



Haas Automation, Inc.

Jyrsinkoneen käyttöohjekirja

96-FI8200
Versio C
Kesäkuu 2015
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

© 2015 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 esitetyt ominaisuudet ja rakenteelliset kuvaukset voivat muuttua ilman etukäteistä ilmoitusta. Olemme tehneet parhaamme tämän ohjekirjan tietojen oikeellisuuden varmistamiseksi. Siitä 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 järjestelmille (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 myynyt tässä takuutodistuksessa mainittujen tietojen mukaisesti. Tässä todistuksessa esitelyt takuu on rajoitettu ja vain valmistajan antama takuu, jota koskevat tässä todistuksessa esitettyt 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 toimipisteesseen. 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 viallisen Haasin tuotteen korjaamiseen tai vaihtamiseen valmistajan harkinnan mukaan.

Takuun vastuuvalpatuslauseke

Tämä takuu on valmistajan yksinomainen ja ainosa takuu, joka korvaa kaikki muun tyypiset suorat tai epäsuorat, kirjalliset tai suulliset takuut sisältäen kaupallisuuteen, tietyn käyttötarkoitukseen sopivuteen tai muuhun laatuun, suorituskykyyn tai väärinkäyttämättömyyteen liittyvän takuun mutta ei vain niihin rajoittuen. Tätä valmistaja vapautuu ja asiakas luopuu kaikista näistä muun tyypisistä takuista niiden tyypistä 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 epäasianmukaisella tavalla, mukaanlukien jäähdytysnesteiden tai muiden nesteiden väärä käyttötapa (ii) jotakin Haasin tuotetta on korjattu tai huollettu epäasianmukaisesti asiakkaan itsensä, valtuuttamattoman 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 kotitalouskäytöön). Tämä takuu ei kata vahinkoja tai vikoja, jota 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 tuottannolliset 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 ehdoilla.

Vastuun ja vahinkojen rajoitus

Valmistaja ei ole velvollinen antamaan asiakkaalle tai muulle henkilölle mitään kompensoivia, väillisiä, seuraamuksellisia, rangaistuksellisia, eritysluonteisia tai muita korvauksia 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, tietohäviöstä, tuotemenetyksistä, myynnin menetyksistä, käyttöhäviöstä, seisonta-ajan kustannuksista, liiketoiminnan maineesta taikka vahinkoja tai vaateita laitevahingoista, kiinteistöaurioista 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 vahingonkorvauksia ja vaatimuksista. Valmistajan yksinomaisena velvollisuutena ja asiakkaan saamana yksinomaisena hyvityksenä mihin tahansa syyhyyn perustuvan vahingon tai vaatimuksen osalta on Haasin takuunalaisen viallisen 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 rajoaukset 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 kieltyy 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 sääntöjen soveltavaa käyttöä keskenään ristiriitaisten lakiens tapauksessa. Tähän takuuseen liittyvät riitatapaukset 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 ohjekirja 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 "Resource Center". Liity Haasin omistajien verkostoon ja tule mukaan laajempaan CNC-yhteisöön web-sivustollamme:



diy.haascnc.com



atyourservice.haascnc.com



haasparts.com



www.facebook.com/HaasAutomationInc



www.twitter.com/Haas_Automation



www.linkedin.com/company/haas-automation



www.youtube.com/user/haasautomation



www.flickr.com/photos/haasautomation

Asiakastyytyväisyyskäytäntö

Arvoisa Haasin asiakas,

Sinun tyytyväisyytesi 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 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-kondirektiivin työstökeskuksia ja työstökoneita koskevat vaatimukset:

- Kondirektiivi 2006 / 42 / EC
- Sähkömagneettista yhteensopivutta koskeva direktiivi 2014 / 30 / EU
- Pienjännitedirektiivi 2014 / 35 / EU
- Muut standardit:
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - CEN 13849-1:2015

RoHS: NOUDATTAAN valmistajan dokumentaation mukaisesti. Vapautukset:

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

Teknisen aineiston laadintaan valtuuttettu henkilö:

Patrick Goris

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

USA: Haas Automation todistaa, että tämä kone täyttää alla lueteltavien OSHA- ja ANSI-hyväksyttyjen suunnittelua- 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 turvasuojaauksille*
- *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 suojauskaa ja standardointia koskevat vaatimukset siten, kuin on esiteltyn teollisuuslaitosten työterveys- ja turvallisuusmääräysten säännöksen 851 käyttöönnottoa 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 käyttöönnottotarkastukselle siten, kuin on esiteltyn 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 käyttöönnottoa edeltävän turvallisuus- ja terveyskatselmuksen edellyttämien standardien vaatimukset täytyvät.



Kaikki Haasin CNC-työstökoneet on varustettu ETL Listed -merkinnällä, mikä todistaa, että ne ovat teollisuuskoneiden sähkötekniikan 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 Kansainvälisen 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 ohjauksessa HELP (Ohje) -toiminnon avulla.

TÄRKEÄÄ:Lue ja ymmärrä turvallisuusosa ennen koneen käyttöä.

Varoitusten selitykset

Tässä ohjekirjassa tärkeät ja kriittiset tiedot esitetään käytämällä 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 käsiä 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 .	 HUOM: 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] (Työkierro 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) -välidehti.
Järjestelmätuloste kuvaaa tekstiä, jonka koneen ohjaus näyttää reaktiona tekemällesi toimenpiteelle.	OHJELMAN LOPPU
Käyttäjän syöte kuvaaa tekstiä, joka sinun tulee syöttää koneen ohjaukseen.	G04 P1 .
Muuttuja n ilmoittaa ei-negatiivisen kokonaisluvun aluetta 0–9.	Dnn esittää D00–D99.

Sisältö

Luku 1	Turvallisuus	1
	1.1 Yleiset huomautukset	1
	1.1.1 Lue ennen koneen käyttämistä	1
	1.1.2 Koneen ympäristönäkökohtaiset rajat	3
	1.1.3 Koneen melurajat	4
	1.2 Miehittämätön käyttö	4
	1.3 Asetustapa	4
	1.3.1 Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki	5
	1.3.2 Robottisolut	6
	1.4 Koneeseen tehdyt muutokset	6
	1.5 Sopimattomat jäähdytysnesteet	6
	1.6 Turvakilvet	7
	1.6.1 Varoituskilvet	9
	1.6.2 Muut turvakilvet	10
	1.7 Lisätietoja verkossa	11
Luku 2	Johdanto	13
	2.1 Pystykairaisen jyrsinkoneen suuntaus	13
	2.2 Vaakakaraisen jyrsinkoneen suuntaus	19
	2.3 Riippuohjauspaneeli	28
	2.3.1 Etuohjauspaneeli	28
	2.3.2 Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus	29
	2.3.3 Näppäimistö	31
	2.3.4 Ohjausnäyttö	44
	2.3.5 Näytön sieppaus	59
	2.4 Välilehdellisen valikon perusnavigointi	59
	2.5 Ohje	60
	2.5.1 Välilehdellinen ohjevalikko	61
	2.5.2 Hakuvälilehti	61
	2.5.3 Ohjehakemisto	62
	2.5.4 Poraustaulukon välilehti	62
	2.5.5 Laskimen välilehti	62
	2.6 Lisätietoja verkossa	67
Luku 3	Ohjauskuvakkeet	69
	3.1 Johdanto	69
	3.2 Ohjauskuvakkeiden ohje	70

3.3	Lisätietoja verkossa	78
Luku 4	Käyttö	79
4.1	Koneen virta päälle	79
4.2	Karan lämmittely	80
4.3	Laitehallinta	80
4.3.1	Tiedostohakemistojärjestelmät	81
4.3.2	Ohjelman valinta	82
4.3.3	Ohjelman siirto	82
4.3.4	Ohjelmien poisto	83
4.3.5	Ohjelmien maksimilukumäärä	84
4.3.6	Tiedoston duplikointi	84
4.3.7	Ohjelman numeroiden muuttaminen	84
4.4	Koneen varmuuskopiointi	85
4.4.1	Varmuuskopion luonti	86
4.4.2	Varmuuskopion palautus	87
4.5	Perustava ohjelman haku	87
4.6	RS-232	88
4.6.1	Kaapelin pituus	88
4.6.2	Koneen tiedonkeruu	89
4.7	Tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)	91
4.8	Suora numeerinen ohjaus (DNC)	92
4.8.1	DNC-huomautukset	93
4.9	Työkalujärjestelmä.	93
4.9.1	Työkalunpitimet	93
4.9.2	Edistyksellisen työkaluvalvonnan johdanto	94
4.10	Työkalunvaihtajat	99
4.10.1	Työkalunvaihtajan lataus	100
4.10.2	Sateenvarjovaihtajan palautus.	105
4.10.3	SMTC Ohjelmostihuomautukset	105
4.10.4	SMTC Palautus	106
4.10.5	SMTC Ovikytkinpaneeli	107
4.11	Kappaleen asetus	108
4.11.1	Siiroarvojen asetus	108
4.12	Toiminnot	111
4.12.1	Grafiikkatapa.	111
4.12.2	Testiajo	113
4.12.3	Akselin ylikuormitusajastin.	113
4.13	Ohjelmien ajaminen (suorittaminen).	114
4.14	Ohjelmanajon keskeytys nykyässyöttöä varten	114
4.15	Lisätietoja verkossa	115

Luku 5	Ohjelointi	117
5.1	Numeroidut ohjelmat	117
5.2	Ohjelmaeditorit	117
5.2.1	Perustava ohjelmanmuokkaus.	118
5.2.2	Taustamuokkaus.	119
5.2.3	Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	120
5.2.4	Laajennettu editori	121
5.2.5	Tiedoston numeerisen ohjauksen (FNC) editori	129
5.3	Fadal-ohjelmamuunniin	140
5.4	Ohjelman optimoija	141
5.4.1	Ohjelman optimoijan käyttö	141
5.5	DXF-tuontitoiminto.	142
5.5.1	Kappaleen nollapiste.	143
5.5.2	Kappalegeometriaketju ja ryhmä	143
5.5.3	Työkalunradan valinta	144
5.6	Perusohjelointi.	144
5.6.1	Valmistelu	145
5.6.2	Lastuaminen.	147
5.6.3	Suorittaminen	147
5.6.4	Absoluuttinen tai inkremetaalinen paikoitus (G90, G91).	148
5.7	Työkalu- ja työkappalekorjauksen kutsut	152
5.7.1	G43 Työkalukorjaus	152
5.7.2	G54 Työkoordinaatiston siirrot.	152
5.8	Sekalaiset koodit	153
5.8.1	Työkalutoiminnot (Tnn)	153
5.8.2	Karakäskyt.	154
5.8.3	Ohjelman pysäytyskäskyt	154
5.8.4	Jäähdytyskäskyt	155
5.9	Lastuamisen G-koodit	155
5.9.1	Lineaarisen interpolaaation liike.	155
5.9.2	Ympyränkaari-interpolaation liike	155
5.10	Terän kompenсаatio.	157
5.10.1	Terän kompenсаation yleiskuvaus.	157
5.10.2	Terän kompenсаation aloitus ja lopetus	161
5.10.3	Syötön säädöt terän kompenсаatiossa	162
5.10.4	Ympyränkaari-interpolaaatio ja terän kompenсаatio	164
5.11	Kiinteät työkierrot	167
5.11.1	Porauskiinteät työkierrot.	167
5.11.2	Kierteenporauskiinteät työkierrot	168
5.11.3	Avarrus- ja kalvintatyöökierrot.	168
5.11.4	R-tasot.	169
5.12	Erikoiset G-koodit	169
5.12.1	Kaiverrus.	169

5.12.2	Taskun jyräntä	169
5.12.3	Kierto ja skaalaus	169
5.12.4	Peilikuvaus	170
5.13	Alirutiinit	170
5.13.1	Ulkoinen alirutiini (M98)	171
5.13.2	Paikallinen alirutiini (M97)	174
5.13.3	Ulkosen alirutiinin kiinteän työkierron esimerkki (M98)	175
5.13.4	Ulkiset alirutiinit useilla kiinnittimillä (M98)	177
5.14	Lisätietoja verkossa	178
Luku 6	Lisävarusteiden ohjelointi	179
6.1	Johdanto	179
6.2	4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi	179
6.2.1	Viiden akselin ohjelmien luonti	179
6.2.2	Valinnaisen neljännen akselin asennus	183
6.2.3	Valinnaisen viidennen akselin asennus	185
6.2.4	A-askelin pyörintäkeskipisteen siirto (pyörivien tuotteiden kallistus)	185
6.2.5	Neljännen ja viidennen akselin esto	187
6.3	Makrot (lisävaruste)	187
6.3.1	Makrojen johdanto	187
6.3.2	Käyttöhuomautukset	191
6.3.3	Järjestelmämäärittyja, sisäsyvyys	204
6.3.4	Muuttujan käyttö	211
6.3.5	Osoitteen korvaus	212
6.3.6	G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)	223
6.3.7	Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]	225
6.3.8	Fanuc-tyyppiset makrot eivät kuulu tähän	228
6.4	Lisätietoja verkossa	229
Luku 7	G-koodit	231
7.1	Johdanto	231
7.1.1	G-koodien luettelo	231
7.2	Lisätietoja verkossa	334
Luku 8	M-koodit	335
8.1	Johdanto	335
8.1.1	M-koodien luettelo	335
8.2	Lisätietoja verkossa	353
Luku 9	Asetukset	355
9.1	Johdanto	355
9.1.1	Asetusten luettelo	355

9.2	Lisätietoja verkossa	393
Luku 10	Ylläpito	395
10.1	Johdanto.	395
10.2	Huoltomonitori	395
10.2.1	Huoltoasetukset	395
10.2.2	Huoltomonitorin sivu	396
10.2.3	Käynnistä, pysäytä ja säädä huollon valvonta	397
10.3	Lisätietoja verkossa	398
Luku 11	Muut laitteet	399
11.1	Johdanto.	399
11.2	Minijyrsinkoneet	399
11.3	VF-Trunnion-sarja	399
11.4	Pylväsjyrsinkoneet	399
11.5	Verstasjyrsinkone	399
11.6	EC-400 Palettiallas	399
11.7	UMC-750	399
11.8	Lisätietoja verkossa	400
	Hakemisto	401

Luku 1: Turvallisuus

1.1 Yleiset huomautukset

**HUOMIO:**

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

TÄRKEÄÄ:

Älä käytä konetta, ennen kuin olet lukenut kaikki varoitukset, huomautukset ja ohjeet.

**CAUTION:**

Tämän ohjekirjan malliohjelmat on testattu tarkkuuden osalta, mutta ne esitetään vain kuvaavassa merkityksessä. Ohjelmat eivät määrittele työkaluja, korjausia tai materiaaleja. Ne eivät kuvaaa työkappaleen kiinnitystä tai muuta kiinnitysmenetelmää. Jos pääät ajaa malliohjelman koneessasi, tee se grafiikkatavalla. Noudata aina turvallisia koneistuskäytäntöjä, kun olet suorittamalla tuntematonta ohjelmaa.

Kaikkiin CNC-koneisiin liittyy vaaratekijöitä, jotka johtuvat pyörivistä työkaluista, 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 turvallisuusnäkökohdista.

- 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 kuulosuojaaimia koneen käytön aikana. Suosittelemme ANSI-hyväksyttyjen silmäsuojaimien ja OSHA-hyväksyttyjen kuulosuojaaimien käyttämistä näkö- ja kuulovauroiden vaaran vähentämiseksi.
- Tätä konetta ohjataan automaatisesti ja se voi käynnistyä milloin tahansa.
- Tämä kone voi aiheuttaa vakavia tapaturmia.
- Kone ei ole varusteltu prosessivalmiiseen tilaan sen myyntihetkellä. myrkyllistä tai herkästi sytyvää materiaalia; tämä voi päästää tappavia kaasuja tai henkeä salpaavia hiukkasia ilmaan. Ota yhteys materiaalin valmistajaan materiaalin sivutuotteiden turvallisten käsittelymenetelmien saamiseksi ennen niiden käsittelyä.
- Ikkunat ja suojuiset on vaihdettava, jos ne ovat vahingoittuneet tai vakavasti naarmuuntuneet.
- Pidä sivuikkunat lukittuina koneelta käytön aikana (jos olemassa).

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 päälätkaisija on päällä, sähköpaneelissa (mukaan lukien piirikortit 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 riippuohjauspaneelin **[POWER UP/RESTART]** (Virta päälle/uudelleenkäynnistys) -painiketta, ennen kuin kone on täysin asennettu.

Käyttöturvallisuus:

- Älä käytä konetta, jos ovat eivät ole kiinni ja ovien yleislukitukset asianmukaisesti toiminnassa.

- **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painike on suuri, punainen, pyöreä kytkin, joka sijaitsee riippuojauspaneelissa. 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.
- Pyörivät lastuamistyökalut voivat aiheuttaa vakavia vammoja. Jyrsinkoneen pöytä ja karanpää voivat liikkua nopeasti milloin vain ja mihiin tahansa suuntaan ohjelman suorituksen aikana.

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]** (Työkierro käyntiin) -painikkeen painamista (automaattisen liikkeen käynnistys).
- Koneistustyön asetus – Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painiketta ennen koneen kiinnittimien lisäämistä tai poistamista.
- Ylläpito / koneen puhdistaja – Paina koneen **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis)- tai **[POWER OFF]** (Virta pois) -painiketta ennen kehikon sisään astumista.

1.1.2 Koneen ympäristönäkökohtaiset rajat

Seuraavassa taulukossa esitellään turvallisen käytön ympäristölliset rajat:

T1.1: Ympäristölliset rajat (vain sisäkäyttöön)*

	Minimi	Maksimi
Käyttölämpötila	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
Varastointilämpötila	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70.0 °C)
Ilmankosteus	20% suhteellinen kosteus, tiivistymätön	90% suhteellinen kosteus, tiivistymätön
Korkeus merenpinnan tasosta	Merenpinnan taso	6,000 jalkaa. (1,829 m)

* Älä käytä konetta räjähdyssvaarallisessa ympäristössä (räjähdышеркät öljyt tai hiukkaset).

1.1.3 Koneen melurajat



HUOMIO:

Ole varovainen välttääksesi 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.

Henkilö, joka seisoo tyypillisessä käyttäjän näppäilypaikassa, altistuu 70 - 85 dB melutasolle koneen käytön aikana.

1.2 Miehittämätön käyttö

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

Koska verstaan omistaja vastaa koneen turvallisuudesta ja parhaista työmenetelmistä, omistajan vastuulla on myös miehittämättömän tuotannon hallinta. Sinun tulee valvoa koneistusprosessia vahinkojen, loukkaantumisten ja kohtalokkaiden tapaturmien estämiseksi vaarallisten olosuhteiden esiintyessä.

Esimerkiksi, jos koneistettavaan materiaaliin liittyy tulipalon vaara, asianmukainen palontorjuntajärjestelmä on perustettava vähentämään henkilölle, 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 automaatisesti, 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 kcone 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 takuun raukeamisen.

1.3.1 Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

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

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

Koneen toiminta	Avainkytkin lukittu (Ajotapa)	Avainkytkin 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] (Myötäpäivään) tai [CCW] (Vastapäivään). Maksimikierrosluku 750 RPM.	Sallittu, mutta maksimi 750 RPM.
Työkalunvaihto	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Seuraava työkalu	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Ovien avaus ohjelman suorituksen aikana	Ei sallittu. Ovi on lukittu.	Sallittu, mutta akseliliike pysähtyy ja kara hidastuu maksiminopeuteen 750 RPM.
Kuljettimen liike	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikuttamiseksi taaksepäin.	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikuttamiseksi taaksepäin.

		0%		
	750 RPM Max.	0%		

1.3.2 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 liitintä vaikuttaa molempien koneiden turvallisuuteen.

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

1.4 Koneeseen tehdyt muutokset

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

1.5 Sopimattomat jäähdytysnestet

Jäähdytys on tärkeä osa kaikkia koneistustoimenpiteitä. Kun jäähdytysnestettä käytetään ja ylläpidetään oikein, se voi parantaa kappaleen viimeistelyn laatua, pidentää työkalun kestoikää ja suojaata koneen komponentteja ruostumiselta ja muita vahingoilta. Toisaalta sopimattoman jäähdytysnesteen vuodot voivat aiheuttaa huomattavia vahinkoja koneelle.

Nämä vanhingot saattavat aiheuttaa takuun raukeamisen, mutta seuraaksena voi olla myös vaarallisia olosuhteita verstaalla. Esimerkiksi, jäähdytysnesteen vuodot voivat vahingoittaa tiivisteitä tai aiheuttaa liukastumisen.

Seuraavat yksittäiset tekijät ovat esimerkkejä vääränlaisesta jäähdytysnestestä:

- Älä käytä pelkkää vettä. Se aiheuttaa komponenttien ruostumista.
- Älä käytä helposti syttyviä jäähdynestesteitä.
- Älä käytä puhtaita tai "eläinrasvapohjaisia" mineraaliöljyjä. Nämä tuotteet voivat vahingoittaa kumitiivisteitä ja putkia kaikkialla koneessa. Jos käytät minimimääärävoitelujärjestelmää lähes kuivassa koneistuksessa, käytä vain suositeltuja öljyjä.

Koneen jäähdynesteen tulee olla vesiliukoista, synteettisistä öljypohjaista tai synteettisistä jäähdynestestä tai voiteluaineepohjaista nestettä.

Käännny Haas-edustajan (HFO) tai jäähdynestesten jälleenmyyjän puoleen, jos sinulla on kysymyksiä tietystä jäähdynestestä, jota olet aikeissa käyttää. Haas Resource Centerin sivustolla on videoita ja muita yleisiä tietoja jäähdynesteen käytöstä ja huollossa. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja päästä nän suoraan katselemaan näitä tietoja.



1.6 Turvakilvet

Haasin tehtaalla koneeseen asennetaan kilvet, jotka kertovat nopeasti mahdollisista vaaroista. Jos kilvet vahingoittuvat tai kuluvat tai jos tarvitaan lisää kilpiä jonkin tietyn vaaran korostamiseksi, ota yhteys Haasin myyntiedustajaan (HFO).

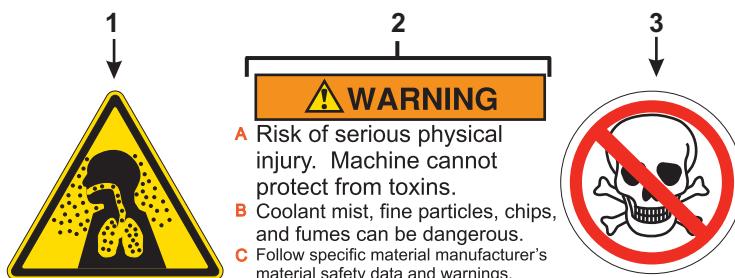


HUOM:

Älä koskaan muuta tai poista turvakilpeä tai symbolia.

Jokainen vaara on määritelty ja selitetty yleisturvakilvessä, joka sijaitsee koneen edessä. Lue ja opi ymmärtämään jokainen turvavaroitus ja tutustu symboleihin.

F1.1: Varoitusten standardisijoittelu [1] Varoitussymboli, [2] Vakavuus ja sanallinen viesti, [3] Toimintasymboli. [A] Vaaran kuvaus, [B] Varoituksen laiminlyönnin seuraamus, [C] Toimenpide loukkaantumisen estämiseksi.



1.6.1 Varoituskilvet

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

F1.2: Työstökeskuksen varoituskilpien esimerkki



1.6.2 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.

F1.3: Muiden turvakilpien esimerkit



1.7 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa osoitteessa www.HaasCNC.com valitsemalla **Resource Center**.

Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centerissä olevalle "Best Practices"-sivulle, joka sisältää turvallisuutta koskevia tietoja.

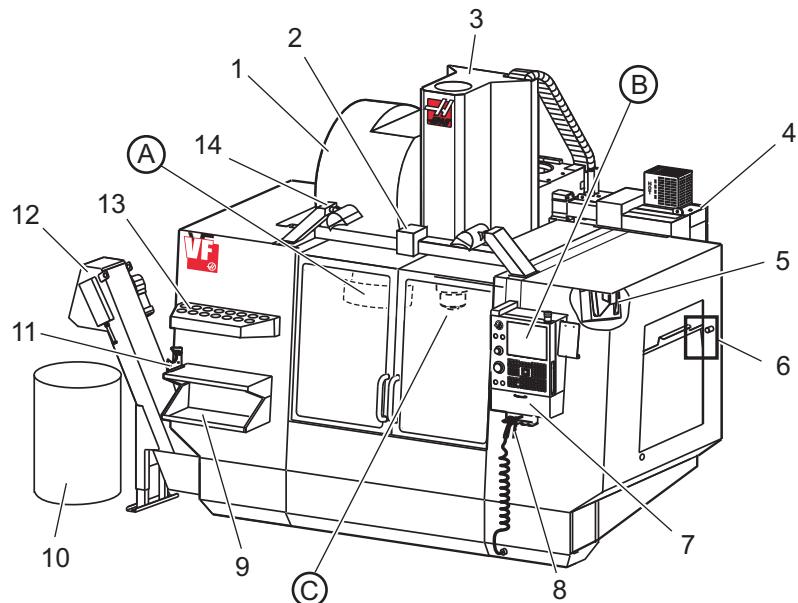


Luku 2: Johdanto

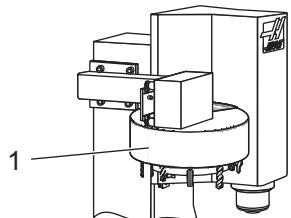
2.1 Pystykaraisen jyrsinkoneen suuntaus

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

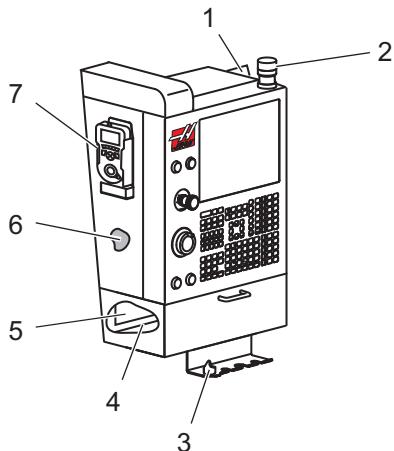
F2.1: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva edestä)



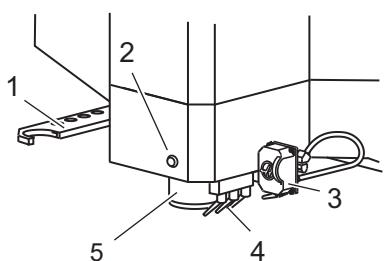
1. Sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMT) (lisävaruste)
 2. Servokäytöinen automaattiovi (lisävaruste)
 3. Karakokoontalo
 4. Sähköohjauskaappi
 5. Työvalo (2X)
 6. Ikkunan ohjaimet
 7. Säilytystaso
 8. Paineilmapistooli
 9. Etutyöpöytä
 10. Lastulaatikko
 11. Työkalun pitoleuat
 12. Lastunkuljetin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

F2.2: Osakuva A

1. Sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja

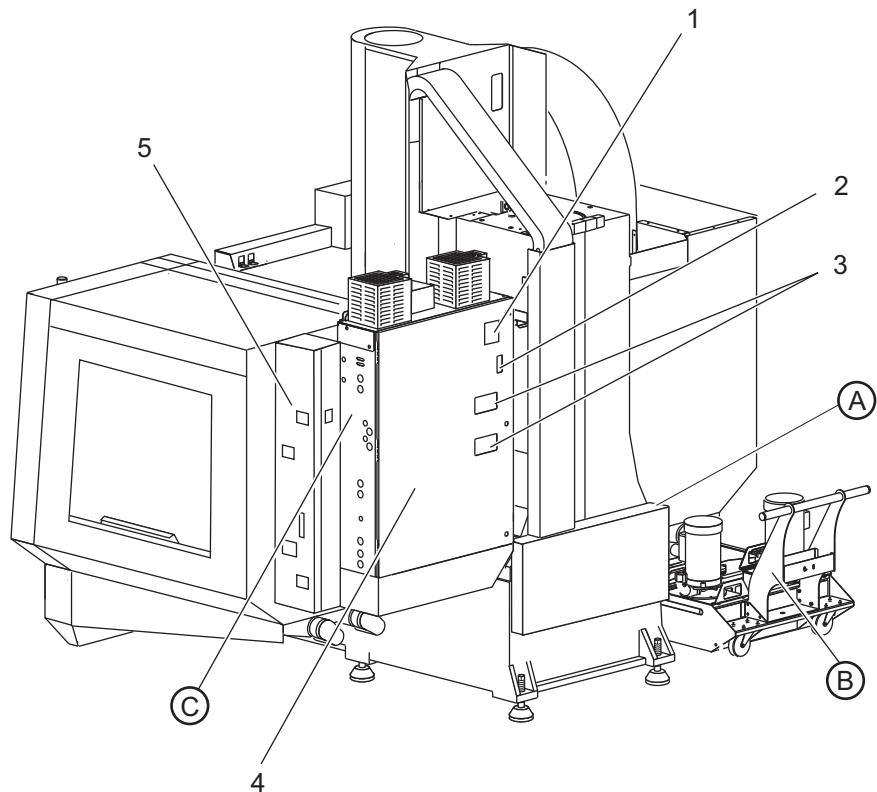
F2.3: Osakuva B

1. Leikepöytä
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: Osakuva C

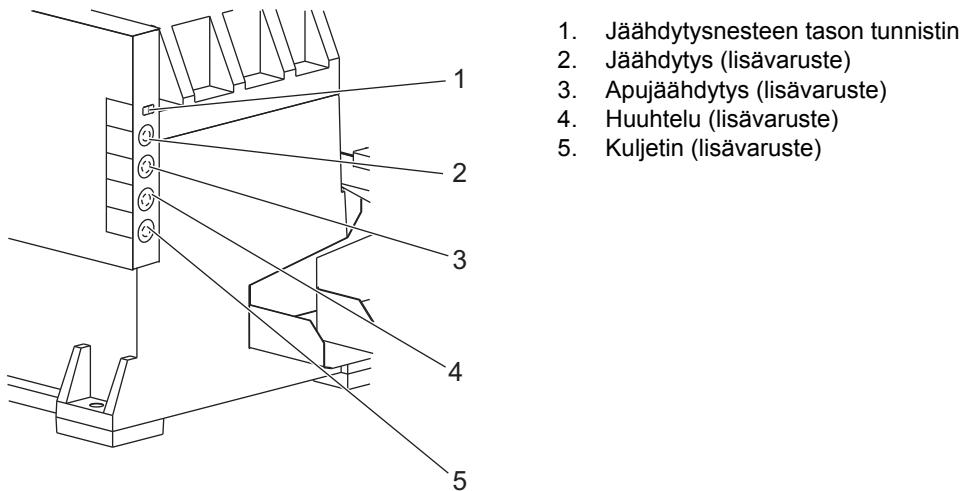
1. SMTC-kaksoisvarsi (jos varusteena)
2. Työkalun vapautuspainike
3. Ohjelmoitava jäähdystys (lisävaruste)
4. Jäähdyyssuuttimet
5. Kara

F2.5: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva takaa)

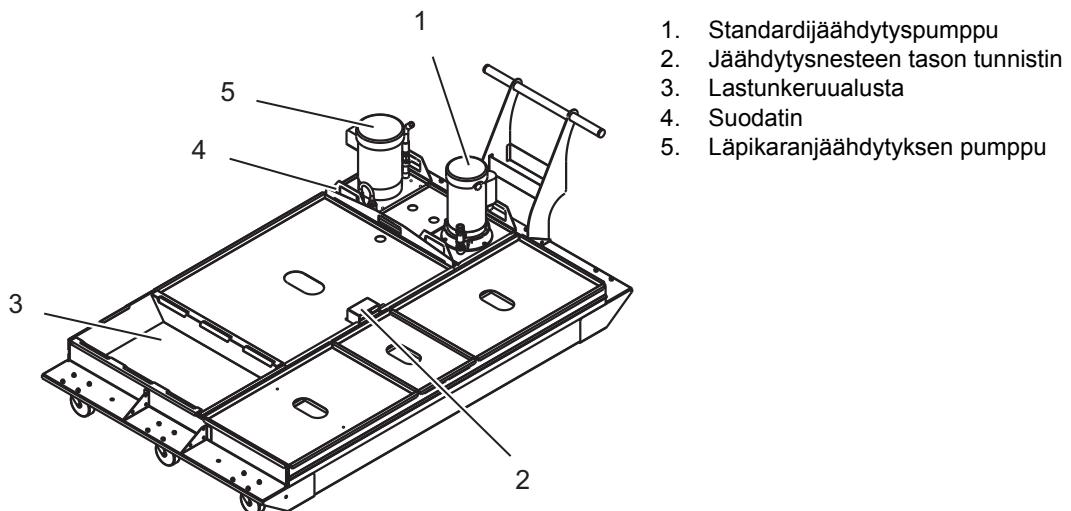


1. Tietokilpi
2. Pääpiirikatkaisija
3. Vektorikäytön tuuletin (jaksokäyttöinen)
4. Ohjauskaappi
5. Smart-voitelupaneelin kokoonpano

- A Sähköliittimet
B Jäähdynestesäiliö (siirrettävä)
C Sähkökaapin sivupaneeli

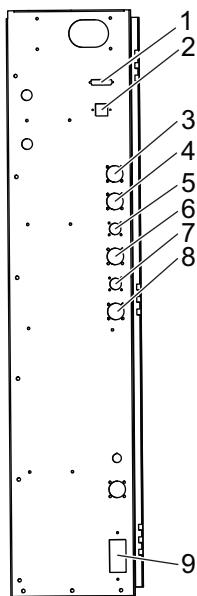
F2.6: Osakuva A - Sähköliittimet

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

F2.7: Osakuva B

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

F2.8: Osakuva C

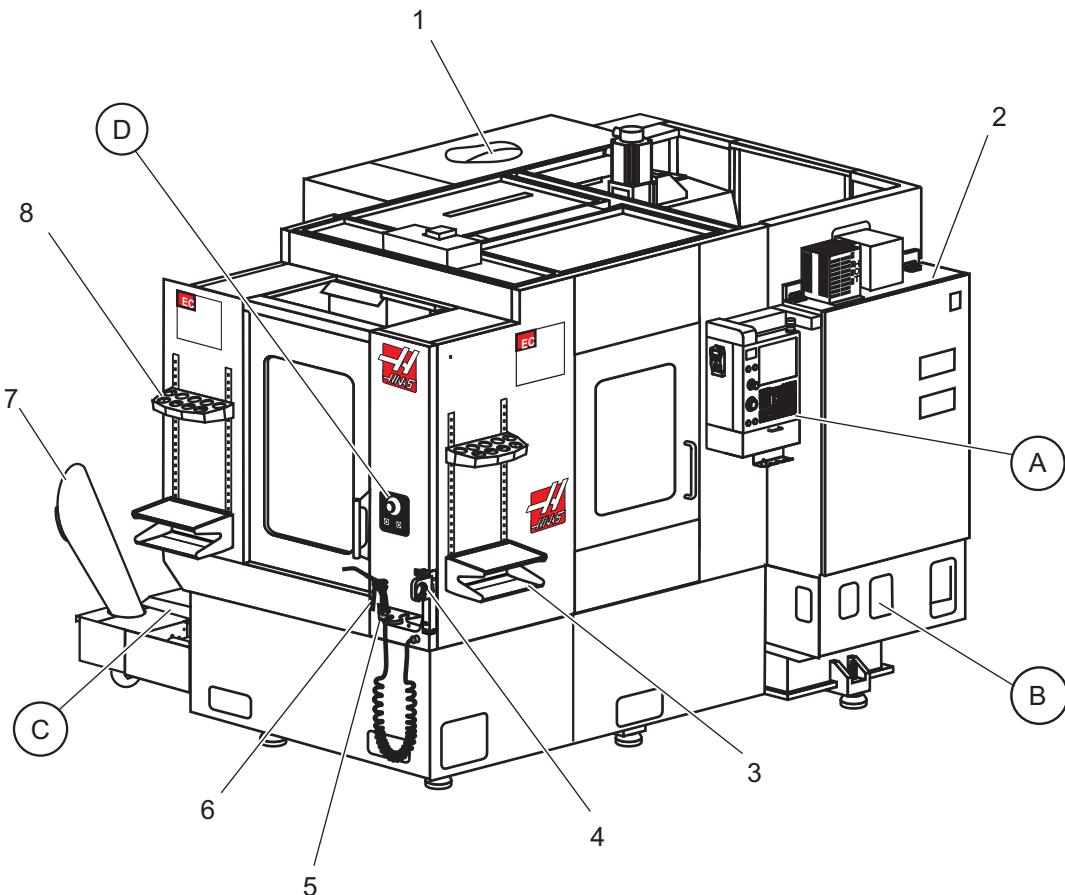


1. RS-232 (lisävaruste)
2. Enet (lisävaruste)
3. A-akselin asteikko (lisävaruste)
4. B-akselin asteikko (lisävaruste)
5. A-akselin teho (lisävaruste)
6. A-akselin koodaaja (lisävaruste)
7. B-akselin teho (lisävaruste)
8. B-akselin koodaaja (lisävaruste)
9. 115 VAC @ 0.5 A

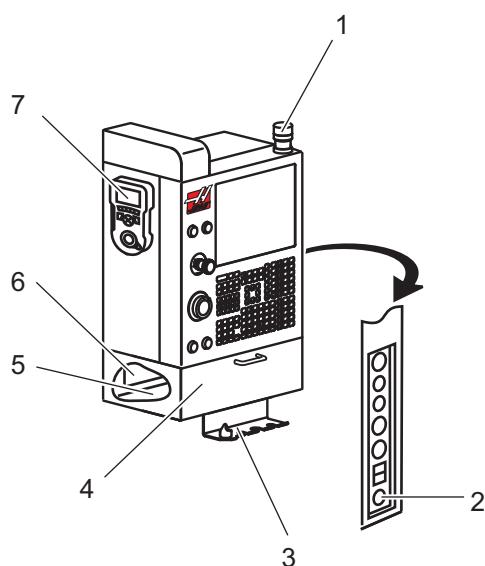
2.2 Vaakakaraisen jyrsinkoneen suuntaus

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

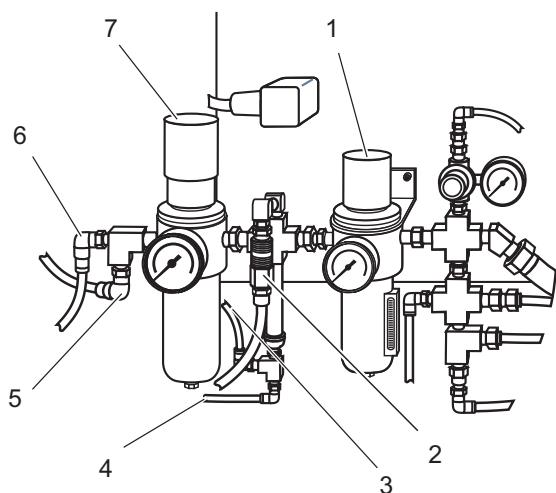
F2.9: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-400 - EC-500, kuva edestä)



- | | |
|---|-----------------------------|
| 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 | |

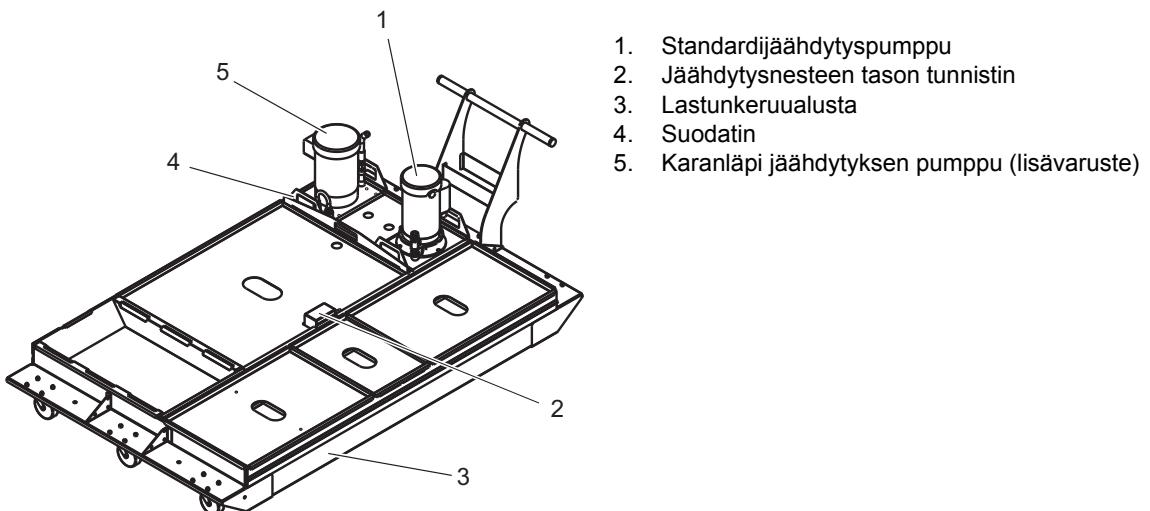
F2.10: Osakuva A

1. Työmerkkivalo
2. Pidätyksien 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

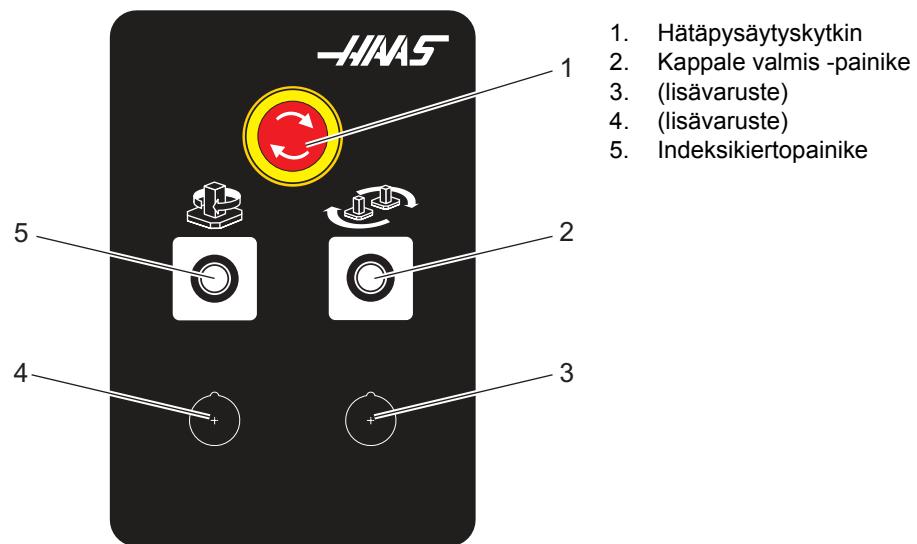
F2.11: Osakuva B

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

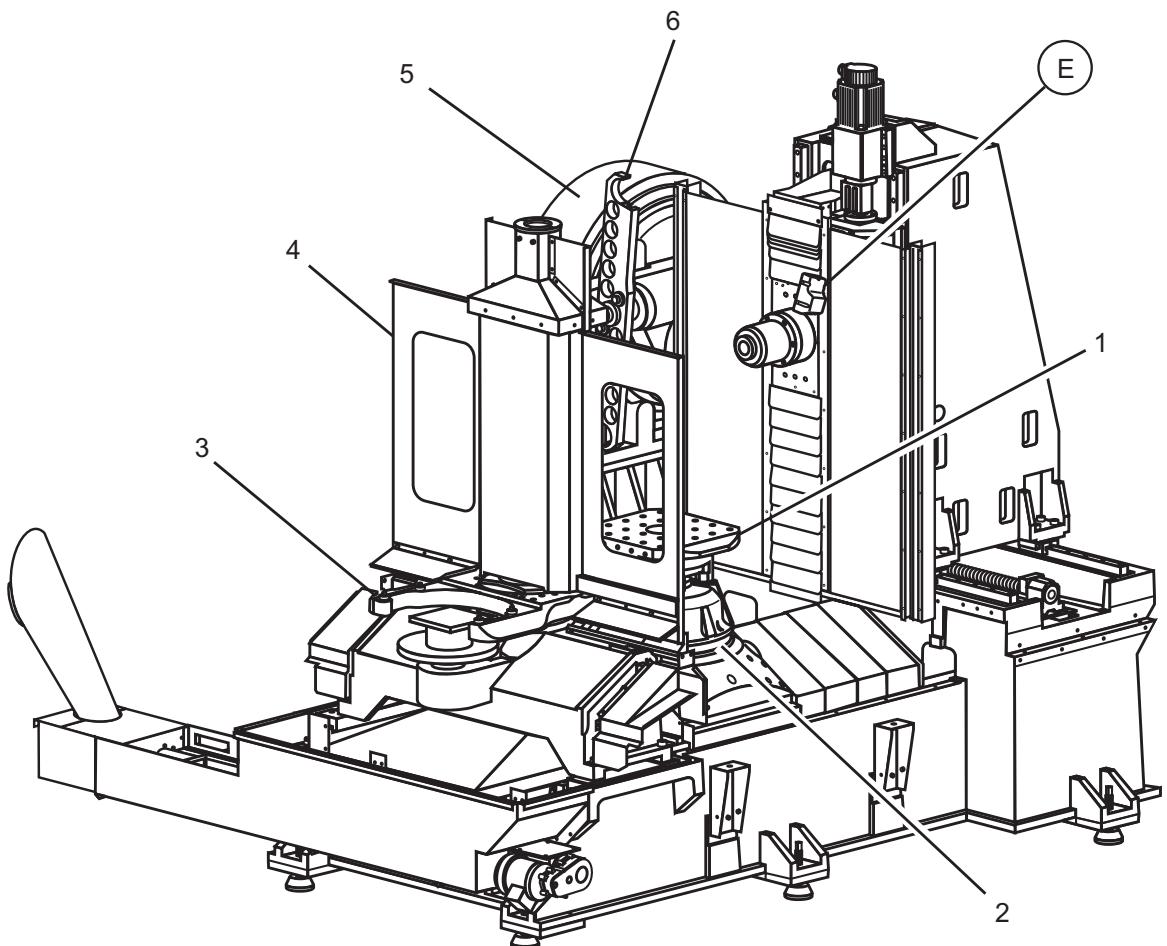
F2.12: Osakuva C



F2.13: Osakuva D



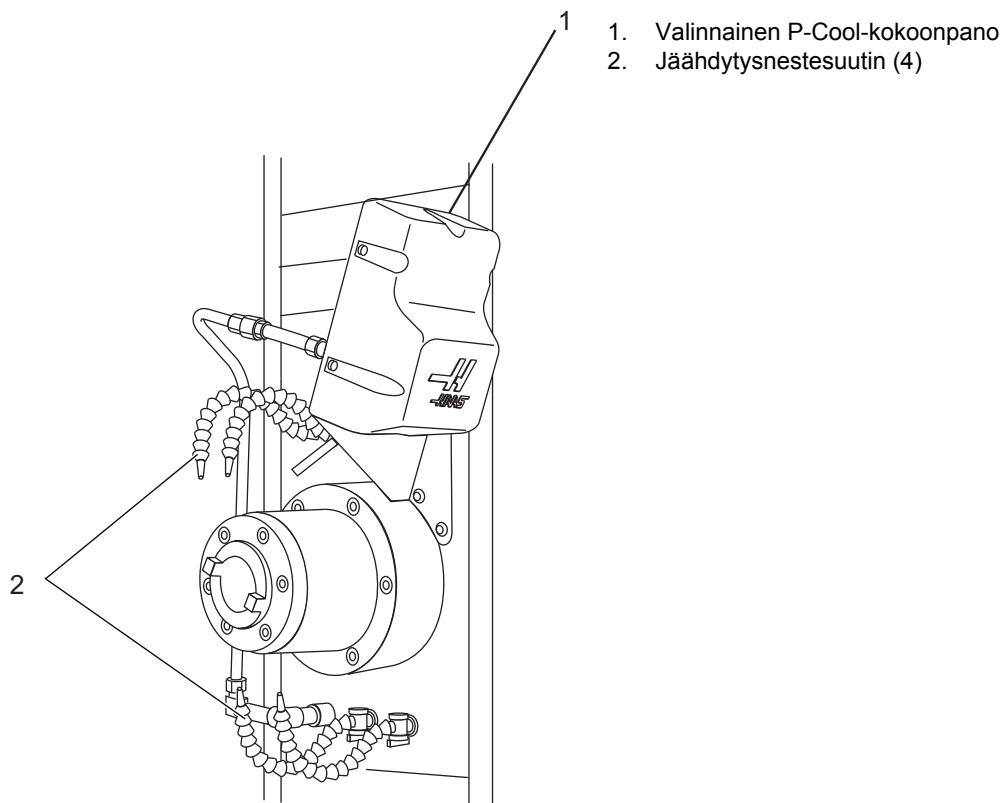
F2.14: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-400 suojukset poistettu)



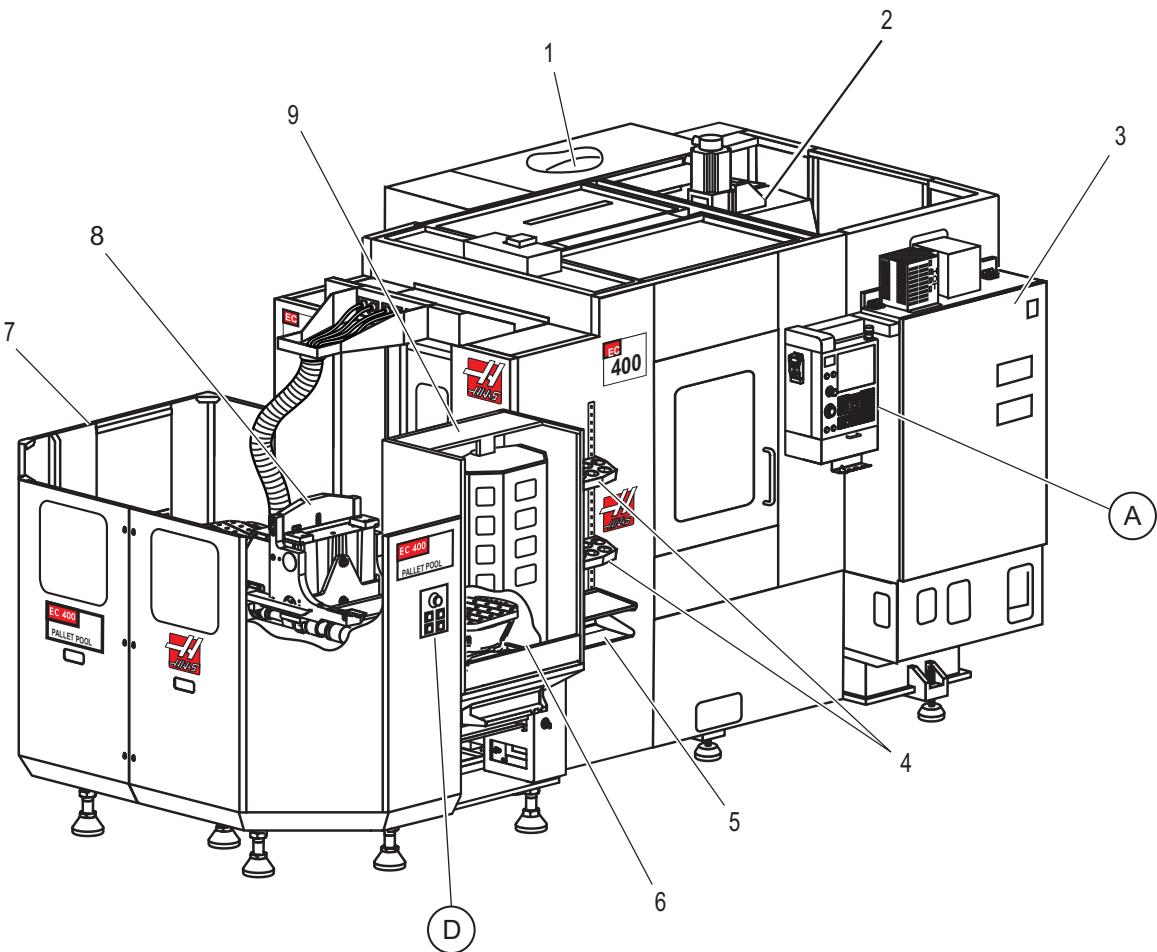
1. Paletti (2)
2. Pyöröpöytä
3. Paletin tukivarret (paletti poistettu)
4. Palettiovet
5. SMTC
6. SMTC-varsi

E EC-400 -jäähdynestesuuttimet

F2.15: Osakuva E



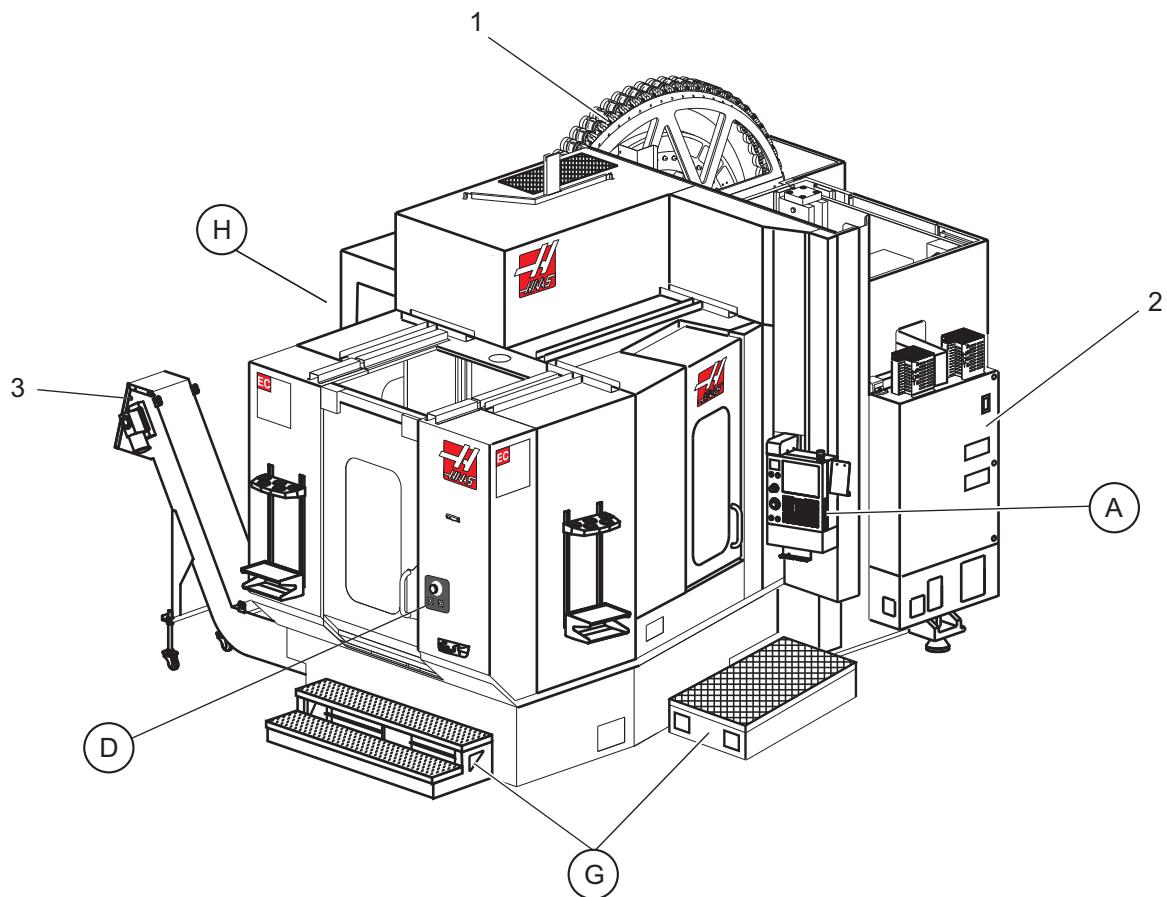
F2.16: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-400 palettialtaalla)



1. SMTC
2. X-akselin ja Y-akselin pylväs
3. Pääsähkökaappi
4. Työkaluteline
5. Etupöytä
6. Latausasema
7. Palettiallas
8. Palettialtaan liistikokoontulo
9. Palettialtaan latausasema

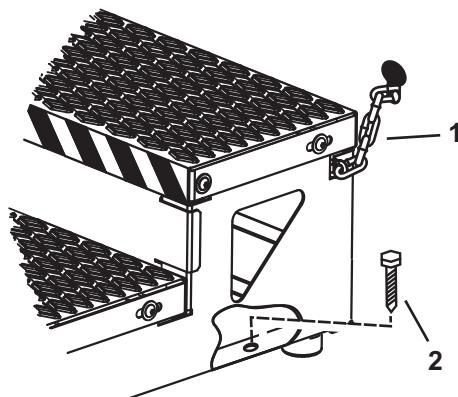
A Riippuohjauspaneeli
D Paletinvaihtajan ohjaimet

F2.17: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-550-630)

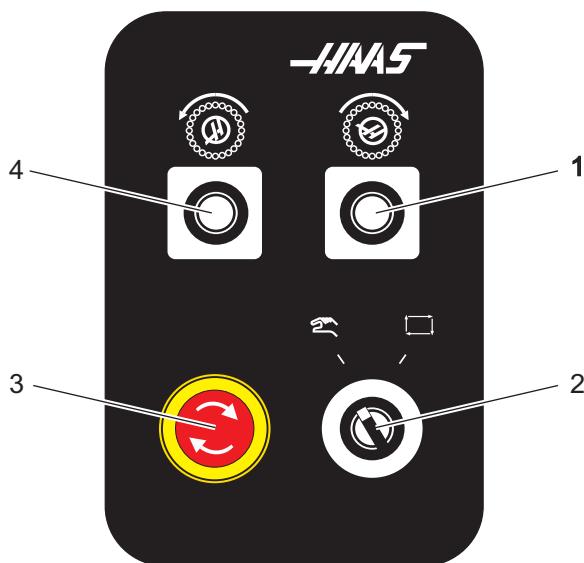


1. SMTС
2. Ohjauskaappi
3. Lastunkuljetin

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

F2.18: Osakuva G

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

F2.19: Osakuva H

1. Toisen ATC-järjestelmän eteensiirtopainike
2. Työkalunvaihtajan Manuaali/Automaatti-kytkin (valtuutus/esto [1] ja [4] painikkeet)
3. Häätäpysäytyskytkin
4. Toisen ATC-järjestelmän eteensiirtopainike

2.3 Riippuohjauspaneeli

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

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

2.3.1 Etuohjauspaneeli

T2.1: Etupaneelin ohjaimet

Nimi	Kuva	Toiminto
[VIRTA PÄÄLLE]		Kytkee koneen virran päälle.
[VIRTA POIS]	O	Kytkee koneen virran pois päältä.
[HÄTÄ-SEIS]		Paina tätä painiketta, kun haluat pysäyttää kaikki liikkeet, poistaa servot käytöstä, pysäyttää karan ja työkalunvaihtajan ja kytkeä jäähdytysnestepumpun pois päältä.
[KÄSIPYÖRÄNYKÄYSSYÖTTÖ]		Tätä käytetään akseleiden syöttämiseen nykäysliikkeellä (valitse [HANDLE JOG] (Käsipyörän nykäyssyöttö) -tilassa). Käytetään myös ohjelmakoodin tai valikkokohteiden selaamiseen muokkauksen aikana.

Nimi	Kuva	Toiminto
[CYCLE START (TYÖKIERTO KÄYNTIIN)]		Käynnistää ohjelman. Tätä painiketta käytetään ohjelman simuloinnin käynnistämiseen myös grafiikkatavalla.
[FEED HOLD (SYÖTÖN PIDÄTYS)]		Tämä pysäyttää kaikki akseliliikkeet ohjelman aikana. Karan pyörintä jatkuu. Paina [CYCLE START] (Työkerto käyntiin) pidätystilan peruuttamiseksi.

2.3.2 Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus

Seuraavissa taulukoissa esitellään riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus.

T2.2: Oikean sivupaneelin ohjaimet

Nimi	Kuva	Toiminto
USB		Liitä yhteensopivia USB-laitteita tähän porttiin. Siinä on irrotettava pöly suojuksia.
Muistilukko		Kun tämä avainkytkin on lukitusasennossa, se estää käyttäjää muokkaamasta ohjelmia, asetuksia, korjauksia ja makromuuttuja.
Asetustapa		Kun tämä avainkytkin on lukitusasennossa, se mahdollistaa kaikki koneen turvatoiminnot. Lukituksen avaaminen mahdollistaa asetukset (katso tarkemmat tiedot kohdasta "Asetustapa").
Toinen kotiasema		Paina tätä painiketta siirtääksesi kaikki akselit pikaliikkeellä koodissa G154 P20 määrältyihin koordinaatteihin (jos varusteena).

Nimi	Kuva	Toiminto
Servokäyttöinen automaattiovi		Paina tätä painiketta vaihtaaksesi servokäytöisen automaattioven auki tai kiinni (jos varusteenä).
Työvalo		Nämä painikkeet vaihtavat sisäisen työvalon ja suurtehovalaistuksen (jos varusteenä) välillä.

T2.3: Riippupaneelin yläpaneeli

Työvalo

Työmerkkivalo antaa nopean visuaalisen vahvistukseen koneen hetkellisestä tilasta. Työmerkkivalo antaa ilmoituksen viidestä erilaisesta tilasta:

Tilamerkkivalo	Merkitys
Pois	Kone on seisontatilassa.
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 vilkuvalo	Kun työkalun käyttöikä umpeutuu, näytölle tulee automaatisesti työkalun kestoaikanäyttö.

T2.4: Riippupaaneelin alakuvaus

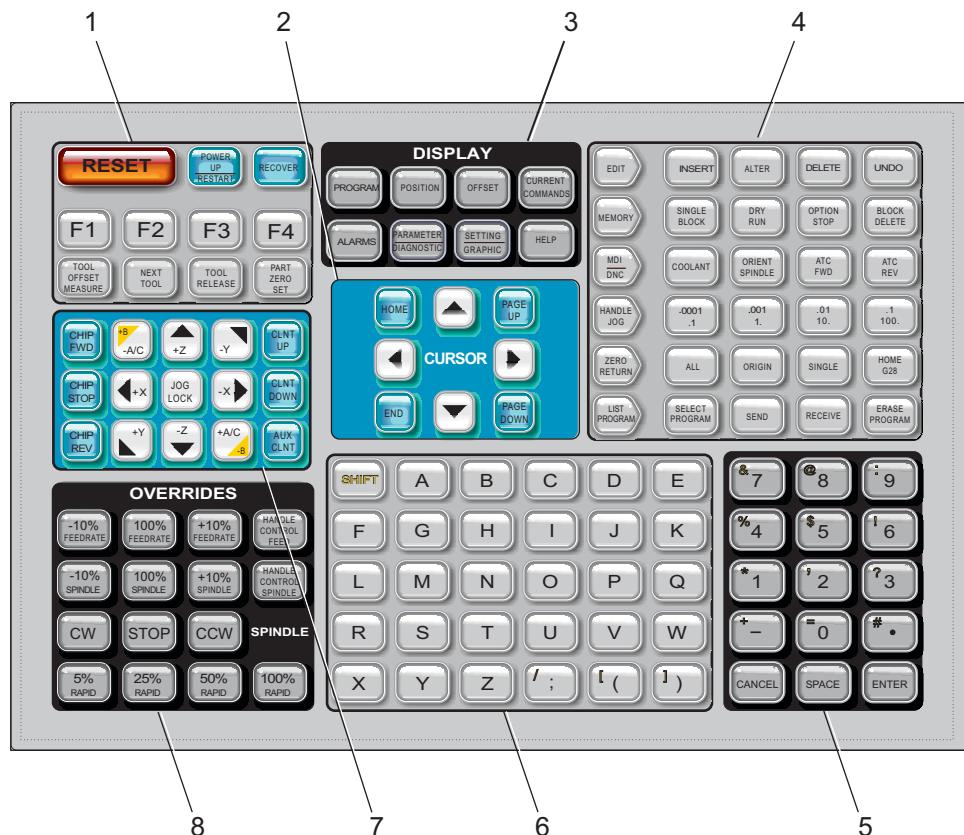
Nimi	Toiminto
Näppäimistön summeri	Tämä sijaitsee riippuohjauspaineelin alaosassa. Säädä äänenvoimakkuus kiertämällä kantta.

2.3.3 Näppäimistö

Näppäimistön näppäimet on ryhmitelty näihin toiminnallisiin alueisiin:

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

F2.20: Jyrsinkoneen näppäimistö: [1] Toimintonäppäimet, [2] Kursorinäppäimet, [3] Näyttönäppäimet, [4] Tilanäppäimet (käyttötavat), [5] Numeronäppäimet, [6] Aakkosnäppäimet, [7] Nykäyssyöttönäppäimet, [8] Muunnosnäppäimet.



Toimintonäppäimet

T2.5: Toimintonäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Nollaus	[RESET]	Poistaa hälytykset. Poistaa sisäensyöttötekstin. Asettaa muunnokset oletusarvoihin.
Virta päälle/uudelleenkäynnistys	[POWER UP/RESTART]	Palauttaa kaikki akselit nollapisteisiin ja alustaa koneen ohjauksen.
Palautus	[RECOVER]	Siirtää työkalunvaihtajan palautustavalle.
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 asetusten aikana.

Kursorinäppäimet

Kursorinäppäinten avulla voit siirtyä tietokenttiin välillä ja selata ohjelmia.

T2.6: Kursorinäppäinten luettelo

Nimi	Näppäin	Toiminto
Koti	[KOTI]	Siirrä kursori näyttöruudun ylimpään kohtaan; muokkauksessa tämä on ohjelman vasen yläosa.
Kursorinuolet	[UP] (Ylös), [DOWN] (Alas), [LEFT] (Vasen), [RIGHT] (Oikea)	Siirtyy yhden kohdan, lauseen tai kentän osoitteluun suuntaan. Näppäimet kuvaavat nuolia. Tässä ohjekirjassa näppäimiä nimitetään sen mukaan kuin niiden symboli lausutaan.
Sivu ylös, Sivu alas	[PAGE UP] (Sivu ylös) / [PAGE DOWN] (Sivu alas)	Tätä käytetään näytön vaihtamiseen tai siirtämiseen yhden sivun verran ylös tai alas ohjelman katselun yhteydessä.
Loppu	[LOPPU]	Siirtää kursorin näyttöruudun alimpaan kohtaan. Muokkauksessa se on ohjelman viimeinen lause.

Näytönäppäimet

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

T2.7: Näytönäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Ohjelma	[OHJELMA]	Tämä valitsee aktiivisen ohjelmaruudun useimmilla tavoilla. Paina tätä näppäintä MDI-tavalla päätäksesi VQC- ja IPS/WIPS-toimintoihin (jos asennettu).
Asema	[ASEMA]	Valitsee aseman näytön.
Korjaukset	[KORJAUS]	Paina tätä näppäintä vaihtaaksesi kahden korjaustaulukon välillä.
Hetkelliset käskyt	[HETKELLISET KÄSKYT]	Tämä näyttää valikot ylläpidon, työkalun kestoajan, työkalun kuormituksen, edistyksellisen työkaluvalvonnan (ATM), järjestelmämäärittäjien, kellon asetusten sekä ajastinten/laskinten asetuksia varten.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Hälytykset/Viestit	[HÄLYTYKSET]	Tämä näppäin antaa näytölle hälytysten katselutoiminnon ja käyttäjäviestien näytöt.
Parametrit / Diagnostiikka	[PARAMETRIT / DIAGNOSTIIKKAA]	Tällä näppäimellä otetaan näytölle koneen toimintaa määrittelevät parametrit. Parametrit on asetettu tehtaalla eikä niitä saa muokata kukaan muu kuin Haasin valtuuttama huoltoedustaja.
Asetus / Grafiikka	[ASETUS / GRAFIKKAA]	Tämä näyttää ja mahdollistaa käyttäjäasetusten muuttamisen ja mahdollistaa grafiikkatavan.
Ohje	[OHJE]	Tämä näppäin näyttää ohjeen tiedot.

Käyttötapanäppäimet

Käyttötapanäppäinten avulla muutetaan työstökoneen käyttötilaa. Jokainen tilan näppäin on nuolen muotoinen ja osoittaa näppäinriville, jossa tähän tilan näppäimeen liittyvät toiminnot suoritetaan. Kulloinkin voimassa oleva tila näytetään aina näyttöruudun vasemmassa yläkulmassa *Tila:näppäin*-muodossa.

T2.8: [EDIT] (Muokkaus) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Muokkaus	[EDIT]	Tämä valitsee EDIT (Muokkaa) -tilan ohjauksen muistissa olevien ohjelmien muokkausta varten. Näyttää MUOKKAUS: MUOK näytön vasemmalla yläosassa.
Lisää	[INSERT]	Syöttää tekstin sisäänsyöttöriviltä tai leikekirjasta ohjelmaan kurSORIN kohdalle.
Vaihda	[ALTER]	Vaihtaa korostettuna näkyvän käskyn tai tekstin toiseen tekstiin sisäänsyöttöriviltä tai leikekirjasta.



HUOM: [ALTER] (Muuta) ei toimi korjauskien kanssa.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Poista	[DELETE]	Poistaa kursorin kohdalla olevan koteen tai poistaa valitun ohjelmalauseen.
Kumoa	[UNDO]	Tämä näppäin kumoaan yhdeksän edellistä muutosta ja poistaa lauseen korostuksen valinnan.  HUOM: [UNDO] (Kumoa) ei toimi poistetuissa korostuslauseissa tai palauta poistettua ohjelmaa.

T2.9: [MEMORY] (Muisti) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Muisti	[MEMORY]	Valitsee muistitilan. Ohjelmat suoritetaan tässä tilassa ja muut MEM (Muisti) -rivin näppäimet ohjaavat ohjelman suoritustapaa. Näyttää KÄYTTÖ: MUI näytön vasemmalla yläosassa.
Yksittäislause	[SINGLE BLOCK (YKSITTÄISL AUSE)]	Kytkee yksittäislauseen pääälle tai pois. Kun yksittäislausekäyttö on päällä, ohjaus suorittaa vain yhden lauseen aina kun painat [CYCLE START] (Työkierro käyntiin).
Testiajo	[DRY RUN (TESTIAJO)]	Tarkistaa koneen liikkeen ilman kappaleen lastuamista.
Valinnainen seis	[OPTION STOP]	Vaihtaa valinnaisen pysäytyksen pääälle tai pois. Kun valinnainen pysäytys on päällä, kone pysähtyy sen saavuttaessa M01-käskyt.
Lauseen poisto	[BLOCK DELETE]	Vaihtaa lauseen poiston pääälle tai pois. Ohjelma jättää huomiotta (ei toteuta) kohteita, joissa on kenoviiva (""/"), kun tämä optio on käytössä.

T2.10: [MDI/DNC]-tilan näppäimet ja toimintatapa

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. Näyttää <i>MUOKKAUS</i> : MDI/DNC näytön vasemmalla yläosassa.
Jäähdtykseneste	[COOLANT]	Tämä näppäin kytkee valinnaisen jäähdtyksen päälle tai pois.
Karan suuntaus	[ORIENT SPINDLE]	Tämä näppäin suuntaa karan määriteltyyn asentoon ja sitten lukiitsee sen.
Automaattinen työkalunvaihtaja eteenpäin/taaksepäin	[ATC FWD] (ATC eteen) / [ATC REV] (ATC taakse)	Tämä näppäin pyörittää työkalurevolverin seuraavan/edellisen työkalun kohdalle.

T2.11: [HAND JOG] (Käsipyörän nykäyssyöttö) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
.0001/.1	[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Valitsee liikepituuuden jokaisella käsipyörän nykäysliikkeen napsautuksella. Kun jyrskine on millimetritavalla, ensimmäinen numero kerrotaan kymmenellä akselin nykäysliikkeen määrittelemistä varten (esim. .0001 vastaa samaa kuin 0.001 mm). Alanumeroa käytetään testiajotavalla. Näyttää <i>ASETUS</i> : <i>NYKÄYS</i> näytön vasemmalla yläosassa.

T2.12: [ZERO RETURN] (Palautus nollaan) -tilan näppäimet ja toimintatapa

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] (Asema) tai [PAGE UP] (Sivu ylös) / [PAGE DOWN] (Sivu alas) vaihtaaksesi näiden luokkien välillä. Näyttää <i>ASETUS: NOLLA</i> näytön vasemmalla yläosassa.
Kaikki	[ALL]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit koneen nollapisteeseen. Tämä toiminto on samanlainen kuin [POWER UP/RESTART] (Virran päälekytkentä/uudelleenkäynnistys) mutta ilman työkalunvaihtoa.
Origo	[ORIGIN]	Asettaa valitut arvot nollaan.
Yksittäinen	[SINGLE]	Tämä näppäin palauttaa yhden akselin koneen nollapisteeseen. Paina haluamasi akselikirjaimen näppäintä ja sen jälkeen [SINGLE] (Yksittäinen).
Koti G28	[HOME G28]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit nollapisteeseen pikaliikkeellä. [HOME G28] (Koti 28) siirtää kotiasemaan myös yksittäisen akselin samalla tavoin kuin [SINGLE] (Yksittäinen).
		 HUOMIO: <i>Kaikki akselit liikkuvat heti kun painat tätä näppäintä. Törmäyksen estämiseksi varmista, että akseliliikkeen rata on selvä.</i>

T2.13: [LIST PROGRAM] (Ohjelmaluettelo) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Ohjelmaluettelo	[LIST PROGRAM]	Pääsy välidehdilleiseen valikkoon ohjelmien lataamista ja tallentamista varten. Näyttää <i>MUOKKAUS: LUET</i> näytön vasemmalla yläosassa.
Ohjelmien valinta	[SELECT PROGRAM]	Tämä näppäin aktivoi korostettuna olevan ohjelman.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Lähetä	[SEND]	Lähettää ohjelmat valinnaiseen RS-232-sarjaporttiin.
Vastaanota	[RECEIVE]	Vastaanottaa ohjelmat valinnaisesta RS-232-sarjaportista.
Poista ohjelma	[ERASE PROGRAM]	Poisttaa List Program (Ohjelmaluettelo) -tilassa valitun ohjelman. Poistaa koko ohjelman MDI-tavalla.

Numeronäppäimet

Numeronäppäinten avulla voit syöttää numeroita ja joitakin erikoismerkkejä (painettu keltaisella päänäppäimessä). Paina [SHIFT] (Siirto) syöttääksesi erikoismerkin.

T2.14: Numeronäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Numerot	[0]-[9]	Tyypinumerot.
Miinusmerkki	[‐]	Lisää miinusmerkin (‐) sisäänsyöttöriville.
Desimaalipiste	[.]	Lisää desimaalipisteen sisäänsyöttöriville.
Peruuta	[CANCEL]	Poistaa viimeksi näppäilyn merkin.
Välilyönti	[SPACE]	Lisää välilyönnin sisäänsyöttöön.
Syötä	[ENTER]	Vastaa kehotteeseen ja kirjoittaa syötteen.
Erikoismerkit	Paina [SHIFT] (Siirto), sen jälkeen numeronäppäintä.	Syöttää näppäimen vasemmassa yläkulmassa olevan keltaisen merkin. Näirtä merkejä käytetään kommenttien, makrojen ja tiettyjen erikoisnumeroiden syöttämiseen.
	[SHIFT] (Siirto), sitten [‐]	Lisää merkin +
	[SHIFT] (Siirto), sitten [0]	Lisää merkin =
	[SHIFT] (Siirto), sitten [.]	Lisää merkin #

Nimi	Näppäin	Toiminto
	[SHIFT] (Siirto), sitten [1]	Lisää merkin *
	[SHIFT] (Siirto), sitten [2]	Lisää merkin `
	[SHIFT] (Siirto), sitten [3]	Lisää merkin ?
	[SHIFT] (Siirto), sitten [4]	Lisää merkin %
	[SHIFT] (Siirto), sitten [5]	Lisää merkin \$
	[SHIFT] (Siirto), sitten [6]	Lisää merkin !
	[SHIFT] (Siirto), sitten [7]	Lisää merkin &
	[SHIFT] (Siirto), sitten [8]	Lisää merkin @
	[SHIFT] (Siirto), sitten [9]	Lisää merkin :

Aakkosnäppäimet

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

T2.15: Aakkosnäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Kirjain	[A]-[Z]	Suuraakkoset ovat oletusarvoina. Paina [SHIFT] (Siirto) ja kirjain syöttääksesi suuraakkosen.
Lauseen loppu (EOB)	[:]	Tämä on lauseen loppumerkki, joka tarkoittaa ohjelmarivin loppua.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Sulkumerkki	[(, I)]	Erilliset CNC-ohjelmakäskyt käyttäjän kommenteista. Ne on syötettävä aina parittain.
Siirto	[SIIRTO]	Pääsy näppäimistön lisämerkkeihin tai siirto suuraakkosten syöttämiseksi. Lisämerkit näkyvät joidenkin aakkos- ja numeronäppäinten vasemmassa yläkulmassa.
Erikoismerkit	Paina [SHIFT] (Siirto), sen jälkeen aakkosnäppäintä.	Syöttää näppäimen vasemmassa yläkulmassa olevan keltaisen merkin. Näirtä merkejä käytetään kommenttien, makrojen ja tiettyjen erikoisnumeroiden syöttämiseen.
	[SHIFT] (Siirto), sitten [;]	Lisää merkin /
	[SHIFT] (Siirto), sitten [(]	Lisää merkin [
	[SHIFT] (Siirto), sitten [)]	Lisää merkin]

Nykäyssyöttönäppäimet

T2.16: Nykäyssyöttönäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Lastunkuljetin eteenpäin (valinnainen)	[CHIP FWD (LASTUNKULJETIN ETEENPÄIN)]	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 JA +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Tämä näppäimen avulla käyttäjä voi syöttää akselia käsin nykäyssyötöllä. Pidä haluttua akselin näppäintä alhaalla tai paina ja vapauta akselinäppäin ja käytä sen jälkeen nykäyssyötön käsipyörää.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Nykäylukitus	[JOG LOCK (NYKÄYSLUKITUS)]	Tämä toimii yhdessä akselin nykäyssyöttönäppäinten kanssa. Paina [JOG LOCK] (Nykäylukitus), sitten akselinäppäintä, jolloin akseli liikkuu niin kauan, kunnes painat [JOG LOCK] (Nykäylukitus) uudelleen.
Jäähdytyssuutin ylös	[CLNT UP (SUUTIN YLÖS)]	Tämä näppäin siirtää valinnaisen ohjelmoitavan (P-Cool) jäähdytyssuuttimen ylös.
Jäähdytyssuutin alas	[CLNT DOWN (SUUTIN ALAS)]	Tämä näppäin siirtää valinnaisen (P-Cool) jäähdytyssuuttimen alas.
Ulkoinen jäähdytysneste	[AUX CLNT (ULKOINEN JÄÄHDYTYS)]	Paina tätä näppäintä MDI-tavalla vaihtaaksesi karanläpi jäähdytyksen (TSC) toimintaa, jos varusteenä.

Muunnosnäppäimet

T2.17: Muunnosnäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
-10 % syöttöarvo	[-10 % SYÖTTÖARVO]	Pienentää hetkellistä syöttöarvoa 10 %.
100 % syöttöarvo	[100 % SYÖTTÖARVO]	Aseta muunnettu syöttöarvo ohjelmoituun syöttöarvoon.
+10 % syöttöarvo	[+10 % SYÖTTÖARVO]	Suurentaa hetkellistä syöttöarvoa 10 %.
Käsipyöräohjattu syöttöarvo	[HANDLE CONTR OL FEED (KÄSIPYÖRÄN SYÖTTÖARVO)]	Tämä mahdollistaa syöttöarvon säätämisen 1 % välein [HANDLE JOG] (Nykässyötön käsipyörä)-ohjaimen avulla.
-10 % Kara	[-10 % KARA]	Pienentää nykyistä karanopeutta 10 %.
100 % Kara	[100 % KARA]	Asettaa karan muunnoksen takaisin ohjelmoituun nopeuteen.

Nimi	Näppäin	Toiminto
+10 % Kara	[+10 % KARA]	Suurentaa nykyistä karanopeutta 10 %.
Karan käsipyöräohjaus	[HANDLE CONTR OL SPINDLE (KÄSIPYÖRÄN KARANOPEUS)]	Tämä mahdollistaa käaranopeuden säättämisen 1 % välein [HANDLE JOG] (Nykässyötön käsipyörä) -ohjaimen avulla.
Myötäpäivään	[CW (MYÖTÄPÄIVÄÄ N)]	Tämän käynnistää karan pyörinnän myötäpäiväiseen suuntaan.
Seis	[SEIS]	Tämä pysäyttää karan.
Vastapäivään	[CCW (VASTAPÄIVÄÄ N)]	Tämän käynnistää karan pyörinnän vastapäiväiseen suuntaan.
Pikaliikkeet	[5% RAPID] (5 % pika)/ [25% RAPID] (25 % pika)/ [50% RAPID] (50 % pika)/ [100% RAPID] (100 % pika)	Tämä rajoittaa koneen pikaliikkeen nopeuden näppäimessä merkityyn arvoon.

Muunnosten käyttö

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

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

[FEED HOLD] (Syötön pidätyks) vaikuttaa samalla tavoin kuin muunnosnäppäin, sillä painettaessa se pysäytää pika- ja syöttoliikkeet. **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) pysäyttää myös työkalun vaihdot ja kappaleajastimet, mutta ei kierteitystyökiertoja eikä viiveajastimia.

Paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) jatkaaksesi **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) -käskyn 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]** (Työkierro käyntiin). Oven pidätyks ja **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) eivät pysäytä apuakseleita.

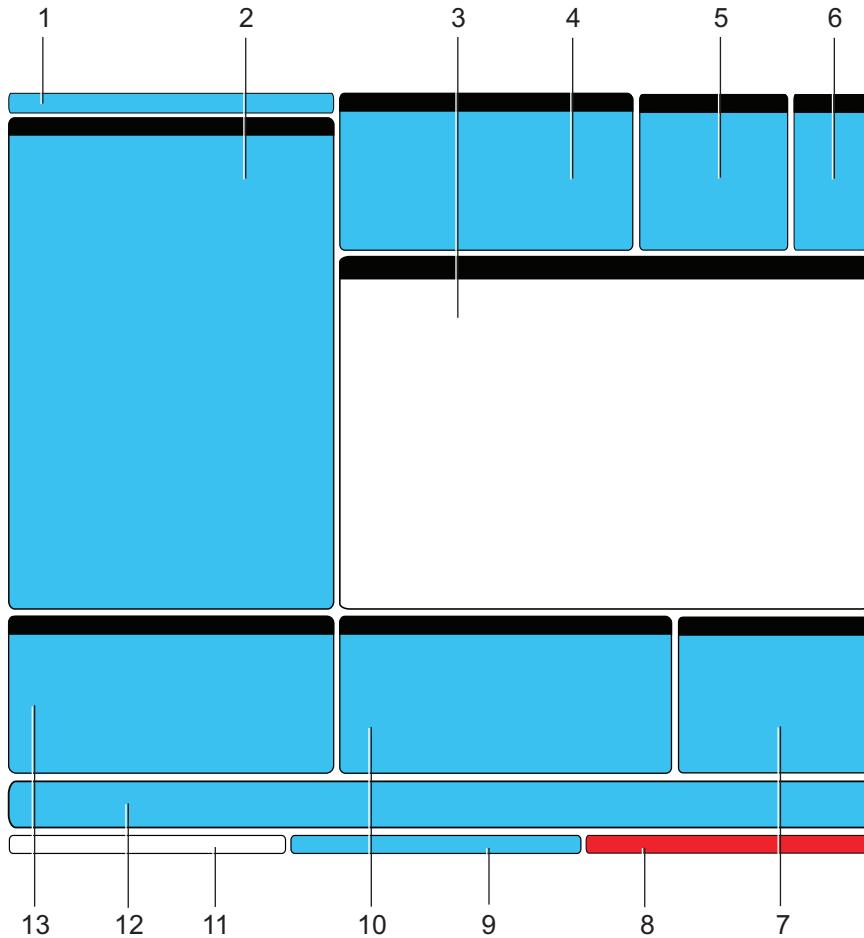
Voit muuntaa (ohittaa) jäähdytysnesteen asetuksen painamalla **[COOLANT]** (Jäähdytysneste). Pumppu pysyy joko päällä tai pois päältä seuraavaan M-koodiin tai käyttäjän tekemään toimenpiteeseen saakka (katso asetus 32).

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

2.3.4 Ohjausnäyttö

Ohjauksen näyttö on järjestelty ruutuihin, jotka vaihtuvat koneen käytö- ja näyttötapojen mukaan.

F2.21: Perustava ohjausnäytön järjestely



- | | |
|---|---|
| 1. Tila ja aktiivinen näyttöpalkki | 8. Hälytystila |
| 2. Ohjelman näyttö | 9. Järjestelmän tilapalkki |
| 3. Pää näyttö (koko vaihtelee) | 10. Aseman näyttö / Akselin kuormitusmittarit / Muistitaulu |
| 4. Aktiiviset koodit | 11. Syöttöpalkki |
| 5. Aktiivinen työkalu | 12. Kuvakepalkki |
| 6. Jäähdynsnesite | 13. Karan tila / Editorin ohje |
| 7. Ajastimet, laskimet/työkalunvalvonta | |

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 Ohjelman työkalukorjaukset -taulukossa, paina [OFFSET] (Korjaus), kunnes se näkyy taulukossa valkoisella taustalla. Voit sen jälkeen tehdä muutoksia tietoihin. Useimmissa tapauksissa voit vaihtaa aktiivista ruutua näyttönäppäimillä.

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 käsitteää 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.

- F2.22:** Tila- ja näyttöpalkki esittää [1] valittuna olevaa tapaa ja [2] ja valittuna olevaa näyttötoimintoa.



- T2.18:** Tilan, näppäinkäytön ja palkin näyttö

Tila	Tilanäppäin	Palkkinäyttö	Toiminto
Asetus	[PALAUTUS NOLL AAN]	ASETUS: NOLLA	Tämä käsitteää kaikki ohjaustoiminnot koneen asetuksia varten.
	[KÄSIPYÖRÄNYKÄ YSSYÖTTÖ]	ASETUS: NYKÄYSSYÖTTÖ	
Muokkaus	[EDIT]	MUOKKAUS: MUOKKAUS	Tämä käsitteää kaikki ohjelman muokkaus-, hallinta- ja siirtotoiminnot.
	[MDI/DNC]	MUOKKAUS: MDI	
	[OHJELMALUETTE LO]	MUOKKAUS: LUETTELO	
Käyttö	[MEMORY]	KÄYTTÖ: MUISTI	Tämä kattaa kaikki ohjelman ajamiseen tarvittavat ohjaustoiminnot.

Korjausten näyttö

Ohjaus sisältää kaksi korjaustaulukkoja, 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]** (Siirto) -näppäintä vaihtamiseen näiden kahden taulukon välillä.

T2.19: 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.

Hetkelliset käskyt

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

Päästäksesi tähän näyttöön paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt), paina sen jälkeen **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas)sivujen selaimiseksi 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 makromuuttujanäytöä.

Nämä ajastimet ja laskimet ilmestyvät näytön alaosaan käyttötavoilla **KÄYTTÖ:MUI** ja **ASETUS:NOLLA**.

Makromuuttujanäyttö -Tämä sivu esittää makromuuttujat ja niiden nykyiset arvot. Ohjaus päivittää nämä muuttujat ohjelmanjon aikana. Voit myös muokata muuttuja näytöllä; katso lisätiedot makroja käsittelevästä osasta, joka alkaa sivulta **191** kohdassa Valinnainen ohjelointi.

Aktiiviset koodit - Tämä sivu luetteloi nykyisin aktiivisena olevat ohjelmakoodit. Näytön pienempi versio sisältyy **KÄYTTÖ:MUI**-tilan näyttöön.

Asemat - Tämä sivu esittää nykyisten koneen asemien suuremman kuvauksen kaikilla referenssipisteillä (käyttäjä, kone, työ, jäljellä oleva matka) samassa näyttöruudussa.

**HUOM:**

Voit käyttää koneen akseleita nykäyssyötön käsipyörän avulla tältä näyttösvilta, kun ohjaus on ASETUS : NYKÄYS -tilassa.

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

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.

Edistyksellinen työkalunvalvonta - Tämän toiminnon avulla voit luoda ja hallita työkaluryhmiä. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan käyttöä koskevassa luvussa olevasta edistyksellisen työkalunvalvonnan osasta.

Ajastimen ja laskimen nollaus

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

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

**VINKKI:**

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

Päiväyksen ja kellonajan säätö

Päiväyksen ja kellonajan säätäminen:

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Nykyiset käskyt).
2. Paina **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas), kunnes näyttöön tulee **PÄIVÄ JA AIKA**.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
4. Näppäile hetkellinen päiväys (MM-DD-YYYY-muodossa) tai hetkellinen kellonaika (HH:MM-muodossa).

**HUOM:**

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

5. Paina **[ENTER]** (Syötä). Varmista, että uusi päiväys tai kellonaika on oikein. Toista vaihe 4, jos se ei ole oikein.
6. Palauta **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) ja poista hälytys.

Asetusten/grafiikan näyttötoiminto

Paina **[SETTING/GRAPHIC]** (Asetus/Grafiikka), kunnes näet asetusnäytön. Asetukset muuttavat jyrsinkoneen käyttäytymistapaa; katso tarkemmat yksityiskohdat osasta "Asetukset" alkaen sivulla **355**.

Paina **[SETTING/GRAPHIC]** (Asetus/Grafiikka), kunnes näet grafiikkaruudun. Grafiikka on kappaleohjelman visuaalinen testiajotoiminto ilman todellisia akseliliikkeitä ja ohjelmointivirheistä johtuvia työkalun tai työkappaleen vahingoittumisen riskejä. Tämä toiminto on hyödyllisempi kuin testiajotapa, koska se mahdollistaa kaikkien työkoordinaatiston siirtojen, työkalukorjausten ja liikerajojen tarkistamisen ennen koneen ajamista. Asetusten aikaisten törmäysten riski pienenee merkittävästi. Katso yksityiskohtaisempi kuvaus grafiikkatavan selostuksesta sivulla **111**.

Aktiiviset koodit

F2.23: Aktiivisten koodien näytöeesimerkki

ACTIVE CODES	
G00	RAPID MOTION
G90	ABSOLUTE POSITION
G40	CUTTER COMPENSATION CANCEL
G80	CYCLE CANCEL
G54	WORK OFFSET #54
D00	
H00	
M00	
T0	

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

Aktiivinen työkalu

F2.24: Aktiivisen työkalun näyttöesimerkki



Tämä näyttö antaa karassa olevaa työkalua koskevaa tietoa, kuten työkalun tyyppi (jos määritelty), työkalun toteutunut maksimikuormitus ja jäljellä oleva työkalun kestoikä prosenttiarvona (jos käytetään edistyksellistä 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 virtausongelma. 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 (tämä työkeirto, viimeinen työkierto ja jäljellä oleva).

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

- M30-laskin #1: ja M30-laskin #2: joka kerralla, kun ohjelma saavuttaa M30-käskyn, 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 5, jossa on ajastimien ja laskinten nollaamista koskevia lisätietoja.
- Jäljellä olevat silmukat: Tämä esittää jäljellä olevien aliohjelmasilmukoiden lukumäärän nykyisen työkierron suorittamiseksi loppuun.

Hälytysnäyttö

Voit näyttää tästä näytöä opetellaksesi lisää koneen hälytyksistä, katsokaan koko hälytyshistorian tai lukea lisää mahdollisesti esiintyvistä hälytyksistä.

Paina **[ALARMS]** (Hälytykset), kunnes hälytysnäyttö tulee näkyviin. Paina nuolinäppäimiä **[RIGHT]** (Oikea) ja **[LEFT]** (Vasen) selataksesi kolmen (3) erilaisen hälytysnäytön välillä:

- Active Alarm (Aktiivinen hälytys) -näyttö esittää hälytykset, jotka vaikuttavat paraikaa koneen toimintaan. Voit käyttää nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) nähdäksesi seuraavan hälytyksen; ne näkyvät yksi kerrallaan.
- Alarm History (Hälytyshistoria) -näyttö esittää hälytysluettelon niistä hälytyksistä, jotka ovat vastikään vaikuttaneet koneen toimintaan.
- Alarm Viewer (Hälytyskatselu) -näyttö esittää yksityiskohtaisen kuvaukseen viimeisimmistä hälytyksistä. Voit myös syöttää minkä tahansa hälytysnumeron ja painaa **[ENTER]** (Syötä) lukeaksesi sen kuvauksen.

Viesti

Voit lisätä viestin **MESSAGES** (Viesit) -ruutuun ja se tallentuu, kunnes poistetaan tai vaihdetaan. **MESSAGES** (Viestit) -näyttöruutu ilmestyy virran päälekyltikkennän yhteydessä, jos mitään hälytyksiä ei ole voimassa. Viestien lukeminen, lisääminen, korjaaminen tai poistaminen:

1. Paina **[ALARMS]** (Hälytykset), kunnes **VIESTIT**-näyttö tulee näkyviin.
2. Käytä näppäimistöä viestisi kirjoittamiseen.

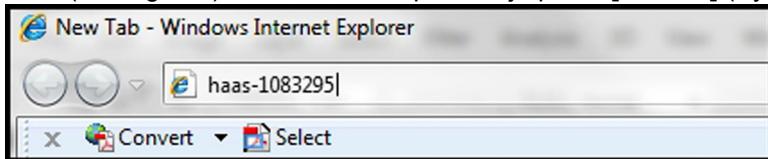
Paina **[CANCEL]** (Peruuta) tai **[SPACE]** (Välilyönti) olemassa olevien merkkien poistamiseksi. Paina **[DELETE]** (Poista) koko rivin poistamiseksi. Viestisi tiedot tallennetaan automaattisesti ja niitä ylläpidetään myös virran poiskytenttilässä.

Hälytykset

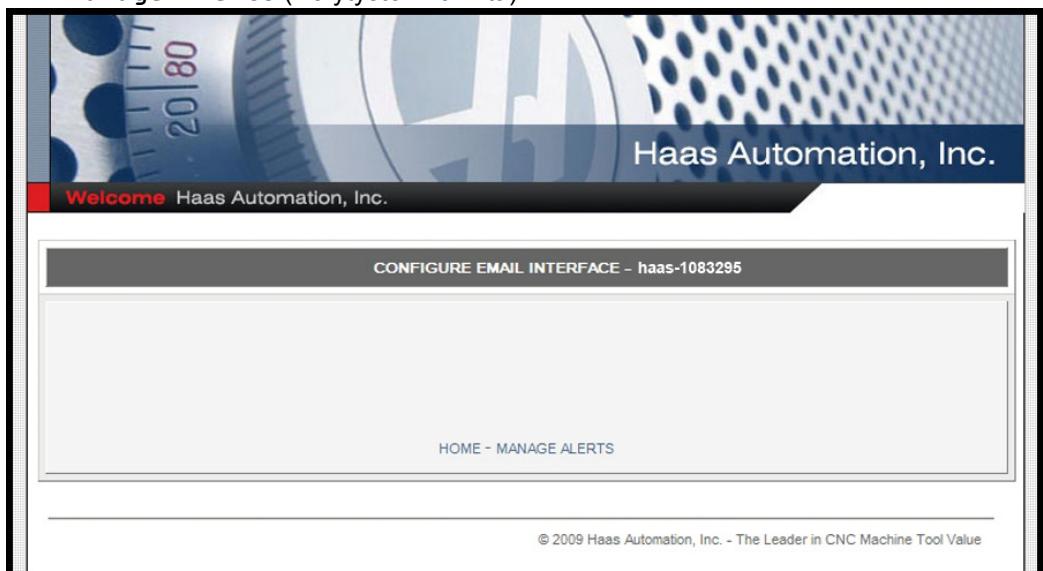
Haas-koneissa on perussovellus, joka lähetää hälytyksen automaatisesti sähköpostiosoitteeseen tai matkapuhelimeen. Tämän sovelluksen asentaminen edellyttää jonkinlaista perustietoa verkon ominaisuuksista; kysy järjestelmänvalvojalta tai internet-palveluntarjoajalta (ISP) lisätietoja, jos et ole varma oikeista asetuksista.

Ennen hälytysasetuksia on varmistettava, että kone on yhdistetty paikallisverkkoon ja Setting 900 määrittelee yksilöllisen verkkonimen koneellesi. Tämä toiminto edellyttää Ethernet-verkkoa ja ohjelmistoversiota 18.01 tai uudempia.

1. Käytä Internet-selainta tai muuta verkkoon liitettyä laitetta ja näppäile koneen verkkonimi (Setting 900) selaimen osoitepalkkiin ja paina **[ENTER]** (Syötä).



2. Näytölle voi tulla ponnahdusikkuna, joka pyytää asettamaan evästeen selaimeesi. Tämä tapahtuu joka kerralla, kun käytät konetta eri tietokoneen tai selaimen avulla tai sen jälkeen, kun evästeen voimassaoloaika on umpeutut. Napsauta **OK**.
3. Näytölle tulee kotisivuutu, jonka alareunassa on asetusvaihtoehdot. Napsauta **Manage Alerts** (Hälytysten hallinta).



4. Syötä "Manage Alerts" (Hälytysten hallinta) -ruutuun sähköpostiosoitte ja/tai matkapuhelinnumero, johon haluat vastaanottaa hälytykset. Jos syötät matkapuhelinnumerons, valitse operaattori alasvetovalikosta matkapuhelinnumerton kentän alapuolelta. Napsauta LÄHETÄ MUUTOKSET.

The screenshot shows a web-based configuration tool for managing alerts. At the top, there's a banner with a blue and white abstract background featuring a gear-like pattern. The text "Haas Automation, Inc." is displayed in white. Below the banner, a red bar contains the text "Welcome Haas Automation, Inc.". The main content area has a dark grey header bar with the text "MANAGE ALERTS - haas-1083295". The form fields include:

- "Email alerts to:" followed by a text input field.
- "Text alert cell number:" followed by a text input field.
- "Cellular carrier:" followed by a dropdown menu set to "Other - enter full URL with cell number".

A "SUBMIT CHANGES" button is located below the input fields. At the bottom of the form, there's a link "HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE". A copyright notice at the very bottom reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



HUOM:

Jos operaattoris nimeä ei ole valikon luettelossa, pyydä operaattorilta asiakkuutesi sähköpostiosoitte, jonka kautta voit vastaanottaa tekstiviestejä. Syötä tämä osoite sähköpostikentään.

5. Napsauta **Konfiguroi sähköpostiliitintä.**

The screenshot shows a web-based configuration interface for the Haas Automation Email Interface. At the top, there's a banner with a blue and white patterned background featuring a gear and the text "Haas Automation, Inc.". Below the banner, a red bar displays the text "Welcome Haas Automation, Inc.". The main content area has a title "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (with the value "25" entered), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form, there's a link "HOME - MANAGE ALERTS". A copyright notice at the very bottom reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



HUOM:

Haas Automationin huoltoedustaja ei pysty diagnosoimaan tai korjaamaan verkkoasi koskevia ongelmia.

6. Täytä kentät sähköpostijärjestelmääsi tiedoilla. Tarvittaessa pyydä järjestelmänvalvojalta tai palveluntarjoajalta lisätietoja oikeista asetuksista. Kun olet valmis, napsauta **Submit Changes** (Lähetä muutokset).
- Syötä ensimmäiseen kenttään verkkotunnuspalvelimen (DNS) IP-osoite.
 - Syötä toiseen kenttään yksinkertaisen postinlähetyssprotokollan (SMTP) palvelimen nimi.
 - Kolmannessa kentässä, SMTP-palvelimen portti, on jo valmiina yleisimmin käytetty arvo (25). Muuta sitä vain, jos oletusarvo ei toimi.

- d. Syötä viimeiseen kenttään valtuutettu sähköpostiosoitte, jota sovellus käyttää hälytyksen lähetämiseen.

- 7. Paina [**EMERGENCY STOP**] (Hätä-Seis) -painiketta hälytyksen synnyttämiseksi ja järjestelmän testaamiseksi. Määrittelemääsi sähköpostiosoitteeseen tai puhelinnumeroon pitäisi nyt saapua sähköpostiviesti tai tekstiviesti hälyystä koskevilla yksityiskohtaisilla tiedoilla.

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 hektellisen akseliaseman neljän referenssiaseman suhteen (käyttäjä, työkappale, kone ja loppumatka). **ASETUS : NYKÄYS** -tilassa tämä näyttö esittää kaikki suhteelliset asemat samaan aikaan. Muilla käyttötavoilla paina [**POSITION**] (Asema) vaihtaaksesi eri referenssipisteiden välillä.

T2.20: Akseliaseman referenssipisteet

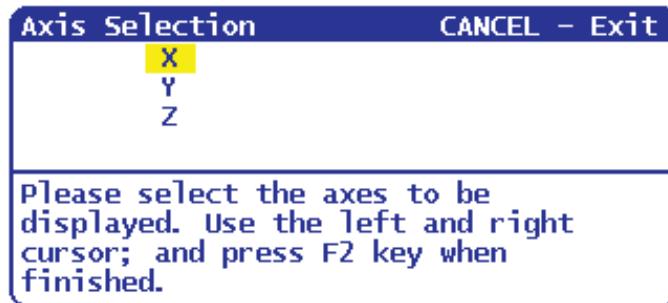
Koordinaattinäyttö	Toiminto
KÄYTTÄJÄ	Tämä asema näyttää etäisyden, kuinka paljon olet liikuttanut akseleita nykäyssytöllä. Se ei välittämättä tarkoita akselin etäisyyttä koneen nollapisteestä muuten kuin siinä tapauksessa, että virta on juuri kytketty päälle.
TYÖKOORDINAATISTO (G54)	Tämä näyttää akseliasemat työkappaleen nollapisteen suhteen. Virran päällekytkennän yhteydessä tämä asema käyttää automaattisesti työkoordinatiston siirtoa G54. Sen jälkeen se näyttää akseliasemat viimeksi käytetyn työkoordinatiston siiron suhteen.
KONE	Tämä näyttää akseliasemat koneen nollapisteen suhteen.
LOPPUMATKA	Tämä näyttää jäljellä olevan matkan, ennen kuin akseli saavuttaa käsketyn asemansa. ASETUS : NYKÄYS -tilassa voit käyttää tästä asemaa näyttämään liikutun etäisyyden. Vaihda tila (MEM, MDI) ja siirry sen jälkeen takaisin ASETUS : NYKÄYS -tilaan tämän arvon nollaamiseksi.

Aseman näytön akselin valinta

Käytä tästä toimintoa vaihtamaan näytöllä näkyvät akseliasemat.

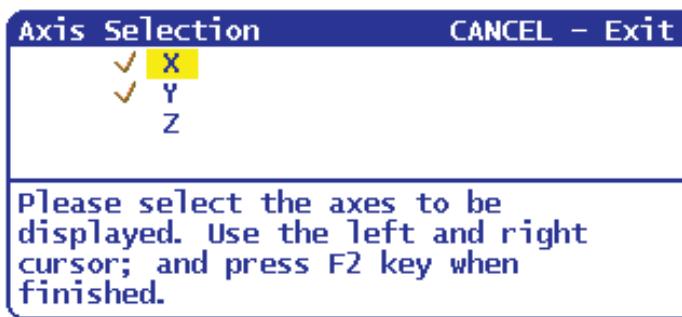
- Kun aseman näyttö on aktiivinen, paina **[F2]**. Näyttöön tulee **Akselivalinta**-ponnahdusvalikko.

F2.25: Akselivalinnan ponnahdusvalikko



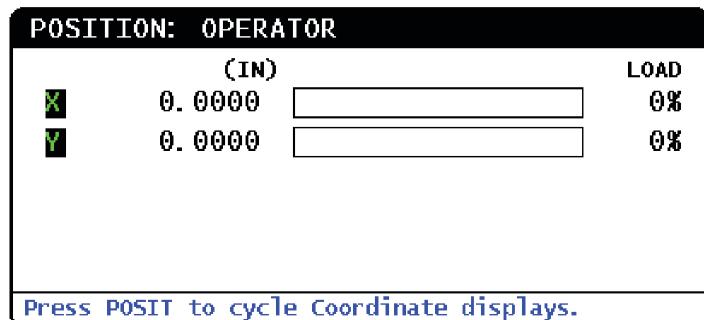
- Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasemmalle), **[RIGHT]** (Oikealle), **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) korostaaksesi akselin kirjaimen.
- Paina **[ENTER]** (Syötä) sijoittaaksesi tarkistusmerkin korostetun akselikirjaimen viereen. Tämä merkki tarkoittaa, että haluat sisällyttää kyseisen akselin kirjaimen aseman näyttöön.

F2.26: X- ja Y-akselit valittu akselivalinnan valikossa



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

F2.27: Päivitetyn aseman näyttö



Syöttöpalkki

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

F2.28: Syöttöpalkki



Erikoissymbolin syöttö

Jotakin erikoissymboleja ei ole näppäimistössä

T2.21: Erikoissymbolit

Symboli	Nimi
-	alaviiva
^	kohdistin
~	aaltoviiva
{	avaava aaltosulku
}	sulkeva aaltosulku
\	kenoviiva taaksepäin
	pystyviiva

Symboli	Nimi
<	pienempi kuin
>	suurempi kuin

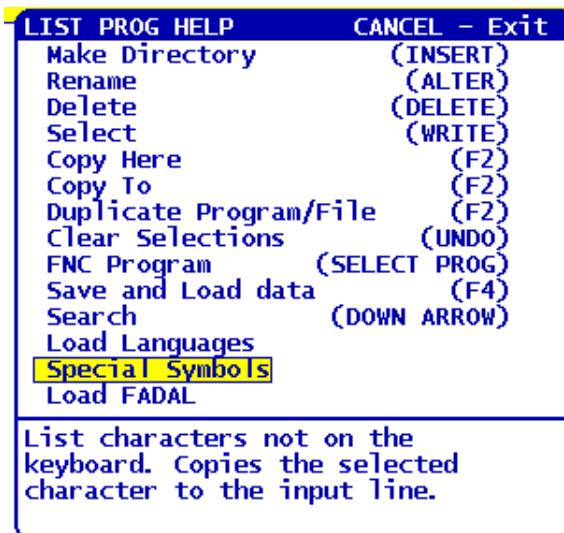
Syötä erikoismerkit seuraavin toimenpitein:



HUOM: *USB-laitteen on oltava liitetty riippuohjauspaneeliin tai lisäkovalevy, jotta päästään ERIKOISSYMBOLIT-valikkoon.*

1. Paina [LIST PROGRAMS] (Ohjelmaluettelo) ja valitse **USB-LAITE** tai valinnainen **KOVALEVY**.
2. Paina [**F1**].

Näytölle tulee **OHJ LUETT OHJE**-valikko:



3. Valitse **Erikoissymbolit** ja paina [**ENTER**] (Syötä).

ERIKOISSYMBOLIT-luettelo tulee näytölle:



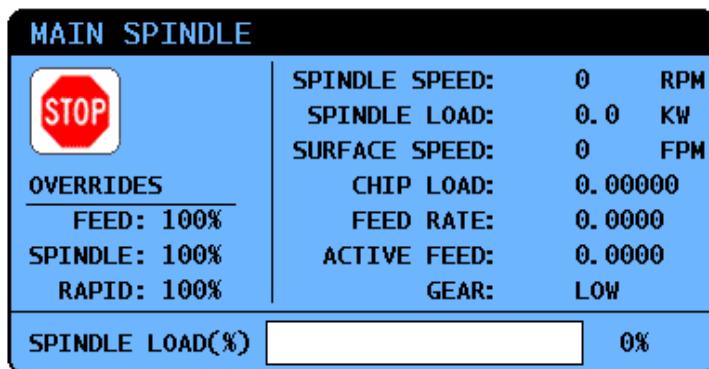
- Valitse symboli ja paina [ENTER] (Syötä) kopioidaksesi symbolin SYÖTTÖ:-palkkiin.

Esimerkiksi, kun muutat hakemiston nimeksi OMA_HAKEMISTO:

- Korosta se hakemisto, jonka nimen haluat muuttaa.
- Näppäile OMA.
- Paina [F1].
- Valitse Erikoissymbolit ja paina [ENTER] (Syötä).
- Korosta _ (alaviiva) ja paina [ENTER] (Syötä).
- Näppäile HAKEMISTO.
- Paina [ALTER] (Muuta).

Pääkaran näyttö

F2.29: Pääkaran näyttö (nopeus ja syöttötila)



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

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, näyttökuva ei tallenneta.

1. Jos haluat tallentaa sieppauskuvan tietyllä tiedostonimellä, näppäile se ensin.

Ohjaus lisää siihen automaattisesti tiedostonimilaajennuksen *.bmp.



HUOM:

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

2. Paina [**SHIFT**] (Siirrä).
3. Paina [**F1**].

Sieppauskuva tallennetaan USB-laitteeseesi tai koneen kovalevylle ja ohjaus näyttää viestiä *Sieppauskuva tallennettu kovalevylle/USB:lle* kun prosessi on päättynyt.

2.4 Välilehdellisen valikon perusnavigointi

Välilehtivalikoita käytetään useissa ohjauksen toiminnoissa, kuten parametreissa, asetuksissa, ohjeessa, ohjelmaluettelossa ja IPS:ssä. Navigointi näillä valikoilla:

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

**HUOM:**

Parametrien ja asetusten välilehdellisissä valikoissa sekä HÄLYTYSKATSELUTOIMINTO-osiossa Hälytys / Viestit-näytöllä voit ensin näppäillä sen parametrin, asetuksen tai hälytyksen numeron, jota haluat katsella, ja sen jälkeen ottaa sen näytölle painamalla **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) osoittavaa kurSORin nuolinäppäintä.

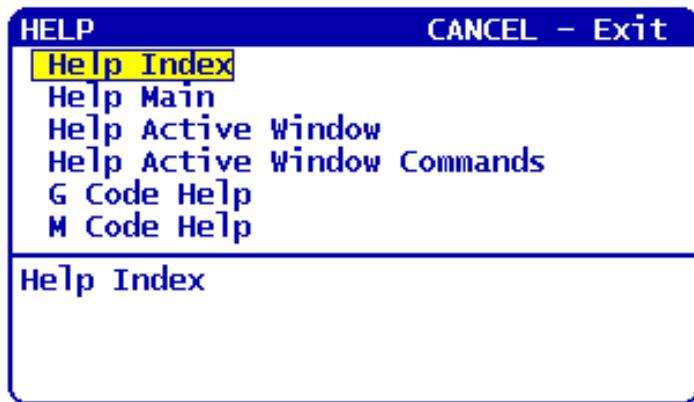
4. Paina **[CANCEL]** (Peruuta), jos haluat sulkea alavälilehden ja palata korkeampaan välilehtitasoon.

2.5 Ohje

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

Kun painat **[HELP]** (Ohje), näyttöön tulee ponnahdusvalikko erilaisilla ohjeistavilla tiedoilla. Jos haluat päästää suoraan ohjeen välilehdelliseen valikkoon, paina uudelleen **[HELP]** (Ohje). Katso valikkoa koskevia lisätietoja sivulta **61**. Paina uudelleen **[HELP]** (Ohje) poistuaksesi ohjetoiminnosta.

F2.30: Ohjeen ponnahdusvalikko



Käytä kurSORin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) valinnan korostamiseksi ja valitse se painamalla **[ENTER]** (Syötä). Tällä valikolla mahdollisia vaihtoehtoja ovat:

- **Help Index** (Ohjehakemisto) - Antaa luettelon etsittävistä aiheista. Lisätietoja ohjeen hakemistosta on osassa "Help Index" (Ohjehakemisto) sivulla **62**.
- **Help Main** (Ohjeen pääkohdat) - Antaa sisällysluettelon ohjauksessa olevasta käyttöohjekirjasta. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) valitaksesi aiheen ja katso tämän aiheen sisältöä painamalla **[ENTER]** (Syötä).
- **Help Active Window** (Ohjeen aktiivinen ikkuna) - Antaa näytölle ohjejärjestelmän, joka liittyy sillä hetkellä aktiiviseen ikkunaan.

- **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]** (Peruuta) sulkeaksesi **Operator's Manual Table of Contents** (Käyttöohjeen sisältöluettelo) -välilehden ja siirtyäksesi muuhun valikon osaan. Lisätietoja navigoinnista välilehdellisissä valikoissa on sivulla **59**.

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

- **Etsi** - Voit syöttää hakusanan etsintään ohjaukseen tallennetusta käyttöohjekirjan sisällöstä.
- **Ohjehakemisto** - Antaa luettelon etsittävistä aiheista. Tämä on sama kuin **Ohjehakemisto** -valikko, joka on kuvattu sivulla **62**.
- **Poraustaulukk** - Antaa viiteluettelon porien ja kierretappien kokoluokista desimaalivastaavuuksilla.
- **Laskin** - Tämä alavälilehdellinen valikko antaa valinnat useille geometrisille ja trigonometrisille laskimille. Katso lisätietoja osasta "Calculator Tab" (Laskimen välilehti), joka alkaa sivulta **62**.

2.5.2 Hakuvälilehti

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

1. Paina **[F1]**-näppäintä etsiäksesi ohjekirjan sisällön tai paina **[CANCEL]** (Peruuta) -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]** (Syötä) -näppäintä.

2.5.3 Ohjehakemisto

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

2.5.4 Poraustaulukon välilehti

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

1. Valitse Drill Table (Poraustaulukko) -välilehti. Paina **[ENTER]** (Syötä).
2. Käytä sivunäppäimiä **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) taulukon lukemiseen.

2.5.5 Laskimen välilehti

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

Laskin

Kaikki laskimen alavälilehdet suorittavat yksinkertaisia yhteen-, vähenrys-, kerto- ja jakolaskuja. Kun jokin alavälilehdistä valitaan, laskimen ikkuna tulee näkyviin mahdollisilla vaihtoehtoilla (LOAD (Lataa), +, -, *, ja /). Numerot syötetään laskentaa varten sisäänsyöttöpalkista sen jälkeen, kun on painettu **[ENTER]** (Syötä).

1. **LOAD** (Lataa) ja laskimen ikkuna tulee alustavasti korostettua. Muut valinnat voidaan valita nuolinäppäimellä **[LEFT]** (Vasen)/**[RIGHT]** (Oikea). Numerot syötetään näppäilemällä ne ja painamalla **[ENTER]** (Syötä). 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.
3. Laskin myös hyväksyy matemaattisen lausekkeen sisäänsyöttöpalkissa. Esimeriksi, näppäile 23*4- 5,2+6/2 ja paine **[ENTER]** (Syötä). Ohjaus käsittelee tämän lausekkeen tekemällä ensin kertolaskun ja jakolaskun ja sitten vähenrys- ja yhteenlaskun. Tulos 89,8 näkyy ikkunassa. Eksponentit eivät ole salittuja.



HUOM:

*Tietoja ei voi syöttää mihinkään sellaiseen kenttään, jonka tunnus on korostettuna. Tyhjennä tiedot muista kentistä (painamalla **[F1]** tai **[ENTER]** (Syötä)), 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]**-toimintonäppään kopioi korostettuna näkyvän kolmion/ympyrän jyrsintä-/kierteitysarvon näytön alaosan. 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/kierteityksen laskelmia varten.
7. **[F4]:** Laskimen toiminnossa tästä näppäintä käytetään kolmion, ympyrän tai jyrsintä-/kierteitystiedon arvon lataamiseksi, lisäämiseksi, kertomiseksi tai jakamiseksi laskimen avulla.

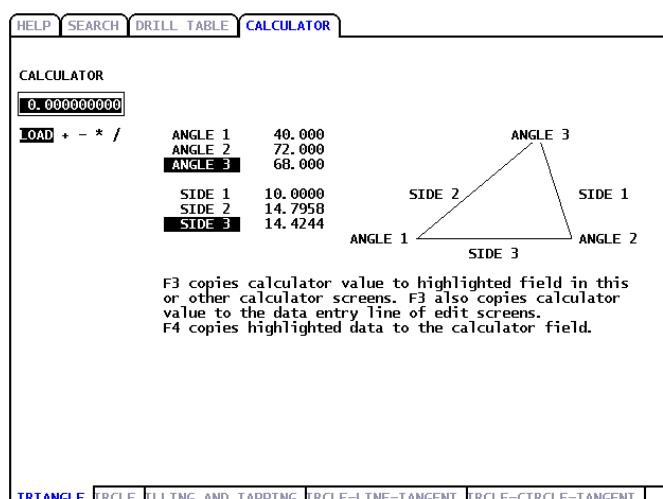
Kolmion alavälilehti

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

1. Käytä kursoorin nuolinäppäimä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) syötettävän arvon kentän valitsemiseen.
2. Näppäile arvo ja paina **[ENTER]** (Syötä).
3. Syötä kolmion tunnetut pituudet ja kulmat.

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

F2.31: Kolmiolaskimen esimerkki



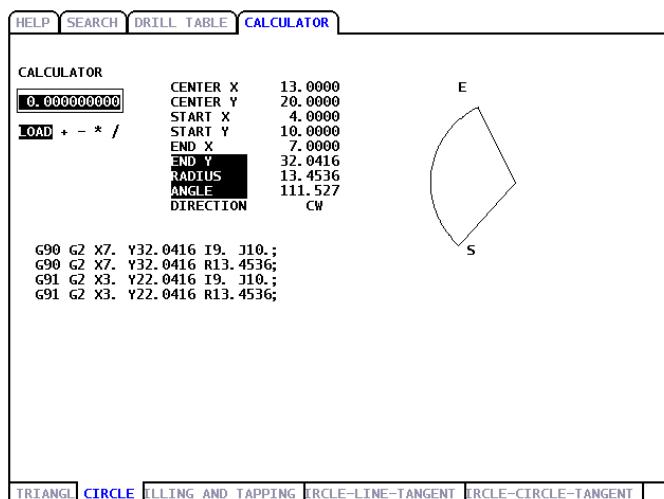
Ympyrä alavälilehti

Laskimen sivu auttaa ratkaisemaan ympyrän ongelman.

1. Käytä kursorin nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) ja [**DOWN**] (Alas) syötettävän arvon kentän valitsemiseen.
2. Näppäile keskipiste, säde, kulmat sekä alku- ja loppupisteet. Paina [**ENTER**] (Syötä) sisäänsyöttöjen jälkeen.

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

F2.32: Ympyrän laskennan esimerkki



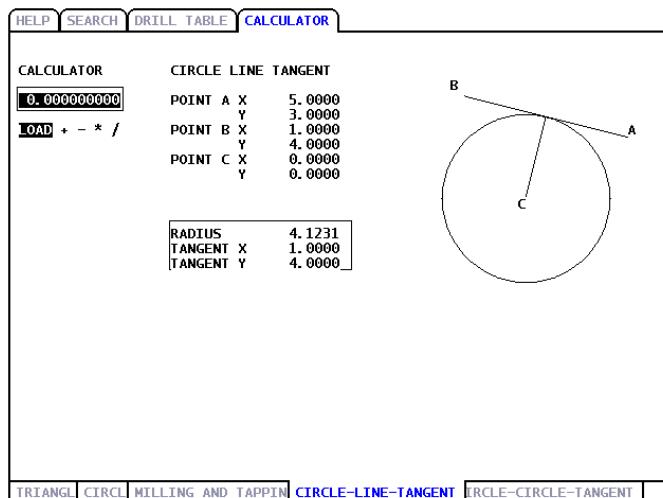
Ympyrän ja suoran tangentti -alavälidehti

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

1. Käytä kursorin nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) ja [**DOWN**] (Alas) ja korosta sen arvon tietokenttä, jonka haluat syöttää.
2. Näppäile arvo ja paina [**ENTER**] (Syötä).
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 leikkää suoran AB ja on kohtisuorassa tämän suoran suhteen.

F2.33: Ympyrän ja suoran tangentin esimerkki



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.



HUOM:

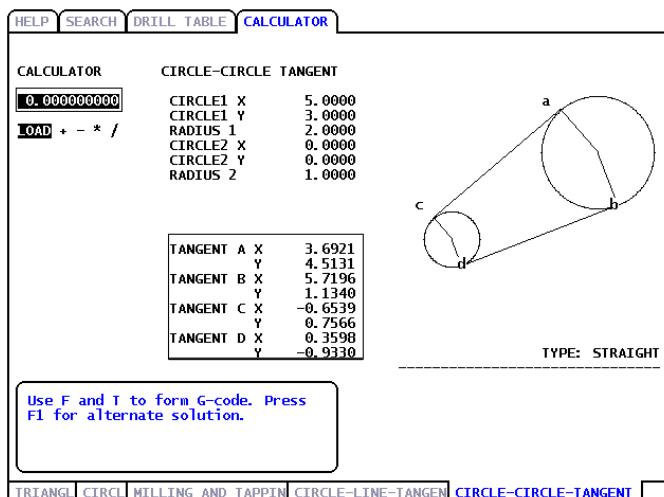
Jokaisessa syöttöehdossa (kaksi epäjatkuva ympyrää) on jopa kahdeksan leikkauspistettä. Neljä pistettä tulee siitä, kun piirretään tangenttisuorat ja neljä pistettä siitä, kun piirretään poikittaiset tangentit.

1. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä UP (Ylös) ja DOWN (Alas) ja korosta sen arvon tietokenttä, jonka haluat syöttää.
2. Näppäile arvo ja paina [ENTER] (Syötä).
Kun olet syöttänyt tarvittavat arvot, ohjaus näyttää tangentin koordinaatit ja niihin liittyvän suoran tyypikaavion.
3. Paina [F1] vaihtaksesi 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.

- Paina [**MDI DNC**] tai [**EDIT**] (Muokkaa) ja paina [**INSERT**] (Lisää) syöttääksesi G-koodin sisäänsyöttöpalkista.

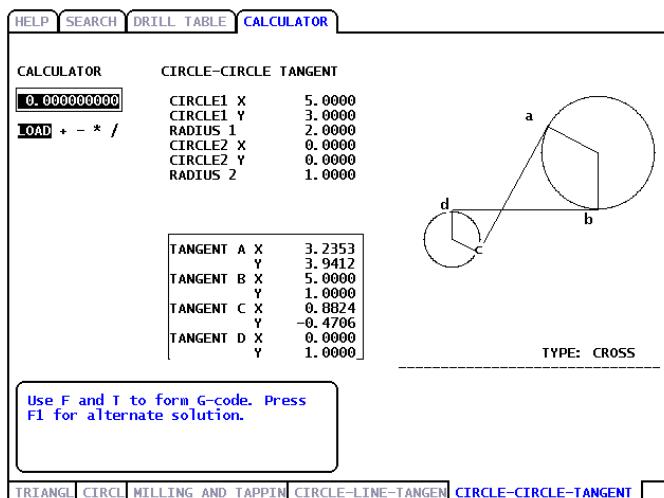
F2.34: Ympyrän ja ympyrän tangentin laskimen tyyppi: suora esimerkki



Tämä esimerkki luo tämän G-koodin sisäänsyöttöriville. Pisteestä: A pisteeseen: C luo:

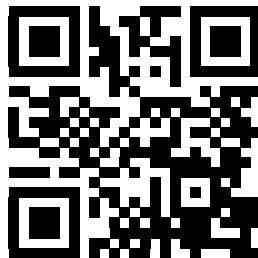
G01 X-4.346 Y-3.7565

F2.35: Ympyrän ja ympyrän tangentin laskimen tyyppi: poikittainen esimerkki



2.6 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



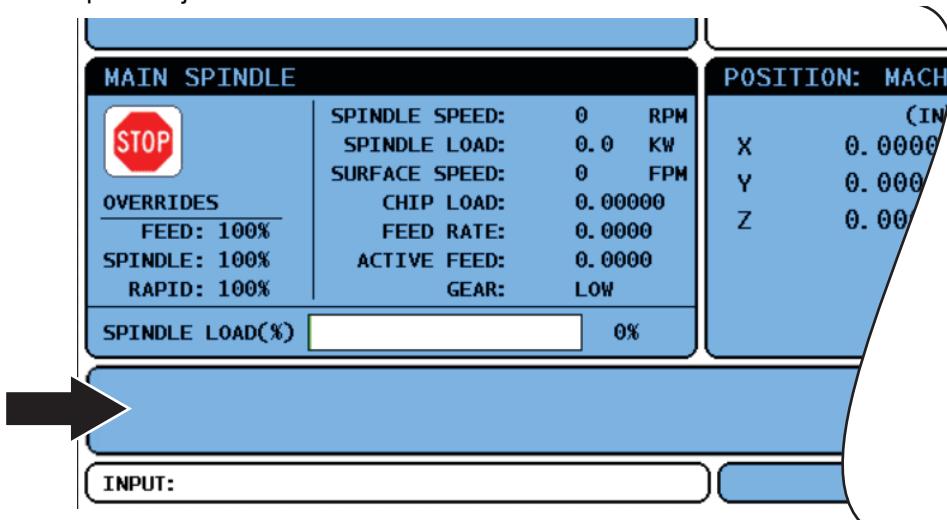
Luku 3: Ohjauskuvakkeet

3.1 Johdanto

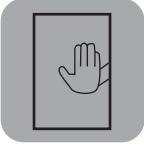
Ohjaus näyttää kuvakkeet nopeasti ja antaa sinulle tietoa koneen tilasta. Kuvakkeet kertovat koneen sen hetkisistä tiloista, ohjelmasta sen suorituksen aikama ja koneen huoltotiloista.

Kuvakepalkki on riippuohjauspaneelin näytön alareunassa syöttö- ja tilarivien yläpuolella.

F3.1: Kuvakepalkin sijainti



3.2 Ohjauskuvakkeiden ohje

Nimi	Kuva	Merkitys
ASETUSAVAIN LUKITTU		Asetustila on lukittu; ohjaus on ajotavalla. Useimmat koneen toiminnot eivät ole käytettävissä tai ovat käytettävissä vain rajoitetusti koneen ovien ollessa auki.
ASETUSAVAIN VAPAUTETTU		Asetustila on vapautettu; ohjaus on asetustavalla. Useimmat koneen toiminnot ovat käytettävissä, tosin vain rajoitetusti koneen ovien ollessa auki.
OVIPIDÄTYS		Koneen liike on pysähtynyt oven tilan vuoksi.
KÄYNNISSÄ		Koneen ohjelmaa suoritetaan.
NYKÄYSSYÖTÖLLÄ		Akseli liikkuu nykäyssyötöllä hetkellisen nykäyssyöttöarvon verran.
VIRRANSÄÄSTÖN SERVOT POIS		Virransäästön servojen ominaisuus on aktiivinen. Servot kytetään pois päältä. Paina painiketta servojen aktivoimiseksi.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
NYKÄYSPALAUTUS		Tämä kuvaake ilmestyy, kun ohjaus palautuu työkappaleeseen ohjelmanajon keskeytyksen aikana nykäyssytöö varten.
NYKÄYSPIDÄTYS		Olet painanut [FEED HOLD] (Syötön pidätys) -painiketta ohjelmanajon keskeytyksen aikaisen nykäyssytön aikana.
NYKÄYSSYTÖ POIS		Tämä kuvaake kehottaa sinua ajamaan nykäyssytöllä pois työkappaleelta ohjelmanajon keskeytyksen aikaisen nykäyssytön aikana.
UUDELLEENKÄYNNISTYS		Ohjaus skannaa ohjelman ennen uudelleenkäynnistystä, jos asetus 36 on PÄÄLLÄ .
YKSITTÄISLAUSEPYSÄYTYS		YKSI LAUSE -tila on aktiivinen ja ohjaus odottaa jatkokäskyä.
SYÖTÖN PIDÄTYS		Kone on syötönpidätystilassa. Akseliliike on pysähtynyt, mutta karan pyörintä jatkuu.
SYÖTTÖ		Kone suorittaa lastuamisliikettä.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
RAPID		Kone on suorittamassa ei-lastuavaa akseliliikettä (G00) suurimalla mahdollisella nopeudella.
VIIVE		Kone suorittaa lastuamisliikettä. (G04).
NYKÄYSLUKITUS PÄÄLLÄ		Nykäyslukitus on aktiivinen. Jos painat akselinäppäintä, kyseinen akseli liikkuy hetkellisellä nykäyssyöttöarvolla, kunens painat uudelleen [JOG LOCK] (Konelukitus).
NYKÄYSSYÖTÖN KAUKO-OHJAUS		Valinnainen kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsyipyörä on aktiivinen.
VEKTORINYKÄYS		Tuetulla karalla varustetuissa jyrskinkoneissa työkalu liikkuu karan pyörintääsemällä paikotettua vektoria pitkin.
X-PEILAUS		Peilaustila (G101) on aktiivinen positiivisessa suunnassa. Kuvakkeen viesti sisältää nykyisin peilatut akselit.
AKSELI VAPAAUTETTU		Kiertoakselin tai kiertoakseleiden yhdistelmän lukitus on vapautettu. Kuvakkeen viesti sisältää akselit, jotka on nykyisin vapautettu.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
MATALAN JÄNNITTEEN VAROITUS		Virransyöttöhäiriön tunnistusmoduulin (PFDM) tulojännite on nimellisen käyttötason alapuolella.
KORKEAN JÄNNITTEEN VAROITUS		PFDM:n tulojännite on nimellisen käyttötason yläpuolella.
KORKEAN JÄNNITTEEN HÄLYTYS		PFDM:n tulojännite on nimellisen käyttötason yläpuolella.
MATALAN ILMANPAINeen HÄLYTYS		Järjestelmän ilmanpaine on kriittisen matala.
MATALAN ILMANPAINeen VAROITUS		Järjestelmän ilmanpaine on matala.
KORKEAN ILMANPAINeen VAROITUS		Järjestelmän ilmanpaine on korkea.
KORKEAN ILMANPAINeen HÄLYTYS		Järjestelmän ilmanpaine on kriittisen korkea.

Nimi	Kuva	Merkitys
VAIHEISTON ÖLJYN VIRTaus MATALA VAIHEISTON ÖLYTASO MATALA		Karan vaihdelaatikon öljytaso on matala.
TARKISTA KIERTOVOITELUN TASO		Pyöröpöydän voiteluöljysäiliö vaatii huoltoa tai pyöröpöydän jarruneste vaatii huoltoa.
LIKAINEN TSC-SUODATIN		Karansi läpi jäähdytyksen jäähdytysnestesuodatin vaatii huoltoa.
MATALA JÄÄHDYTYSNESTEKONSENTRAATTI N TASO		Jäähdytysnesteen konsentraatin uudelleentäytöjärjestelmän jäähdytysnestesäiliö vaatii huoltoa.
KARAN ÖLYTASO MATALA TOISEN KARAN ÖLYTASO MATALA RASAVATASO MATALA		Karan voiteluöljyjärjestelmä on havainnut matalan öljytason tai akselin kuularuuvin voitelujärjestelmä on havainnut matalan rasvatason tai matalan painetason. Katso huomautus tämän taulukon lopussa.
MATALA JARRUNESTEEN TASO		Jarrunestesäiliö vaatii huoltoa.
HUOLLON MÄÄRÄAIKA		Huollon määräaika on ummessa HUOLTO -sivun tietojen mukaan. Huoltosivu on osa nykyisiä käskyjä.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
HÄTÄ-SEIS, RIIPPUOHJAUSPANEELI		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta riippuohjauspaineelilla on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis)-painike vapautetaan.
HÄTÄ-SEIS, PALETTI		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta paletinvaihtajalla on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis)-painike vapautetaan.
HÄTÄ-SEIS, TYÖKALUHÄKKI		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta työkalunvaihtajan häkillä on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis)-painike vapautetaan.
HÄTÄ-SEIS, APULAITTE		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta apulaitteella on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis)-painike vapautetaan.
YKSITTÄISLAUSE		YKSI LAUSE -tila on aktiivinen. Ohjaus toteuttaa ohjelmalauseet (1) yksi kerrallaan ja sinun tarvitsee vain painaa [CYCLE START] (Työkierto käyntiin) painiketta seuraavan lauseen toteuttamiseksi.
TESTIAJO		TESTIAJO -tila on aktiivinen.
VALINN SEIS		VALINN SEIS -tila on aktiivinen. Ohjaus pysäyttää ohjelman jokaisen M01-käskyn kohdalle.

Nimi	Kuva	Merkitys
LAUSEEN POISTO		POISTA LAUSE -tila on aktiivinen. Ohjaus ohittaa ohjelmalauseet, jotka alkavat vinoviivalla (/).
HÄKKI AUKI		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan ovi on auki.
TYÖKALUNVAIHTAJA MANUAALISESTI VASTAPÄIVÄÄN		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan karuselli pyörii vastapäivään, kun karusellin manuaalisen pyörityksen painiketta painetaan.
TYÖKALUNVAIHTAJA MANUAALISESTI MYÖTÄPÄIVÄÄN		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan karuselli pyörii myötäpäivään, kun karusellin manuaalisen pyörityksen painiketta painetaan.
TYÖKALUNVAIHTO		Työkalunvaihto on käynnissä.
TYÖKALU VAPAUTETTU		Karassa olevan työkalun lukitus on avattu.
KULJETIN ETEENPÄIN		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan eteenpäin.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
KULJETIN TAAKSEPÄIN		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan taaksepäin.
TSC PÄÄLLÄ		Karanläpi jäähdytys (TSC) on aktiivinen.
TAB PÄÄLLÄ		Työkalun ilmapuhallusjärjestelmä (TAB) on aktiivinen.
ILMAPUHALLUS PÄÄLLÄ		Automaattinen ilmapuhallussuutin on aktiivinen.
JÄÄHDYTYSNESTE PÄÄLLE		Pääjäähdytysjärjestelmä on aktiivinen.
JÄÄHDYTYSNESTEEN UUDELLEEN PÄÄLLÄ		Jäähdytysnesteen uudelleentäytötoiminto sekoittaa ja lisää jäähdytysnestettä säiliöön.

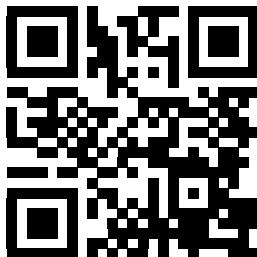
**HUOM:**

* - Akselirasvan viesti tyypille 3 on Matala rasvataso?.
 Akselirasvan viestit tyypille 5 riippuvat tilasta, joka havaitaan seuraavasti:

-
- **Viimeinen voitelutyökierto päätti normaalisti.**
 - **Ilmanpaine oli matala edellisen akselin voitelutyökierron yhteydessä.** Tarkista, että riittävästi ilmanpainetta ja riittävä ilmamäärä syötetään koneeseen aina sen ollessa käynnissä.
 - **Akselin voitelupainetta ei tunnistettu.** Täytä uudelleen voiteluöljysäiliö. Jos säiliö on hiljattain täytetty uudelleen, tämä varoitus voi ilmestyä useissa voitelujaksoissa, kunnes järjestelmästä on purkautunut ilmaa.
 - **Voiteluaine on pudonnut nopeammin kuin normaalisti.** Täytä uudelleen voiteluöljysäiliö. Jos säiliö on hiljattain täytetty uudelleen, tämä varoitus voi ilmestyä useissa voitelujaksoissa, kunnes järjestelmästä on purkautunut ilmaa.?

3.3 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Luku 4: Käyttö

4.1 Koneen virta päälle

Tässä osassa esitellään, kuinka koneen virta kytetään päälle ensimmäisen kerran.

1. Paina [**POWER ON**] (Virta päälle) ja pidä painettuna, kunnes näytöllä näkyy Haas-logo. Itsetestauksen ja alkulatauksen jälkeen näytöllä näkyy käynnistysruutu. Käynnistysruudussa on perusohjeet koneen käynnistämistä varten. Paina [**CANCEL**] (Peruuta) aloitusruudun ohittamiseksi. Voit myös painaa [**F1**] sen estämiseksi.
2. Kierrä [**EMERGENCYSTOP**] (Hätä-Seis) -painiketta oikealle painikkeen palauttamiseksi.
3. Paina [**RESET**] (Nollaus) -painiketta käynnistyhälytysten poistamiseksi. Jos hälytystä ei voi poistaa, kone saattaa vaatia huoltoa. Ota yhteys Haas-edustajaan (HFO) ohjeiden saamiseksi.
4. Jos koneesi on koteloitu, sulje ovet.



VAROITUS:

*Ennen seuraavaa toimenpidettä muista, että automaattinen liike alkaa heti, kun painat [**POWER UP/RESTART**] (Virta päälle/uudelleenkäynnistys). Varmista, että liikkeen reitti on vapaa. Pysy etäällä karasta, koneen pöydästä ja työkalunvaihtajasta.*

5. Paina [**POWER UP/RESTART**] (Virta päälle/uudelleenkäynnistys).



Akselit liikkuvat pikaliikkeellä kotiasemiinsa. Sen jälkeen akselit liikkuvat hitaasti, kunnes kone löytää kotiaseman rajakytkimen kullekin akselille. Näin tulee perustetuksi koneen kotiasema.

Ohjaus on nyt **KÄYTTÖ**: **MUI** -tilassa.

4.2 Karan lämmittely

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

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

4.3 Laitehallinta

Laitehallinta esittää koneen käytettävissä olevat laitteet välilehdellisessä valikossa. Lisätietoja Haasin välilehdellisissä valikoissa siirtymistä varten, katso sivu **59**.

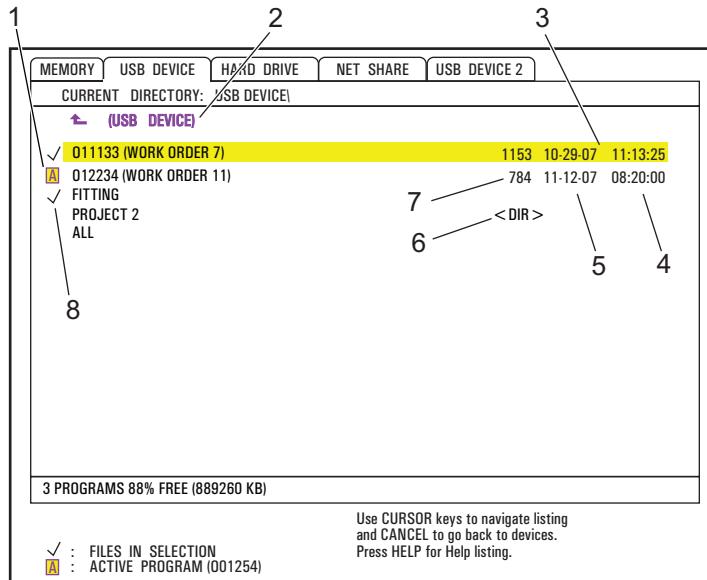


HUOM:

*Ulkoisten USB-kiintolevyjen on oltava FAT- tai FAT32-formatoituja.
Älä käytä NTFS-formatoituja laitteita.*

Seuraava esimerkki esittää laitehallinnassa olevaa USB-laitehakemistoa.

F4.1: USB-laitevalikko



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

4.3.1 Tiedostohakemistojärjestelmät

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



HUOM:

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 [**ENTER**] (Syötä).
2. Palataksesi edelliseen hakemistotasoon korosta hakemiston nimi tiedostoluettelon lopussa. Paina [**ENTER**] (Syötä) siirtyäksesi seuraavaan hakemistotasoon.

Hakemiston luonti

Voit lisätä hakemistoja USB-muistilaitteiden, kiintolevyjen ja verkonositushakemistojen tiedostorakenteeseen.

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

4.3.2 Ohjelman valinta

Kun valitset ohjelman, siitä tulee aktiivinen. Ohjelma ilmestyy näytölle **MUOKKAUS**: MUOK -tavalla ja se on ohjelma, jonka ohjaus suorittaa, kun painat [**CYCLE START**] (Työkierro käyntiin) **KÄYTTÖ**: MUI -tilassa.

1. Paina [**LIST PROGRAM**] (Ohjelmaluettelo) näyttääksesi kaikki ohjauksen muistissa olevat ohjelmat. Voit myös käyttää välilehdellisiä valikkoja ohjelmien valitsemiseen muista laitteista laitehallinnan tavalla. Katso sivu 59, jossa on lisätietoja välilehdellisten valikoiden navigoinnista.
2. Korosta ohjelma, jonka haluat valita, ja paina [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma). Voit myös näppäillä olemassa olevan ohjelman nimen ja painaa [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma).
Ohjelmasta tulee aktiivinen ohjelma.
3. **KÄYTTÖ**: MUI -tilassa voit näppäillä olemassa olevan ohjelman nimen ja painaa kurSORIN nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) tai [**DOWN**] (Alas) ohjelmien nopeaa vaihtamista varten.

4.3.3 Ohjelman siirto

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

Ohjaukseen PC:ltä lähetettävä ohjelman tulee alkaa ja päättyä %-merkillä.

Tiedostojen nimeämiskäytäntö

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

Tiedostolaajennusten tarkoituksena on hyödyntää PC-sovelluksia; CNC-ohjaus mitätöi ne. Voit nimetä ohjelmatiedostot 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]** (Syötä). Valintamerkki ilmestyy tiedoston nimen viereen. Voit valita useita tiedostoja tällä tavoin.
2. Jos haluat muuttaa tiedoston nimeä kohteessa, näppäile uusi nimi. Ohita tämä vaihe, jos et halua muuttaa tiedoston nimeä.
3. Paina **[F2]**.
4. Käytä nuolinäppäimiä kohteen valitsemiseen **Kopioi tähän** -ikkunassa.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä) ohjelmien kopioimiseksi.

4.3.4 Ohjelmien poisto



HUOM:

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

1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmanluettelo) valitaksesi laitevälilehden, jossa poistettavat ohjelmat sijaitsevat.
2. Käytä kurSORIN nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) ohjelman nimen korostamiseksi.
3. Paina **[ERASE PROGRAM]** (Poista ohjelma).



HUOM:

Et voi poistaa aktiivista ohjelmaa.

4. Paina kehotteen kohdalla **[Y]** (Kyllä) ohjelman poistamiseksi tai **[N]** (Ei) prosessin peruuttamiseksi.

5. Useiden ohjelmien poistaminen:
 - a. korosta jokainen poistettava ohjelma ja paina **[ENTER]** (Syötä). Tämä sijoittaa valintamerkin kunkin ohjelman nimen kohdalle.
 - b. Paina **[ERASE PROGRAM]** (Poista ohjelma).
 - c. Vasta kehotteeseen **Y/N** kutakin ohjelmaa varten.
6. Jos haluat poistaa kaikki luettelossa olevat ohjelmat, valitse **KAIKKI** luettelon lopussa ja paina **[ERASE PROGRAM]** (Poista ohjelma).



HUOM:

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 suojaaksi ohjelmat O09XXX poistamiselta.

4.3.5 Ohjelmien maksimilukumäärä

Muistin ohjelmaluettelossa voi olla enintään 500 ohjelmaa. Jos ohjauksessa on 500 ohjelmaa ja yrität luoda uuden ohjelman, ohjaus palauttaa viestin **HAKEM TÄYNNÄ**, eikä uutta ohjelmaa luoda.

Poista joitakin ohjelmia ohjelmaluettelosta luodaksesi uusia ohjelmia.

4.3.6 Tiedoston duplikointi

Tiedoston duplikointi:

1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo) 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 ja paina **[F2]**. Älä näppäile ohjelman numeroa.
Ponnahdusvalikko luetteloi kohdelaitteet.
6. Valitse laite ja paina **[ENTER]** (Syötä) tiedoston duplikoimiseksi.
7. Kopioidaksesi useita tiedostoja paina **[ENTER]** (Syötä) sijoittaaksesi valintamerkin kunkin tiedoston nimen kohdalle.

4.3.7 Ohjelman numeroiden muuttaminen

Ohjelman numeroiden muuttaminen:

1. Korosta tiedosto LIST PROGRAM (Ohjelmaluettelo) -tavalla.
2. Näppäile uusi ohjelman numero Onnnnn formaatissa.
3. Paina [ALTER] (Muuta).

Ohjelman numeron muutos (muistitavalla)

Ohjelman numeron muuttaminen MUISTI-tavalla:

1. Muuta ohjelma aktiiviseksi ohjelmaksi. Kats sivu **82**, jossa on lisätietoja aktiivisesta ohjelmasta.
2. Syötä uusi ohjelman numero MUOKKAUS-tavalla
3. Paina [ALTER] (Muuta).

Ohjelman numero vaihtuu määrittelemääsi nimeen.

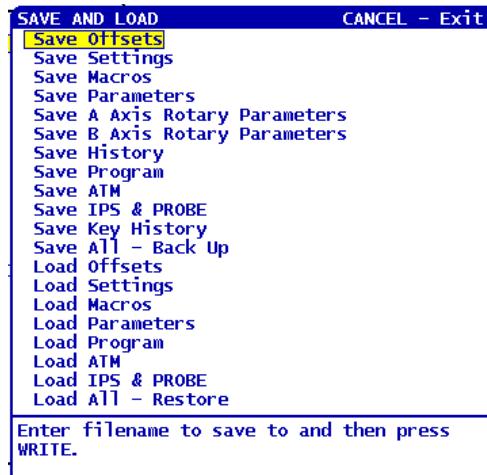
Jos muistissa olevalla ohjelmalla on jo uusi ohjelman numero, ohjaus antaa viestin *Ohjelma olemassa*. Ohjelman nimi ei muutu.

4.4 Koneen varmuuskopiointi

Varmuuskopiointitoiminto tekee kopion koneesi asetuksista, parametreista, ohjelmista ja muista tiedoista, jotta voit helposti palauttaa ne tietojen häviämisen yhteydessä.

Voit luoda ja ladata varmuuskopiotiedostot **TALL JA LATAA** -ponnahdusikkunassa. Päästääksesi ponnahdusvalikkoon paina [**LIST PROG**] (Ohjelmaluettelo), valitse sitten **USB**, **Verkko** tai **Kiintolevy** -välilehti ja sen jälkeen paina [**F4**].

F4.2: Tallennuksen ja latauksen ponnahdusikkuna



4.4.1 Varmuuskopion luonti

Varmuuskopointi tallentaa tiedostosi määritellemäälläsi tiedostonimellä. Määrittelemästä nimi saa siihen liittyvän tiedostolaajennus kunkin tietotyypin mukaan:

Save File Type (Tallenna tiedostotyyppi)	File Extension (Tiedostolaajennus)
Korjaukset	.OFS
Asetukset	.SET
Makrot - Muuttujat	.VAR
Parametrit	.PAR
Parametrit - Palettiasemat (jyrskine)	.PAL
Parametrit - Lineaarinen johtoruuvin kompensointi	.LSC
A-akselin pyörintäparametrit (jyrsin)	.ROT
B-akselin pyörintäparametrit (jyrsin)	.ROT
Historia	.HIS
Ohjelma	.PGM
ATM - Edistyksellinen työkalunvalvonta	.ATM
IPS & Anturi	.IPS
Avainhistoria	.KEY
Kaikki - varmuuskopio	

Tietojen varmuuskopointi koneesta:

1. Aseta USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan USB-porttiin.
2. Valitse laitehallinnasta **USB**-välidehti.
3. Avaa kohdehakemisto. Jos haluat luoda hakemiston varmuuskopiotiedoille, katso ohjeet sivulta **82**.
4. Avaa kohdehakemisto. Jos haluat luoda hakemiston varmuuskopiotiedoille, katso ohjeet hakemiston luonnin kohdasta.
5. Paina **[F4]**.

Näytölle tulee **Tall ja lataa**-ponnahdusvalikko.

6. Korosta haluamasi vaihtoehto.
7. Näppäile varmuuskopion nimi. Tämä nimi liitetään yksilölliseen laajennusosaan valitsemaasi varmuuskopion valinnan mukaan. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Ohjaus tallentaa valitsemaasi tiedot näppäilyn nimen (ja nimilaajennuksen) alle USB-muistilaitteen esillä olevaan hakemistoon.

4.4.2 Varmuuskopion palautus

Näillä toimenpiteillä esitellään, kuinka konetiedot palautetaan USB-muistilaitteessa olevasta varmuuskopiosta.

1. Aseta varmuuskopiotiedostot sisältävä USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan USB-porttiin.
2. Valitse laitehallinnasta **USB**-välilehti.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
4. Avaa hakemisto, joka sisältää ne tiedostot, jotka haluat palauttaa.
5. Paina **[F4]**.

Näytölle tulee **Tallenna and Lataa** -ponnahdusvalikko.

6. Ladataksesi kaikki saman nimiset tiedostotyypit (asetukset, parametrit, ohjelmat, makrot, työkaluasetukset, muuttujat, jne.) korosta **Lataa kaikki - Palauta**.
7. Näppäile palautettava tiedostonimi ilman nimilaajennusta (esim. 28012014) ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Kaikki tiedostot näppäillyllä varmuuskopion nimellä ladataan koneeseen. Viesti "Disk Done" (Levyke suoritettu) näkyy sen jälkeen kun lataus on tehty.

8. Tietyn tyypisen tiedoston lataamiseksi (kuten **name.PAR** parametreille) paina **[F4]**, korosta tiedostotyppi (tässä **Latausparametrit**), näppäile varmuuskopion nimi ilman laajennusta ja paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä).

Tiedosto näppäillyllä varmuuskopion nimellä ladataan koneeseen. Viesti "Disk Done" (Levyke suoritettu) näkyy sen jälkeen kun lataus on tehty.

4.5 Perustava ohjelman haku

Voit etsiä ohjelman tietyn koodin tai tekstin mukaan käyttötavoilla **MDI**, **MUOKKAA** tai **MUISTI**.



NOTE:

Tämä on pikahakutoiminto, joka etsii ensimmäisen vastaavuuden määrittelemääsi suuntaan. Voit käyttää laajennettua editoria tarkemman haun suorittamiseen. Katso sivu 126, jossa on lisätietoja laajennetun editorin hakutoiminnosta.

1. Näppäile haluamasi teksti suorittaaksesi etsinnän aktiivisesta ikkunasta.
2. Paina **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) osoittavaa nuolinäppäintä.

Kursorin nuolinäppään **[UP]** (Ylös) suorittaa haun kursorin hetkellisestä asemasta ohelman alkuun päin. Kursorin nuolinäppään **[DOWN]** (Alas) suorittaa haun kursorin hetkellisestä asemasta ohelman loppuun päin. Ensimmäinen vastaavuus näkyy korostettuna.

4.6 RS-232

RS-232 on yksi tapa yhdistää Haasin CNC-ohjaus toiseen tietokoneeseen (PC). 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 nollamodeemidapterilla. On olemassa kahden tyypisiä RS-232-liitintöitä: 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.



HUOM:

Haas Automation ei toimi nollamodeemikaapeleita.

4.6.1 Kaapelin pituus

Tässä taulukossa näkyvät tiedonsiirtonopeudet ja kaapeleiden maksimipituudet.

T4.1: Kaapelin pituus

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

4.6.2 Koneen tiedonkeruu

Koneen tiedonkeruu mahdollistaa sinulle tietojen poiminnan RS-232-portin kautta lähetetyn Q-käskyn avulla (tai käytämällä lisävarusteista laitepakettia). Asetus 143 mahdollistaa toiminnon. Tämä ohjelmistoperustainen toiminto vaatii lisätietokoneen, jolla ohjauksen tietoja pyydetään, tulkitaan ja tallennetaan. Etätietokone voi myös tehdä tiettyjä makromuuttujien asetuksia.

Tiedonkeruu käytämällä RS-232-porttia

Ohjaus vain vastaa Q-käskyn, kun asetus 143 on päällä. Ohjaus käyttää tästä ulostulomuotoa:

```
<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 >. Nämä käskyt ovat käytettävissä:

T4.2: 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 Päälläoloaika, 00027:50:59

Käsky	Määritelmä	Esimerkki
Q301	Liikeaika (yhteensä)	>Q301 Työkierтоика 00003:02:57
Q303	Viimeinen työkierтоика	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Edellinen työkierтоика	>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, Oxxxxx, Tila, Kappaleet, xxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Makro- tai järjestelmämäärittäjä	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Voit pyytää minkä tahansa makron tai järjestelmämäärittäjän 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 käytämällä **E**-käskyä, esimerkiksi **Exxxx yyyy.yyyyy**, jossa **xxxx** on makromuuttuja ja **yyyy.yyyyy** on uusi arvo.

**HUOM:**

Käytä tästä käskyä 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 toiminnolle eikä niitä voi käyttää normaalilla-M-koodeilla), virran pääallekytkentärele, **[EMERGENCY STOP]** (Hätäpysäytys) -toiminnon lisäkontaktisarja ja erikoiskaapelisarja. Kysy näitä osia koskevat hintatiedot myyntiedustajalta.

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

Nämä koneen tilat ovat käytettävissä.

- Hätä-Seis-kontaktit. Tämä sulkeutuu, kun **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -näppäintä painetaan.
- Virta pääalle - 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 pidätyksessä)
 - 10 = M00- tai M01-pysäytys
 - 01 = M02- tai M30-pysäytys (Ohjelma seisaa)
 - 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 mukkaustavalla

4.7 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]** (Valitse ohjelma).

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 **MUISTI** -alueella.



HUOMIO:

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

4.8 Suora numeerinen ohjaus (DNC)

Suora numeerinen ohjaus (DNC) on toinen menetelmä ohjelman lataamiseksi ohjaukseen RS-232-portin kautta. Voit myös ajaa ohjelman ohjauksen vastaanottaa sen. Koska ohjaus suorittaa ohjelmaa samalla kun se vastaanottaa sitä, CNC-ohjelman koolle ei ole rajoituksia.

F4.3: DNC-odotus ja vastaanotettu ohjelma

PROGRAM (DNC) N00000000 WAITING FOR DNC... DNC RS232	PROGRAM (DNC) N00000000 <pre> O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x6x6 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VF-SERIES MACHINES WITH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON-PORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 51 SET TO OFF) ; ; ;</pre> DNC RS232 DNC END FOUND
--	---

T4.3: Suositellut RS-232-asetukset DNC:lle

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



HUOMIO:

Sinun tulee suorittaa DNC käyttämällä XMODEM-modeemia tai sallitua pariteettitarkistusta. Se avulla järjestelmä havaitsee tiedonsiirtovirheet ja pysäyttää koneen ennen törmäyksiä.

Tiedonsiertoasetusten tulee olla samat CNC-ohjauksella ja tietokoneella. Muuttaaksesi valitse

1. **[SETTING/GRAFIC]** (Asetus/Grafiikka) selaa RS-232-asetuksia (tai syötä "11" ja paina Nuoli ylös/alas -näppäimiä).
2. Käytä nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) -näppäimiä muuttujien korostamiseksi ja Nuoli vasemmalle/oikealle -näppäimiä arvojen vaihtamiseksi.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) valintasi vahvistamiseksi.
4. DNC valitaan painamalla kahdesti **[MDI/DNC]**-näppäintä. DNC edellyttää vähintään 8 ktavua käytettävässä olevaa muistitilaan. Se voidaan tehdä siirtymällä List Programs (Ohjelmaluettelo) -sivulle ja tarkistamalla vapaan muistitilan määrä alareunassa.
5. 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 hidaskin, työkalu voi pysähtyä kesken lastun.
6. Aloita ohjelman lähetäminen ohjaukseen ennen **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin)-painikkeen painamista. Kun näytölle tulee viesti *DNC Prog Found* (DNC-ohjelma löydetty), paina **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin).

4.8.1 DNC-huomautukset

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

DNC-tuet tipottelutapa. Ohjaus suoritetaan yhden (1) lauseen (käskyn) kerrallaan. Jokainen lause suoritetaan heti ilman lauseen esikatselutoimintoa. Poikkeuksena on se, kun terän kompenсаatio on käsketty. Terän kompenсаatio vaatii kolmen liikekäskytlauseen lukemisen ennen suoritettavaa kompensoitua lausetta.

Täysimääräinen duplex-kommunikointi DNC-käytön aikana on mahdollista käyttämällä **G102-** tai **DPRNT**-käskyä. akselikoordinaattien tulostamiseen takaisin ohjaavalle tietokoneelle. Katso sivu **303**.

4.9 Työkalujärjestelmä

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

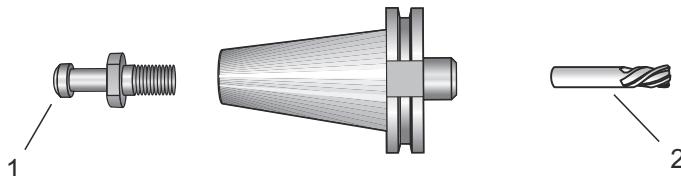
4.9.1 Työkalunpitimet

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

Työkalunpitimen kunnossapito

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

F4.4: Työkalunpitimen kokoonpano, 40-kartio CT Esimerkki: [1] Vetotappi, [2] Työkalu (varsijyrsin).



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

Vetotapit

Vetotappi (kutsutaan joskus myös pidätysnupiksi) kiinnittää työkalunpitimen karaan. Vetotapit kierretään työkalunpitimen pähän ja ne ovat ominaisia karan tyyppille. Katso vetotapin tarvittavat kuvaukset Haas Resource Centerin sivuston kohdasta, jossa esitellään 30-, 40- ja 50-kartion karaa ja työkaluja koskevia tietoja.



HUOMIO:

Älä käytä lyhyitä varsia tai vetotappeja terävillä suorakulmapäillä (90 astetta); ne eivät toimi ja aiheuttavat vain vahinkoa karalle.

4.9.2 Edistyksellisen työkaluvalvontan johdanto

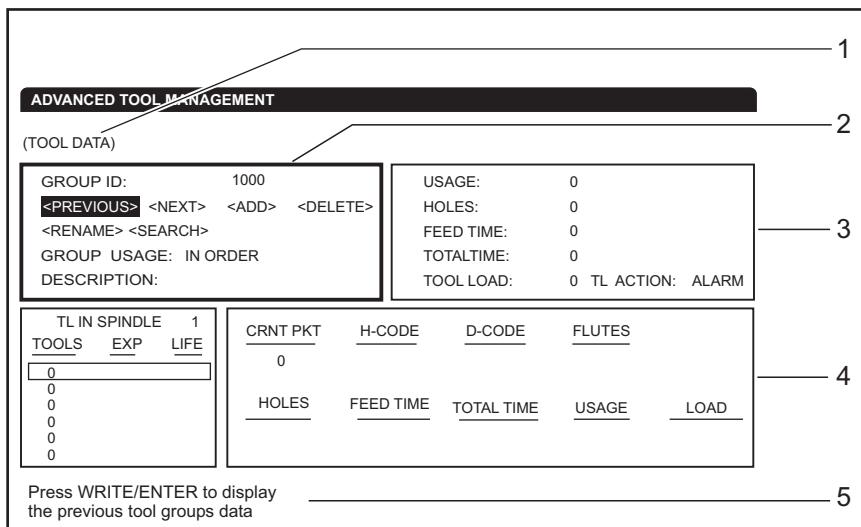
Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM) mahdollistaa ohjelmoijalle tuplatyökalujen ryhmien asettamisen ja käsitteleminen samaa työtä tai työsarjaa varten.

ATM luokittlee tupla- tai varatyökalut kahteen ryhmään. Ohjelmassa määrittelet työkalujen ryhmän yksittäisen työkalun sijaan. ATM seuraa kunkin ryhmän yksittäisten työkaluryhmän käyttöä ja vertailee niitä määriteltyihin rajoihin. Kun työkalu saavuttaa rajan (esim. käyttökertojen tai työkalukuormituksen lukumääärän), ohjaus käsittää sen "umpeutuneeksi". Seuraavan kerran kun ohjelmasi kutsuu tästä työkaluryhmää, ohjaus valitsee umpeutumattoman työkalun tästä ryhmästä.

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

ATM-sivulle pääsee Current Commands (Hetkelliset käskyt) -tavalla. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) ja sen jälkeen **[PAGE UP]** (Sivu ylös), kunnes näkyviin tulee ATM-sivu.

F4.5: Edistyksellisen työkaluvalvontan ikkuna: [1] Aktiivinen ikkunatarra, [2] Työkaluryhmäikkuna, [3] Sallittujen rajojen ikkuna, [4] Työkalutietojen ikkuna, [5] Ohjeteksti



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

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

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

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

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

Rename (Uusi nimi) - Korosta <UUSSI NIMI>, syötä numero väliltä 1000 - 2999 ja paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä määritteläksesi uuden ryhmätunnusken.

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

Group Id (Ryhmätunnus) – Tämä näyttää ryhmän tunnusnumeron.

Group Usage (Ryhmin käyttö) – Määrittele järjestys, jonka mukaan ryhmän työkalut kutsutaan. Käytä vasemman- ja oikeanpuoleisia kursoinäppäimiä 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 jäetään 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.

Tool (Työkalu) – Käytetään työkalun lisäämiseen ja poistamiseen ryhmässä. Lisätäksesi työkalun paina **[F4]**, kunnes Tool Data (Työkalutiedot) -ikkunan ääriiviyat näkyvät vahvennettuna. Korosta mikä tahansa **Tool** (Työkalu) -otsikon alla oleva kohta kursorinäppäinten 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 paina **[*]** (**[SHIFT]** (Siirto), sitten **[1]**). Poistaaksesi käytöstä poistetun työkalun (merkitty tähdellä) paina **[ENTER]** (Syötä).

Life (Kestoaika) – Työkalun prosentuaalinen jäljellä oleva kestoaiaka 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 (Tool Length) (H-koodi (työkalun pituus)) – H-koodia ei voi muokata, ellei asetusta 15 ole asetettu **POIS**. H-koodin vaihtamiseksi (jos sallittu) näppäile numero ja paina **[ENTER]** (Syötä). Syötetty numero vastaa työkalukorjausten näytössä olevaa työkalun numeroa.

D-Code (Tool Diameter) (D-koodi (Työkalun halkaisija)) – D-koodin vaihtamiseksi (jos sallittu) näppäile numero ja paina **[ENTER]** (Syötä).



HUOM:

Oletusarvoisesti edistyksellisen työkalunvalvonnan H- ja D-koodit asetetaan samoiksi kuin ryhmään lisättävän työkalun numero.

Flutes (Urat) – Työkalun urien lukumäärä. Muokataksesi tätä näppäile uusi numero ja paina **[ENTER]** (Syötä). Tämä on sama kuin **Flutes** (Urat) -sarake työkalukorjausten sivulla.

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

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

Korosta Holes (Reiät) tai Load (Kuormitus) -kenttä ja paina **[ORIGIN]** (Origo) arvojen poistamiseksi. Muuttaaksesi arvoa korosta se, syötä numero ja paina **[ENTER]** (Syötä).

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 lukumäärä.

Työkaluryhmän asetus

Lisääminen työkaluryhmään:

1. Paina **[F4]**, kunnes näkyviin tulee työkaluryhmän ikkuna.
2. Korosta **<lisää>** kursoirinäppäinten avulla.
3. Syötä numeroarvo väliltä 1000 - 2999 (tämä tulee olemaan ryhmän tunnusnumero).
4. Paina **[ENTER]** (Syötä).
5. Muuttaaksesi ryhmän tunnusnumeroa korosta **<UUDNIM>**.
6. Syötä uusi numero.
7. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Työkaluryhmän käyttö

Sinun tulee asettaa työkaluryhmä ennen ohjelman suorittamista. ATM-toiminnolla. Työkaluryhmän käyttäminen ohjelmassa:

1. Aseta työkaluryhmä.
2. Vaihda työkaluryhmän tunnusnumero työkalun numeroa varten sekä H-koodeja ja D-koodeja varten ohjelmassa. Katso tästä ohjelmaa esimerkkinä uudesta ohjelointimuodosta. Aseta työkoordinaatiston siirrot oiken hälytysten (316, 317, 318) välttämiseksi johtue siitä, että X, Y tai Z käsketään kauemmas kuin kone pystyy liikkumaan.

```
% ;
O30001 (Työkalunvaihdon esimerkkiohjelma) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen oikeassa yläkulmassa) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(Ryhvä 1000 on pora) ;
(T1000 VALMISTELULAUSET) ;
T1000 M06 (Valitse työkaluryhmä 1000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H1000 Z0.1 (Työkalun ryhmäkorjaus 1000 päälle) ;
```

```
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(T1000 LASTUAMISLAUSEET) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Aloitus G83) ;
X1.115 Y-2.75 (2. reikä) ;
X3.365 Y-2.87 (3. reikä) ;
G80 ;
(T1000 TOTEUTUSLAUSEET) ;
G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(T2000 VALMISTELULAUSET) T2000 M06 (Valitse) ;
(työkaluryhmä 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (Pikaliike 4. asemaan) ;
S2500 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H2000 Z0.1 (Työkalun ryhmäkorjaus 2000 PÄÄLLE) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(T2000 LASTUAMISLAUSEET) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Aloitus G83) ;
X1.115 Y-2.75 (5. reikä) ;
X3.365 Y2.875 (6. reikä) ;
(T2000 TOTEUTUSLAUSEET) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Edistyksellisen 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. Esimerkiksi:

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 yksittäiseen 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 työkaluryhmän tunnusnumero määritellään käyttämällä makroa 8550, ohjaus palauttaa työkaluryhmän informaation makromuuttuihin #8551 - #8564.

Lisäksi käyttäjä voi määritellä ATM-ryhmänumeron makron 8550 avulla. Tällöin ohjaus palauttaa sen hetkisen työkalun yksittäisen työkalutiedon määriteltyyn ATM-työkaluryhmään käytettäessä makromuuttuja 8551 - 8564. Katso muuttujien #8550-#8564 kuvaus makromuuttujatietoja käsittelyvästä kohdasta. Näiden makrojen arvot antavat tietoja, jotka ovat saatavissa myös makroista alkaen numerosta 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 ja 3401 ja makroista alkaen numerosta 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.

Edistyksellisen työkalunvalvonnan taulukoiden tallennus ja palautus

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

1. Tiedot voidaan tallentaa joko osana kokonaisvarmuuskopiointia tai **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmanluettelo) -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]** (Lähetä) ja **[RECEIVE]** (Vastaanota) -näppäimiä Advanced Tool Management (Edistyksellinen työkalunvalvonta) -sivun näytön aikana.

4.10 Työkalunvaihtajat

Jyrskinkoneiden työkalunvaihtaja on kahta (2) tyyppiä: sateenvarjotyypin (UTC) ja sivukiinnitteinen (SMTC) työkalunvaihtaja. molemmat käsketään samalla tavalla, mutta ne asetetaan erilailta.

1. Varmista, että koneen akselit on palautettu nollapisteisiin. Jos ei ole, paina **[POWER UP/RESTART]** (Virta pääälle /Uudelleenkäynnistys).
2. Käytä työkalunvaihtajan manuaaliin käskyihin painikkeita **[TOOL RELEASE]** (Työkalun vapautus), **[ATC FWD]** (Vaihtaja eteen) ja **[ATC REV]** (Vaihtaja taakse). Työkalun vapautuspainikkeita on kaksi (2); yksi karapäänsuojakannen sivulla ja toinen näppäimistöllä.

4.10.1 Työkalunvaihtajan lataus



HUOMIO:

Älä ylitä työkalunvaihtajan maksimierittelyjä. Erittäin painavat työkalut on sijoitettava tasapainoisenesti. Tämä tarkoittaa, että painavat työkalut on sijoitettava vastakkain ei vierekkäin. Varmista, että työkalunvaihtajassa olevien työkalujen välillä on riittävästi tilaa; tämä etäisyys on 3,6 tuumaa työkalunvaihtajassa, jossa on 20 paikkaa.



HUOM:

Alhainen ilmanpaine tai puutteellinen ilmamääriä vähentää työkalun vapautusmäennän painetta ja hidastaa työkalunvaihtoaikaa tai estää revolverin vapautuksen.



VAROITUS:

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

Lataa työkalut aina työkalunvaihtajaan karasta. Älä koskaan lataa työkalua suoraa työkalunvaihtajaan. Joissakin jyrsinkoneissa on kaukotyökalunvaihtaja, joka mahdollistaa työkalujen tarkastamisen ja vaihtamisen karusellissa. Tämä asema ei ole alustavaa latausta ja työkalun määrittelyä varten.



HUOMIO:

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

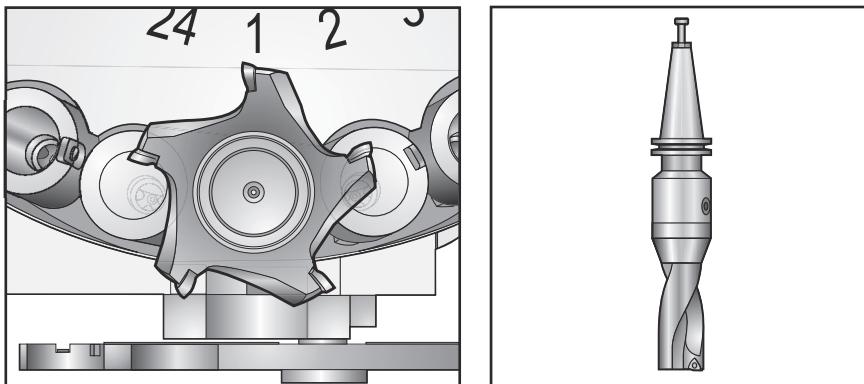
Työkalun lataus sivukiinnitteiselle työkalunvaihtajalle

Tässä osassa esittelemme, kuinka työkalu ladataan tyhjään työkalunvaihtajaan uutta käyttöä varten. Oletuksena on, että paikkataulukossa on edelleen tietoja edellisestä käytöstä.

1. Varmista, että kaikissa työkalunpitimissä on oikean tyyppinen vetotappi jyrsinkonetta varten.
2. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Nykyiset käskyt). Paina [**PAGE UP**] (Sivu ylös) tai [**PAGE DOWN**] (Sivu alas), kunnes näyttöön tulee **Työkalupaikkataulukko**.

3. Poista suurien ja painavien työkalujen määritykset työkalupaikkataulukosta. Käytä kursorinäppäimiä siirtyäksesi mihin tahansa työkalupaikkaan, jonka vieressä on merkintä **L** (Suuri) tai **H** (Raskas). Paina **[SPACE]** (Tila) sitten **[ENTER]** (Syötä) määrittelyn poistamiseksi. Kaikkien määritellyjen poistamiseksi paina **[ORIGIN]** (Origo) ja valitse **POISTA LUOKKATUNNUKSET**.

F4.6: Suuri ja raskas työkalu (vasemmalla) ja raskas (ei suuri) työkalu (oikealla)



4. Paina **[ORIGIN]** (Origo) uudelleenasettaaksesi työkalupaikkataulukon oletusarvoihin. Tämä sijoittaa työkalun 1 karaan, työkalun 2 paikkaan 1, työkalun 3 paikkaan 2 jne. Se tpoistaa edelliset työkalupaikkataulukon asetukset sekä uudelleenasettaa työkalupaikkataulukon seuraavaa ohjelmaa varten. Voit myös painaa **[ORIGIN]** (Origo) ja valita **JÄRJ KAIKKI PAIKAT** työkalupaikkataulukon uudelleenasettamiseksi.



HUOM:

Et voi määrittää työkalun numeroa useammalle kuin yhdelle paikalle. Jos syötät työkalun numero, joka on jo määritelty työkalupaikkataulukoon, näytölle tulee viesti Kelvoton numero.

5. Selvitä, tarvitseeko seuraava ohjelma suuria työkaluja. Suurikokoinen työkalun halkaisija on suurempi kuin 3" 40-kartion koneissa ja suurempi kuin 4" 50-kartion koneissa. Jos ohjelmasi ei tarvitse suuria työkaluja, hyppää vaiheeseen 7.
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]** (Syötä).

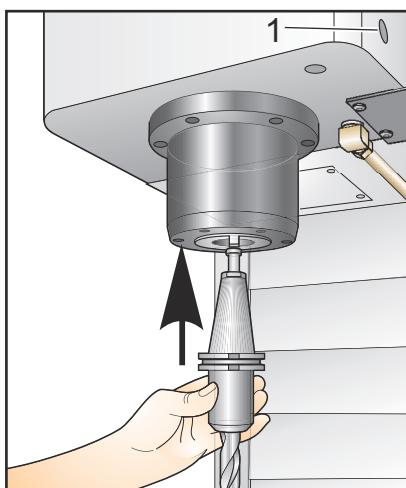


HUOMIO:

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. Lisää työkalu 1 (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.

F4.7: Työkalun sijoittaminen karaan: [1] Työkalun vapautuspainike.



Sivukiinnitteinen pikatyökalunvaihtaja

Sivukiinnitteisessä pikatyökalunvaihtajassa on lisämäärittely, joka on "Heavy" (Painava). Painaviksi työkaluiksi määritellään yli 4 paunaa painavat työkalut. Painavat työkalut on määriteltävä merkinnällä H (Huom: 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 sinulla on ongelmia epätavallisten tai mitoiltaa äärirajoilla olevien työkalujen kanssa, ota yhteys Haas-edustajaan.

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

h - Painava pienihalkaisijainen työkalu paikassa, joka on määritelty 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 määritelty 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

Syötä työkalutaulukkoon 0 (nolla) työkalun numeroa varten merkitäksesi työkalupaikan "aina tyhjäksi". Työkalunvaihtaja ei "näe" tätä paikkaa eikä koskaan yritä asettaa tai poimia työkalua paikasta, jonka määrittely on '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.



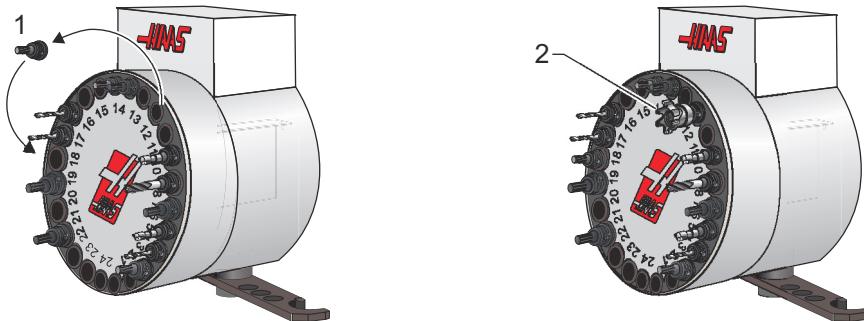
HUOMIO:

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.

- F4.8:** Tilan tekeminen suurille työkaluille: [1] Työkalu 12 paikkaan 18, [2] Suuri työkalu paikassa 12.



1. Valitse MDI-tapa. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Hetkelliset käskyt) ja selaa **PAIKKATYÖKALUTAULUKKO**-näyttöön. Tarkista mikä työkalun numero on paikassa 12.
2. Syötä ohjaukseen **Tnn** (jossa nn 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**] (vaihtaja eteen)-näppäintä sijoittaaksesi karassa olevan työkalun paikkaan 18.
4. Vieritä kursori paikan 12 kohdalle työkalupaikkataulukossa ja paina **L** sekä [**ENTER**] (Syötä) määritelläksesi tämän paikan suureksi.
5. Syötä työkalun numero **KARA**-kenttään **työkalupaikkataulukossa**. Sijoita työkalu karaan.



HUOM:

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 ohjaukseen **P12** ja paina [**ATC FWD**] (Vaihtaja eteen)-näppäintä. 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 jyrsinkonetta varten.
2. Paina [**MDI/DNC**] vaihtaaksesi MDI-tavalle.
3. Järjestele työkalut niin, että ne täsmäävät CNC-ohjelmaan.
4. Ota työkalu käteesi ja työnnä työkalu (vetotappi ensin) karaan. Kiierrä 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 työkalun vapautuspainiketta.
5. Paina [**ATC FWD**] (Vaihtaja eteen) -näppäintä.
6. Toista vaiheet 4 ja 5 muilla työkaluilla, kunnes kaikki työkalut on ladattu.

4.10.2 Sateenvarjovaihtajan palautus

Jos työkalunvaihtaja jumittuu, ohjaus siirtyy automaattisesti hälytystilaan. Korjaaminen:



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

1. Paina [**EMERGENCY STOP**] (Hätä-seis).
2. Poista jumittumisen syy.
3. Paina [**RESET**] (Nollaus) -painiketta hälytysten kuittaamiseksi.
4. Paina [**RECOVER**] (Palauta) ja toimi työkalunvaihtajan uudelleenasetusohjeiden mukaisesti.

4.10.3 SMTc Ohjelointihuomautukset

Työkalun esikutsu

Ajan säästämiseksi ohjaus katsoo ohjelmaa 80 riviä eteenpäin sekä prosessoi ja valmistelee liikkeet ja työkalunvaihdot. Kun esikatselu havaitsee työkalunvaihdon, ohjaus vaihtaa ohjelmassasi seuraavana olevan työkalun asemaan. Tätä kutsutaan "yökalun esikutsuksi".

Jotkut ohjelmakäskyt pysäytävät esikatselun. Jos sinun ohjelmassasi on näitää käskyjä ennen seuraavaa työkalunvaihtoa, ohjaus ei esikutsu seuraavaa työkalua. Tämä saa aikaa ohjelman hitaan etenemisen, koska koneen täytyy odottaa seuraavan työkalun siirtymistä asemaan, ennen kuin se voi vaihtaa työkaluja.

Ohjelmakäskyt, jotka pysäytävät esikatselun:

- Työkalukorjausvalinnat (G54, G55, etc.)
- G103 rajoittaa lausepuskuron tia, kun se ohjelmoidaan ilman P-osoitetta tai nollasta poikkeavan P-osoitteen kanssa.
- M01 Valinnainen seis
- M00 Ohjelma seis
- Lauseen poiston vinoviiva (/)
- Suuri ohjelmalauseiden lukumäärä, jotka toteutetaan suurella nopeudella

Varmistaaksesi, että ohjaus esikutsuu seuraavan työkalun ilman esikatselua, voit käskeä karusellin seuraavaan asemaan heti työkalunvaihtokäskyn jälkeen, kuten tässä käskyparissa:

```
T01 M06 (TYÖKALUNVAIHTO) ;  
T02 (SEURAAVAN TYÖKALUN ESIKUTSU) ;  
;
```

4.10.4 SMTK Palautus

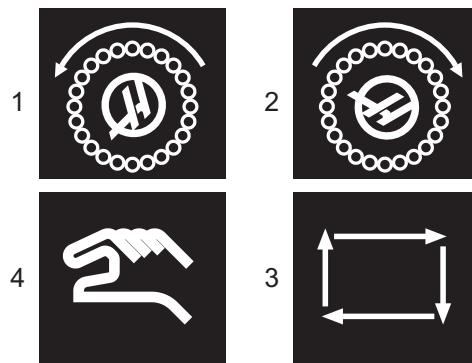
Jos työkalunvaihdon aikana esiintyy ongelmia, on suoritettava työkalunvaihtajan palautus. Siirry työkalunvaihtajan palautustavalle:

1. Paina **[RECOVER]** (Palauta). 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 rutiini alusta alkaen, jos lopetat sen ennenaikaisesti.

4.10.5 SMTK Ovikytkinpaneeli

Jyrsinkoneissa, kuten MDC, EC-300 ja EC-400 on apupaneeli, joka auttaa työkalun lataamisessa. Manuaalisen/automaattisen työkalunvaihdon kytkin on asetettava automaattiasentoon automaattista työkalunvaihtajan toimintaa varten. Jos kytkin asetetaan manuaalikäytölle, muut näppäimet, kuten myötäpäiväisen ja vastapäiväisen pyörinnän määritykset ovat käytössä ja automaattiset työkalunvaihdot ovat estyneet. Ovessa on tunnistin, joka havaitsee, kun ovi on auki.

- F4.9:** Työkalunvaihtajan oven ja kytkimenpaneelin symbolit: [1] Pyöritä työkalunvaihtajan karusellia vastapäivään, [2] Pyöritä työkalunvaihtajan karusellia myötäpäivään, [3] Työkalunvaihtokytkin - Manuaalikäytö, [4] Työkalunvaihtokytkin - Automaattikäytö.



SMTK Ovikäyttö

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

Jos kytkin asetetaan manuaalikäytölle työkalunvaihdon ollessa käynnissä, hetkellinen työkalunvaihtajan liike suoritetaan loppuun. Seuraavaa työkalunvaihtoa ei toteuteta, ennen kuin kytkin asetetaan takaisin automaattikäytön asentoon. Kaikki käynnissä olevat koneen liikkeet jatkuvat.

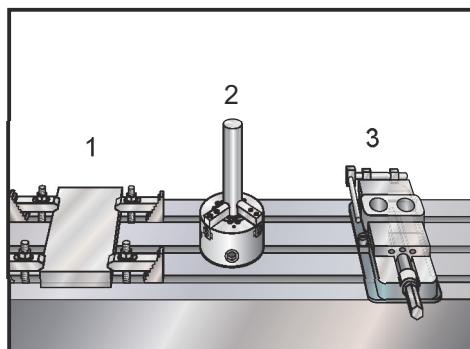
Karuselli pyörähtää yhden paikan verran aina, kun myötäpäiväisen tai vastapäiväisen kierron painiketta painetaan kytkimen ollessa manuaalikäytön asennossa.

Jos häkin ovi avataan työkalunvaihdon palautumisprosessin aikana tai työkalunvaihtokytkimen ollessa manuaaliasennossa painetaan **[RECOVER]** (Palautus)-painiketta, käyttäjälle esitetään viesti, joka kertoo että ovi on auki tai käytö manuaalitavalla. Käyttäjän on tällöin suljettava ovi ja asetettava kytkin automaattiasentoon toiminnan jatkamiseksi.

4.11 Kappaleen asetus

Oikea työkappaleen kiinnitys on hyvin tärkeää turvallisuuden ja tavoiteltavien tulosten saamiseksi. Erelaisia sovelluksia varten on olemassa monia työkappaleen kiinnityksen vaihtoehtoja. Ota yhteys Haas-edustajaan (HFO) tai työkappaleen kiinnittimen valmistajaan ohjeiden saamiseksi.

F4.10: Työkappaleen asetuksen esimerkit: [1] Kärkipuristin, [2] Istukka, [3] Leuka.



4.11.1 Siirtoarvojen asetus

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

Korjauksen syöttäminen manualisesti:

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

Nykäyssyöttötapa

Nykäyssyöttötavan avulla voit syöttää koneen akselit nykäysliikkeellä haluamaasi asemaan. Ennen kuin akselia voidaan syöttää nykäysliikkeellä, sille on oltava perustettu kotiasema. Ohjaus perustaa kotiaseman koneen virransyötön päälekytkennän yhteydessä. Katso sivu **79**, jossa on lisätietoja koneen päälekytkennästä.

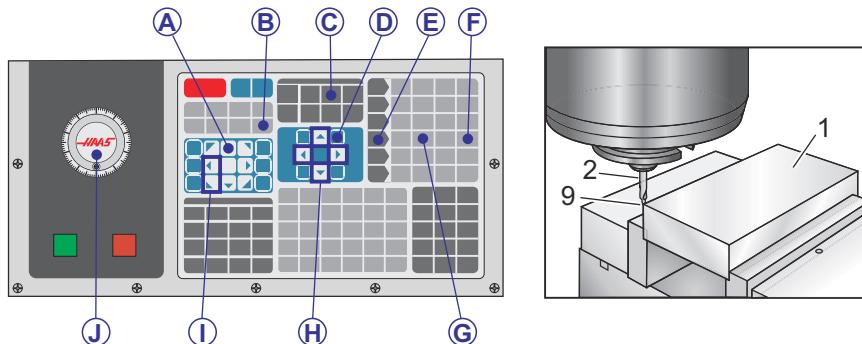
Siirtyäksesi nykäyssyöttötavalalle:

1. Paina **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä).
2. Paina haluamaasi akselia (**[+X]**, **[-X]**, **[+Y]**, **[-Y]**, **[+Z]**, **[-Z]**, **[+A/C]** tai **[-A/C]**, **[+B]** tai **[-B]**).
3. Nykäyssyöttötavalla voidaan käyttää erilaisia nopeusinkrementtejä; niitä ovat **[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** ja **[.1]**. Voit myös käyttää valinnaista kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörää (RJH) akseleiden syöttämiseen nykäyssyötöllä.
4. Käytä käsipyörän nykäyssyöttönäppäimiä tai **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjainta akseleiden liikuttamiseen.

Kappaleen nollapisteen siirron asetus

Jotta työkappale voidaan koneistaa, jyrsinkoneen täytyy tietää, missä kohdassa työkappale (kappale) sijaitsee koneen pöydällä. Käytä kosketusanturia, elektronista mittapääätä, tai muita työkaluja tai menetelmiä nollapisteen määrittämiseksi kullekin kappaleelle. Kappaleen nollapisteen asetus mekaanisella osoittimella:

F4.11: Kappaleen nollapisteen asetus



1. Laita materiaali [1] kiinnitysleukojen väliin ja kiristä.
2. Lataa osoitintyökalu [2] karaan.
3. Paina **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykäyssyöttö) [E].
4. Paina **[.1/100.]** [F] (Jyrsinkone liikkuu suurella nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
5. Paina **[+Z]** [A].
6. Siirrä käsipyörän [J] avulla Z-akseli noin 1 tuuma kappaleen yläpuolelle.
7. Paina **[.001/1]** [G] (Jyrsinkone liikkuu pienellä nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
8. Siirrä käsipyörän [J] avulla Z-akselin noin. 0.2 tuumaa kappaleen yläpuolelle.
9. Valitse X- ja Y-akselit [I] ja siirrä käsipyörän [J] avulla työkalu kappaleen vasempaan yläkulmaan (katso kuva [9]).
10. Paina **[OFFSET]** (Siirto) [C], kunnes näytölle aktivoituu työkoordinaatiston siirron ruutu.

11. Kursori [H] sarakkeeseen G54 X-akseli.

**HUOMIO:**

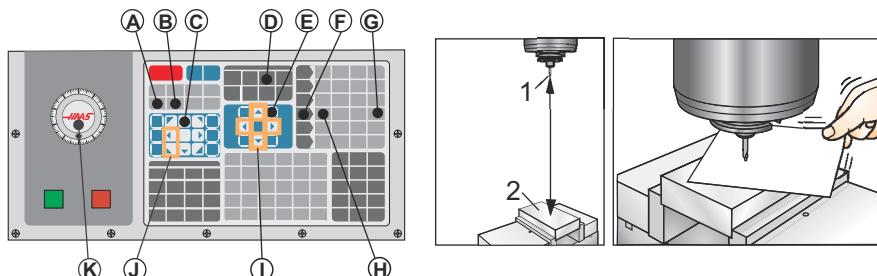
Seuraavassa vaiheessa paina **[PART ZERO SET]** (Kappaleen nollapisteen asetus) kolmatta kertaa, se lataa arvon Z-akselin sarakkeeseen. Se saa aikaan törmäyksen tai Z-akselin hälytyksen ohjelmanjon yhteydessä.

12. Paina **[PART ZERO SET]** (Kappaleen nollapisteen asetus) [B] ladataksesi arvon X-akselin sarakkeeseen. Kun painat toisen kerran **[PART ZERO SET]** (Kappaleen nollapisteen asetus) [B], arvo ladataan Y-akselin sarakkeeseen.

Työkalukorjauskuksen 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.

- F4.12:** Työkalukorjauskuksen asetus. Työkalun pituus mitataan työkalun kärjestä [1] kappaleen yläpintaan [2] Z-akselin ollessa kotiasemassa.



- Sijoita työkalu karaan [1].
- Paina **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykäyssyöttö) [F].
- Paina **[.1/100.]** [G] (Jyrskine liikkuu suurella nopeudella, kun käsipyörää pyöritetään).
- Valitse X- ja Y-akselit [J] ja siirrä työkalu käsipyörän [K] avulla kappaleen keskelle.
- Paina **[+Z]** [C].
- Siirry käsipyörän [K] avulla Z-akselia noin 1 tuuma kappaleen yläpuolelle.
- Paina **[.0001/.1]** [H] (Jyrsin liikkuu hitaalla nopeudella, kun käsipyörää pyöritetään).
- Sijoita paperiarkki työkalun ja työkappaleen väliin. Liikuta työkalu varovasti niin lähelle kuin mahdollista, kuitenkin niin että voit vielä liikuttaa paperia.
- Paina **[OFFSET](Korjaus)** [D].

10. Paina **[PAGE UP]** (Sivu ylös) [E], kunnes ikkunassa näytetään **Ohjeelman työkalukorjaukset**. Vieritä kursori työkalun #1 kohdalle.
11. Siirrä kursori [I] geometrian kohtaan #1.
12. Paina **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Työkalukorjauksen mittaus) [A].



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

13. Paina **[NEXT TOOL]** (Seuraava työkalu) [B].
14. Toista korjausprosessit kullekin vedetylle työkalulle.

Lisätyökalujen asetus

Hetkellisten käskyjen näytöllä ei ole muita työkalunasetussivuja.

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) ja paina sitten tarpeen mukaan **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas)saadaksesi näytölle MAKROMUUTTUJAT-sivun näiden sivujen selaamiseksi.
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 379), 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.

4.12 Toiminnot

Haas-käyttötoiminnot:

- Grafiikkatapa
- Testiajo
- Taustamuokkaus
- Akselin ylikuormitusajastin

4.12.1 Grafiikkatapa

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

Grafiikanäytöllä on useita erilaisia toimintoja:

- **Key Help Area** (Näppäinten ohjealue) Grafiikkänäytön vasemmassa alanurkassa on toimintonäppäinten ohjealue. Siinä näytetään kulloinkin käytettävissä elevat toimintonäppäimet sekä niiden lyhyet käyttökuvaukset.
- **Locator Windows** (Paikannusikkunat) Ruudun oikeassa alanurkassa on taulukko, joka näyttää työkalun hetkellistä asemaa simulaation aikana.
- **Tool Path Window** (Työkalun radan ikkuna) Näytön keskellä on suuri ikkuna, joka esittää työalueutta ylhäältä kuvattuna. Se näyttää lastuavan työkalun kuvaketta ja työkalun ratoja ohjelman graafisen simuloinnin aikana.



HUOM:

Syöttöliikettä näytetään ohuena jatkuvana viivana. Pikaliikkeet näytetään pisteviivana. Asetus 4 poistaa käytöstä pisteviivan näytön. Kiinteiden poraustyökiertojen paikat merkitään X:llä. Asetus 5 poistaa käytöstä X-näytön.

- **Adjusting Zoom** (Säätözoomaus) Paina **[F2]** ottaakesi näytölle suorakulmion (zoomausikkuna), joka näyttää suurennettavan alueen. Käytä **[PAGE DOWN]** (Sivu alas)-näppäintä zoomausikkunan koon pienentämiseen (zoomaus sisään) ja käytä **[PAGE UP]** (Sivu ylös)-näppäintä zoomausikkunan koon suurentamiseen (zoomaus ulos). Käytä cursorinäppäimiä zoomausikkunan siirtämiseksi haluamaasi kohtaan ja paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä zoomauksen lopettamiseksi ja työkalun radan ikkunan uudelleenskaalaamiseksi. Paikannusikkuna (pieni kuva oikeassa alanurkassa) esittää koko taulukkoa ja ääriviivoitus esittää zoomatun työkalun radan ikkunan sijaintipaikkaa. Työkalun radan ikkuna tyhjenee zoomattaessa ja ohjelma on ajettava uudelleen työkalun radan katselua varten. Paina **[F2]** ja sen jälkeen **[HOME]** (Koti) laajentaakesi työkalun radan ikkunan koko työalueen kattamiseksi.
- **Z Axis Part Zero Line** (Z-akselin kappaleen nollalinja) Vaakasuora viiva Z-akselin palkissa grafiikkänäytön oikeassa ylänurkassa ilmaisee hetkellisen Z-akselin työkoordinaatiston siiron ja hetkellisen työkalun pituuden summaa. Ohjelmanajon aikana palkin varjostettu alue ilmoittaa Z-akseliliikkeen syvyyttä. Voit seurata työkalun kärjen asemaa Z-akselin kappaleen nollakohdan suhteeseen ohjelmanajon edistyessä.
- **Control Status (Ohjaustila)** Näytön vasemmassa alaosassa esitetään ohjaustilaa. Se vastaa samaa kuin kaikkien muiden näytöjen viimeiset neljä riviä.
- **Position Pane** (Paikoitusaseman ruutu) Paikoitusaseman ruutu näyttää akseliasemat samanlaisena kuin todellisessa kappaleen ohjelmanajossa.
- **Simulation Speed (Simulointinopeus)** **[F3]** vähentää simulointinopeutta ja **[F4]** suurentaa simulointinopeutta.

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

1. Paina **[SETTING/GRAFIC]** (Asetus/Grafiikka), kunnes **GRAFIKKAA**-sivu näytetään. Tai paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) -painiketta aktiivisesta ohjelmaruudusta siirtyäksesi grafiikkatavalle.
2. Jotta DNC olisi mahdollista grafiikkatavalla, sinun täytyy ensin valita **[MDI/DNC]**, siirtyä sen jälkeen **GRAFIKKAA**-näytölle ja lähetää ohjelmasi koneen ohjaukseen (katso DNC-käytön osaa).
3. Paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin).

**HUOM:**

Kaikkia koneen toimintoja tai liikkeitä ole mahdollista simuloida grafiikalla.

4.12.2 Testiajo

**HUOMIO:**

Kone toteuttaa kaikki liikkeet täsmälleen ohjelmoidun mukaisesti. Älä käytä työkappaletaa koneessa testiajon aikana.

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

1. MEM- tai MDI-tavalla paina **[DRY RUN]** (Testiajo).
Testiajossa kaikki pikaliikkeet ja syöttöarvot ajetaan nykäyssyöttönäppäimillä valitulla nopeudella.
2. Testiajo voidaan asettaa päälle ja pois vain, kun ohjelma on suoritettu loppuun tai painettu **[RESET (NOLLAUS)]**-näppäintä. Testi tekee kaikki käsketyt X-, Y- ja Z-liikkeet sekä pyydetyt työkalunvaihdot. Muunnosnäppäimiä voidaan käyttää karanopeuksien säätämiseen.

**HUOM:**

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

4.12.3 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 alaspäin nollaan. Akselin ylikuormitushälytys **SERVOYLIKUORMITUS** näyttää, kun aika on umpeutunut nollaan.

4.13 Ohjelmien ajaminen (suorittaminen)

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

1. Paina **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin).
2. On suositeltavaa ajaa ohjelma testiajolla tai grafiikkatavalla ennen minkään lastuamislukitteen toteuttamista.

4.14 Ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten

Tämän toiminnon avulla voit pysäyttää ohjelman suorittamisen, toteuttaa työkappaleella nykäyssyöttöliikkeitä ja palata sen jälkeen takaisin ohjelman suoritukseen.

1. Paina **[FEED HOLD]** (Syötön pidätys).
Akseliliike pysähtyy. Karan pyörintä jatkuu.
2. Paina **[X]**, **[Y]** tai **[Z]**, paina sen jälkeen **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä). Ohjaus tallentaa muistiin hetkelliset X-, Y- ja Z-asemat.



HUOM:

Voit toteuttaa tällä tavalla vain X-, Y- ja Z-akseleiden nykäyssyöttöä.

3. Ohjaus näyttää viestiä *Nykäyssyöttö pois*. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai nykäyspainikkeita ajaaksesi työkalun pois kappaleesta. Voit käskeä jäähdytysnesteen toiminnoilla **[AUX CLNT]** (Apujäähdytys) tai **[COOLANT]** (Jäähdytys). Kara voidaan käynnistää ja pysäyttää valitsemalla **[CW]** (Myötäpäivään), **[CCW]** (Vastapäivään) tai **[STOP]** (Seis). Voit vapauttaa työkalun myös teräpalojen vaihtamiseksi.



HUOMIO:

Kun käynnistät ohjelman uudelleen, ohjaus käyttää aiempia korjauksia palautusasemaa varten. Sen vuoksi voi olla vaarallista vaihtaa työkaluja tai teräpalooja ohjelman keskeytyksen aikana.

4. Aja akselit nykäyssyöttöllä mahdollisimman lähelle tallennettua asemaa tai sellaiseen paikkaan, josta on esteetön reitti pikaliikkeellä takaisin tallennettuun asemaan.
5. Paina **[MEMORY]** (Muisti) **[MDI/DNC]** palataksesi suoritustavalle. Ohjaus jatkaa vain, jos koneen pysähtymisen hetkellä voimassa ollut käyttötapa syötetään uudelleen.

6. Paina **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin). Ohjaus näyttää viestiä *Nykäyspalautus* ja siirtää X- ja Y-akselit 5 %:n pikaliikkeellä siihen asemaan, jossa **[FEED HOLD]** (Syötön pidätys) painettiin. Sen jälkeen se palauttaa Z-akselin. Jos **[FEED HOLD]** (Syötön pidätys) painetaan tämän liikkeen aikana, akseleiden liike seisahduu ja näytöllä esitetään viesti *Nykäyspalautuksen pidätys*. Paina **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) palataksesi takaisin nykäyspalautuksen liikkeeseen. Ohjaus menee uudelleen syötöpidätyksen tilaan, kun liike päättyy.



HUOMIO: *Ohjaus ei seuraa samaa rataa, jolla nykäyssyöttö irti kappaleesta tapahtui.*

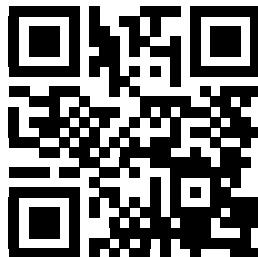
7. Paina **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) uudelleen, jolloin ohjelma palaa takaisin normaalikäytölle.



HUOMIO: *Jos asetus 36 on PÄÄLLÄ, ohjaus skannaa koko ohjelman varmistaaakseen sen, että kone on oikeassa tilassa (työkalut, korjaukset, G- ja M-koodit) turvallista jatkamista varten. Jos asetus 36 on POIS, ohjaus ei skannaa ohjelmaa. Tämä voi säästää aikaa, mutta se voisi aiheuttaa törmäyksen testaamattomalla ohjelmalla.*

4.15 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Luku 5: Ohjelointi

5.1 Numeroidut ohjelmat

Uuden ohjelman luonti:

1. Luo uusi ohjelma painamalla **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo), jolloin käyttö siirtyy ohjelmanäytölle ja ohjelmaluettelotavalle.
2. Syötä ohjelman numero (Onnnnn) ja paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) tai **[ENTER]** (Syötä).



HUOM:

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 **82** aktiivisen ohjelman lisätietoja varten). Jos sitä ei vielä ole olemassa, ohjaus luo sen ja asettaa aktiiviseksi ohjelmaksi.

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

5.2 Ohjelmaeditorit

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

5.2.1 Perustava ohjelmanmuokkaus

Tässä osiossa esitellään perustavat ohjelman muokkauksen ohjaustavat. Jos haluat lisätietoja edistyksellisemmistä ohjelman muokkauksen toiminnoista, katso sivu 121.

F5.1: Ohjelman muokkauksen näyttöruudun esimerkki

```

EDIT: EDIT          EDITOR
ACTIVE PROGRAM - 099997
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-Hole) ;

```

1. Voit kirjoittaa tai tehdä muutoksia ohjelmiin aktiivisessa MUOK:MUOK tai MUOK:MDI-ikkunassa.
 - a. Muokataksesi ohjelmaa MDI-tavalla paina [MDI/DNC]. Tämä on MUOK:MDI-tapa.
 - b. Muokkaa numeroitua ohjelmaa ensin valitsemalla se ja sen jälkeen painamalla [EDIT] (Muokkaa). Tämä on MUOK:MUOK-tapa. Katsosivu 82 opetellaksesi, kuinka ohjelma valitaan.
2. Työkalujen korrostuskoodi muokkaustavalla:
 - a. Käytä nuolinäppäimiä tai [HANDLE JOG] (Nykyässyötön käsipyörä) -ohjainta korostaaksesi yhden koodin osan. Tämä koodi ilmestyy valkoisella tekstillä mustassa taustassa.
 - b. Jos haluat korostaa koko lauseen tai useita koodilauseita, paina [F2] siinä ohjelmanlauseessa, josta haluat aloittaa, käytä sen jälkeen nuolinäppäimiä tai [HANDLE JOG] (Nykyässyötön käsipyörä) -ohjainta nuolen (>) siirtämiseen ensimmäiselle tai viimeiselle korostettavalle riville. Paina [ENTER] (Syötä) tai [F2] korostaaksesi koko koodin. Paina [CANCEL] (Peruuta) poistuaksesi tiedonvalinnasta.
3. Lisätäksesi koodin ohjelmaan muokkaustavalla:
 - a. Korosta koodi, jonka eteen uusi koodi sijoitetaan.
 - b. Näppäile koodi, jonka haluat lisätä ohjelmaan.
 - c. Paina [INSERT] (Lisää). Uusi koodi lisätään korostetun lauseen eteen.

4. Vaihtaaksesi koodin muokkaustavalla:
 - a. Korosta koodi, jonka haluat vaihtaa.
 - b. Näppäile koodi, jonka haluat vaihtaa korostetun koodin tilalle.
 - c. Paina **[ALTER]** (Muuta). Uusi koodi vaihtuu korostetun koodin tilalle.
5. Poistaaksesi merkit tai käskyt muokkaustavalla:
 - a. Korosta teksti, jonka haluat poistaa.
 - b. Paina **[DELETE]** (Poista). Korostettu koodi poistetaan ohjelmasta.

**NOTE:**

*Ohjaus tallentaa ohjelmat **MEMORY** (Muisti) -alueelle jokaisen rivin syöttämisen jälkeen. Tallentaaksesi ohjelmat USB-portin kautta, kiintolevylle tai verkoon katso Haas-editorin (FNC) osaa 129.*

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

5.2.2 Taustamuokkaus

Taustamuokkaus mahdollistaa ohjelman muokkaamisen toisen ohjelman ollessa toteutettavana.

1. Paina **[EDIT]** (Muokkaa), kunnes näytön oikealla puolella oleva taustamuokkausruumu (ei-aktiivinen ohjelma) tulee aktiiviseksi.
2. Paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) valitaksesi ohjelman taustamuokkaukseen (ohjelman tulee olla muistissa) luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) 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]** (Ohjelma).

6. **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -painiketta ei voi käyttää taustamuokkauksen aikana. Jos ohjelma sisältää ohjelmoidun pysätyksen (M00 tai M01), lopeta taustamuokkaus (painaa **[PROGRAM]** (Ohjelma)) ja paina sen jälkeen **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) ohjelmaan palaamiseksi.



HUOM:

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

5.2.3 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.

F5.2: MDI-syötteiden sivun esimerkki

The screenshot shows a dark-themed MDI window with a black header bar containing the text "MDI". Below the header is a white input field containing the following G-code sequence:
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;

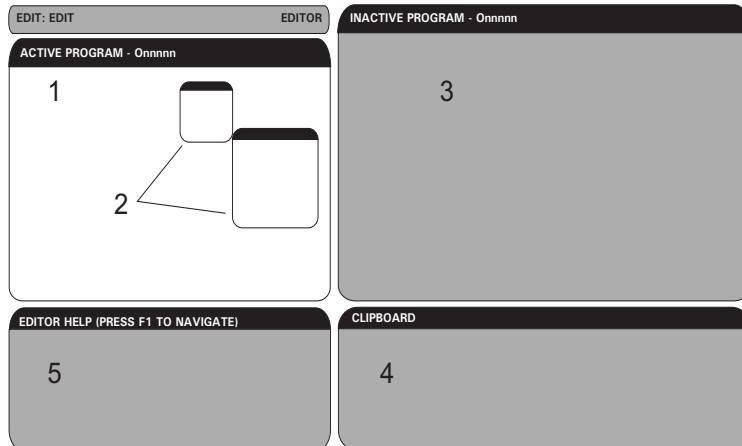
1. Paina **[MDI/DNC]** päästääksesi MDI-käyttötavalle.
2. Näppäile ikkunaan ohjelmakäskyt. Paina **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) käskyjen totuttamiseksi.
3. Jos haluat tallentaa MDI-tavalla luomasi ohjelman numeroituna ohjelmana:
 - a. Paina **[HOME]** (Koti) sijoittaaksesi kurSORIN ohjelman alkuun.
 - b. Näppäile uusi ohjelman numero. Ohjelman numeron tulee noudattaa standardinumerointimuotoa (Onnnnn).
 - c. Paina **[ALTER]** (Muuta).
4. Paina **[ERASE PROGRAM]** (Poista ohjelma) poistaaksesi kaiken MDI-syötteiden sivulta.

Ohjaus tallentaa ohjelman muistiin ja poistaa MDI-syötesivun. Voit syöttää uuden ohjelman **MUISTI**-välilehteen laitahallinnan valikossa (painaa **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)).

5.2.4 Laajennettu editori

Laajennettu editori mahdollistaa ohjelmien muokkaamisen ponnahdusvalikkojen avulla.

- F5.3:** Laajennetun editorin näyttö: [1] Aktiivinen ohjelmaruuutu, [2] Ponnahdusvalikot, [3] Ei-aktiivinen ohjelmaruuutu, [4] Leikekirja, [5] Sisältöriippuvaiset ohjeviestit.



1. Paina [**EDIT (MUOKKAA)**] siirtyäksesi muokkaustavalle.
2. Käytettävässä on kaksi muokkausruumia; aktiivinen ohjelmaruuutu ja ei-aktiivinen ohjelmaruuutu. Paina [**EDIT**] (Muokkaa) vaihtaksesi näiden kahdenvälillä.
3. Paina [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma).
Ohjelma avaa aktiivisen ikkunan, jossa aktiivisen ohjelman nimen edessä on tähtimerkki (*).
4. Muokataksesi ohjelmaa syötä ohjelman numero (Onnnnn) tai valitse se ohjelmaluettelosta ja paina [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma).
Ohjelma avaa aktiivisen ikkunan.
5. Paina [**F4**] avataksesi ei-aktiiviseen ruutuun toisen ohjelman kopion, jos siinä ei jo ole ohjelmaa.
6. Voit myös valita eri ohjelman ei-aktiiviseen ohjelmaruuutuun. Paina [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma) ei-aktiivisesta ohjelmaruuudusta ja valitse luettelosta ohjelma.
7. Paina [**F4**]-toimintonäppäintä valitaksesi ohjelmia kahden ruudun välillä (tehdä aktiivisen ohjelman ei-aktiiviseksi ja päinvastoin).
8. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai cursorinäppäimiä selataksesi ohjelmakoodin läpi.
9. Paina [**F1**] päästääksesi ponnahdusvalikkoon.

10. Käytä nuolinäppäimiä [**LEFT**] (Vasen) ja [**RIGHT**] (Oikea) aiheen valitsemiseen (**HELP** (Ohje), **MODIFY** (Muuta), **SEARCH** (Etsi), **EDIT** (Muokkaa), **PROGRAM** (Ohjelma)) ja käytä nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) ja [**DOWN**] (Alas) tai nykäyssyötön käsipyörää toiminnon valitsemiseksi.
11. Paina [**ENTER**] (Syötä) toteuttaaksesi käskyn valikosta.

**HUOM:**

Sisältöriippuvainen ohjeluutu antaa tietoja kulloinkin valittuun toimintoon liittyvästä käyttötilasta.

12. Käytä [**PAGE UP**] (Sivu ylös) / [**PAGE DOWN**] (Sivu alas) -näppäimiä selataksesi läpi ohjeviestit. Viestissä on myös luettelo pikanäppäimistä, joita voidaan käyttää joidenkin toimintojen kanssa.

Laajennetun editorin ponnahdusvalikko

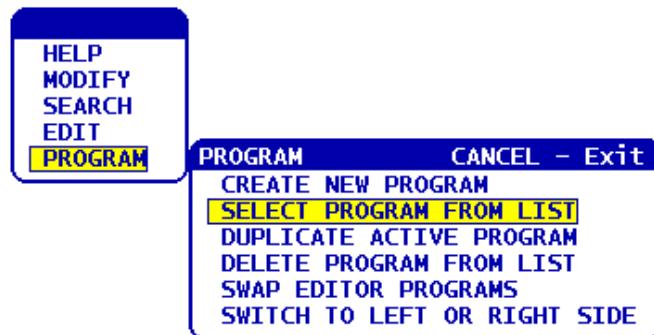
TPonnahdusvalikon avulla päästään muokkaustoimintoihin viidessä eri ryhmässä: **HELP** (Ohje), **MODIFY** (Muuta), **SEARCH** (Etsi), **EDIT** (Muokkaa) ja **PROGRAM** (Ohjelma). Tässä osassa esitellään kukin ryhmä ja valittavissa olevat optiot.

Paina [**F1**] päästääksesi valikolle. Käytä nuolinäppäimiä [**LEFT**] (Vasen) ja [**RIGHT**] (Oikea) valitaksesi kohteen ryhmäluettelosta ja nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) ja [**DOWN**] (Alas) valitaksesi käskyn ryhmän luettelosta. Paina [**ENTER**] (Syötä) käskyn totettamiseksi.

Ohjelmalavalikko

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

F5.4: Laajennetun editorin ohjelmostivalikko



Luo uusi ohjelma

1. Valitse **LUO UUSI OHJELMA**-käsky **OHJELMA**-ponnahdusvalikon luettelosta. Kirjain O lisätään sisäänsyöttökenttään.
2. Näppäile sellainen ohjelman numero (nnnnn), jota ei ole vielä ohjelmahakemistossa.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) ohjelmien luomiseksi.

Valitse ohjelma luettelosta

1. Paina **[F1]**.
2. Valitse **VALITSE OHJELMA LUETTELOSTA** -käsky **OHJELMA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
Kun valitset tämän valikkokohteen, näyttöön tulee luettelo ohjauksen muistissa olevista ohjelmista.
3. Korosta ohjelma, jonka haluat valita.
4. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Kahdenna aktiivinen ohjelma

1. Valitse **DUPLIKOI AKTIIVINEN OHJELMA**-käsky **OHJELMA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Kehotteen kohdalla näppäile uuden ohjelman numero (Onnnnn) ja paina **[ENTER]** (Syötä) ohjelman luomiseksi.

Poista ohjelma luettelosta

1. Valitse **POISTA OHJELMA LUETTELOSTA** -käsky **OHJELMA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
Kun valitset tämän valikkokohteen, näyttöön tulee luettelo ohjauksen muistissa olevista ohjelmista.
2. Korosta ohjelma tai korosta **ALL** (Kaikki) valitaksesi kaikki muistissa olevat ohjelmat poistoa varten.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) valittujen ohjelmien poistamiseksi.

Vaihda editorin ohjelmat

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

1. Valitse **VAIHDA EDITORIN OHJLMAT**-käsky **OHJELMA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) ohjelmien vaihtamiseksi.
3. Voit myös painaa **[F4]** tämän suorittamiseksi.

Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle

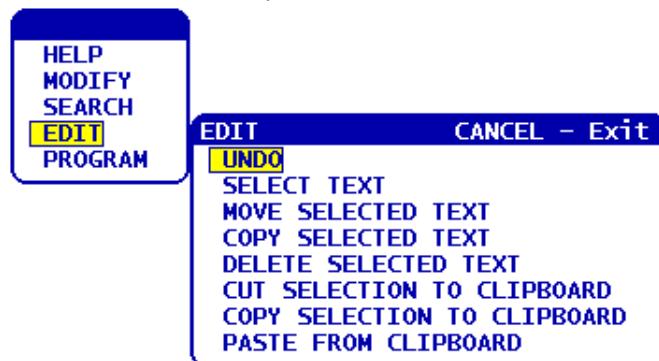
Tämä vaihtaa muokauksen ohjauksen aktiivisen ja ei-aktiivisen ohjelman välillä. Ei-aktiiviset ja aktiiviset ohjelmat pysyvät vastaavissa ruuduissaan.

1. Valitse **VAIHDA VAS TAI OIK PUOLELLE**-käsky **OHJELMA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) vaihtaaksesi aktiivisen ja ei-aktiivisen ohjelman välillä.

Editoinnin muokkausvalikko

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

F5.5: Laajennettu editointimuokkauksen ponnahdusvalikko



Kumoa

Peruuttaa viimeksi tehdyn muokkaustoimenpiteen enintään 9 toimenpidettä taaksepäin.

1. Paina **[F1]**. Valitse **KUMOA MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) peruuttaaksesi viimeksi tehdyn muokkaustoimenpiteen. Voit myös käyttää pikänäppäintä - **[UNDO]** (Kumoa).

Valitse teksti

Tämä valikkokohde valitsee ohjelmakoodirivin:

1. Valitse **VALITSE TEKSTI**-käsky **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) tai käytä pikänäppäintä - **[F2]** tekstivalinnan aloituskohdan määrittämiseksi.
3. Käytä kursorinäppäimiä, näppäimiä **[HOME]** (Koti), **[END]** (Loppu), **[PAGE UP]** (Sivu ylös) / **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) tai käsipyörää selataaksesi viimeisen valittavan koodirivin kohdalle.
4. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** (Syötä).

Valittu teksti korostetaan ja voit nyt siirtää, kopioida tai poistaa sen.

5. Poistaaksesi valinnan paina **[UNDO]** (Kumoa).

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 **SIIRRÄ VALITTU TEKSTI**-käsky **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) siirtääksesi valitun tekstin kursorin (>) jälkeiseen kohtaan.

Kopioi valittu teksti

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 **KOPIO VALITTU TEKSTI MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** (Syötä) kopioidaksesi valitun tekstin kursorin (>) jälkeiseen kohtaan.
4. Pikanäppäin - Valitse teksti, kursorin paikka ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Poista valittu teksti

Valitun tiedoston poistaminen:

1. Paina **[F1]**. Valitse **DELETE SELECTED TEXT** (Poista valittu teksti) **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** (Syötä) poistaaksesi valitun tekstin kursorin (>) kohdalta.
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 **LEIKKAA VALINTA LEIKEPOYDALLE MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** (Syötä) valitun tekstin leikkaamiseksi.
Valittu teksti poistetaan hetkellisestä ohjelmasta ja sijoitetaan leikepöydälle. Tämä korvaa minkä tahansa leikepöydällä ennestään olevan sisällön.

Kopioi valinta leikepöydälle

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

1. Valitse **KOPIOI VALINTA LEIKEPOYDÄLLE MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) kopioidaksesi valitun tekstin leikepöydälle.
Valittu teksti sijoitetaan leikepöydälle. Tämä korvaa minkä tahansa leikepöydällä ennestään olevan sisällön. Tekstiä ei poisteta ohjelmasta.

Liitä leikepöydältä

Kopioidaksesi leikekirja sisällön kursorin kohdan jälkeiselle riville:

1. Siirrä kursori (>) sille ohjelman riville, mihin haluat lisätä leikekirjan tekstin.
2. Valitse **LIITÄ LEIKEPOYDÄLTÄ** -käsky **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) kopioidaksesi leikekirjan tekstin kursorin (>) jälkeiseen kohtaan.

Hakuvalikko

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

F5.6: Laajennetun haun ponnahdusvalikko



Etsi teksti

Tekstin tai ohjelmakoodin hakeminen ohjelmassa:

1. Valitse **ETSI TEKSTI** -käsky **ETSI** -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile haluamasi teksti.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä).
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 **EI LÖYDETTY**.

Etsi uudelleen

Tämä toiminto mahdollistaa viimeksi suoritetun **ETSI**-käskyn nopean toistamisen. Tämä on nopea tapa jatkaa hakutermien etsimistä ohjelmassa.

1. Valitse **ETSI UUDELLEEN**-käsky **HAKU** -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä).

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 **ETSI JA KORVAA TEKSTI**, joka on **HAKU**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile hakuteksti.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä).
4. Näppäile teksti, jonka haluat vaihtaa etsityn termin tilalle.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).
6. Paina **[F]** etsiäksesi tekstin kursorin paikan alapuolelta. Paina **[B]** etsiäksesi kursorin paikan yläpuolelta.
7. Kun ohjaus löytää haetun termin kunkin löydöksen, se kysyy **Korvaa (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 esiintymiskohaan.

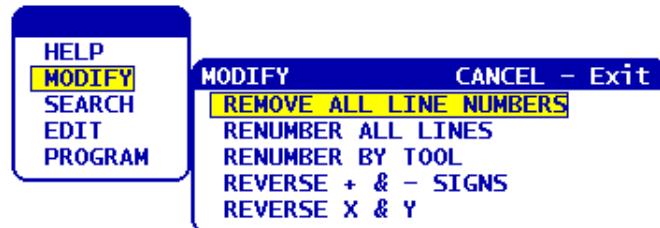
Valitse **Kaikki** vaihtaaksesi automaattisesti kaikki hakutermien esiintymiskohdat.

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

Muokkausvalikko

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

F5.7: Laajennettu muokkauksen ponnahdusvalikko



Poista kaikki rivinumerot

Tämä käsky poistaa automaattisesti kaikki viitteettömät N-koodirivinumerot muokatusta ohjelmasta. Jos olet valinnut riviryhmän (katso **124**), tämä käsky vaikuttaa vain niille riveille.

1. Valitse **POISTA KAIKKI RIVINUMEROIT MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Uudelleennumeroi kaikki rivit

Tämä käsky numeroi uudelleen kaikki ohjelman lauseet. Jos olet valinnut riviryhmän (katso **124**), tämä käsky vaikuttaa vain niille riveille.

1. Valitse **NUMEROI UUDELLEEN RIVIT MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Syötä alkava N-koodin numero.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä).
4. Syötä N-koodin numeroväli.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).

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 **UUSI NUMER TYÖKALUTTAIN**-käsky **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Jokaisen löydetyn T-koodin kohdalla vastaa kehotteeseen *Numeroidaanko uudelleen (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)*? Jos vastaat **[A]** (Kaikki), prosessi jatkuu kuten olisit painanut Y (Kyllä) jokaisen T-koodin kohdalla. Kehote ei enää ilmesty tämän toimenpiteen aikana.
3. Syötä alkava N-koodin numero.
4. Paina **[ENTER]** (Syötä).
5. Syötä N-koodin numeroväli.
6. Paina **[ENTER]** (Syötä).
7. Vastaa kehotteeseen *Ratkaistaanko ulkoiset viitteet (Y/N)*? painamalla **[Y]** (Kyllä), jolloin ulkopuolinen koodi vaihdetaan sopivan numeroon (kuten GOTO-rivinumerolla) tai painamalla **[N]** (Ei), jolloin ulkopuolistet 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 **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Syötä arvon osoitekoodit, jotka haluat vaihtaa.

X, Y, Z, jne.



HUOM:

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

3. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Vaihda X ja Y

Tämä toiminto vaihtaa ohjelmassa olevan kirjaimen X kirjaimeen Y ja kirjaimeen Y kirjaimeen X. Näin voidaan käytännöllisesti vaihtaa X-avot Y-avaksi ja Y-avot X-avoksi.

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

5.2.5 Tiedoston numeerisen ohjauksen (FNC) editori

FNC-editori tarjoaa samat 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 (ts. HDD, USB, verkon ositus) olevissa ohjelmissa. Katso perusmuokkausta sivulla **118** ja laajennettua editoria sivulla **121** käsittelytiedot kyseisiä editoreja koskevista osista.

Ohjelman tallennus muokkauksen jälkeen FNC-editorin avulla:

1. Paina **[SEND]** (Lähetä) sitä pyydettäessä.
2. Odota sen jälkeen, että muistiasemaan kirjoittaminen päättyy.

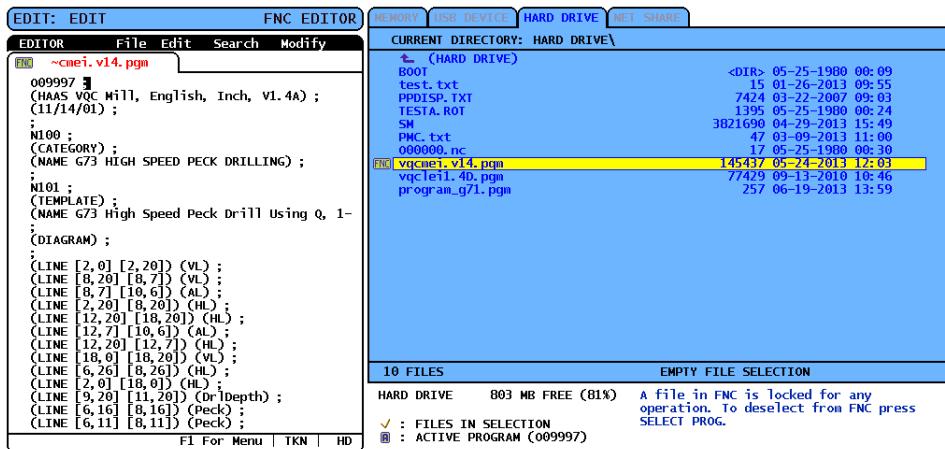
Ohjelman lataaminen (FNC)

Ohjelman lataaminen:

1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo).
2. Korosta ohjelma **USB-, KOVALEVY-** tai **VERKONOSITUS** -välidehdessä, joka on **LUETTELOI OHJELMA** -ikkunassa.

3. Paina [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma) 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 ohjelmaluetteloa oikealla.

F5.8: Muokkaus: Muokkaa näyttöä



Valikon navigointi (FNC)

Valikon avaaminen.

1. Paina [**F1**].
2. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä vasemmalle/oikealle tai nykäyssyötön käspyrää siirtymiseen valikkoluokkien välillä ja käytä kurSORin nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) ja [**DOWN**] (Alas) valinnan korostamiseen luokan sisällä.
3. Paina [**ENTER**] (Syötä) valikkovalinnan tekemiseen.

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 [**ENTER**] (Syötä).
4. Luettelo näyttää nykyisen FNC-ohjelman yhdessä välilehdiillisen LIST PROG (Ohjelmaluettelo) -valikon kanssa.

5. Main (Pääohjelma) näyttää 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]** (Muokkaa) -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.

F5.9: 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 täytyy tallentaa, tassä kentässä näkyy viesti *PRESS SEND TO SAVE* (Paina Lähetä tallentaaksi).

Seuraava kenttä näyttää voimassa olevaa nykäyssytön 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 rivitltä. Kun ohjelman selausta jatketaan ohjelman läpi, selaustavaksi vaihtuu PGE, jolloin edetään sivu kerrallaan.

Viimeinen kenttä ilmoittaa, mihin muistivälitteeseen (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]** päästäksesi valikolle.
2. File (Tiedosto) -luokassa valitse Open Existing File (Avaa olemassa oleva ohjelma).
3. Näytölle tulee ohjelmaluetto. Valitse laitevälilehti, jossa ohjelma sijaitsee, korosta ohjelma käyttämällä nykäyssyötön käsipyörää tai Nuoli ylös/ alas -kursorinäppäimiä ja paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) -näppäintä. 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.



HUOM:

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

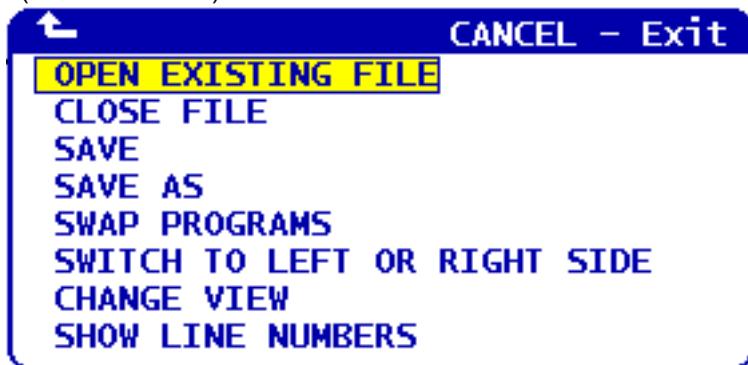
2. Piilottaaksesi rivinumerot valitse optio uudelleen tiedostovalikolla.

Tiedostovalikko (FNC)

Tiedostovalikon avaaminen:

1. Kun käyttää on FNC-editoritavalla, paina **[F1]**.
2. Valitse tiedostovalikko.

F5.10: File Menu (Tiedostovalikko)



Aava olemassa oleva tiedosto

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]** ja valitse tiedostovalikko.
2. Aava olemassa oleva tiedosto.
3. Paina ylös tai alas osoittavaa nuolinäppäintä siirtyäksesi tiedostoon. Paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma).

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

Sulje tiedosto

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]** ja valitse tiedostovalikko.
2. Valitse Sulje tiedosto.

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

Tallenna



HUOM:

Ohjelmia ei tallenneta automaattisesti. Jos virransyöttö katkeaa tai kytketään pois päältä ennen muutoksiensä tallentamista, nämä muutokset menetetään. Muista tallentaa ohjelmasi säännöllisesti.

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

1. Paina **[F1]** ja valitse tiedostovalikko.
2. Valitse **Tallenna**.

Tallentaa hetkellisesti aktiivisena olevan tiedoston saman tiedostonimen alle.

Tallenna nimellä

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]** ja siirry File (Tiedosto) -valikkoon.
2. Valitse Save as (Tallenna nimellä).

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

Vaihda ohjelma

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

1. Paina **[F1]** ja valitse tiedostovalikko.
2. Valitse Swap Programs (Vaihda ohjelmat).

Tämä tuo seuraavan ohjelman välidehdelliseen ruutuun välidehtipinon päällimmäiseksi.

Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle

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

1. Paina **[F1]** tai käytä pikanaappäintä: **[EDIT]** (Muokkaus).
2. Jos painoit **[F1]**, siirrä tiedostovalikkoon ja valitse Switch to Left or Right Side (Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle).

Muuta näkymää

Kun FNC-editoritavalla, käytä pikanaappäintä: **[PROGRAM]** (Ohjelma) tai

1. Paina **[F1]** ja valitse tiedostovalikko.
2. Valitse näkymän vaihto.

Vaihtaa luettelon, pääohjelman ja jaetun näyttötavan välillä.

Näytä rivinumerot

FNC-editoritavalla,

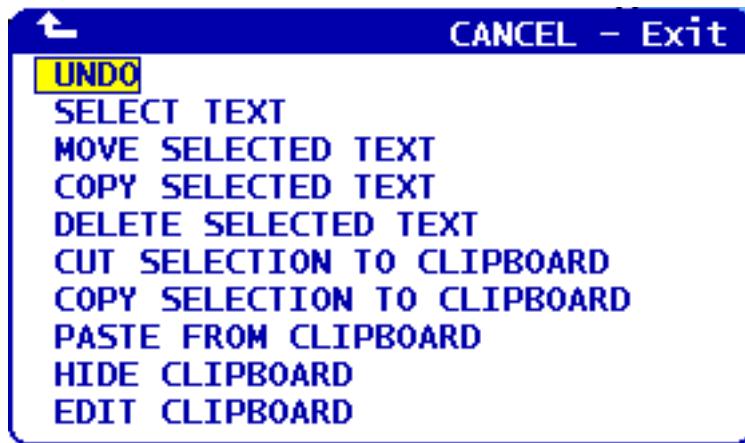
1. Paina **[F1]** ja valitse tiedostovalikko.
2. Näytä rivinumerot

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. Kun käyttä on FNC-editoritavalla, paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon.

F5.11: Muokkausvalikko**Kumoa**

Aktiiviseen ohjelmaan tehtyjen muutosten peruuttaminen FNC-editoritavalla:

**HUOM:**

Lauseita ja globaleja toimintoja ei voi kumota.

1. Paina **[F1]**.
2. Valitse **MUOKKAUS** -valikko ja valitse sitten **KUMOA**.

Valitse teksti

Tekstilauseen korostaminen FNC-editoritavalla:

1. Ennen kuin valitset tämän valikkokohteentai käytät pikänäppäintä **[F2]**, paikota kursori valitsemasi lauseen ensimmäisen rivin kohdalle.
2. Paina **[F2]** (pikanäppäin) tai **[F1]**.
3. Jos pikänäppäintä käytetään, ohita vaiheeseen 4. Muussa tapauksessa siirrä kursori **MUOKKAUS**-valikkoon ja valitse **VALITSE TEKSTI**.
4. Käytä kursorin nuolinäppäimiä tai nykyässytön käsipyörää valittavan alueen määrittelemiseksi.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä) tai **[F2]** lohkon korostamiseksi.

Valitun tekstin siirto/kopiointi/poisto

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

1. Ennen tämän valikkovalinnan tai pikänäppäinten **[ALTER]** (Muuta), **[INSERT]** (Lisää) tai **[DELETE]** (Poista) valitsemista sijoita kursori haluamasi tekstin liittämiskohdan yläpuolella olevalle riville. **[DELETE]** (Poista) poistaa valitun tekstin ohjelmasta.
2. Jos et käyttänyt pikänäppäimiä, 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).

Leikkaa valinta leikepöydälle

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



HUOM:

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

Sijoittaa leikekirjan sisällön kursorin kohdan jälkeen FNC EDITOR -tavalla:



HUOM:

Tämä ei poista leikekirjan sisältöä.

1. Ennen tämän valikkokäskyn valitsemista sijoita kursori sille riville, jonka jälkeen haluat leikekirjan sisällön lisätä.
2. Paina **[F1]**.
3. Siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse liittäminen leikekirjasta.

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 leikekirjan näyttö. Piirolta leikekirja toistamalla tämä valikon ollessa asetuksessa Hide Clipboard (Piirolta leikekirja).

Muokkaa leikekirja

Korjausten tekeminen leikekirjan sisältöön FNC-editoritavalla:



HUOM:

FNC-editorin leikekirja on eri kuin laajennetun editorin leikekirja. Haas-editoriin tehtyä muokkauksia ei voi liittää laajennettuun editoriin.

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

Hakuvalikko (FNC)

Pääsy hakuvalikkoon:

1. Kun käyttä on FNC-editoritavalla, paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori hakuvalikkoon.

F5.12: Hakuvalikko



Etsi teksti

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

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Etsi -valikkoon ja valitse Etsi teksti.
3. Syötä hakuteksti.
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 Etsi -valikkoon ja valitse 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 Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Etsi) -valikkoon ja valitse 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 *Korvaa (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)*? Näppäile valintaasi vastaava ensimmäinen kirjain jatkaaksesi eteenpäin. Jos valitset **Kyllä** tai **Ei**, editori toteuttaa valintasi ja siirtyy hakutermiin seuraavaan esiintymiskohtaan. Valitse **Kaikki** vaihtaaksesi automaattisesti kaikki hakutermiin esiintymiskohdat. Valitse **Peruuta** peruuttaaksesi toiminnon tekemättä muutoksia (jo vaihdettu teksti pysyy ennallaan, jos valitset tämän vaihtoehdon).

Etsi työkalu

Työkalun numeron etsintä FNC-editoritavalla:

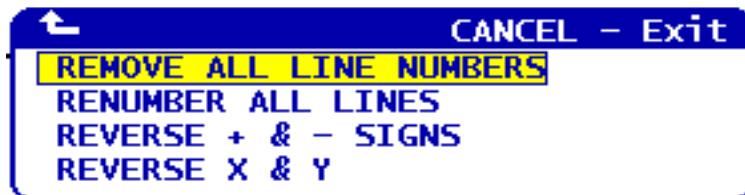
1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Etsi -valikkoon ja valitse Etsi työkalu.
3. Valitse se uudelleen siirtyäksesi seuraavan työkalun numeron kohdalle.

Muokkausvalikko (FNC)

Pääsy muokkausvalikkoon:

1. Kun käyttää on FNC-editoritavalla, paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon.

F5.13: Muokkausvalikko



Poista kaikki rivinumerot

Kaikkien Nxx-rivinumeroiden poistaminen ohjelmasta FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Muokkaa -valikkoon ja valitse **Poista kaikki rivinumerot**.

Uudelleennumeroi kaikki rivit

Numeroidaksesi uudelleen kaikki ohjelmarivit Nxx-koodeilla FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse **Poista kaikki rivit**.
3. Valitse alkava numero.
4. Valitse rivinumeron inkrementti.

Etumerkkien + ja - vaihto

Vaihtaa kaikkien positiiviset arvot negatiivisiksi ja päinvastoin FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse **Vaihda + ja - päinvastoin**.
3. Syötä osoitekoodi(t) vaihtoa varten. Kirjaimia ei sallita: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S ja T.

Vaihda X ja Y

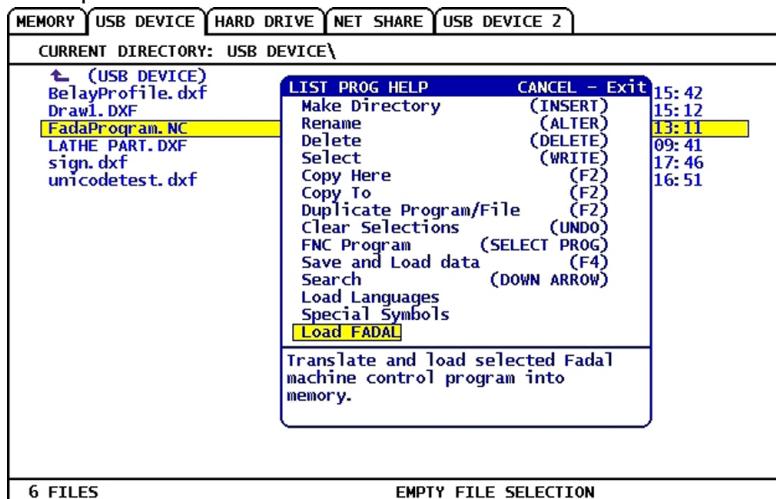
Kaikkien X-arvojen vaihtamiseksi Y-arvoihin ja päinvastoin FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Muokkaa -valikkoon ja valitse Vaihda X ja Y keskenään.

5.3 Fadal-ohjelmamuunnin

Jos sinun tarvitsee muuntaa ohjelma Fadal-muodosta Haas-muotoon, Fadal-ohjelmanmuunnostointi mahdollistaa sen nopeasti.

F5.14: Lataa FADAL-ponnahdusvalikko



F5.15: Fadal-muunnos suoritettu

<pre>MEM 000003 N00000000 000003 (Converted Fadal program) ; N10 (N1) (O3) (FACE TABLE) ; N20 (N2) (O3) (PART NAME) ; N30 (N3) (X0 Y0 IS) ; N40 (N4) (Z0 IS TOP OF THE PART) ; N50 (N5) (*****TOOL_LIST*****) ; N60 (N6) (T1=3 " SONNET FACE MILL. DIA) ; N70 (N7) (*****END OF TOOL LIST*****) ; N80 (N8) G90 G80 G40 G17 G90 ; N90 (N9) T1 M06 (T1=3 " SONNET FACE MILL 3.DIA) ; N100 (N10) G154 P14 G00 X10.5 Y-7.5 S4000 M03 ; N110 (N11) G43 H01 ZL. M08 ; N120 (N12) Z0.1 ; N130 (N13) G01 Z0. F30. ; N140 (N14) X-10.5 ; N150 (N15) Y7.5 ; N160 (N16) X10.5 ; N170 (N17) Y-7.5 ; N180 (N18) XB.1 Y-5.1 ; N190 (N19) X-8.1 ; N200 (N20) Y5.1 ; N210 (N21) XB.1 ; N220 (N22) Y-5.1 ; N230 (N23) X5.7 Y-2.7 ; N240 (N24) X-5.7 ; N250 (N25) Y2.7 ; N260 (N26) X5.7 ;</pre>	<table border="1"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <pre>MEMORY USB DEVICE HARD DRIVE NET SHARE USB DEVICE 2 CURRENT DIRECTORY: USB DEVICE\</pre> </td> <td style="vertical-align: top;"> <pre>LIST PROG HELP CANCEL - Exit Make Directory (INSERT) 15: 42 Rename (ALTER) 15: 12 Delete (DELETE) 13: 11 Select (WRITE) 09: 41 Copy Here (F2) 17: 46 Copy To (F2) 16: 51 Duplicate Program/File (UNDO) Clear Selections (SELECT PROG) FNC Program (F4) Save and Load data (DOWN ARROW) Search Load Languages Special Symbols Load FADAL</pre> <p>Translate and load selected Fadal machine control program into memory.</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6 FILES</td> <td style="text-align: center;">EMPTY FILE SELECTION</td> </tr> </table>	<pre>MEMORY USB DEVICE HARD DRIVE NET SHARE USB DEVICE 2 CURRENT DIRECTORY: USB DEVICE\</pre>	<pre>LIST PROG HELP CANCEL - Exit Make Directory (INSERT) 15: 42 Rename (ALTER) 15: 12 Delete (DELETE) 13: 11 Select (WRITE) 09: 41 Copy Here (F2) 17: 46 Copy To (F2) 16: 51 Duplicate Program/File (UNDO) Clear Selections (SELECT PROG) FNC Program (F4) Save and Load data (DOWN ARROW) Search Load Languages Special Symbols Load FADAL</pre> <p>Translate and load selected Fadal machine control program into memory.</p>	6 FILES	EMPTY FILE SELECTION
<pre>MEMORY USB DEVICE HARD DRIVE NET SHARE USB DEVICE 2 CURRENT DIRECTORY: USB DEVICE\</pre>	<pre>LIST PROG HELP CANCEL - Exit Make Directory (INSERT) 15: 42 Rename (ALTER) 15: 12 Delete (DELETE) 13: 11 Select (WRITE) 09: 41 Copy Here (F2) 17: 46 Copy To (F2) 16: 51 Duplicate Program/File (UNDO) Clear Selections (SELECT PROG) FNC Program (F4) Save and Load data (DOWN ARROW) Search Load Languages Special Symbols Load FADAL</pre> <p>Translate and load selected Fadal machine control program into memory.</p>				
6 FILES	EMPTY FILE SELECTION				

✓ : FILES IN SELECTION
█ : ACTIVE PROGRAM (000003)

F5.16: Fadal-muunnoksen virheet

<pre>MEM 008686 N00000210 M199 (NOT SUPPORTED: P.01) ; N370 (N934) M97 L1 P9330 ; N380 (N936) G80 ; N390 (N938) M05 ; M09 ; N400 (N940) G90 G43 H00 Z0. ; N410 (N942) M01 ; N420 (N944) (* 1/4-20 TAPRH TOOL - 4 DIA. OF F. - 4 LEN. - 4 DIA - 0.25) ; N430 (N946) T4 M06 ;</pre>	<p>USER GENERATED ALARM</p> <p>NOT SUPPORTED: P.01</p>
---	--

1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo) siirtyäksesi muuntotoimintoon.
2. Korosta Fadal-ohjelma.
3. Paina **[F1]**.
4. Valitse ponnahdusvalikolta **Lataa FADAL**.

Ohjaus lataa muunnetun ohjelman muistiin. Muunnetun ohjelman kopio tallennetaan myös valittuun muistilaitteeseen tiedostolaajennuksella ".out". Ohjelman alussa on teksti *Muunnettu Fadal-ohjelma*, joka vahvistaa, että kyseessä on muunnettu ohjelma. Rivit, joita ei ole muunnettua, kommentoidaan M199-koodilla, mikä antaa käyttäjän aiheuttaman hälytyksen ohjelmanajon aikana. Muokkaa näitä rivejä Haas-yhteensopivuuden vuoksi.



VINKKI:

Voit käyttää hakutoimintoa muokkaustavalla löytämään nopeasti muuntamattomat rivit. Kun muunnettu ohjelma on aktiivisessa ruudussa (painaa [PROGRAM] (Ohjelma) aktiivisen ruudun vaihtamiseksi), paina [F1] tai [HELP] (Ohje) ja valitse ponnahdusvalikolta Etsi. Käytä M199-koodia hakutermiä.

5.4 Ohjelman optimoija

Tämä toiminto mahdollistaa sinulle karanopeuden ja akselisyöttöjen ja (jyrsimen) 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]** (Syötä) tallentaaksesi tekemäsi syötteet ohjelman kommentteiksi. Voit nähdä ohjelman optimoijan ohjelmanajon aikana painamalla **[F4]**.

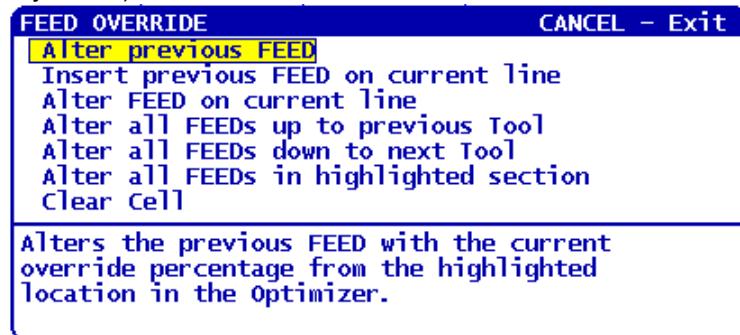
5.4.1 Ohjelman optimoijan käyttö

Siirtyminen ohjelman optimoijan näytölle:

1. Ohjelmanajon lopussa paina **[MEMORY]** (Muisti).
2. Paina **[F4]**.
3. Käytä kursoin nuolinäppäimiä oikealle/vasemmalle ja ylös/alas, näppäimiä **[PAGE UP]** (Sivu ylös) / **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) / **[HOME]** (Alku) / **[END]** (Loppu) selataksesi läpi kohdat **MUUNNOKSET** ja **HUOMIOT**.
4. Tehdäksesi muokkauksia sarakkeen aiheeseen paina **[ENTER]** (Syötä).

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

F5.17: Ohjelman optimointiruutu: Syöttöarvon muunnoksen ponnahdusvalikon esimerkki (kuvassa jyrsimen näytössivu)

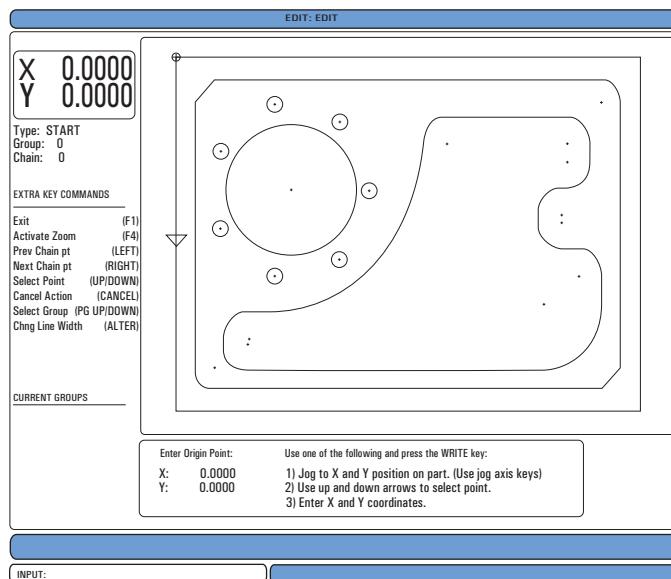


- Lisäksi voi korostaa koodiosuuden (sijoita kursoori alkukohtaan, painaa **[F2]**, vierittää valinnan loppukohtaan ja painaa **[F2]**). Palaa takaisin ohjelman optimoinnin näytölle (painaa **[EDIT]** (Muokkaa)) ja paina **[ENTER]** (Syötä) muuttaaksesi kaikkia syöttöjä tai nopeuksia korostetun osuuden sisäpuolella.

5.5 DXF-tuontitoiminto

Tämä toiminto voi muodostaa nopeasti G-koodiohjelman .dxf-tiedostosta.

F5.18: DXF-tuonti



DXF-tuontitoiminto käsittää näytöohjeet koko prosessin ajan. Jokaisen suoritetun vaiheen jälkeen sitä kuvaava teksti muuttuu vihreäksi toimenpideikkunassa. Kun työkalun rata on tehty, se voidaan lisätä mihin tahansa muistissa olevaan ohjelmaan. DXF-tuontitoiminto voi yksilöidä ja toteuttaa automaattisesti toistuvat käskyt. Se myös yhdistää automaattisesti pitkät muodot.

**HUOM:**

Sinun koneessasi on oltava intuitiivinen ohjelmointijärjestelmä (IPS) lisävarustena DXF-tuontitoiminnon käyttämiseksi.

1. Aseta työkalut IPS:ään. Valitse .dxfs-tiedosto.
2. Paina **[F2]**.
3. Valitse **[MEMORY]** (Muisti) ja paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä). Ohjaus tunnistaa .dxfs-tiedoston ja tuo sen editoriin.

5.5.1 Kappaleen nollapiste

Kappaleen nollapiste voidaan asettaa näillä menetelmillä.

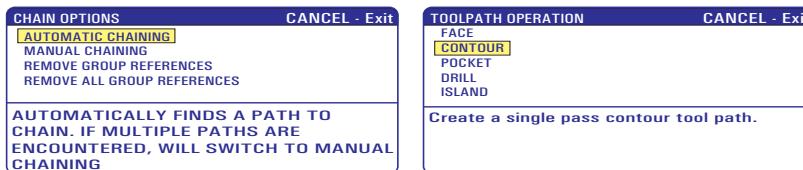
- Pistevalinta
- Nykäyssyöttö
- Syötä koordinaatit

1. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai nuolinäppäimiä pisteen korostamiseen.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) hyväksyäksesi korostetun pisteen nollapisteeksi. Ohjaus käyttää tätä pistettä aihion työkoordinaatiston tietojen asettamiseen.

5.5.2 Kappalegeometriaketju ja ryhmä

Tämä vaihe etsii muodon geometrian. Automaattinen ketjutustoiminto löytää suurimman osan kappaleen geometriasta. Jos geometria on monimutkainen ja haarautuu, kehote ilmoittaa sinulle, että voit valita yhden haaroista. Automaattinen ketjutus jatkuu sen jälkeen, kun olet valinnut haaran. DXF-tuonti ryhmittelee yhteen reiät porauksen ja/tai kierteenporauksen toimenpiteitä varten.

F5.19: DXF-tuontiketju/ryhmävalikot



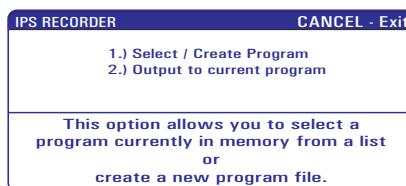
1. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai kurSORIN nuolinäppäimiä työkalun radan aloituspisteen valitsemiseen.
2. Paina **[F2]** avataksesi dialogiruudun.

3. Valitse tilanteeseen parhaiten sopiva vaihtoehto. Automaattinen ketjutustoiminto on useimmiten paras vaihtoehto, koska se piirtää automaattisesti työkalun radan yhdelle kappaleen osuudelle.
4. Paina [**ENTER**] (Syötä). Tämä vaihtaa kyseisen kappaleen osuuden väriä ja lisää ryhmän rekisteriin ikkunan vasemmalla puolella olevaan kohtaan **Nyk.** **ryhmä**.

5.5.3 Työkalunradan valinta

Tämä koskee työkalun rataa tietylle ketjutetulle ryhmälle.

F5.20: DXF IPS -tallentimen valikko



1. Valitse ryhmä ja paina [**F3**] työkalun radan valitsemiseksi.
2. Käytä nykyässytön käsipyörää puolittaaksesi kappaleen osuuden reunan. Ohjaus käyttää tätä työkalun saapumispisteenä.
Kun valitset työkalun radan, näet IPS-mallin (intuitiivinen ohjelmostijärjestelmä) talle radalle.
Useimmat IPS-mallit täytetään kohtuullisilla oletusarvoilla asetettujen työkalujen ja materiaalien mukaan.
3. Paina [**F4**] tallentaaksesi työkalun radan heti, kun malli on suoritettu. Voit lisätä IPS:n G-koodisegmentin olemassa olevaan ohjelmaan tai luoda uuden ohjelman. Paina [**EDIT**] (Muokkaa) palatakseen DXF-tuontiosuuteen seuraavan työkalun radan luomista varten.

5.6 Perusohjelointi

Tyypillisessä CNC-ohjelmassa on (3) osaa:

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

Tämä on perusohjelma, joka tekee 0.100 tuumaa (2.54 mm) syvän lastun työkalulla 1 materiaaliin suoraviivaista rataa pisteeestä X = 0.0, Y = 0.0 pisteesseen X = 4.0, Y = 4.0.

**HUOM:**

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

```
% ;
O40001 (Perusohjelma) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen oikeassa yläkulmassa) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on1/2 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALKU) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 F20. Z-0.1 (Syöttö lastuamissyytteen) ;
X-4. Y-4. (Lineaariliike) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

5.6.1 Valmistelu

Nämä ovat valmistelevia koodilauseita malliohjelmassa O40001:

Valmistelukoodilause	Kuvaus
%	Tarkoittaa tekstieditorissa kirjoitettua ohjelman alkua.
O40001 (Perusohjelma) ;	O40001 on ohjelman nimi. Ohjelmien nimityskäytäntö noudattelee muotoa Onnnnn: Krjain "O" tai "o", jota seuraa 5-numeroinen lukuarvo.
(G54 X0 Y0 on kappaleen oikeassa yläkulmassa) ;	Komentti
(Z0 on kappaleen päällä) ;	Komentti

Valmistelukoodilause	Kuvaus
(T1 on 1/2 tuuman varsijyrsin) ;	Kommentti
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;	Kommentti
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;	Valitsee käytettävän työkalun T1. M06-koodia käytetään käskeväksi työkalunvaihtajaa lataamaan työkalu 1 (T1) karaan.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;	<p>Tätä kutsutaan turvalliseksi käynnistysrikaksi. On hyvä koneistuskäytäntö sijoittaa tämä koodilause jokaisen työkalunvaihdon jälkeen. G00 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen pikaliiketavalla.</p> <p>G90 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen absoluuttitavalla (katso sivu 148 lisätietoja varten).</p> <p>G17 määrittelee työstötason XY-tasoksi. G40 peruuttaa jyrsimen kompenсаation. G49 peruuttaa työkalun pituuskorjauksen. G54 määrittelee koordinaatiston keskittämisen työkoordinaatiston siirtoarvoon, joka on tallennettu G54-koodiin korjausten näytöllä.</p>
X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;	X0 Y0 käskee pöydän liikkumaan voimassa olevan G54-koordinaatiston asemaan X=0.0 ja Y=0.0.
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;	<p>M03 käynnistää karan pyörinnän myötäpäivään. Se käyttää osoitekoodia Snnnn, jossa on nnnn on haluttu karan pyörintänopeus.</p> <p>Koneissa, joissa on vaihteisto, ohjaus valitsee automaattisesti suuren tai pienen vaiheen käsketyn karanopeuden mukaan. Voit ohittaa sen koodilla M41 tai M42. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta 345.</p>
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;	G43 H01 kytkee päälle työkalun pituuskorjauksen +. H01 määrittelee työkalukorjausnäytöllä työkalulle 1 tallennetun pituuden käyttämisen. Z0 . 1 käskee Z-akselille arvon Z = 0.1.
M08 (Jäähdynesteen päälle) ;	M08 käskee jäähdynesteen kytkeytyminen päälle.

5.6.2 Lastuaminen

Nämä ovat lastuamiskoodilauseita malliohjelmassa O40001:

Lastuamiskoodilause	Kuvaus
G01 F20. Z-0.1 (Syöttö lastuamissyytteen) ;	G01 F20. määrittelee akseliliikkeet, jotka toteutetaan suoraviivaisesti. G01 edellyttää osoitekoodia Fnnn.nnnn. Osoitekoodi F20. määrittelee, että liikkeen syöttöarvo on 20" (508 mm) / min. Z-0.1 käskee Z-akselille arvon Z = -0.1.
X-4. Y-4. (Lineaariliike) ;	X-4. Y-4. käskee X-akselin asemaan X = -4.0 ja Y-akselin asemaan Y = -4.0.

5.6.3 Suorittaminen

Nämä ovat suorituskoodilauseita malliohjelmassa O40001:

Suorituskoodilause	Kuvaus
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;	G00 käskee akseliliikkeen suorittamisen pikaliketavalla. Z0.1 käskee Z-akselin asemaan Z = 0.1. M09 käskee jäähdityksen kytkemisen pois päältä.
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;	G53 määrittelee sen jälkeisten akseliliikkeiden perustuvan koneen koordinaatistoon. G49 peruuttaa työkalun pituuskorjaukseen. Z0 on käsky siirtyä asemaan Z = 0.0. M05 kytkee karan pois päältä.
G53 Y0 (Y koti) ;	G53 määrittelee sen jälkeisten akseliliikkeiden perustuvan koneen koordinaatistoon. Y0 on käsky siirtyä asemaan Y = 0.0.
M30 (Ohjelman loppu) ;	M30 lopettaa ohjelman ja siirtää kursorin ohjelman alkuun.
%	Tarkoittaa tekstieditorissa kirjoitettua ohjelman loppua.

5.6.4 Absoluuttinen tai inkrementaalinen paikoitus (G90, G91)

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

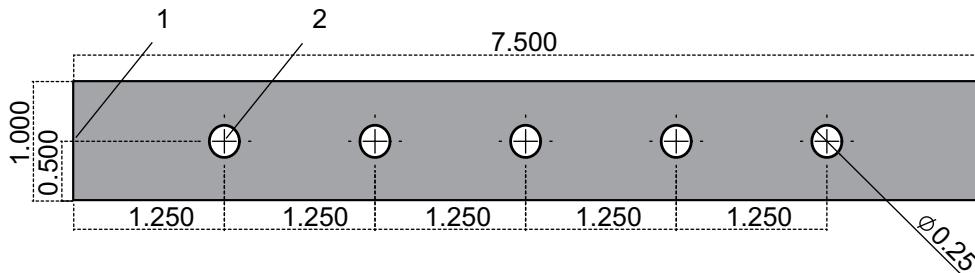
Kun käsket akseliliikkeen G90-koodin jälkeen, akselit liikkuvat tähän asemaan kulloinkin käytössä olevan koordinaatiston origon eli nollapisteen suhteen.

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

Absoluuttinen ohjelmointi on hyödyllinen useimmissa tapauksissa. Inkrementaalinen ohjelmointi on tehokkaampi toistuvilla, tasavalein tehtävillä lastuilla.

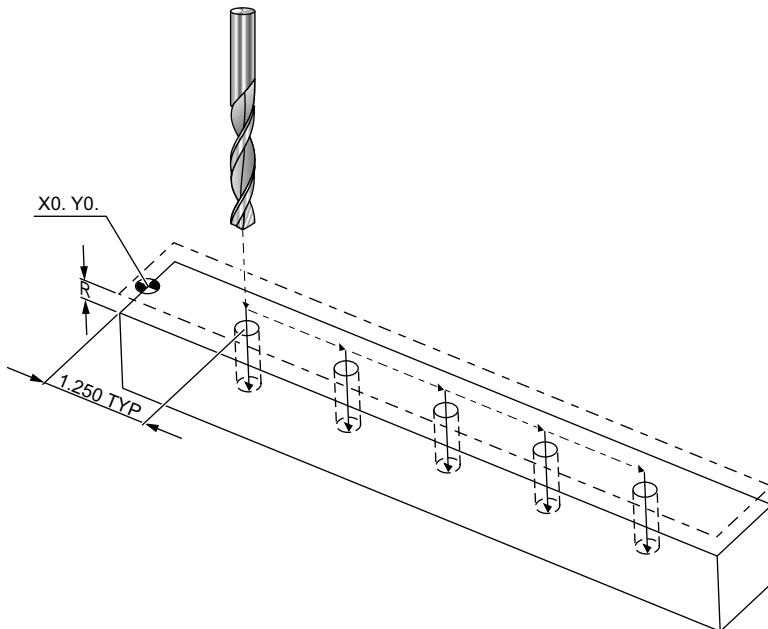
Kuva F5.21 esittää kappaletta, jossa on 5 tasavalein sijaitsevaa reikää, joiden halkaisija on 0.25 tuumaa (13 mm). Reiän syvyys on 1.00 tuumaa (25.4 mm) ja reikäväli on 1.250 tuumaa (31.75 mm).

- F5.21:** Absoluuttinen/inkrementaalinen malliohjelma. G54 X0. Y0. inkrementaalinen [1], G54 absolutututinen [2]



Alla on kaksi esimerkkiohjelmaa piirustuksen mukaisen osan reikien poramiseksi ja samalla vertaillaan absoluuttista ja inkrementaalista paikoittamista. Aloitamme reiat keskioporalla ja viimeistelyporauksen poranterän koko on 0.250 tuumaa (6.35 mm). Käytämme keskioporaussa syvyyttä 0.200 tuumaa (5.08 mm) ja 0.250 tuuman porauksessa syvyyttä 1.00 tuumaa (25.4 mm). Porauksen kiinteää työkertoa G81 käytetään reikien poraukseen.

F5.22: Jyrssinnän inkrementaalisen paikoituksen esimerkki.



```

% ;
O40002 (Inkrementaalinen esimerkkiohjelma) ;
N1 (G54 X0 Y0 on kappaleen vasen keskikohta) ;
N2 (Z0 on kappaleen päällä) ;
N3 (T1 on keskiöpora) ;
N4 (T2 on pora) ;
N5 (T1 VALMISTELULAUSET) ;
N6 T1 M06 (Valitse työkalu1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
N8 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
N9 S1000 M03 (Karan pyörintä myötäpäivään) ;
N10 G43 H01 Z0.1(Työkalukorjaus 1 päälle) ;
N11 M08(Jäähditys päälle) ;
N12 (T1 LASTUAMISLAUSEET) ;
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;
N14 (Aloitetaan G81, 5 kertaa) ;
N15 G80 (Peruuutus G81) ;
N16 (T1 TOTEUTUSLAUSEET) ;
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (Pikaliikeperäytys,) ;
(jäähditys pois) ;
N18 M01 (Valinnainen pysäytys) ;
N19 (T2 VALMISTELULAUSET) ;
N20 T2 M06 (Valitse työkalu2) ;
N21 G00 G90 G40 G49 (Turvallinen käynnistys) ;
N22 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;

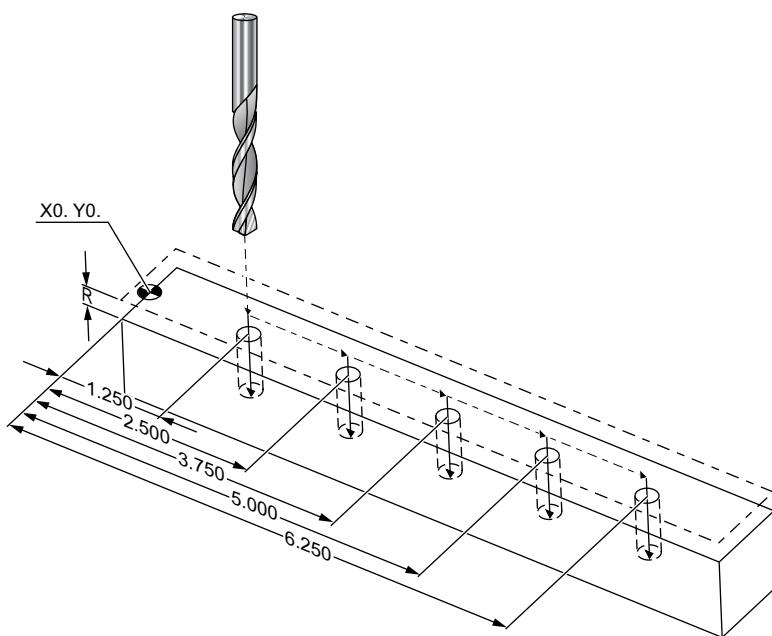
```

```

N23 S1000 M03 (Karan pyörintä myötäpäivään) ;
N24 G43 H02 Z0.1 (Työkalukorjaus 2 päälle) ;
N25 M08 (Jäähdystys päälle) ;
N26 (T2 LASTUAMISLAUSEET) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (Peruutus G81) ;
N29 (T2 TOTEUTUSLAUSEET) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdystys pois) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
N32 G53 Y0 (Y koti) ;
N33 M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F5.23: Jyrssinnän absoluuttisen paikoituksen esimerkki



```

% ;
O40003 (Absoluuttinen esimerkkiohjelma) ;
N1 (G54 X0 Y0 on kappaleen vasen keskikohta) ;
N2 (Z0 on kappaleen päällä) ;
N3 (T1 on keskiöpora) ;
N4 (T2 on pora) ;
N5 (T1 VALMISTELULAUSEET) ;
N6 T1 M06 (Valitse työkalul) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
N8 X1.25 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
N9 S1000 M03 (Karan pyörintä myötäpäivään) ;
N10 G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
N11 M08 (Jäähdystys päälle) ;

```

```

N12 (T1 LASTUAMISLAUSEET) ;
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2 ;
N14 (Aloitetaan G81, 1. reikä) ;
N15 X2.5 (2. reikä) ;
N16 X3.75 (3. reikä) ;
N17 X5. (4. reikä) ;
N18 X6.25 (5. reikä) ;
N19 G80 (Peruutus G81) ;
N20 (T1 TOTEUTUSLAUSE) ;
N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (Pikaliikeperäytys,) ;
(jäähdystys pois) ;
N22 M01 (Valinnainen pysäytys) ;
N23 (T2 VALMISTELULAUSEET) ;
N24 T2 M06 (Valitse työkalu2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (Turvallinen käynnistys) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
N27 S1000 M03 (Karan pyörintä myötäpäivään) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (Työkalukorjaus 2 päälle) ;
N29 M08 (Jäähdystys päälle) ;
N30 (T2 LASTUAMISLAUSEET) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (1. reikä) ;
N32 X2.5 (2. reikä) ;
N33 X3.75 (3. reikä) ;
N34 X5. (4. reikä) ;
N35 X6.25 (5. reikä) ;
N36 G80 (Peruutus G81) ;
N37 (T2 TOTEUTUSLAUSEET) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdystys pois) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
N40 G53 Y0 (Y koti) ;
N41 M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

Absoluuttinen ohjelointimenetelmä vaatii enemmän rivejä kuin inkrementaalinen ohjelointi. Ohjellilla on samanlaiset valmistelu ja toteutusosuudet.

Katso inkrementaaliohjelmoinnin riviä N13, jossa keskioporausksen osuus alkaa. G81 käyttää silmukkaosoitekoodia Lnn määrittelemään toistettavien työkertojen lukumäärän. Osoitekoodi L5 toistaa tämän prosessin (5) kertaa. Jokaisella kerralla kun kiinteä työkerto toistetaan, se siirtyy etäisyyden, joka määräytyy valinnaisten arvojen X ja Y mukaan. Tässä ohjelmassa inkrementaalinen ohjelma liikkuu 1,25 tuumaa X-suuntaan nykyisestä asemasta jokaisella silmukalla ja tekee sen jälkeen poraustyökierron.

Jokaisessa porausvaiheessa ohjelma määrittelee poraussyyvyyden 0.1 tuumaa syvemmäksi kuin todellinen syvyys, koska liike alkaa 0.1 tuumaa kappaleen yläpuolelta.

Absoluuttisessa paikoitusessa G81 määrittelee poraussyyvyyden, mutta se ei käytä silmukkaosoitekoodia. Sen sijaan ohjelma antaa jokaisen reiän aseman erillisellä rivillä. Ennen kuin G80 peruuttaa kiinteän työkierron, ohjaus toteuttaa poraustyökierron jokaisessa asemassa.

Absoluuttinen paikitusohjelma määrittelee tarkan reiän syvyyden, koska syvyys alkaa kappaleen pinnasta ($Z=0$).

5.7 Työkalu- ja työkappalekorjauksen kutsut

5.7.1 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. Katso lisätiedot työkalukorjausten asetuksen kohdassa sivulla **110** luvussa Käyttö.



HUOMIO:

Työkalun pituuden nn tulee olla sama kuin arvo nn työkalunvaihtokäskyssä M06 Tnn mahdollisen törmäyksen välttämiseksi.

Asetus 15 - H- ja T-koodin sopivuus valvoo, tätyykö arvo nn täsmäytää argumentteihin Tnn ja Hnn. Jos asetus 15 on PÄÄLLÄ eivätkä Tnn ja Hnn täsmää, annetaan hälytys 332 - H ja T eivät täsmää.

5.7.2 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 osasta. Alla on esimerkki useamman kappaleen koneistamisesta yhdellä tykierrolla. Ohjelma käyttää työstöön paikallista aliohjelmakutsua M97.

```
% ;  
O40005 (Työkoordinaatiston siirron esimerkkiohjelma) ;  
(G54 X0 Y0 on kappaleen keskellä vasemmalla) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 is a drill) ;  
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Turvallinen käynnistys) ;  
X0 Y0 ;  
(Liike ensimmäiseen työkoordinaatiston asemaan-G54) ;  
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;  
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
```

```

M08 (Jäähytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu) ;
G00 Z3. (Pikaperäytys) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Like toiseen työkoordinaatiston asemaan-G110) ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu) ;
G00 Z3. (Pikaperäytys) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Like kolmanteen työkoordinaatiston asemaan-G154) ;
(P22) ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikalikeperäytys, jäähytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
N1000 (Paikallinen alirutiini) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Aloitus G81) ;
(1. reikä) ;
X2. Y2. (2. reikä) ;
G80 (Peruutus G81) ;
M99 ;
% ;

```

5.8 Sekalaiset koodit

Tässä osassa on luettelo usein käytettävistä M-koodeista. Useimmissa ohjelmissa on vähintään yksi M-koodi kustakin koodiperheestä. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan M-koodeja esittelevästä luvusta alkaen sivulta **335**, jossa on M-koodien luettelo kuvausineen.

5.8.1 Työkalutoiminnot (Tnn)

T_{nn}-koodi valitsee karaan sijoitettavan työkalun työkalunvaihtajalta. T-osoite ei aloita työkalunvaihtokäytöä; se valitsee vain seuraavaksi käytettävän työkalun. M06 aloittaa työkalunvaihtotoiminnan, esimerkiksi T1M06 sijoittaa työkalun 1 karaan.



HUOMIO:

X- tai Y-liikettä ei tarvita ennen työkalunvaihtoa, 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 nollapisteen yläpuoliseen asemaan työkalunvaihdon aikana, mutta ei mene koskaan koneen nollapisteen alapuolelle. Työkalunvaihdon lopussa Z-akseli tulee olemaan koneen nollapisteessä.

5.8.2 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 pysähtymään.

**HUOM:**

Kun annat käskyn M05, ohjaus odottaa, että kara pysähtyy ennen ohjelman jatkumista.

5.8.3 Ohjelman pysäytyskäskyt

Käytettäväissä on kaksi (2) 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 alkun. Tämä on yleisin tapa lopettaa ohjelma.
- 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.

**HUOM:**

Jos alirutiini ei pääty M99-koodiin, ohjaus antaa viestin Hälytys 312 – Ohjelman loppu.

5.8.4 Jäähdityskäskyt

Käytä M08-koodia standardijäähdityksen kytkemiseen päälle. Käytä M09-koodia standardijäähdityksen kytkemiseen pois päältä. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **341**.

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

5.9 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 jyrshintä
- G13 - Vastapäiväinen ympyränkaaren taskun jyrshintä

5.9.1 Lineaarisen interpolaation liike

G01 Lineaarista interpolaatioliikettä käytetään suoraviivaiseen lastuamiseen. Se vaatii syöttöarvon, joka määritellään osoitekoodissa Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn ja Ann. 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 **243**, jossa on lisätietoja koodista G01.

5.9.2 Ympyränkaari-interpolaation liike

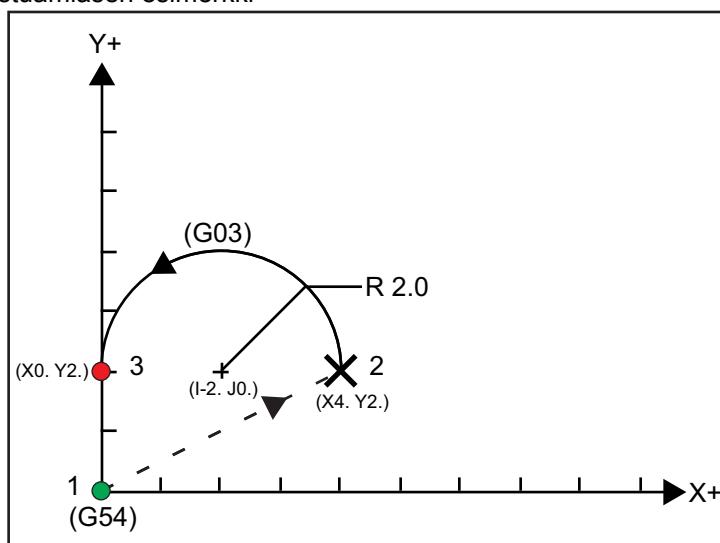
G02 ja G03 ovat ympyränkaaren mukaisen lastuamisliikkeen G-koodeja. Ympyränkaari-interpolaation liikkeellä on useita valinnaisia osoitekoodeja, jotka määrittelevät joko ympyränkaaren tai ympyrän. Kaaren tai ympyrän lastuaminen aloitetaan hetkellisasemasta [1] sen geometrian mukaan, joka on määritelty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

Kaaret voidaan määritellä kahdella eri menetelmällä. Ensisiainen menetelmä on määritellä kaaren tai ympyrän keskipiste osoitteilla I, J ja/tai K ja kaaren loppupiste [3] osoitteilla X, Y ja/tai Z. Arvit I J K määrittelevät suhteelliset etäisyysdet X Y Z aloituspisteestä [2] ympyrän keskipisteesseen. Arvit X Y Z määrittelevät absoluuttiset etäisyysdet 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 arvit X Y Z ja määritellä ympyrän säde R-arvolla.

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

F5.24: 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 tuuman (tai 2 mm) säteen omaava ympyrä:

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

5.10 Terän kompensoaatio

Terän kompensoaatio on menetelmä, jossa työkalun rataa siirretään työkalun todelliselta keskiviivalta joko vasemmalle tai oikealle puolelle. Normaalisti terän kompensoaatio ohjelmoidaan työkalun siirtämiseksi sen kokoon perustuvien ominaisuuksien mukaan. Korjausnäytöö 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 kompensoaatio on mahdollinen vain X-akselissa ja Y-akselissa 2D-koneistamista varten (G17). 3D-koneistamista varten terän kompensoaatio on käytettävissä X-akselilla, Y-akselilla ja Z-akselilla (G141).

5.10.1 Terän kompensoaation yleiskuvaus

G41 valitsee jyrsimen kompensoaation vasemmalle. Tämä tarkoittaa, että ohjaus siirtää työkalun ohjelmoitun radan vasemmalle puolelle (liikesuuntaan katsottuna) kompensoidakseen työkalukorjaustaulukossa määritelty työkalun sädettä tai halkaisijaa (katso asetus 40). G42 valitsee terän kompensoaation oikealle, mikä tarkoittaa sitä, että työkalu liikkuu ohjelmoitun radan oikealle puolelle.

Käskyssä G41 tai G42 on oltava Dnnn-arvo, joka valitsee oikean korjausnumeron säteen/halkaisijan korjaussarakkeesta. D-osoitteen kanssa käytettävä numero on työkalutaulukon äärimmäisenä vasemmalla olevassa sarakkeessa. Arvo, jota ohjaus käyttää terän kompensoatiossa, on GEOMETRIA-sarakkeen kohdassa D (jos asetus 40 on HALKAISSIJA) tai R (jos asetus 40 on SÄDE). Jos korjausarvo on negatiivinen, terän kompensoaatio toimii ikään kuin ohjelma määritteli vastakkaisen G-koodin. Esimerkiksi negatiivinen arvo G41-koodilla vastaa samaa kuin positiivinen arvo G42-koodille. Lisäksi, jos jyrsimen terän kompensoaatio valitaan (G41 tai G42), voit käyttää vain X-Y-tasoa ympyränkaaren liikkeille (G17). Terän kompensoaatio on rajoitettu kompensoimaan vain X-Y-tasossa.

Jos korjausarvo on negatiivinen, terän kompensaatio toimii ikään kuin ohjelma määritteli vastakkaisen G-koodin. Esimerkiksi negatiivinen arvo G41-koodilla vastaa samaa kuin positiivinen arvo G42-koodille. Lisäksi, jos 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 peruuuttaa terän kompensaation ja on oletusarvoinen olosuhde, kun koneen virransyöttö käynnistyy. Kun terän kompensaatio ei ole aktiivinen, ohjelmoitu rata on sen jälkeen taas sama kuin terän keskipisteen rata. Ohjelmaa ei saa lopettaa (M30, M00, M01 tai M02) terän kompensaation ollessa aktiivinen.

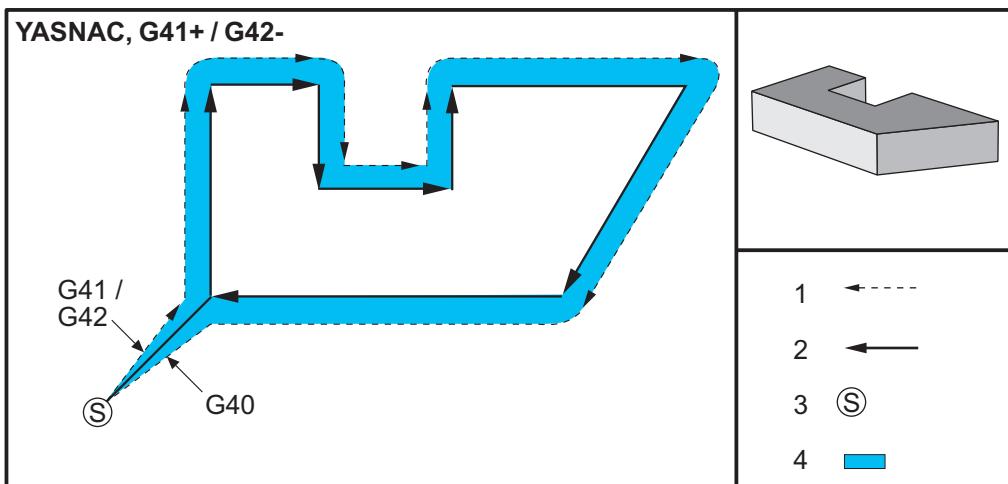
Ohjaus toimii yhdellä liikelauseella samanaikaisesti. Tosin se toteuttaa esikatselua ja tarkistaa seuraavat kaksi (2) lausetta, josko ne sisältävät X- ja Y-liikkeitä. Ohjaus tarkistaa näiden lauseiden (3) tiedon mahdollisten törmäystietojen varalta. Asetus 58 ohjaa sitä, kuinka tämä terän kompensaatio toimii. Asetuksen 58 käytettäväissä olevat arvot ovat Fanuc tai Yasnac.

Jos asetus 58 on Yasnac, ohjauksen tulee pystyä sijoittamaan työkalun särmä yhteen ohjelmoidun muodon kaikkien reunojen kanssa ilman ylilastuamista kahdessa seuraavassa liikkeessä. Ympyrämäinen liike liitty kaikkiin ulkopuolisii kulmiin.

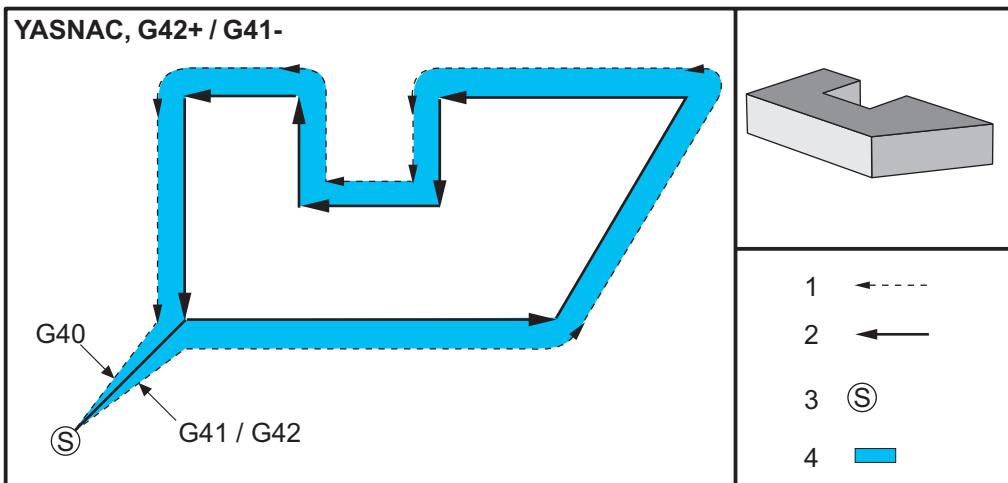
Jos asetus 58 on Fanuc, ohjaus ei vaadi työkalun lastuavan särmän sijoittamista yhteen ohjelmoidun muodon kaikkien reunojen kanssa, mikä estää ylilastuamisen. Tosin ohjaus antaa hälytyksen, jos terän rata ohjelmoidaan niin, ettei ylilastuamista voida välttää. Ulkopuolistet kulmat 270 astetta ja sen alle liitetään terävällä kulmalla. Ulkopuolistet kulmat yli 270 astetta liitetään ylimääräisen lineaarisen liikkeen avulla.

Nämä kaaviot esittävät, kuinka terän kompensaatio toimii näillä kahdella asetuksen 58 arvolla. Huomaa, että työkalun sädettä pienempi lastu, joka on suorassa kulmassa edellisen liikkeen suhteeseen, tulee toimimaan vain Fanuc-asetuksella.

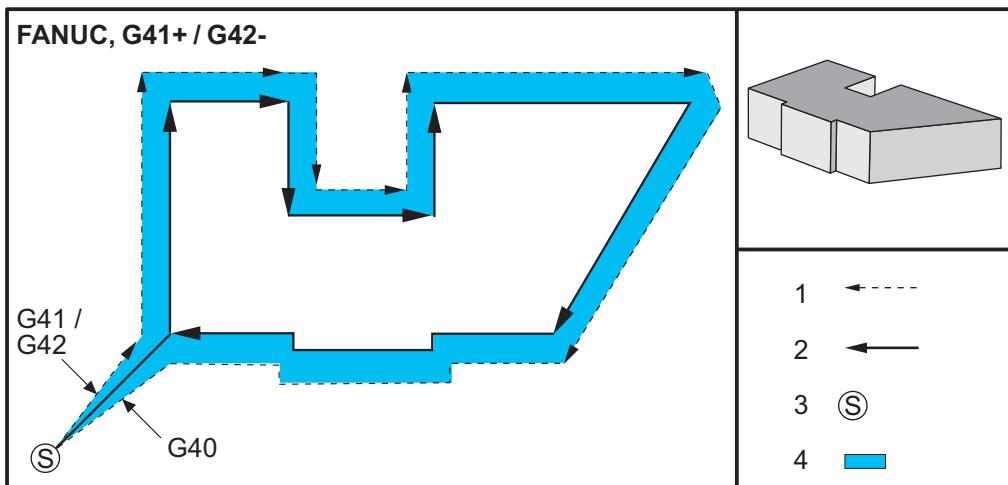
- F5.25:** Terän kompensointi, YASNAC-tyyppi, G41 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G42 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensointi. G41/G42 ja G40 käsketään työkalun radan alussa ja lopussa.



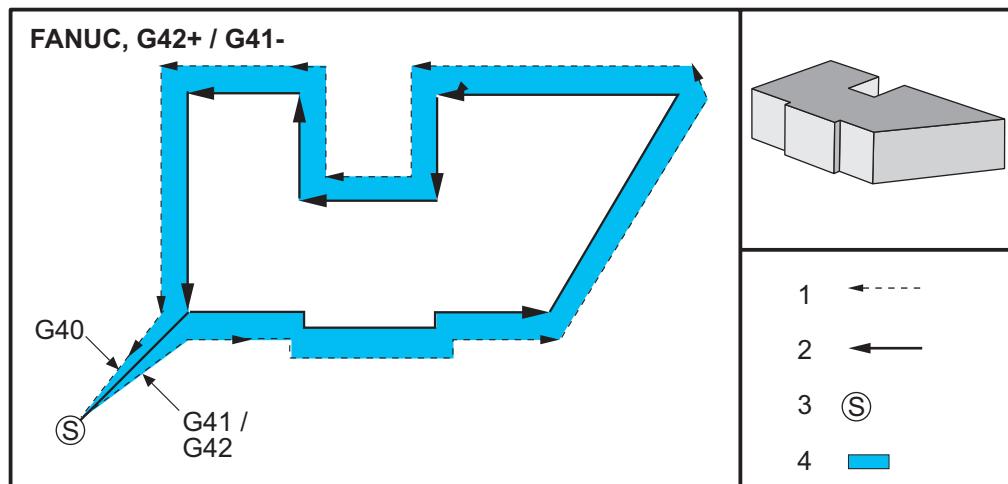
- F5.26:** Terän kompensointi, YASNAC-tyyppi, G42 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G41 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensointi. G41/G42 ja G40 käsketään työkalun radan alussa ja lopussa.



- F5.27:** 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 työkalun radan alussa ja lopussa.



- F5.28:** 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 työkalun radan alussa ja lopussa.



5.10.2 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 asettuu 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 siirtyy ja loppupiste ei siirry. Vastaavalla tavalla, kun vaihdetaan vasemman puolen kompensaatiosta oikean puolen kompensaatioon tai oikean puolen kompensaatiosta vasemman 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.

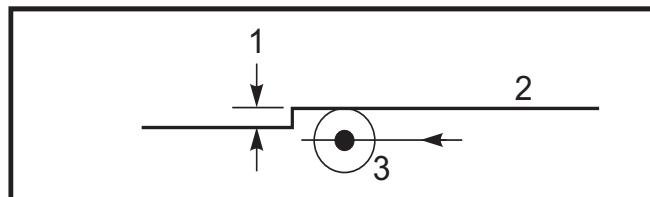
Sinun tulisi aina kytkeä terän kompensaatio pois päältä siinä liikkeessä, joka siirtää työkalun pois lastuttavasta kappaleesta. Jos ohjelma lopetetaan terän kompensaation ollessa vielä aktiivinen, syntyy hälytys. Lisäksi et voi myöskään asettaa terän kompensaatiota päälle tai pois ympyräliikkeen (G02 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 tyyppi A tai tyyppi B (asetus 43). Tyyppi A on oletusarvo asetuksesa 43 ja se mitä normaalisti tarvitaan; työkalu liikkuu suoraan korjausen aloituspisteeseen toista lastua varten. Tyyppiä B käytetään silloin, kun kiinnittimen ympärillä tarvitaan liikevaraa tai kun kappaleen geometria sitä harvoissa tapauksissa vaatii. Seuraavan sivun kaaviot kuvaavat tyyppi A ja tyyppi B välistä eroja sekä Fanuc- että Yasnac-asetuksille (asetus 58).

Sopimaton terän kompensaation käyttö

- F5.29: Virheellinen terän kompensaatio: [1] Liike on vähemmän kuin terän kompensaation sade, [2] Työkappale, [3] Työkalu.



HUOM:

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

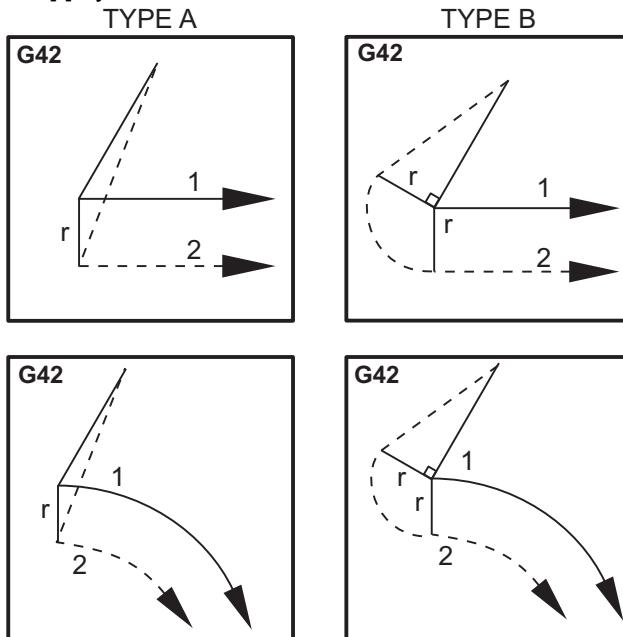
5.10.3 Syötön säädöt terän kompensaatiossa

Kun terän kompensaatiota käytetään ympyrämäisissä liikkeissä, ohjelmoitujen arvojen voidaan säätää. Jos aiotti viimeistelylastu on ympyrämäisen liikkeen sisäpuolella, työkalua on hidastettava sen takaamiseksi, että kehännopeus ei ylitä ohjelmoijan tarkoittamaa nopeutta. Ongelmaa esiintyy kuitenkin silloin, kun nopeutta hidastetaan liikaa. Tästä syystä asetusta 44 käytetään rajoittamaan määräärä, 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 ohjelmoidusta syöttönopeudesta.

Kun lastuaminen on ympyräliikkeen ulkopuolella, syöttöarvoon ei tehdä nopeussäätöjä.

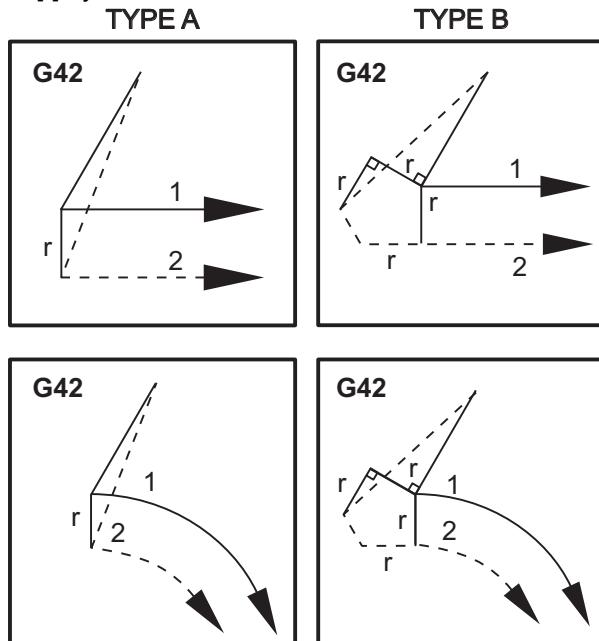
Terän kompensaation syöttö (Yasnac)

F5.30: Terän kompensaation syöttö (Yasnac) tyypit A ja B: [1] Ohjelmoitu rata, [2] Työkalun keskipisteen rata, [r] Työkalun nirkon säde



Terän kompensoation syöttö (FANUC)

- F5.31: Terän kompensoation syöttö (Yasnac-tyyppi) tyyppi A ja B: [1] Ohjelmoitu rata, [2] Työkalun keskipisteen rata, [r] Työkalun nirkon säde



5.10.4 Ympyränkaari-interpolaaatio ja terän kompensoatio

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

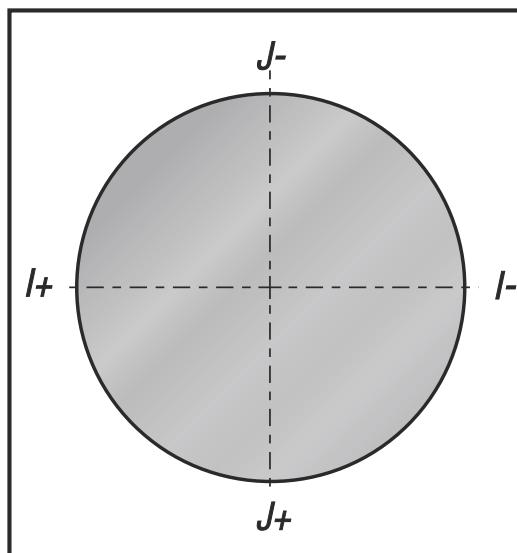
Käytämällä G02- ja G03-koodia me voimme ohjelmoida koneen lastuamaan ympyränkaaren mukaisia liikkeitä ja pyöristyssäiteitä. Yleisesti, kun ohjelmoidaan profilia tai muotoa, helpoin tapa kahden pisteen välisen säteen kuvaamiseen on R-osoite ja arvo. Kokonaisia ympyräliikkeitä (360 astetta) varten on määriteltävä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

Käytämällä tässä osassa esitettävää terän kompensoatiota ohjelmoija pystyy siirtämään terää tietyllä määrällä ja koneistamaan profiiliin tai muodon tarkalleen tulosten mittojen mukaisena. Terän kompensoatiota käytämällä vähennetään ohjelmointiin kuluvaa aikaa ja ohjelmostivirheiden mahdollisuuksia, minkä lisäksi kappaleen kokoa ja geometriaa voidaan helposti ohjata.

Seuraavaksi esitetään muutamia sääntöjä terän kompensaatiolle, ja niitä on noudatettava mahdollisimman tarkasti koneistustoimenpiteiden onnistuneen toteutumisen kannalta. Noudata aina näitä sääntöjä ohjelmia laatiessasi.

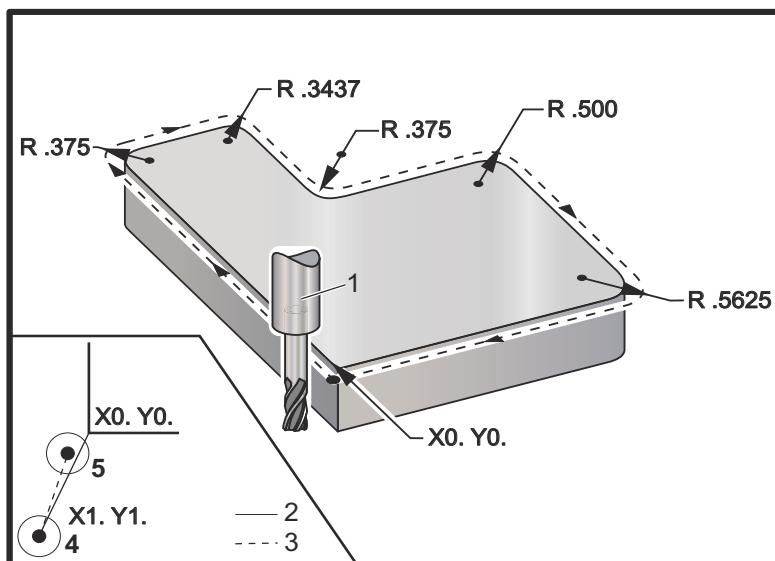
1. Terän kompensaatio on asetettava pois päältä, kun ohjelmoidaan liike G01 X, Y, joka on suurempi tai yhtäsuuri kuin terän säde tai kompensoitava suure.
2. Kun toimenpide tehdään käyttämällä terän kompensaatiota, terän kompensaatio on asetettava pois päältä käyttämällä samoja sääntöjä kuin päälle asetuksen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

F5.32: Ympyräjaksot



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

- F5.33: 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.

```
% ;
O40006 (Terän kompenсаation esimerkkiohjelma) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen vasemmassa alakulmassa) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on .250 varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALKU) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 pääälle) ;
M08 (Jäähditys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-1. F50. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Jyrsimen kompenсаatio) ;
(vasemmalle päälle) ;
Y4.125 (Lineaariliike) ;
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Nurkan pyöristys) ;
G01 X1.6562 (Lineaariliike) ;
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Nurkan pyöristys) ;
G01 Y3.125 (Lineaariliike) ;
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (Nurkan pyöristys) ;
G01 X3.5 (Lineaariliike) ;
```

```

G02 X4. Y2.25 R0.5 (Nurkan pyöristys) ;
G01 Y0.4375 (Lineaariliike) ;
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (Nurkan pyöristys) ;
G01 X-0.125 (Lineaariliike) ;
G40 X-1. Y-1. (Viimeinen paikkoitus, jyrsimen) ;
(kompensaatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

5.11 Kiinteät työkierrot

Kiinteät työkierrot ovat G-kodeja, jotka suorittavat toistoja kuten porauksia, kierteityksiä ja avarruksia. Kiinteät työkierrot määritellään osoitekirjainkoodilla. Kun kiinteä työkierroto on aktiivinen, kone toteuttaa määrätyn toiminnon jokaisella uuden paikotusaseman käskyllä, ellet nimenomaisesti määrittele toisin.

5.11.1 Porausen kiinteät työkierrot

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

- Porausen kiinteä työkierroto G81 on perustava poraustyökierto. Sitä käytetään ohuiden reikien poraamisen karan läpijäähdytyksellä (TSC).
- Pisteporausen kiinteä työkierroto G82 on samanlainen kiinteä poraustyökierto G81 paitsi, että reiän pohjassa toteutetaan viive. Valinnainen argumentti Pn.nnn määrittelee viiveen kestoajan.
- Normaalialla lastunkatkova poraustyökiertoa G83 käytetään tyyppillisesti syvien reikien poraamiseen. Lastunkatkova työkierroto on muuttuva tai vakio ja aina inkrementaalinen. Qnn.nnn. Älä käytä Q-arvoa silloin, kun ohjelmoit osoitteet I, J ja K.
- Suurnopeuksinen lastunkatkova porauksen kiinteä työkierroto G73 on sama kuin normaalilta lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierroto G83, paitsi että työkalun katkoperäytyys määritellään asetuksessa 22 - Can Cycle Delta Z (Kiinteän työkierron Z-vapautus). Lastunkatkovia työkierroja suositellaan käytettäväin 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.

5.11.2 Kierteenporauksen kiinteät työkierrot

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

- Kierteenporauksen kiinteä työkierto G84 on normaali kierteenporauksen työkierro. Sitä käytetään oikeakäistien kierteiden kierrettämiseen kierretapilla.
- Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierto G74 on käänteisen kierteenporauksen työkierro. Sitä käytetään vasenkäistien kierteiden kierrettämiseen kierretapilla.

5.11.3 Avarrus- ja kalvintatyökierrot

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

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

5.11.4 R-tasot

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

5.12 Erikoiset G-koodit

Erikoisia G-koodeja käytetään monimutkaiseen jyrsintään. Niitä ovat:

- **Kaiverrus (G47)**
- **Paskun jyrsintä (G12, G13 ja G150)**
- **Kierto ja skaalaus (G68, G69, G50, G51)**
- **Peilikuvaus (G101 ja G100)**

5.12.1 Kaiverrus

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

Katso kaiverrusta koskevat lisätiedot sivulta **266**.

5.12.2 Taskun jyrsintä

Haas-ohjauksessa on kahden tyyppisiä 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, seuraaksena olla hälytys 370 - Paikan määrittelyvirhe.

Katso taskun jyrsinnän G-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **255**.

5.12.3 Kierto ja skaalaus



HUOM:

Sinun on hankittava kierron ja skaalausen lisävaruste tämän G-koodin käyttämiseksi. Lisävarusteen 200 tunnin koekäyttö on myös saatavilla.

Koodia G68 Rotation (Kierto) käytetään koordinaatiston kiertämiseen halutussa tasossa. Tätä toimintoa voidaan käyttää myös yhdessä koodin inkrementaalisen ohjelointitavan G91-koodin kanssa symmetristen kuvioiden koneistamiseen. G69 peruuttaa kierron.

Skaalausta G51 käytetään skaalaamaan paikitusarvot lauseissa, jotka ovat G51-käskyn jälkeen. G50 peruuttaa skaalauksen. Voit käyttää skaalausta yhdessä kierron kanssa, mutta muista käskeä skaalaus ensin.

Katso sivulta 277 lisätietoja kierron ja skaalauksen G-koodeista.

5.12.4 Peilikuvaus

Peilikuvuksen käyttöönnoton koodi G101 peilaa akseliliikkeen määritellyn akselin suhteen. Asetukset 45-48, 80 ja 250 mahdollistavat peilikuvuksen X-, Y-, Z-, A-, B- ja C-akseleiden suhteen. Peilukauvauksen käänlopiste aksellilla määritellään argumentilla $xnn.nn$. Se voidaan määritellä koneessa käytettävälle Y-akselille ja asetuksissa käytämällä peilausakselia argumenttina. G100 peruuttaa koodin G101.

Katso peilikuvuksen G-koodeja koskevat lisätiedot sivulta 301.

5.13 Alirutiinit

Aliohjelmat (aliohjelmat):

- Ovat käskysarjoja, jotka toistetaan useita kertoja ohjelmassa.
- Kirjoitetaan erilliseen ohjelmaan sen sijaan, että toistettaisiin käskyt monta kertaa pääohjelmassa.
- Kutsutaan pääohjelmassa koodilla M97 tai M98 ja P.
- Voi sisältää L-koodin toistomäärää varten. Alirutiinin kutsu toistetaan L kertaa ennen pääohjelman jatkamista seuraavaan lauseeseen.

Kun käytät M97-koodia:

- P-koodi (nnnnn) on sama kuin kutsuttavan alirutiinin ohjelman sijainti (Onnnnn).
- Aliohjelman on oltava pääohjelman sisällä.

Kun käytät M98-koodia:

- P-koodi (nnnnn) on sama kuin kutsuttavan alirutiinin ohjelman numero (Onnnnn).
- Aliohjelman on oltava ohjausmuistissa tai kovalevyllä (valinnainen).

Kiinteät työkierrot ovat yleisimpiä alirutiinien käyttötapoja. Esimerkiksi, voisit laittaa reikäsarjan sijainnit X ja Y erilliseen ohjelmaan. Sen jälkeen voit kutsua tämän ohjelman alirutiinina kiinteän työkierron kanssa. Sen sijaan että asemat kirjoitetaan kerran kullekin työkalulle, ne kirjoitetaan kerran mille tahansa työkalujen lukumäärälle.

5.13.1 Ulkoinen alirutiini (M98)

Ulkoinen alirutiini on erillinen ohjelma, jota referoidaan useita kertoja pääohjelmassa. Käytää M98-koodia ulkoisten alirutiinien käskemiseen (kutsumiseen) yhdessä osoitteen Pnnnnn kanssa, joka viittaa kutsuttavaan ohjelman numeroon.

Tässä esimerkissä alirutiini (ohjelma O40008) määrittelee (8) asemaa. Se sisältää myös G98-käskyn liikkeessä asemien 4 ja 5 välillä. Tämä saa aikaan sen, että Z-akseli palaa alustavaan lähtöpisteeseen eikä R-tasoon, jolloin työkalu kulkee työkappaleen kiinnittimen yli.

Pääohjelma (ohjelma O40007) määrittelee (3) erilaista kiinteää työkiertoa:

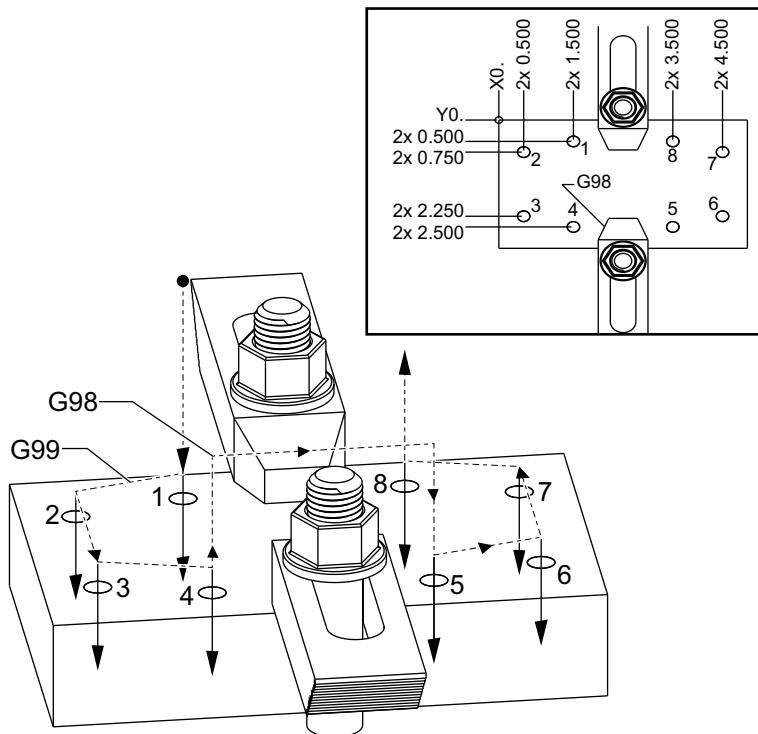
1. G81 Keskiöporaus jokaisessa asemassa
2. G83 Lastunkatkova poraus jokaisessa asemassa
3. G84 Kierteen poraus jokaisessa asemassa

Jokainen kiinteä työkierto kutsuu alirutiinin ja tekee toimenpiteen kussakin asemassa.

```
% ;
O40007 (Ulkoinen alirutiinin ohjelmaesimerkki) ;
(G54 X0 Y0 on keskivasemmalla kappaleen päällä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on keskiöpora) ;
(T2 on pora) ;
(T3 on kierretappi) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z1. (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (G81 alkaa) ;
M98 P40008 (Ulkoinen alirutiinin kutsu) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T2 M06 (Valitse työkalu 2) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S2082 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H02 Z1. (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Alkaa G83) ;
```

M98 P40008 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T3 M06 (Valitse työkalu 3) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Pikalike ensimmäiseen asemaan) ;
S750 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H03 Z1. (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G54 H03 Z1. M08 (Työkalukorjaus 3 päälle) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Alkaa G84) ;
M98 P40008 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikalikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

F5.34: Alirutiinikuvio

**Alirutiini**

```

%;  

O40008 (Alirutiini) ;  

X0.5 Y-0.75 (2. asema) ;  

Y-2.25 (3. asema) ;  

G98 X1.5 Y-2.5 (4. asema) ;  

(Paluu alustavaan pisteesseen) ;  

G99 X3.5 (5. asema) ;  

(Paluu R-tasoon) ;  

X4.5 Y-2.25 (6. asema) ;  

Y-0.75 (7. asema) ;  

X3.5 Y-0.5 (8. asema) ;  

M99 (Aliohjelman paluu tai silmukka) ;  

%;  


```

5.13.2 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 paikallisien alirutiineihin M30-koodin jälkeen. Jokaisella alirutiinilla on oltava alussa N-rivinumero ja lopussa M99-koodi, joka lähetää ohjelmanajon takaisin pääohjelman seuraavalle riville.

Paikallisen alirutiinin esimerkki

```
% ;  
O40009 (Paikallisen alirutiinin esimerkkiohjelma) ;  
(G54 X0 Y0 on vasemman nurkan päällä) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 on keskiöpora) ;  
(T2 on pora) ;  
(T3 on kierretappi) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;  
X1.5 Y-0.5 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;  
S1406 M03 (Kara myötäpäivään) ;  
G43 H01 Z1.(Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;  
M08 (Jäähdytys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (Aloitus G81) ;  
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaperätytys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M01 (Valinnainen seis) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;  
T2 M06 (Valitse työkalu 2) ;  
G00 G90 G40 G49 (Turvallinen käynnistys) ;  
G54 X1.5 Y-0.5 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;  
S2082 M03 (Kara myötäpäivään) ;  
G43 H02 Z1. (Työkalukorjaus 2 päälle) ;  
M08 (Jäähdytys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Aloitus G83) ;  
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaperätytys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M01 (Valinnainen seis) ;
```

```

(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T3 M06 (Valitse työkalu 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Turvallinen käynnistys) ;
G54 X1.5 Y-0.5 ;
(Pikaliike takaisin 1. asemaan) ;
S750 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H03 Z1.(Työkalukorjaus 3 päälle) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Aloitus G84) ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäyts, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
(PAIKALLINEN ALIRUTIINI) ;
N1000 (Paikallisen alirutiinin aloitus) ;
X0.5 Y-0.75 (2. asema) ;
Y-2.25 (3. asema) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4. asema) ;
(Paluu alustavaan pisteeseen) ;
G99 X3.5 (5. asema) ;
(Paluu R-tasoon) ;
X4.5 Y-2.25 (6. asema) ;
Y-0.75 (7. asema) ;
X3.5 Y-0.5 (8. asema) ;
M99 ;
% ;

```

5.13.3 Ulkoisen alirutiinin kiinteän työkierron esimerkki (M98)

```

% ;
O40010 (M98_Ulkoisen alirutiinin kiinteän) ;
(työkierron esimerkki) ;
(G54 X0 Y0 on vasemman nurkan päällä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on keskiöpora) ;
(T2on pora) ;
(T3 on kierretappi) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
X0.565 Y-1.875 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1275 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;

```

(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (G82 alkaa) ;
M98 P40011 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T2 M06 (Valitse työkalu 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Turvallinen käynnistys) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Pikaliike takaisin 1. asemaan) ;
S2500 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H02 Z0.1 (Työkalukorjaus 2 päälle) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15 (Aloitus G83) ;
M98 P40011 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T3 M06 (Valitse työkalu 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Turvallinen käynnistys) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Pikaliike takaisin 1. asemaan) ;
S900 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H03 Z0.1 (Työkalukorjaus 3 päälle) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Aloitus G84) ;
M98 P40011 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
G80 G00 Z1. M09 (Kiinteän työkierron peruutus) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

Alirutiini

% ;
O40011 (M98_Arirutiini X,Y asemat) ;
X1.115 Y-2.⁷75 (2. asema) ;
X3.365 Y-2.875 (3. asema) ;
X4.188 Y-3.313 (4. asema) ;

```
X5. Y-4. (5. asema) ;
M99 ;
%
```

5.13.4 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 käyttämällä työkoordinaatiston nollapistesirtoja G54 - G59 absoluuttikoordinaatteina. 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, ohjelmointi voi alkaa.

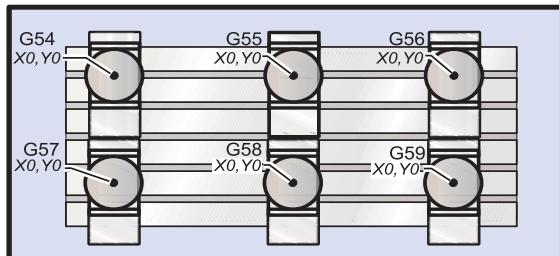
Kuva esittää, miltä tämä asetus voisi näyttää koneen pöydällä. Esimerkiksi, jokaiseen kuuteen kappaleeseen tulee porata reikä keskelle, X- ja Y-nollakohtaan.

Pääohjelma

```
% ;
O40012 (M98_Ulkoiset alirutiinit useilla) ;
(kiinnittimillä) ;
(G54-G59 X0 Y0 on kunkin kappaleen keskipiste) ;
(G54-G59 Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on poral) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Turvallinen käynnistys) ;
X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1500 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
M98 P40013 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
G55 (Työkoordinaatiston siirron vaihto) ;
M98 P40013 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
G56 (Työkoordinaatiston siirron vaihto) ;
M98 P40013 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
G57 (Työkoordinaatiston siirron vaihto) ;
M98 P40013 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
G58 (Change work offset) ;
M98 P40013 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
G59 (Työkoordinaatiston siirron vaihto) ;
M98 P40013 (Ulkoisen alirutiinin kutsu) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
```

```
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

F5.35: Alirutiini useilla kiinnittimillä piirustus

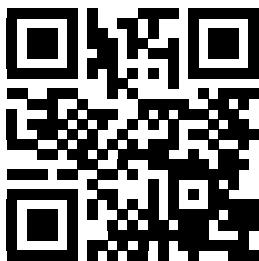


Alirutiini

```
% ;  
O40013 (M98_Alirutiini) ;  
X0 Y0 (Siirto työkoordinaatiston siirron) ;  
(nollapsiteseen) ;  
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (Aloitus G83) ;  
G00 G80 Z0.2 M09 (Kiinteän työkierron peruutus) ;  
M99 ;  
% ;
```

5.14 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Luku 6: Lisävarusteiden ohjelointi

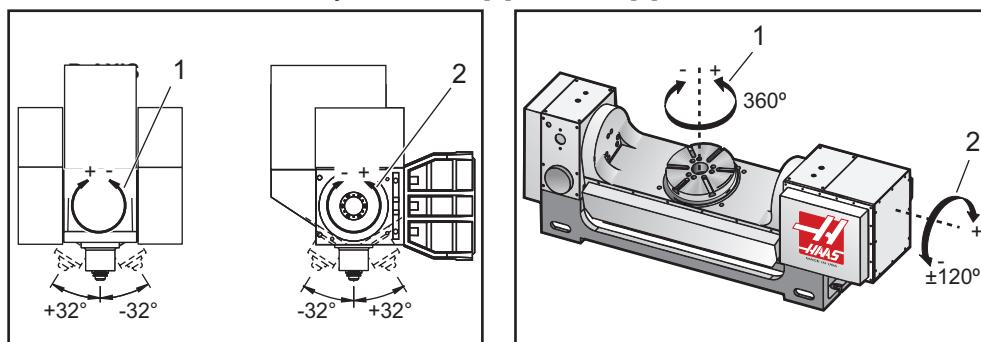
6.1 Johdanto

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

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

6.2 4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi

F6.1: Akseliliike malleissa VR-11 ja TRT-210: [1] B-akseli, [2] A-akseli

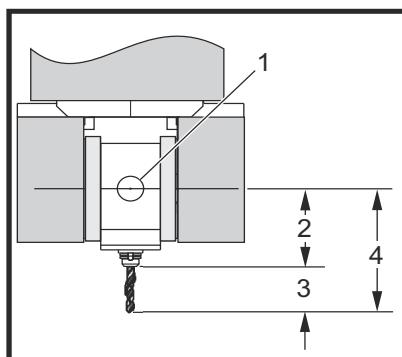


6.2.1 Viiden akselin ohjelmien luonti

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

Jokaisella koneella on ominainen käänöpituus. Tämä etäisyysmitta on karanpään käänökeskipisteestä 5-akselisen koneen mukana toimitetun päätökalunpitimen otsapintaan. Käänöpituus voidaan katsoa asetuksesta 116, ja se on myös kaiverrettu päätökalunpitimeen.

F6.2: Kääntöpituuden ja mittapituuden kaavio: [1] Kierтоаксели, [2] Кääntöpituus, [3] Mittapituus, [4] Yhteensä



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

1. Aseta mittakellon magneettialusta pöydälle.
2. Osoita työkalunpitimen alapinta.
3. Aseta tämä piste ohjaukseen Z0-pisteeksi.
4. Sijoita sen jälkeen jokainen työkalu karaan ja laske etäisyys työkalun kärjestä pisteeeseen Z0; tämä arvo on mittapituus.
5. Kokonaispituus on karapään käänkökeskipisteestä 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]** (Kappaleen nollapisteiden asetus). Tämä toimii vain valitulla työkoordinaatiston nollapisteiden siirtonäytöllä.

1. Paina **[OFFSET]** (Siirto), kunnes työkappaleen nollapistesiiron ruutua näytetään (muilla tavoilla kuin MEM).
2. Paikoita akselit työkappaleen koordinaatiston nollapisteeseen.
3. Valitse asianomainen akseli ja työkappaleen numero kurSORIN avulla.
4. Paina **[PART ZERO SET]** (Kappaleen nollapisteiden asetus) -näppäintä ja hetkellinen koneen asema tallennetaan automaattisesti tähän osoitteeseen.

**HUOM:**

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 mahdollistaa tasaisesti mukautuvat muotopinnat ja tarkemman kappaleen.

Lähestymisvektoriin luonti (liikkuvan työkalun liike) työkappaleeseen 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 välittäen törmäysmahdolisuuden.

G-koodit

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

G93-käänteisajan täytyy olla voimassa samanaikaisella neljän tai viiden akselin liikkeellä; tosin jos jyrsinkoneesi tulee työkalun keskipisteen ohjausta (G234), voit käyttää G94-koodia. Katso "G93" sivulla **298** 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 tasaiseman ohelman 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 kytketä uudelleen pääälle, ne pysyvät pois määräämättömän ajan.

Asetukset

4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelmoimiseen käytetään useita asetuksia.

4:nnelle akselille:

- Asetus 30 - 4:s akseli käytössä
- Asetus 34 - 4:nnen akselin halkaisija
- Asetus 48 - Peilikuvaus A-akselilla

5:nnelle akselille:

- Asetus 78 - 5:s akseli käytössä
- Asetus 79 - 5:nnen akselin halkaisija
- Asetus 80 - Peilikuvaus B-akselilla

Asetus 85 - Maksimaalinen nurkan pyöristyskerroin on määriteltävä 5:nnelle arvoon .0500. Asetus alle .0500 siirtää koneen lähemmäs tarkkaa pysäytystä ja saa aikaan epätasaisen liikkeen.

Voit käyttää ohjelmassa myös koodia G187 Pn Ennnn pehmennystason asettamiseksi ja akseleiden hidastamiseksi. G187 korvaa väliaikaisesti asetuksen 85.



HUOMIO:

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

Syöttöarvot

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

G01 A90. F50. ;
;

Kiertää 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 0.0500 - 0.0750 tuumaa.

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

Kun ohjelmoidaan samanaikainen viiden akselin liike, tarvitaan vähemmän työvara 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 käsyöräsyöttöä koskevat seikat ovat samat kuin muilla akseleilla. Poikkeusena on nykäysliikkeen valitseminen A- ja B-akselin välillä.

1. Paina [**+A**] tai [**-A**] valitaksesi A-akselin nykäyssyöttöä varten.
2. Paina [**SHIFT**] (Siirto) ja 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**] (Siirto) [**A**], kun haluat nykäyssyöttää A2-akselia.

6.2.2 Valinnaisen neljännen akselin asennus

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

Asetuksen 30 muuttaminen

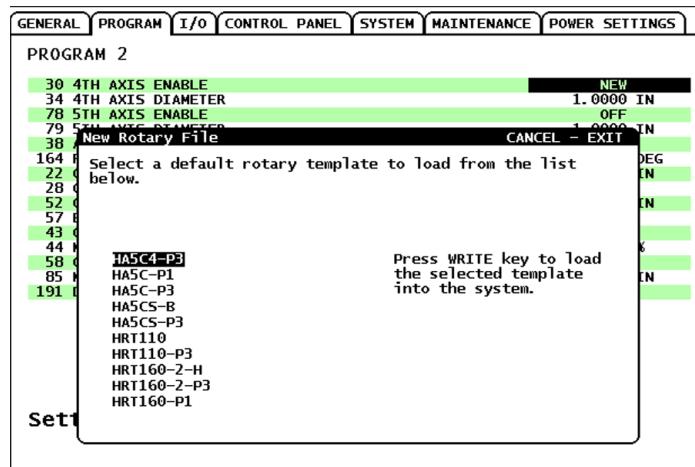
Asetus 30 (ja viidennen akselin asetus 78) määrittelee parametrisarjan annetulle pyörintäyksikölle. Nämä asetukset mahdolistavat valita luottelosta pyörintäyksikön, joka sitten automaattisesti asettaa vaadittavat parametrit jyrtsinkoneen vuorovaikutteiseen toimintaan pyörintäyksikön kanssa.



VAROITUS:

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

F6.3: Uusi pyörintätiedoston valintavalikko



- Korosta asetus 30 ja paina vasemmalle tai oikealle osoittavaa nuolinäppäintä.
- Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
- Valitse **UUSI** ja paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä).
Käytettävissä olevien parametriasetusten luettelo tulee näytölle.
- Paina nuolinäppäintä **[UP]** (ylös) tai **[DOWN]** (alas) valitaksesi oikean pyörintäyksikön. Voit myös aloittaa pyörintäyksikön nimen näppäilemisen vähentääksesi listassa annettavia valintavaihtoehtoja näppäilyn edetessä. Ohjauskseissa korostettavan mallin tulee täsmältä pyörintäyksikön tunnistuslevyn kaiverretun mallin kanssa.
- Paina **[ENTER]** (Syötä) valintasi vahvistamiseksi.
Sen jälkeen parametrisarja ladataan koneeseen. Nykyisen parametrisarjan nimi ilmestyy asetukseen 30.
- Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
- Älä yritä käyttää pyörivää pöytää, ennen kuin koneen virransyöttö käynnistyy.

Parametrit

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



HUOM:

ÄLÄ MUUTA NÄITÄ PARAMETREJA, jos et ole vastaanottanut parametrialueteloja indeksojen kanssa. Näin tekinen mitätöi takuun.

Alustava aloitus

Indeksoijan käynnistys:

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

6.2.3 Valinnaisen viidennen akselin asennus

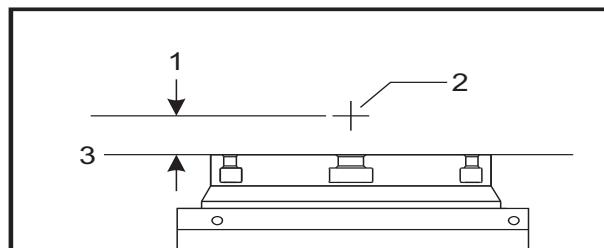
Viides akseli asennetaan samalla tavalla kuin neljäs akseli:

1. Käytä asetusta 78 määritelläksesi pyörivän pöydän mallin ja asetusta 79 määritelläksesi viidennen akselin halkaisijan, mikä määrittää kulmasyöttöarvon.
2. Aja nykäyssyötöllä ja käske viides akseli käyttämällä B-osoitetta.

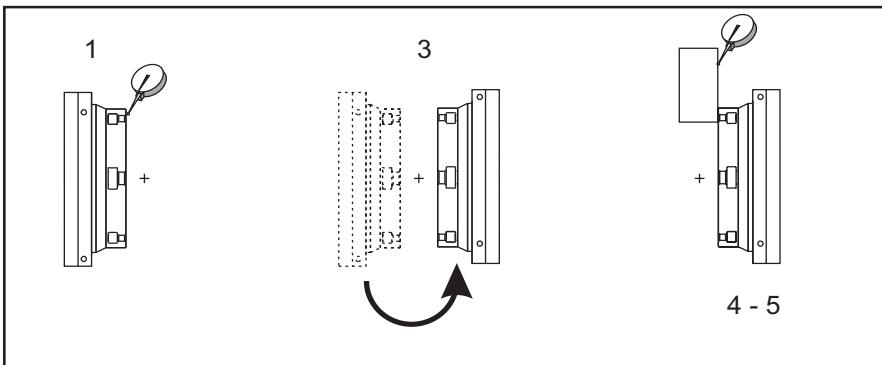
6.2.4 A-askelin pyörintäkeskipisteen siirto (pyörivien tuotteiden kallistus)

Tämä menettelytapa määrittää B-akselin käänkölevyn tason ja A-akselin keskiviivan välisen etäisyyden kallistus/kääntö-varustelussa. Jotkut CAM-ohjelmistosovellukset edellyttävät tästä korjausarvoa.

F6.4: B-akseli A-korjauskaaviossa (sivukuvaus): [1] A-askelin pyörintäkeskipisteen siirto, [2] A-akseli, [3] B-akselin käänkölevyn taso.



F6.5: A-akselin pyörintäkeskipisteen kuvatut toimenpiteet

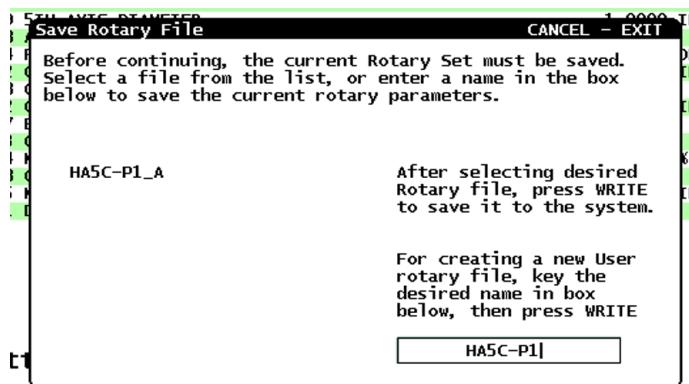


1. Kierrä A-akselia, kunnes käänkölevy on pystysuorassa. Kiinnitä mittakello koneen karaan (tai muuhun pintaan, johon pöydän liike ei vaikuta) ja osoita mittakellon kärjellä käänkölevyn otsapintaan. Aseta mittakellon lukema nollaan.
2. Aseta Y-akselin käyttääsama nollaan (valitse asema ja paina **[ORIGIN]** (Origo)).
3. Nykäyssytä A-akselia 180° .
4. Määrittele käänkölevy samaan suuntaan kuin ensimmäinen määrittely:
 - a. Aseta 1-2-3-kappale käänkölevyn otsapintaa vasten.
 - b. Osoita mittakellolla käänkölevyn otsapintaa vasten lepäävän kappaleen pintaan.
 - c. Siirrä Y-akselia nykäyssytöllä nollataksesi mittakellon kappaleen pintaan vasten.
5. Lue uusi Y-akselin käyttääsama. Jaa tämä arvo kahdella määrittääksesi A-akselin pyörintäkeskipisteen korjausarvon.

6.2.5 Neljännen ja viidennen akselin esto

Neljännen ja viidennen akselin esto:

F6.6: 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] (Syötä) 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.

6.3 Makrot (lisävaruste)

6.3.1 Makrojen johdanto



HUOM:

Tämä ohjauskohtainen toiminto on lisävaruste, jota koskevia lisätietoja saat Haasin myyntiedustajaltaasi.

Makrot lisäävät ohjauksen suorituskykyä ja joustavuutta sellaisissa toimenpiteissä, jotka eivät ole mahdollisia standardi-G-koodilla. Joitakin mahdollisia käyttökohteita ovat osaperheet, asiakaan 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 ohjelmanosan.

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 huomaat, että kiinnitin tarvitsee lisäkiristimen ja jos makron alirutiini 2000 on ohjelmoitu kiristimen pultinreikäkuviion poraamiseen, silloin tarvitaan vain seuraava kaksivaiheinen toimenpide kiristimen lisäämiseksi kiinnittimeen.
 - a) Määritä X-, Y- ja Z-koordinaatit ja kulma, johon kiristin sijoitetaan. Lue aseman koordinaattiarvot koneen näytöltä.
 - b) Toteuta tämä käsky MDI-tavalla:
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Ann ;
;
jossa nnn tarkoittaa vaiheessa a määritettyjä koordinaatteja). Tässä makro 2000 (P2000) tekee työn, koska se on suunniteltu poraamaan kiristimen pultinreikäkuvio määriteltyyn kulmaan A. Itse asiassa tämä on käyttäjämääritteinen kiinteä työkierto.
- **Toistettavat yksinkertaiset kuviot** - Voit määritellä usein toistuvat kuviot käyttämällä makroja ja tallentamalla ne. Esimeriksi:
 - a) Pultinreikäkuviot
 - b) Uran työstö
 - c) Kulmakuviot, mikä tahansa reikien lukumäärä, missä tahansa kulmassa, millä tahansa kulmaväleillä
 - d) Erikoisjyrsintä, kuten pehmeät leuat
 - e) Matriisikuviot (esim. 12 poikittain ja 15 allekkain)
 - f) Pinnan yksiteräjyrsintä, (esim. 12 tuumaa kertaa 5 tuumaa käyttämällä 3 tuuman yksiteräjyrsintä)
- **Ohjelmakohtainen automaattinen siirtoasetus** - Makrojen avulla jokaisessa ohjelmassa voidaan tehdä koordinaatiston siirron asetus niin, että toimenpiteet tulevat helpomaksi ja vähemmän alittiaksi 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 yhdensuuntaisuus ja tasomaisuus sekä sijainti.

Käyttökelpoiset 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, kun erillinen syöttösignaali on 0

M97 Pxx - Paikallinen alirutiinin kutsu

M98 Pxx - Aliohjelman kutsu

M99 - Aliohjelman paluu tai silmukka

G103 - Lauseiden esikatseluraja. Ei terän kompenсаatiota sallittu

M109 - Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö (katso sivu 352)

Asetukset

On olemassa kolme asetusta, jotka vaikuttavat makro-ohjelmiin (9000-sarjan ohjelmat), nämä ovat ohjelmalukituksia **9*** OHJ MUOKK LUKIT** (asetus 23), **9*** OHJELMAN JÄLJ** (asetus 74) ja **9*** OHJ YKS.LAUSE** (asetus 75).

Pyöristys

Ohjaus tallentaa desimaaliluvut binääriarvoina. Sen tuloksena muuttuihin tallennetut lukuarvot saattavat heittää yhden vähiten merkitsevän numermerkin verran. Esimerkiksi numero 7, joka on tallennettu muuttujaan #100, voi myöhemmässä vaiheessa olla 7.000001, 7.000000 tai 6.999999. Jos käskyloseesi oli

```
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 makromuuttuihin tallennetaan kokonaislukuja, joihin ei odoteta myöhemmin desimaalin murto-osia.

Esikatselu

Esikatselutoiminto on erittäin tärkeä konsepti makro-ohjelmoinnissa. Ohjaus yrittää prosessoida mahdollisimman monta rivijoukkuetta 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 ohjausprosessoidessa viivettä. 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 ;
G04 P1. ;
;
;
#
#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. G103 rajoittaa sitä, kuinka pitkälle eteenpäin ohjaus lukee koodeja. Pnn osoitekoodi G103-lauseessa määrittelee, kuinka kauas eteenpäin ohjaus katselee ja lukee lauseet. Katso lisätietoja kohdasta [G103 sivulla 304](#).

Lauseenohitustavalla voi valinnaisesti ohittaa koodilauseita. Käytä vinoviivamerkkiä / lauseen alussa ilmoittamaan, että haluat ohittaa kyseisen ohjelmalauseen. Paina **[BLOCK DELETE]** (Poista lause) siirtyäksesi lauseenohitustavalle. Kun lauseenohitustapa on aktiivinen, ohjaus ei suorita lauseita, joiden alussa on vinoviivamerkki /. Esimerkiksi:

Käytettäessä koodia

```
/ M99 (Aliohjelman paluu) ;
;
```

ennen lausetta, jossa on

```
M30 (Ohjelman loppu ja takaisinkelaus) ;
;
```

tekee aliohjelmasta pääohjelman, kun **[BLOCK DELETE]** (Poista lause) on voimassa. Kun lauseenohitustapa ei ole voimassa, ohjelmaa käytetään aliohjelmana.

6.3.2 Käyttöhuomautukset

Makromuuttujat voidaan tallentaa tai ladata RS-232-liitännän tai USB-portin kautta aivan kuten asetukset ja korjaukset.

Muuttajan näyttösivu

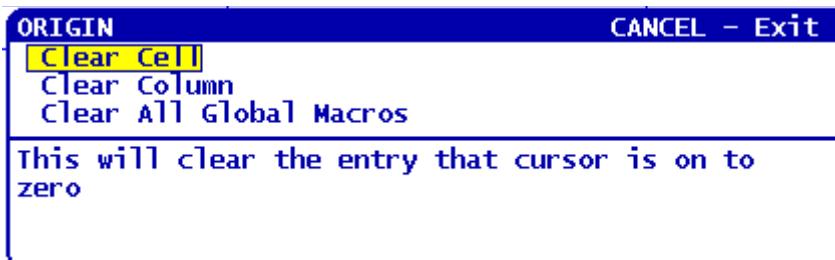
Makromuuttujat #1 - #999 näytetään ja niitä muokataan Current Commands (Hetkelliset käskyt) -näytöllä.

1. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Hetkelliset käskyt) ja paina sitten tarpeen mukaan [**PAGE UP**] (Sivu ylös) tai [**PAGE DOWN**] (Sivu alas) saadaksesi näytölle **MAKROMUUTTUJAT**-sivun.

Ohjauksen tulkitessa ohjelmaa muuttujien muutokset näkyvät **Macro Variables** (Makromuuttujat) -näyttösivulla ja tuloksia voidaan katsella.

2. Syötä arvo ja paine [**ENTER**] (Syötää) makromuuttujan asettamiseksi. Paina [**ORIGIN**] (Origo) makromuuttujien poistamiseksi, jolloin tämä näyttää origon poistamisen ponnahdusikkunan. Valitse jokin vaihtoehdosta ja paina [**ENTER**] (Syötää).

F6.7: [**ORIGIN**] (Origo) -ponnahdusikkuna. **Tyhjennä solu** - Tämä vaihtaa korostetun solun arvoksi nolla. **Tyhjennä sarake** - Tämä vaihtaa cursorin kohdalla olevan sarakkeen arvoksi nolla. **Poista kaikki paik. makrot** - Tämä vaihtaa kaikkien paikallisten makrojen (makro 100-199, makro 500-699 ja makro 800-999) arvoksi nolla.



3. Kun syötät makromuuttujan numeron ja painat ylös/ alas osoittavaa nuolinäppäintä, kyseinen muuttuja etsitään.
4. Näytettävät muuttujat esittävät muuttujien arvoja ohjelmanajon aikana. 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)).



HUOM:

Nimet **Macro Label 1** (Makrotunnus 1) ja **Macro Label 2** (Makrotunnus 2) ovat vaihdettavia tunnuksia. Korosta vain nimi, näppäile uusi nimi ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Kahden näytettävän makromuuttujan asetus kohdissa **Macro Label 1** (Makrotunnus 1) ja **Macro Label 2** (Makrotunnus 2) näyttöikkunassa **Operation Timers & Setup** (Käyttöajastimet ja asetusnäyttö):

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Nykyiset käskyt).
2. Paina **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) avataksesi **Käyttöajastimet ja asetus**-sivun.
3. Käytä nuolinäppäimiä ja valitse **Macro Label 1** (Makrotunnus 1) tai **Macro Label 2** (Makrotunnus 2) -syöttökenttä (tunnuksen oikealla puolella).
4. Näppäile muuttujan numero (ilman merkkiä #) ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Syötetyn muuttujan numeron oikealla puolella oleva kenttä näyttää hetkellistä arvoa.

Makroargumentit

G65-käskylauseen argumentteja käytetään arvojen lähettämiseksi makrorutiiniin ja asettamiseksi kutsutun makroalirutiinin paikallismuuttujuiin.

Seuraavat kaksi (2) taulukkoa esittävät osoitekirjainmuuttujien allokointia makroalirutiinissa käytettäville numeromuuttujille.

Osoitekirjaimisto

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Vaihtoehtoinen osoitekirjaimisto

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Argumentit hyväksyvät minkä tahansa liukupistearvon neljään desimaalipaikkaan. Jos ohjaus on asetettu metrimitoitukselle, se huomioi tuhannesosat (.000). Alla olevassa esimerkissä paikallismuuttuja #1 saa arvon .0001. Jos desimaali ei sisällly argumentin arvoon, kuten:

```
G65 P9910 A1 B2 C3 ;
;
```

Arvot annetaan makron alirutiineihin tämän taulukon mukaan:

Kokonaislukuargumentin siirto (ei desimaalipistettä)

Osoite	Muuttuja		Osoite	Muuttuja		Osoite	Muuttuja
A	.0001		J	.0001		S	1.
B	.0001		K	.0001		T	1.
C	.0001		L	1.		U	.0001
D	1.		M	1.		V	.0001
E	1.		N	-		W	.0001
F	1.		O	-		X	.0001
G	-		P	-		Y	.0001
H	1.		Q	.0001		Z	.0001
I	.0001		R	.0001			

Kaikki 33 paikallista makromuuttujaa voivat olla argumenttien kanssa määritellyjä arvoja, kun käytetään vaihtoehtoista osoitemenetelyä. Seuraava esimerkki esittää, kuinka makroalirutiinille voidaan lähetä kaksi koordinaattiaseman sarjaa. Paikallismuuttujat #4 - #9 asetettaisiin vastaaviin arvoihin .0001 - .0006.

Esimerkki:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;
;
```

Seuraavia kirjaimia ei voi käyttää parametrien siirtämiseen makroalirutiinille: G, L, N, O tai P.

Makromuuttujat

On olemassa (3) makromuuttuja: paikallinen, yleinen ja järjestelmä.

Makrovakiot ovat makrolausekkeisiin sijoitettavia liukupistearvoja. Ne voidaan yhdistää osoitteisiin A-Z tai ne voivat olla yksittäisiä käytettäessä lausekkeen sisällä. Vakioiden esimerkit ovat 0.0001, 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 käsittävä paikallismuuttuja 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
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
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
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 I-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 I-osioite on suurempi kuin 1.

Alirutiinin kutsuminen M97- tai M98-koodin kautta ei ketjuta paikallismuuttuja. Kaikki M98-koodilla kutsutussa alirutiinissa referoidut paikallismuuttujat ovat samoja muuttuja ja arvoja kuin olemassa ennen M97- tai M98-kutsua.

Yleismuuttujat

Yleismuuttujat 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 kytketään pois päältä.

Joskut tehdasasennetut optiot käyttävät yleismuuttuja. Esimerkkinä mittaus, paletinvaihtajat, jne.

**HUOMIO:**

Kun käytät yleismuuttuja, varmista, etteivät ne ole käytössä koneen toisessa ohjelmassa.

Järjestelmämuuttujat

Järjestelmämuuttujat antavat sinulle mahdollisuuden vuorovaikutteiseen toimintaan erilaisten ohjausoloehdot kantaa. Järjestelmämuuttujien arvot voivat muuttaa ohjauksen toimintaa. Lukemalla järjestelmämuuttujan ohjelma voi muuttaa toimintatapaansa muuttujan arvon mukaan. Jotkut järjestelmämuuttujat ovat vain luettavia, mikä tarkoittaa, että ohjelmoija ei voi muuttaa niitä. Yhteenvedotaulukossa olevien järjestelmämuuttujien jäljessä on niiden käyttöä koskeva selostus.

Muuttujat	Käyttö
#0	Ei numero (vain luku)
#1- #33	Makrokutsuargumentit
#100- #155	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
156- 199	Käytetään mittapäällä (jos asennettu)
#500- #549	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#556- #599	Mittapään kalibrointitiedot (jos asennettu)
#600- #699	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#700- #749	Piilotetut muuttujat vain sisäiseen käyttöön
#800- #999	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä

Muuttujat	Käyttö
#1000- #1063	64 diskreettiä sisäänsyöttöä (vain luku)
#1064- #1068	Maks. akselikuormitukset vastaaville X-, Y-, Z-, A- ja B-akseleille
#1080- #1087	Karkeat analogia/digitaalisisäänmenot (vain luku)
#1090- #1098	Suodatetut analogia/digitaalisisäänmenot (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
#1801- #2000	Kirjatut maksimitarinät 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	Yksittäislausepidätyys
#3004	Muunnosohjaus
#3006	Ohjelmoitava pysäytys viestillä
#3011	Vuosi, kuukausi, päivä
#3012	Tunti, minuutti, sekunti

Muuttujat	Käyttö
#3020	Virta pääällä -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 ladatuun palettiin numero
#3030	Yksittäislause
#3031	Testiajo
#3032	Lauseen poisto
#3033	Valinnainen pysäytys
#3201- #3400	Todellinen halkaisija työkaluille 1 - 200
#3401- #3600	Ohjelmoitavat jäähdytynesteiden asemat työkaluille 1 - 200
#3901	M30 laskenta 1
#3902	M30 laskenta 2
#4000- #4021	Edellisen lauseen G-koodiryhmäkoodit
#4101- #4126	Edellisen lauseen osoitekoodit

**HUOM:**

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
#5281- #5285	G57 Työkoordinaatiston siirrot
#5301- #5305	G58 Työkoordinaatiston siirrot
#5321- #5325	G59 Työkoordinaatiston siirrot
#5401- #5500	Työkalun syöttöajastimet (sekuntia)
#5501- #5600	Kokonaisajan työkaluajastimet (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

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#6001- #6277	Asetukset (vain luku)  HUOM: <i>Suurten arvojen matalajärjestykset bitit eivät ilmesty asetusten makromuuttuihin.</i>
#6501- #6999	Parametrit (vain luku)  HUOM: <i>Suurten arvojen matalajärjestykset bitit eivät ilmesty parametriiden makromuuttuihin.</i>

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
#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

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#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	Paletteille määritellyt kappaleohjelman numerot
#7801- #7806	Paletin käyttömäärä
#8500	Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM). Ryhmätunnus
#8501	ATM. Prosentuaalinen käytettävissä oleva työkalun kestoaika kaikista ryhmän työkaluista.
#8502	ATM. Käytettävissä oleva työkalun käyttökertojen kokonaislukumäärä ryhmässä.
#8503	ATM. Käytettävissä oleva työkalun reikien kokonaislukumäärä ryhmässä.
#8504	ATM. Käytettävissä oleva työkalun kokonaissyöttöaika (sekunteina) ryhmässä.
#8505	ATM. Käytettävissä oleva työkalun kokonaisaika (sekunteina) ryhmässä.
#8510	ATM. Seuraavaksi käytettävän työkalun numero.
#8511	ATM. Seuraavan työkalun prosentuaalinen käytettävissä oleva kestoaika.
#8512	ATM. Seuraavan työkalun käytettävissä oleva käyttökertojen lukumäärä.
#8513	ATM. Seuraavan työkalun käytettävissä oleva reikien lukumäärä.

MUUTTUJAT	KÄYTÖT
#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	Rekisteröitäävät maksimitarinät työkalulle
#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 työkaluaajastimet (sekuntia)
#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

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#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
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
⋮	
#15881 - #15886	G154 P95 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15901 - #15906	G154 P96 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15921 - #15926	G154 P97 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15941 - #15946	G154 P98 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15961-#15966	G154 P99 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

6.3.3 Järjestelmämuuttuja, sisäsyvyys

Järjestelmämuuttujat liittyvät tiettyihin toimintoihin. Seuraavassa on yksityiskohtainen kuvaus näistä toiminnoista.

Muuttujat #550 - #580

Nämä muuttujat säälyttävät mittauksen kalibrointitietoja. Jos muuttujat korvataan toisella arvolla, mittapää on kalibroitava uudelleen.

1-bittiset diskreetit sisäänmenot

Varalla oleviksi merkityt sisäänmenot voidaan yhdistää ulkoisiin laitteisiin.

1-bittiset diskreetit ulostulot

Haas-ohjaus pystyy ohjaamaan jopa 56 diskreettiä ulostuloa. Tosin osa näistä ulostuloista on jo varattu Haas-ohjausten käyttöön.

Maksimiakselikuormitukset

Näitä muuttujia käytetään sisältämään maksimiakuormitusarvot kullekin akseliin siiitä lähtien, kun kone viimeksi kytkettiin päälle tai makromuuttuja nollattiin. Akselin maksimiakuormitus on suurin kuorma ($100.0 = 100\%$), joka akseliin on kohdistunut, ei siis akseliakuormitus sillä hetkellä, kun muuttuja 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.
#2401-#2600	D-geometriakorjaukset (1-200) halkaisijalle.
#2601-#2800	D-geometriakulumma (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) vilkuu 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 viiveaikojen 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 pääallekytkennän 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.

Järjestelmämäärittelyt

Muuttuja #3003 kumoaa yksittäislausestoiminnon G-koodissa. Kun #3003 on 1, ohjaus toteuttaa kunkin G-koodikäskyn, vaikka yksittäislausestoiminto on ON (Päällä). Kun #3003 on nolla, yksittäislausekäytöö töimii taas normaalisti. Sinun tulee painaa **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) toteuttaaksesi kunkin koodirivin yksittäislause tavalla.

```
% ;  
#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 R.1 Z-1. Q.25 F10. ;  
X0. Y0. ;  
% ;
```

Muuttuja #3004

Muuttuja #3004 korvaa tietyn ohjaustoiminnon suorittamisen aikana.

Ensimmäinen bitti poistaa käytöstä **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) -näppäimen. Jos muuttuja #3004 on asetuksesta 1, **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) on estetty sitä seuraavissa ohjelmanlauseissa. Aseta #3004 arvoon 0 ottaaksesi taas käyttöön **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) -toiminnon. Esimerkiksi:

```
% ;  
(Saapumiskoodi - [FEED HOLD] (Syötön pidätyks) sallittu) ;  
#3004=1 (Estää [FEED HOLD] (Syötön pidätyks) -toiminnon) ;  
(Ei-pysäytettävä -
```

#3006 Ohjelmoitava pysäytys

Voit lisätä ohjelmaan pysäytystä, jotka toimivat kuten M00 - Ohjaus pysähtyy ja odottaa, kunnes painetaan **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin), sen jälkeen ohjelma jatkaa muuttujan #3006 jälkeisestä lauseesta. Tässä esimerkissä näytön vasemmassa alareunassa näytetään kommentin 15 ensimmäistä merkkiä.

```
#3006=1 (kommentti tässä) ;  
;
```

#4001-#4021 Viimeisen lauseen (modaaliset) ryhmäkoodit

G-koodiryhmät mahdollistavat koneen ohjaukselle koodien tehokkaamman käsitelyn. Saman toiminnon mukaiset G-koodit ovat yleensä samassa ryhmässä. Esimerkiksi G90 ja G91 ovat ryhmässä 3. Makromuuttujat #4001 - #4021 säilyttävät viimeisen tai oletusarvoisen G-koodin jokaiselle 21 ryhmälle.

Kun makro-ohjelma lukee ryhmäkoodin, ohjelma voi muuttaa G-koodin käyttäytymistä. Jos #4003 sisältää numeron 91, silloin makro-ohjelma voisi määrittää, että kaikkien liikkeiden tulee olla inkrementaalisia eikä absoluuttisia. Ryhmän 0 ei liity mitään muuttujaan; 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 muuttujaan #4101 - #4126. Muuttujien numeroiden numeerinen osoitus aakkosellisiin osoitteisiin vastaa aakkosellisten osoitteiden alaista osoitusta. Esimerkiksi aiemmin tulkitun D-osoitteen 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 käytä makrossa arvoja muuttujista #4101 - #4126.

#5001-#5006 Viimeinen tavoiteasema

Viimeisen liikelauseen viimeinen ohjelmoitu piste voidaan ottaa muuttujista #5001 - #5006, X, Z, Y, 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

Nykyisen koneen akseliasemien saamiseksi kutsu makromuuttujat #5021-#5026 vastaamaan akseleita X, Y, Z, A, B ja C.



HUOM:

Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttajan #5023 (Z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5041-#5046 Hetkellinen työkoordinaattiasema

Nykyisen koneen akseliaasemien saamiseksi kutsu makromuuttujat #5041-#5046 vastaamaan akseleita X, Y, Z, A, B ja C.



HUOM:

Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttajan #5043 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5061-#5069 Hetkellinen ohitussignaaliasema

Makromuuttujat #5061-#5069 vastaten akseleita X, Y, Z, A, B, C, U, V ja W antavat akseliaasemat, joissa esiintyi viimeinen ohitussignaali. Arvot annetaan hetkellisessä työkoordinaatistossa ja niitä voidaan käyttää koneen liikkeiden aikana.

Muuttajan #5063 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5081-#5086 Työkalun pituuskompensaatio

Makromuuttujat #5081 - #5086 antavat nykyisen työkalun pituuden kokonaiskompensaation vastaavalla akselilla X, Y, Z, A, B tai C. Se sisältää H-koodissa (#4008) asetetun hetkellisen arvon referoiman työkalun pituuskorjauksen ja kulumisarvon.

#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 määritelty muuttujassa #6997.



HUOM:

Muuttujat #6998 ja #6999 ovat vain luettavia.

Käyttö

Parametrin arvon käyttämiseksi kyseisen parametrin numero kopioidaan muuttujaan #6996. Tämän parametrin arvo on saatavissa makromuuttujan #6998 esitetyn mukaisesti:

```
% ;  
#6996=601 (Määrittele parametri 601) ;  
#100=#6998 (Kopioi parametrin 601 arvo muuttujaan) ;
```

```
(#100) ;
%
```

Tietyn parametribitin käytämiseksi tämän parametrin numero kopioidaan muuttujaan 6996 ja bitin numero kopioidaan muuttujaan 6997. Tämän parametribitin arvo on saatavissa makromuuttujan 6999 esitetyn mukaisesti:

```
% ;
#6996=57 (Määrittele parametri 57) ;
#6997=0 (Määrittele bitti nolla) ;
#100=#6999 (Kopioi parametrin 57 bitti 0 muuttujaan) ;
(#100) ;
%
```


HUOM:

Parametribitit on numeroitu välillä 0 - 31. 32-bittiset parametrit ovat formatoituja näytöllä bitin 0 ollessa ylävasemmalla ja bitin 31 ollessa alaoikealla.

Paletinvaihtajan muuttujat

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 käyttömäärä
#3028	Vastaanottoon ladatun paletin numero

Työkoordinaatiston siirrot

Makrolausekkeet voivat lukea ja asettaa kaikki työkalukorjaukset. Tämä mahdollistaa sinulle koordinaattien esiasettamisen likimääräiseen sijaintikohtaan tai koordinaattien asettamisen arvoihin, jotka perustuvat ohitussignaalin sijainnin ja laskelmien tuloksiin. Kun jokin korjauksista 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 Työkalujärjestelmä

Nämä muuttujat antavat tietoa työkaluista. Aseta muuttuja #8550 työkalun tai työkaluryhmän numerolle ja hae sen jälkeen valitun työkalun/työkaluryhmän tiedot käyttämällä vain-luku-makroja #8551-#8567. Jos määrittelet työkaluryhmän numeron, valittu työkalu tulee olemaan seuraava työkalu tässä ryhmässä.



HUOM: Makromuuttujat #1801-#2000 antavat pääsyn samaan tietoon kuin #8550-#8567.

6.3.4 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 erikoinen 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 muuttujien voidaan toteuttaa sisällyttämällä muuttujan numero hakasulujen sisään: # [<lauseke>]

Lause arvioidaan ja tulos tulee käytettäväksi muuttujaksi. Esimerkiksi:

```
% ;  
#1=3 ;  
# [ #1]=3.5 + #1 ;  
% ;
```

Tämä asettaa muuttujan #3 arvoon 6.5.

Muuttuja 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.

6.3.5 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 ausekkeella.

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;  
;
```

asettaa osoitteille G, X, Z ja F arvot 1, 1.5, 3.7 ja 0.02 ja käskee näin ohjausta liikkumaan suoraviivaisesti, G01, asemaan X = 1.5 Z = 3.7 syöttöarvolla 0.02 tuumaa/kierros. 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>]	Z[#5041+3.5]
<osoite><->[<lauseke>]	Z-[SIN[#1]]

Jos muuttujan arvo ei sovi osoitealueeseen, seurausena 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 G01 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 jätetään 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 toiminnolla, 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 ohjelmojan työtä.

Funktiot

Funktiot ovat sisäänrakennettuja rutiineja, jotka ohjelmoijalla on käytettävissään. Kaikki funktiot ovat muotoa <funktion_nimi> [argumentti] ja antavat tuloksena liukupistedesimaaliarvoja. Haas-ohjauksen funktiot ovat seuraavat:

Toiminto	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	Absoluuttiarvo
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 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(Taulukko X-akseli siirtyy arvoon 2,0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Taulukko X-akseli siirtyy arvoon 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(Akseli kiertyy arvoon 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Akseli kiertyy arvoon 2.006) ;
D[1.67] (Halkasiija 2 tulee nykyiseksi) ;
% ;
```

Typistys tai pyöristys

```
% ;
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1]. % ;
#2 asettuu arvoon 4. #3 asettuu arvoon 3.
```

Operaattorit

Operaattoreilla on (3) luokkaa: Boolean, arithmeettinen ja looginen.

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

Tässä on neljä esimerkkiä siitä, kuinka Boolean-operaattoreita ja loogisia operaattoreita käytetään:

Esimerkki	Selitys
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ;	Hyppy lauseeseen 100, jos muuttajan #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.

Aritmeettiset operaattorit

Aritmeettiset operaattorit ovat tavanomaisia unaarisia ja binäärisiä operaattoreita. Ne ovat:

+	- Unaarinen plus	+1.23
-	- Unaarinen miinus	-[COS[30]]
+	- Binääriinen yhteenlasku	#1=#1+5
-	- Binääriinen 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 bittiарvoihin vaikuttavia operaattoreita. Makromuuttujat ovat liukupistenumeroita. Kun makromuuttujilla käytetään loogisia operaattoreita, vain liukupisteluvun kokonaislukuosaa käytetään. Loogisia operaattoreita ovat:

OR - loogisesti OR kaksi arvoa yhdessä

XOR - yksinomaisten 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.



HUOM:

Haluamiesi tulosten saavuttamiseksi ole hyvin varovainen, kun käytät loogisia operaattoreita.

Lausekkeet

Lausekkeet määritellään miksi tahansa muuttujien ja operaattorien sarjaksi, jotka ovat hakasulkue [ja]sisällä. Lausekkeita käytetään kahteen eri tarkoitukseen: ehdolliset lausekkeet tai aritmeettiset lausekkeet. Ehdolliset lausekkeet antavat tuloksen Epäosi (0.0) tai Tosi (ei nolla). Aritmeettiset lausekkeet käyttävät aritmeettisia operaattoreita yhdessä funktioiden kanssa arvon määrittämiseen.

Aritmeettiset lausekkeet

Aritmeettinen lauseke on mikä tahansa lauseke, joka käyttää muuttuja, operaattoreita tai funktioita. Aritmeettinen lauseke antaa tuloksesta arvon. Aritmeettisia lausekkeita käytetään yleensä osoituskäskyloseissa, mutta ei ainoastaan niissä.

Aritmeettisten lausekkeiden esimerkit:

```
% ;
#101=#145*#30 ;
#1=#1+1 ;
X [#105+COS[#101]] ;
# [#2000+#13]=0 ;
%
```

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 TOSI tai EPÄTOSI.

M99-koodin ehdollinen rakenne on ainutlaatuinen Haas-ohjaukselle. Ilman makroja Haas-ohjauksen M99-koodi voi haarautua ehdottomasti mille tahansa sen hetkisen alirutiiniin 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 ;  
;
```

Osoituskäskylauseet

Osoituskäskylauseiden avulla voit muokata muuttujia. Osoituskäskylauseen muoto on:

```
<  
lauseke>  
=<  
lauseke>  
;
```

Yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella olevan lausekkeen on aina viitattava makromuuttujaan, joko suoraan tai epäsuoraan. Tämä makro alustaa muuttujien sarjan mille tahansa arvolle. Tämä esimerkki käyttää sekä suoria että epäsuuria osoituksia.

```
% ;  
O50001 (MUUTTUJIEN LAUSEEN ALUSTUS) ;  
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 määr) ;
```

```
# [#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 vaatimuksena.

Ohjauuskäskylauseet

Ohjauuskäskylauseiden 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 käytämällä GOTO [lauseke]-muotoa tai se voidaan siirtää suoraan paikallismuuttujaan, kuten muodossa GOTO#n.

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, ohjaus siirtää lauseen, joka sisältää N5-koodin.

Esimerkki: Voit luoda tämän koodirungon ohjelmaan, joka lisää sarjanumerot kappaleisiin.

```
% ;
O50002 (LASKETTU HAARAUTUMINEN) ;
(D=desimaalimerkin kaiverru) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Kelvoton merkki) ;
;
N99 ;
```

```
#7=FIX[#7] (Murto-osan pyöristys) ;
;
GOTO#7 (Nyt numero kaiverretaan) ;
;
NO (Tee numeromerkki nolla) ;
M99 ;
;
N1 (Tee numeromerkki yksi) ;
;
M99 ;
% ;
```

Yllä olevalla alirutiinilla voit kaivertaa viidennen numeromerkin seuraavan kutsun avulla:

```
G65 P9200 D5 ;
;
```

Lausekkeita sisältäviä laskettavia GOTO-käskyjä voitaisiin käyttää prosessioinnin haarautumiseen luettavien laitesisäänmenojen tulosten perusteella. Esimeriksi:

```
% ;
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 ;
% ;
#1030 ja #1031.
```

Ehdollinen haarautuminen (IF ja M99 Pnnnn)

Ehdollinen haarautuminen mahdollistaa ohjelman siirtämisen ohjaksen toiseen koodiosioon samassa alirutiinissa. Ehdollista haarautumista voidaan käyttää vain, kun makrot ovat käytössä. Haas-ohjaus mahdollistaa kahden samanlaisen menetelmän käyttämisen 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-ohjaussessa ei ole välttämätöntä käyttää näitä operaattoreita. Esimeriksi:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTOS5 ;
;
```

voisi olla myös:

```
IF [#1] GOTO5 ;
;
```

Jos muuttuja #1 sisältää tässä lauseessa minkä tahansa muun arvon kuin 0.0 tai määräämättömän arvon #0, seurauksena 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 epätosi. 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 käyttämällä IF THEN -rakennetta. Formaatti on:

```
IF [<
ehdollinen lauseke>
] THEN <
käskylause>
;
;
```


HUOM:

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 (F-ARVON TESTAUS) ;  
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 päätymisehdo 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 mahdollistavat joustavuuden WHILE-DO-END-rakenteella. Esimerkiksi:

```
% ;  
WHILE [<  
ehdollinen lauseke>  
] DOn ;  
<  
käskylause>  
;  
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] DO1 ;
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: Näin ollen,

```

% ;
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 DO1:een. Muuta DO1 (nolla) arvoon DO1 (kirjain O).

6.3.6 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 ohjelointia käsittelevästä 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 (Alirutiinin kutsu 1000 makrona) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
O01000 (Makron alirutiini) ;
... M99 (Paluu makron alirutiinista) ;
% ;
```

Esimerkissä 2 määritellään alirutiini 9010, joka poraa suoralla olevan reikäsarjan ja sen kaltevuus määräytyy G65-käskyvillä annettujen X- ja Y-argumenttien mukaan. Z-poraussyyvyys on Z-osoitteen mukainen, syöttöarvo F-osoitteen mukainen ja porattujen reikien lukumäärä on annettu T-osoitteella. Reikäsuora porataan alkaen hetkellisestä, 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 ;
O09010 (Diagonaalinen reikäkuvio) ;
F#9 (F=Syöttöarvo) ;
WHILE [#20 GT 0] D01 (Toisto T kertaa) ;
G91 G81 Z#26 (Poraus Z-syvyyteen) ;
#20=#20-1 (Vähennyslaskin) ;
IF [#20 EQ 0] GOTO5 (Kaikki reiät porattu) ;
G00 X#24 Y#25 (Liike kallistusta pitki) ;
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, muuttuja 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 (parametri 91) arvoon 06.

**HUOM:**

G00, G65, G66 ja G67 eivät voi olla aliaskoodeja. Kaikkia muita koodeja välillä 1 - 255 voidaan käyttää aliasohjelmoitintiin.

Ohjelman numerot 9010 - 9019 on varattu G-koodin aliasohjelmoitintiin. Seuraava taulukko esittää, mitkä Haas-parametrit on varattu makroalirutiinien aliasohjelmoitintiin.

F6.8: G- ja M-koodin aliasohjelmointi

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
81	9000	91	9010
82	9001	92	9011
83	9002	93	9012
84	9003	94	9013
85	9004	95	9014
86	9005	96	9015
87	9006	97	9016
88	9007	98	9017
89	9008	99	9018
90	9009	100	9019

Aliasohjelmoitiparametrin asetus nollaan (0) estää kyseisen alirutiinin käytämisen alias-ohjelmoitintiin. Jos aliasohjelmoitiparametri 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.

6.3.7 Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]

Makrot antavat lisämahdollisuksia kommunikointiin oheislaitteiden kanssa. Hankkimiesi 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 lähettää Haas-ohjaukseen.

Formatoitu ulostulo

DPRNT-käsky lause mahdollistaa ohjelmoijalle formatoidun tekstin lähetämisen sarjaporttiin. Mikä tahansa teksti ja mikä tahansa muuttuja voidaan tulostaa sarjaporttiin. DPRNT-käsky lauseen muoto on seuraava:

```
DPRNT [<
teksti>
<
#nnnn [wf]>
... ] ;
;
```

DPRNT saa olla ainoo 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 numeromerkkiä 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. Nämä formaatit ovat kiellettyjä: [00] [54] [45] [36] /* ei sallittuja formaatteja */

Desimaalipiste tulostetaan kokonaislukuosan ja murto-osan väliin. Murto-osa pyöristetään viimeiseen merkitseväen merkkipaikkaan. Jos murto-osan merkkipaikkojen varattu määrä on nolla, desimaalipistettä 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 numerokerkejä kuin sitä varten on varattu, etunollat tulostetaan. Jos kokonaislukuosan arvossa on enemmän numerokerkejä 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

Koodi	Tulostus
N3 DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ; ;	MITATTU SISÄHALKAISIJA
N4 DPRNT [] ; ;	(ei tekstiä, vain rivin vaihto)
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 ohjelman massassa, varsinkin jo se aiotaan tulostaa.

G103 on hyödyllinen esikatselutoiminnon rajoittamiseksi. Jos haluat rajoittaa esikatselutoiminnon tulkinnan yhteen lauseeseen, sinun tulee sisällyttää seuraava käsky ohjelman alkuun: Tämä saa aikaan sen, että ohjaus katselee kaksi (2) lausetta eteenpäin.

```
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; hakasulkujen on oltava tasapainossa.

DPRNT []-toimintoa voidaan muokata kuten kommenttia. Se voidaan poistaa, siirtää kokonaisena kohteenä tai muokata yksittäisenä kohteenä hakasulkujen sisällä. Muuttujien viittaukset ja formaattilausekkeet on muutettava kokonaisena entiteettinä. Jos haluat vaihtaa asetuksen [24] asetukseen [44], sijoita kursori niin, että [24] näkyy korostettuna, syötä [44] ja paina **[ENTER]** (Syötä). Muista, että voit käyttää **[HANDLE JOG]** (Nykyässytön käsiipyörä) -ohjausta pitkien DPRNT []-lausekkeiden läpi.

Osoitteet lausekkeilla voivat olla ristiriitaisia. Tässä tapauksessa aakkosellinen osoite on yksin. Esimerkiksi seuraava lause sisältää osoitelausekkeen x:ssä:

```
G01 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:

```
G01 G90 X 0 Y3.0 (VÄÄRIN) ;  
;
```

Tämä lause saa aikaan hälytyksen ajon aikana. Oikea muoto näyttää seuraavalta:

```
G01 G90 X0 Y3.0 (OIKEIN) ;  
;
```



HUOM:

Huomaa, että X:n ja nollan (0) välissä ei ole välilyöntiä. Muista, että kun näet aakkosmerkin yksinäisenä, se on osoitelauseke.

6.3.8 Fanuc-tyyppiset makrot eivät kuulu tähän

Tässä osassa on luettelo niistä FANUC-makrotoiminoista, jotka eivät ole käytettävissä Haas-ohjauksessa.

M-aliasohjelmointi, vaihda G65 Pnnnn lausekkeeseen Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Modaalinen kutsu jokaisessa liikelauseessa
G66.1	Modaalinen kutsu jokaisessa liikelauseessa
G67	Modaalinen 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 näyttötarkoituksesta varten:

ATAN []/[]	Arcustangentti, FANUC-versio
BIN []	Muunnos BCD -> BIN
BCD []	Muunnos BIN -> BCD

FUP []	Murto-osan typistys
LN []	Luonnollinen logaritmi
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.

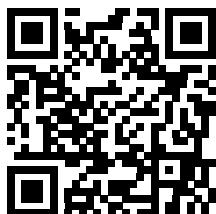
6.4 Lisätietoja verkossa

Haas Resource Centerissä on tietoja ohjelmoinnista ja muista seuraavista lisävarusteista:

- Ohjelmoitava jäähdytyssuutin (P-Cool)
- 300- ja 1000-psi karanläpi jäähdytys (TSC)
- Intuitiivinen ohjelmostijärjestelmä (IPS)
- Langaton intuitiivinen mittausjärjestelmä (WIPS)

Sivustolle pääset valitsemalla ensin osoitteen www.HaasCNC.com ja sen jälkeen **Haas Resource Center**.

Voit myös skannata tämän koodin mobiililaitteeseesi päästääksesi suoraan katsomaan ohjelmostietoja Resource Centerissä.



Luku 7: G-koodit

7.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti G-koodit, joita käytet koneesi ohjelointiin.


HUOMIO:

Tämän ohjekirjan malliohjelmat on testattu tarkkuuden osalta, mutta ne esitetään vain kuvaavassa merkityksessä. Ohjelmat eivät määrittele työkaluja, korjauksia tai materiaaleja. Ne eivät kuvaan työkappaleen kiinnitystä tai muuta kiinnitysmenetelmää. Jos pääät ajaa malliohjelman koneessasi, tee se grafiikkatavalla. Noudata aina turvallisia koneistuskäytäntöjä, kun olet suorittamalla tuntematonta ohjelmaa.


HUOM:

Tämän ohjekirjan malliohjelmat edustavat hyvin tavanomaista ohjelointityyliä. Esimerkkien tarkoituksena on esitellä turvallisia ja luotettavia ohjelmia, joten ne eivät välttämättä ole kaikkein nopeimpia ja tehokkaimpia tapoja koneen käyttämiseen. Esimerkkiohjelmat käyttävät G-koodeja, joita et ehkä käyttäisi tehokkaammissa ohjelmissa.

7.1.1 G-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G00	Pikaliike asemaan	01	242
G01	Lineaarisen interpolaaation liike	01	243
G02	Ympyränkaari-interpolaaation liike myötäpäivään	01	245
G03	Ympyränkaari-interpolaation liike vastapäivään	01	245
G04	Viive	00	253
G09	Tarkka pysäytys	00	253
G10	Asettaa korjaukset	00	254

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G12	Ympyrätaskun jyrsintä myötäpäivään	00	255
G13	Ympyrätaskun jyrsintä vastapäivään	00	255
G17	XY-tason valinta	02	257
G18	XZ-tason valinta	02	257
G19	YZ-tason valinta	02	257
G20	Valitse tuumat	06	258
G21	Valitse metrit	06	258
G28	Paluu koneen nollapisteeseen	00	258
G29	Paluu referenssipisteestä	00	258
G31	Syöttö ohitukseen saakka	00	259
G35	Automaattinen työkalun halkaisijan mittaus	00	260
G36	Automaattinen työkoordinaatiston siirron mittaus	00	262
G37	Automaattinen työkorjauksen mittaus	00	264
G40	Terän kompensaation peruutus	07	265
G41	Terän 2D-kompensaatio vasemmalle	07	265
G42	Terän 2D-kompensaatio oikealle	07	265
G43	Työkalun pituuskompensaatio + (lisäys)	08	265
G44	Työkalun pituuskompensaatio - (vähennys)	08	265
G47	Tekstin kaiverrus	00	266
G49	G43/G44/G143 Peruutus	08	271
G50	Peruuta skaalaus	11	271
G51	Skaalaus	11	271
G52	Työkoordinaatiston asetus	00 tai 12	275

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G53	Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta	00	276
G54	Valitse työkoordinaatisto #1	12	276
G55	Valitse työkoordinaatisto #2	12	276
G56	Valitse työkoordinaatisto #3	12	276
G57	Valitse työkoordinaatisto #4	12	276
G58	Valitse työkoordinaatisto #5	12	276
G59	Valitse työkoordinaatisto #6	12	276
G60	Yksisuuntainen paikoitus	00	276
G61	Tarkan pysätyksen tapa	15	276
G64	G61-koodin peruutus	15	276
G65	Makroalirutiinin kutsuoptio	00	276
G68	Kierto	16	277
G69	Peruuta G68-kierto	16	280
G70	Pultinreikämpyrä	00	280
G71	Pultinreikäkaari	00	281
G72	Pultinreikäsuora kulmassa	00	281
G73	Suuropeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro	09	282
G74	Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierro	09	284
G76	Hienoavarruksen kiinteä työkierro	09	284
G77	Taka-avarruksen kiinteä työkierro	09	285
G80	Kiinteän työkierron peruutus	09	288
G81	Porauksen kiinteä työkierro	09	288
G82	Keskiöporauksen kiinteä työkierro	09	289

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G83	Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto	09	290
G84	Kierteenporauksen kiinteä työkierto	09	292
G85	Hienoavarruksen kiinteä työkierto	09	294
G86	Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierto	09	294
G87	Sisäänavarruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto	09	295
G88	Sisäänavarruksen, viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto	09	296
G89	Avarruksen, viiveen ja ulosavarruksen kiinteä työkierto	09	296
G90	Absoluuttiaseman käsky	03	297
G91	Inkrementtaaliaseman käsky	03	297
G92	Työkoordinaatiston siirtoarvon asetus	00	297
G93	Käänteisaikasyöttötapa	05	298
G94	Syöttö per minuutti -tapa	05	298
G95	Syöttö per kierros	05	299
G98	Alkupisteeseen palautuksen kiinteä työkierto	10	294
G99	R-tasoon palautuksen kiinteä työkierto	10	300
G100	Peilikuvausen peruutus	00	301
G101	Peilikuvausen käyttöönotto	00	301
G102	Ohjelmoitava ulostulo RS-232-porttiin	00	303
G103	Lausepuskurin rajoitus	00	304
G107	Lieriökuvaus	00	304
G110	Koordinaatisto #7	12	307
G111	Koordinaatisto #8	12	307

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G112	Koordinaatisto #9	12	307
G113	Koordinaatisto #10	12	307
G114	Koordinaatisto #11	12	307
G115	Koordinaatisto #12	12	307
G116	Koordinaatisto #13	12	307
G117	Koordinaatisto #14	12	307
G118	Koordinaatisto #15	12	307
G119	Koordinaatisto #16	12	307
G120	Koordinaatisto #17	12	307
G121	Koordinaatisto #18	12	307
G122	Koordinaatisto #19	12	307
G123	Koordinaatisto #20	12	307
G124	Koordinaatisto #21	12	307
G125	Koordinaatisto #22	12	307
G126	Koordinaatisto #23	12	307
G127	Koordinaatisto #24	12	307
G128	Koordinaatisto #25	12	307
G129	Koordinaatisto #26	12	307
G136	Automaattinen työkoordinaatiston siirron keskipisteen mittaus	00	307
G141	3D+ jyrsimen kompensaatio	07	309
G143	Viiden akselin työkalun pituuskompensaatio +	08	312
G150	Yleinen taskun jyrsintä	00	313
G153	Viiden akselin suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkerto	09	321

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G154	Työkoordinaattien P1-P99 valinta	12	322
G155	Viiden akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierro	09	323
G161	Viiden akselin porauksen kiinteä työkierro	09	324
G162	Viiden akselin porauksen kiinteä työkierro	09	325
G163	Viiden akselin normaalin lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro	09	326
G164	Viiden akselin kierteenporauksen kiinteä työkierro	09	328
G165	Viiden akselin avarruksen kiinteä työkierro	09	329
G166	Viiden akselin avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro	09	330
G169	Viiden akselin avarruksen ja viiveen kiinteä työkierro	09	331
G174	Vastapäiväinen ei-pystysuora jäykätappikiererteys	00	332
G184	Myötäpäiväinen ei-pystysuora jäykätappikiererteys	00	332
G187	Tasaisuuden laatutason asetus	00	332
G188	Hae ohjelma palettiajoitustaulukosta	00	333
G234	Työkalun keskipisteen ohjaus	08	333
G254	Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO) (UMC)	23	333
G255	Dynaamisen työkoordinaatiston siirron (DWO) (UMC) peruutus	23	333

Tietoja G-koodeista

G-koodit kertovat työstökoneelle sen suorittaman toimenpiteen tyypin, kuten:

- Pikaliikkeet
- Suoraviiainen tai kaareva liike
- Työkalutiedon asetus
- Kirjainosoituksen käyttö
- Akselin aloitus- ja lopetusasemien määrittely
- Esiasetetut liikesarjat, joissa porataan reikä, lastutaan tietty mitta tai muoto (kiinteät työkierrot).

G-koodit voivat olla modaalisia tai ei-modaalisia. Modaalinen G-koodi tarkoittaa, että kerran ohjelmoituna se on voimassa ohjelman loppuun saakka tai kunnes toinen saman ryhmän G-koodi käsketään. Ei-modaalinen G-koodi vaikuttaa vain sillä rivillä, jossa se on; se ei vaikuta seuraavaan ohjelmariviin. Ryhmän 00 koodit ovat ei-modaalisia; muut ryhmät ovat modaalisia.

Katso ohjelmostiluvun perusohjelmostiosaa, joka alkaa sivulta **144**.



HUOM:

Intuitiivinen ohjelmostijärjestelmä (IPS) on valinnainen ohjelmostitapa, joka mahdollistaa kappaleen ohjelmoinnin ilman G-koodia.



HUOM:

Ohjelmalause voi sisältää useamman kuin yhden G-koodin, mutta et voi laittaa kahta saman ryhmän G-koodia samaan ohjelmalauseeseen.

Kiinteät työkierrot

Kiinteät työkierrot ovat G-kodeja, jotka suorittavat toistoja kuten porauksia, kierteityksiä ja avarruksia. Kiinteät työkierrot määritellään osoitekirjainkoodilla. Kun kiinteä työkerto on aktiivinen, kone toteuttaa määrätyn toiminnon jokaisella uuden paikoitusaseman käskyllä, ellet nimenomaisesti määrittele toisin.

Kiinteiden työkiertojen käyttö

X- ja Y-akseleiden kiinteiden työkiertojen ohjelointi 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) ;
(tasavälein 0.5625 negatiiviseen suuntaan) ;
%
```

Kiinteä työkerto voi käyttäätyä kolmella (3) mahdollisella tavalla lauseessa, jossa käsket sen:

- Jos käsket X/Y-aseman samassa lauseessa kuin kiinteän työkierron G-koodin, kiinteä työkerto toteutetaan. Jos asetus 28 on **POIS**, kiinteä työkerto toteutetaan samassa lauseessa vain, jos käsket X/Y-aseman tässä lauseessa.
- Jos asetus 28 on **PÄÄLLÄ** ja käsket kiinteän työkierron G-koodin tässä lauseessa olevalla X/Y-asemallalla tai ilman sitä, kiinteä työkerto toteutuu tässä lauseessa — joko samassa kohdassa jossa käskit kiinteän työkierron tai uudessa X/Y-asemassa.

- Jos määrittelet silmukkamääräksi nolla (L0) samassa lauseessa kuin kiinteän työkierton, kiinteä työkierto ei toteudu tässä lauseessa. Kiinteää työkiertoa ei toteuteta riippumatta asetuksesta 28 ja siitä, sisältääkö lause myös X/Y-aseman vai ei.

**HUOM:**

Ellei toisin mainita, tässä esitettävissä ohjelmaesimerkeissä oletetaan, että asetus 28 on PÄÄLLÄ.

Kun kiinteä työkierroto on aktiivinen, se toistetaan ohjelman jokaisessa uudessa X/Y-asemassa. Yllä olevassa esimerkissä jokaisen inkrementaalisen X-akselin liikkeen -0.5625 jälkeen kiinteä työkierroto (G81) poraa 0.5 tuumaa syvän reiän. L-osoitekoodi inkrementaalisessa paikoituskäskyssä (G91) toistaa tämän toimenpiteen (9) kertaa.

Kiinteät työkierrot toimivat eri tavoin riippuen siitä, 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) ;  
% ;
```

R-tasoarvo ja Z-syvyyssarvo ovat tärkeitä kiinteän työkierton osoitekoodeja. Jos määrittelet nämä osoitteet XY-käskyjä sisältävässä lauseessa, ohjaus suorittaa XY-liikkeen ja niin tekevät myös kaikki sitä seuraavat työkierrot uudella R- tai Z-arvolla.

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 työkierton 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 katteamista, antaa paremman viimeistelypinnan ja keventää työkalun painetta paremman toleranssin pitämiseksi.

**HUOM:**

Kun P-osoitetta käytetään yhdelle kiinteälle työkierolle, sitä voidaan käyttää muille, ellei sitä ole peruutettu (G00, G01, G80 tai [NOLLAUS]-painike).

S-käskyn (karanopeus) on oltava kiinteän työkierron G-koodilauseessa tai sen edellä.

Kierteen poraus kiinteässä työkierrossa edellyttää syöttöarvon laskemista. Syöttökaava on:

Karanopeus jaettuna kierteiden määrällä yhtä kierretapin tuuman pituutta kohti = Syöttöarvo tuumaa per minuutti

Syöttökaavan metriversio on:

RPM krtaa metrinen nousu = syöttöarvo mm per minuutti

Kiinteät työkierrot hyötyvät myös asetuksesta 57. Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, kone pysähtyy X/Y-pikaliikkeiden jälkeen, ennen kuin se siirtyy Z-asemaan. Tämä on hyödyllinen estämään kappaleeseen syntyiä nirhamia reiän pohjassa varsinkin, jos R-taso on lähellä kappaleen pintaa.

**HUOM:**

Kaikille kiinteille työkierroille tarvittavia tietoja ovat Z-, R- ja F-osoitteet.

Kiinteän työkierron peruutus

G80 peruuttaa minkä tahansa kiinteän työkierron. Koodin G00 tai G01 käyttö peruuttaa myös kiinteän työkierron. Kiinteä työkierroto pysyy aktiivisena, kunnes G80, G00 tai G01 peruuttaa sen.

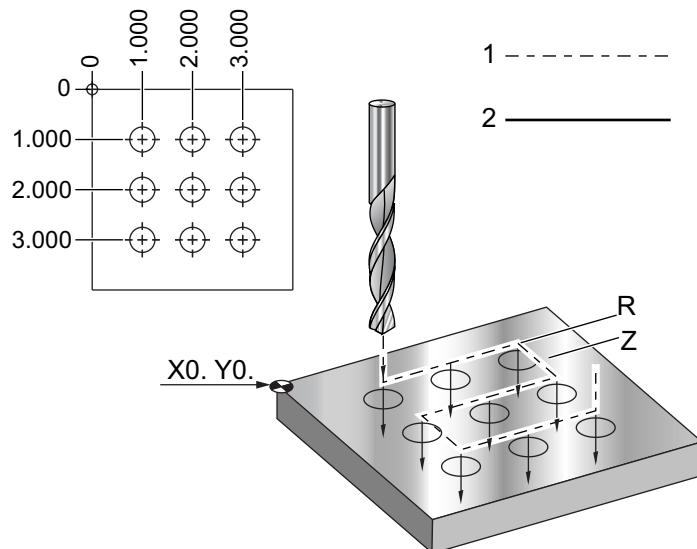
Silmukoidut kiinteät työkierrot

Tämä on esimerkkiohjelman, joka käyttää inkrementaaliseksi silmukoituja porauksien kiinteitä työkierroja.

**HUOM:**

Tässä käytettävä poraus on suunniteltu säästämään aikaa ja etenemään lyhintä reittiä reiästä toiseen.

F7.1: G81 Porauskiinteä työkierro: [R] R-taso, [Z] Z-taso, [1] Pika, [2] Syöttö.



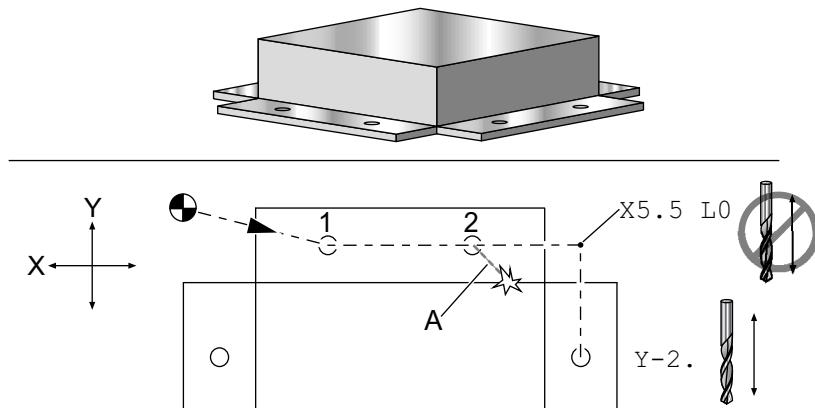
```
% ;
O60810 (3x3 reikien poraus ristikollivyyyn) ;
(G54 X0 Y0on vasemmalla kappaleen päällä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;
G81 Z-1.5 F15. R.1 (Aloitus G81 ja 1. reiän poraus) ;
G91 X1.0 L2 (1. rivin reikien poraus) ;
G90 Y-2.0 (2. rivin 1. reiän poraus) ;
G91 X-1.0 L2 (2. rivin reikien poraus) ;
G90 Y-3.0 (3. rivin 1. reiän poraus) ;
G91 X1.0 L2 (3. rivin reikien poraus) ;
(TOTEUTUSLAUSETEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperätyys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

X, Y Esteenväistötaso kiinteässä työkierrossa:

Jos laitat L0-osoitteen kiinteän työkierron riville, voit tehdä X- ja Y-lliikkeen ilman Z-akselin kiinteän työkierron toimenpidettä. Tämä on hyvä tapa välttää esteitä X/Y-tasossa.

Oletetaan 6 tuuman neliömäinen alumiinikappale, joka on kiinnitetty pöytään kullakin sivulla yhden 1 x 1 tuuman laippalukitsimella. Silloin kaksi reikää jää laipan kummallekin puolelle. Reikien tekemiseen käytetään kiinteää työkiertoa G81. Jos käsket reikien asemat yksinkertaisesti kiinteällä poraustyökierrolla, ohjaus siirtyy lyhintä reittiä seuraavan reiän kohdalle, mikä veisi työkalun nurkan läpi. Tämän estämiseksi käske paikoitusasema nurkan ohi, jotta liike seuraavan reiän paikkaan ei mene nurkan läpi. Porauskiinteä työkierto on aktiivinen, mutta porausta tässä kohdassa ei haluta, joten käytä lauseessa L0-osoitetta.

- F7.2:** Kiinteän työkierron esteenväistö. Ohjelma poraa reiät [1] ja [2] ja siirryt sen jälkeen asemaan X5.5. Tässä lauseessa olevan L0-osoitteen vuoksi porauskiertoa tässä asemassa ei tapahdu. Viiva [A] esittää kiinteän työkierron radan ilman esteen välttämisen viivaa. Seuraava liike on vain Y-akselilla kolmannen reiän asemaan, missä kone suorittaa uuden poraustyökierron.



```
% ;
O60811 (X Y ESTEENVÄISTÖ) ;
(G54 X0 Y0 on vasemmalla kappaleen päällä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitsee työkalun 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X2. Y-0.5(Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (kara pääälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
(Jäädytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;
G81 Z-2. R-0.9 F15. (G81-työkierron aloitus ja 1.) ;
(reiän poraus) ;
X4. (2. reiän poraus) ;
X5.5 L0 (Nurkan väistö) ;
```

```
Y-2. (3. reikä) ;  
Y-4. (4. reikä) ;  
Y-5.5 L0 (Nurkan väistö) ;  
X4. (5. reikä) ;  
X2. (6. reikä) ;  
X0.5 L0 (Nurkan väistö) ;  
Y-4. (7. reikä) ;  
Y-2. (8. reikä) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

G00 Pikaliikepaikoitus (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

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G00-koodia käytetään koneen akselin liikuttamiseen maksiminopeudella. Sitä käytetään ensisijaisesti paikoittamaan kone tiettyyn pisteeseen ennen kutakin syöttökäskyä (lastuamista). Tämä G-koodi on modaalinen, joten G00-lause saa aikaan kaikkien seuraavien lauseiden toteutuksen pikaliikkeellä, kunnes toinen ryhmän 01 koodi määritellään.

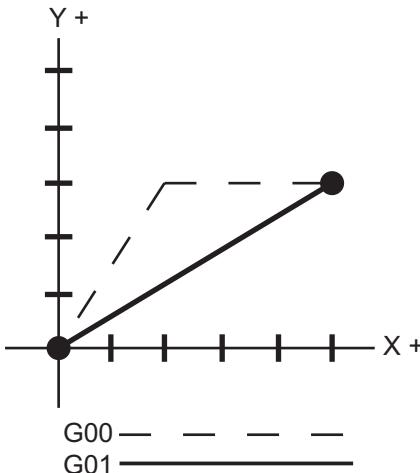
Pikaliike peruuttaa myös aktiivisena olevan kiinteän työkierron kuten G80-koodikin.



HUOM:

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.

F7.3: G00 Monilineaarinen pikaliike



Asetus 57 (Tarkka pysäytys X-Y) voi muuttaa sitä, kuinka lähelle kone odottaa tarkkaa pysäytystä ennen pikaliikettä ja sen jälkeen.

G01 Lineaarisen interpoloation liike (ryhmä 01)

F - Syöttöaika

- ***X** - X-akselin liikekäsky
- ***Y** - Y-akselin liikekäsky
- ***Z** - Z-akselin liikekäsky
- ***A** - A-akselin liikekäsky
- ***B** - B-akselin liikekäsky
- ***C** - C-akselin liikekäsky
- *,**R** - Kaaren säde
- *,**C** - Viisteen pituus

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

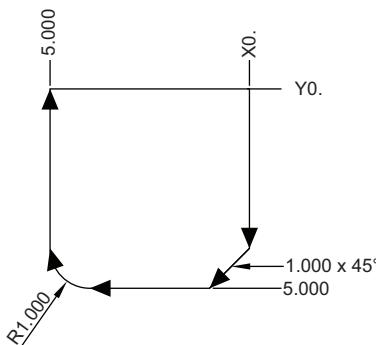
G01 liikuttaa akseleita käsketyllä syöttöarvolla. Sitä käytetään pääsääntöisesti työkappaleen lastuamiseen. G01-syöttö voi olla yhden akselin liike tai akseleiden yhdistelmä. Akseliliikkeen arvo ohjataan syöttöarvolla (F). Tämä F-arvo voi olla yksikköä (tuuma tai metri) per minuutti (G94) tai per kierros (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 kyllakin rivillä. Katso G93.

G01 on modaalinen käsky tarkoittaen, että se pysyy voimassa, kunnes peruutetaan pikaliikkeellä kuten G00 tai ympyränkaaren mukaisella liikekäskyllä kuten G02 tai G03.

Kun G01 käynnistyy, kaikki ohjelmoitut 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

F7.4: Nurkan pyöristyksen ja viisteityksen esimerkki #1



```
% ;
O60011 (G01 NURKAN PYÖRISTYS JA VIISTEITYS) ;
(G54 X0 Y0 on oikealla kappaleen päällä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
Y-5. ,C1. (Viiste) ;
X-5. ,R1. (Nurkan pyöristys) ;
Y0 (Syöttö asemaan Y0.) (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäyts, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Viistelause tai nurkan pyöristylause voidaan syöttää automaattisesti kahden lineaarisen interpolatiorin lauseen välisiin määrittelemällä $,C$ (viisteitys) tai $,R$ (nurkan pyöristys). Lineaarisen interpolatiorin päättävän lauseen on oltava aloittavan lauseen jälkeen (G04-viive voi olla välissä).

Nämä kaksi lineaarisen interpolation lausetta määrittelevät leikkauspisteen nurkan. Jos aloittava lause määrittelee, C-arvon, C-osoitteen jälkeinen arvo on leikkauspisteen etäisyys viisteen aloituskohtaan ja myös etäisyys leikkauspisteestä viisteen päättymiskohaan. Jos aloittava lause määrittelee, R-arvon, R-osoitteen jälkeinen arvo ympyrätangentin säde nurkaan kahdessa pisteessä: urkan pyöristyskaaren alkupiste ja kyseisen kaaren loppupiste. Määritellyssä viisteessä tai nurkan pyöristyksessä 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-interpolation liike myötäpäivään / G03 CCW Ympyränkaari-interpolation liike vastapäivään (ryhmä 01)

F - Syöttöaika

- ***I** - X-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen
 - ***J** - Y-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen
 - ***K** - Z-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen
 - ***R** - Kaaren säde
 - ***X** - X-akselin liikekäsky
 - ***Y** - Y-akselin liikekäsky
 - ***Z** - Z-akselin liikekäsky
 - ***A** - A-akselin liikekäsky
- *tarkoittaa valinnaista määrittelyä



HUOM:

Suositteltyin 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 pyörityksen 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 etäisyyksiä 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 ;

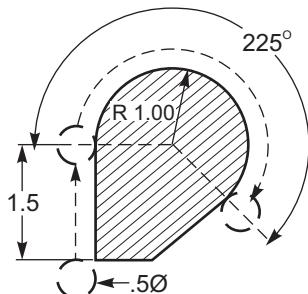
XY) ;
;

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.

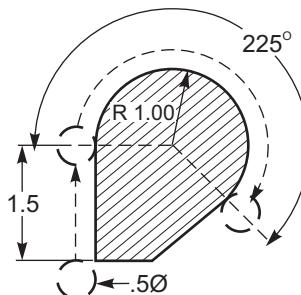
Ohjelointiesimerkit

F7.5: Positiivisen R-osoitteen ohjelointiesimerkki



```
% ;
O60021 (G02 POSITIIVINEN R-OSOITE) ;
(G54 X0 Y0 on vasemmalla kappaleen pohjalla) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on halk. .5 tuuman varsijyrsin ) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara pääälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
M08 (Jäähdytys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G01 Y1.5 F12. (Syöttö asemaan Y1.5) ;
G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (Myötäpäiväisen kaaren) ;
(mukainen liike) ;
(TOTEUTUSLAUSETEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäyts, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

F7.6: Negatiivisen R-osoitteen ohjelmointiesimerkki



```
% ;
O60022 (G02 NEGATIIVINEN R-OSEOITE) ;
(G54 X0 Y0 on vasemmalla kappaleen pohjalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halk. .5 tuuman varsijyrsin ) ;
(VALMISTELULAUSET ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSET ALOITUS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G01 Y1.5 F12. (Syöttö asemaan Y1.5) ;
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (Myötäpäiväisen kaaren) ;
(mukainen liike) ;
(TOTEUTUSLAUSET ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

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 myötälästulla.

Käytä G03-koodia sisäpuolisten (I.D.) kierteiden tai G02-koodia ulkopuolisten (O.D.) kierteiden lastuamiseen. Sisäpuolinan oikeakätin kierre liikkuu ylöspäin Z-akselin suunnassa yhden kierteen nousun verran. Ulkopuolinan oikeakätin kierre liikkuu ylöspäin Z-akselin suunnassa yhden kierteen nousun verran. NOUSU = 1/kierteitä tuumalla (Esimerkki - 1.0 jaettuna arvolla 8 TPI = .125)

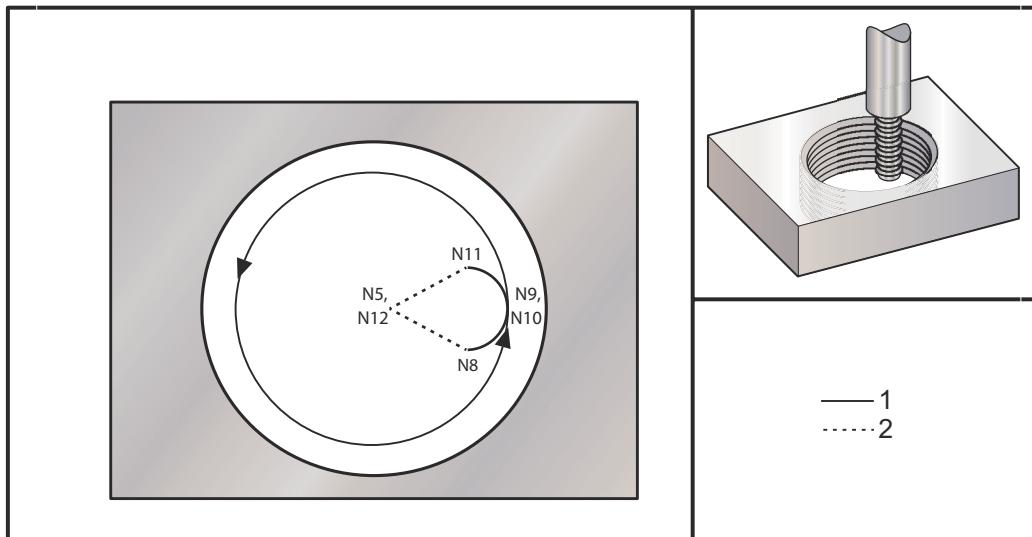
Kierteen jyrssinnän esimerkki:

Tämä ohjelma jyrssi sisäpuolisen kierteen reikään 1.5 x 8 TPI halkaisijan arvolla 0.750 tuumaa ja vierintäarvolla x 1.0 tuumaa.

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 kompensaatio päälle ja siirtyä ympyrän sisähalkaisijaan.
3. Seuraavassa vaiheessa ohjelmoidaan täysiympyrä (G02 tai G03) kierteen yhtä täyttä nousumääärää vastaavalla Z-akselikäskyllä (sitä kutsutaan "kierukkainterpoloatioksi").
4. Viimeisenä toimenpiteenä on siirtyä pois ympyrän sisähalkaisjalta ja kytkeä pois jyrsimen kompensaatio.

Jyrsimen kompensaatiota 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 säädettyissä oleva maksimikompensaatio.

F7.7: Kierteen jyrsinnän esimerkki, 1.5 halkaisija X 8 TPI: [1]Työkalun rata, [2] Kytke päälle ja pois jyrsimen kompensoatio.



HUOM:

Monet jyrsinkoneiden valmistajat tarjoavat maksuttomia online-ohjelmistoja, joiden avulla voit luoda kierteitysohjelmia.

```
% ;
O60023 (G03 KIERTEEN JYRSINTÄ 1.5-8 UNC) ;
(G54 X0 Y0 on reiän keskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on kierrejyrsin .5 tuuman halkaisijalla) ;
(VALMISTELULAUSETIEDON ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.5156 F50. (Syöttö aloitussyytteen) ;
(Z-0.5 miinus 1/8 noususta = Z-0.5156) ;
G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (Jyrsimen kompensoatio) ;
(päälle) ;
G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (Kaartaa kierteeseen) ;
(Ramppi ylös 1/8 nousumäärällä) ;
I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (Lastuaa täyden kierteen) ;
(Z liikkuu ylös nousuarvon verran Z-0.375) ;
```

```
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (Kaartaa kierteestä) ;
(ulos) ;
(Ramppi ylös 1/8 nousumääräällä) ;
G40 G01 X0 Y1 (Jyrsimen kompenсаatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyс, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

N5 = XY reiän keskipisteessä

N7 = Kierteen syvyys miinus 1/8 nousu

N8 = Ottaa käyttää jyrsimen kompenсаation

N9 = Kaartaa kierteeseen, ramppi ylös 1/8 nousumääräällä

N10 = Lastuaa täyden kierteen, Z liikkuu ylös nousuarvon verran

N11 = Kaartaa kierteestä ulos, ramppi ylös 1/8 nousumääräällä

N12 = Peruuttaa jyrsimen terän kompenсаation

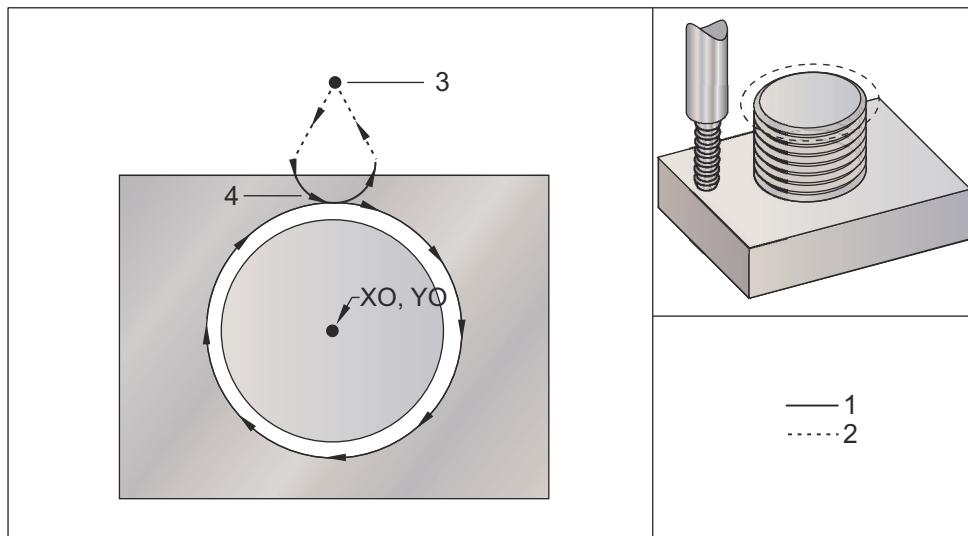


HUOM:

Jyrsimen maksimikompenсаation säädettävyys on .175.

Ulkohalkaisijan Kierteen jyrsintä

F7.8: Ulkohalkaisijan kierteen jyrsinnän esimerkki, 2,0 tapin halk. x 16 TPI: [1] Työkalun rata [2] Pikapaikoitus, kytke päälle ja pois jyrsimen kompenсаatio, [3] loitusasema, [4] Kaari ja Z.



% ;

```

O60024 (G02 G03 KIERTEEN JYRSINTÄ 2.0-16 UNC) ;
(G54 X0 Y0 on työkalunpitimen keskellä) ;
(Z0 on työkalunpitimen päällä) ;
(T1 on halk. .5 tuuman kierreijyrsin ) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y2.4 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z-1. (Pikaliike Z-1.) ;
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (Lineaariliike) ;
(Terän kompensaatio päälle) ;
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (Kaari kierteeseen) ;
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Lastuaa kierteen samalla kun) ;
(laskee Z-akselia) ;
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (Kaari ulos kierteestä) ;
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (Lineaariliike) ;
(Terän kompensaatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

**HUOM:**

Jyrsimen kompensaatioliike voi sisältää X- tai Y-liikkeen mistä tahansa asemasta, kunhan vain liike on suurempi kuin kompensaatiomääärä.

Yksipisteisen kierteen jyrsinnän esimerkki

Tämä ohjelma on tehty on 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.

```

% ;
O60025 (G03 YKSIPISTEISEN KIERTEEN JYRSINTÄ 1.5-8) ;
(UNC) ;
(G54 X0 Y0 on reiän keskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;

```

```
(T1 on kierrejyrsin .5 tuuman halkaisijalla) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G91 G01 Z-0.5156 F50. (Syöttö aloitussyytteen) ;
(Z-0.5 minius 1/8 noususta = Z-0.5156) ;
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (Jyrsimen kompenсаatio) ;
(päälle) ;
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (Kaartaa) ;
(kierteeseen) ;
(ramppi ylös 1/8 nousumäärällä) ;
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Kierteen lastuaminen, toisto 5) ;
(kertaa) ;
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (Kaartaa kierteestä) ;
(ulos) ;
(ramppi ylös 1/8 nousumäärällä) ;
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (Jyrsimen kompenсаatio pois) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

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

N11 = Kaartaa kierteestä ulos, ramppi ylös 1/8 nousumäärällä

N12 = Peruuttaa jyrsimen terän kompenсаation

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 määriteltyä 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-koodi määrittelee tauon tai viiveen aikaansaamiseen ohjelmassa. G04-koodin lausetta viivytetään P-koodilla määritellyn ajan. Esimeriksi:

G04 P10.0. ;

;

Tämä viivyttaa ohjelmaa 10 sekuntia.



HUOM:

G04 P10. tarkoittaa 10 sekunnin viivettä; G04 P10 on 10 millisekunnin viive. Varmista, että käytät desimaalipisteitä oikein, jotta voit määritellä oikean viiveajan.

G09 Tarkka pysäytys (ryhmä 00)

G09-koodia käytetään määrittelemään ohjattu akselin pysäytys. Se vaikuttaa vain siihen lauseeseen, joissa ne käsketään. Se on ei-modaalinen, joten se ei vaikuta myöhempiin lauseisiin, jotka tulevat sen lauseen jälkeen, jossa se on käsketty. Koneen liikkeet hidastuvat ohjelmoituun pisteesseen, ennen kuin ohjaus prosessoi seuraavan lauseen.

G10 Korjausasetukset (ryhmä 00)

G10 mahdollistaa korjausten asettamisen ohjelman sisällä. G10 korvaa manuaalisesti syötetyt korjaukset (ts. työkalun pituus ja halkaisija ja työkoordinaatiston siirrot).

L – Valitsee korjauksen luokituksen.

L2 Työkoordinaatiston nollapiste G52 ja G54-G59

L10 Pituuskorjausmäärä (H-koodille)

L1 tai **L11** Työkalun kulumiskorjausmäärä (H-koodille)

L12 Halkaisijan korjausmäärä (D-koodille)

L13 Halkaisijan kulumiskorjausmäärä (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** X-akselin nolla-asema.

***Y** Y-akselin nolla-asema.

***Z** Z-akselin nolla-asema.

***A** A-akselin nolla-asema.

***B** B-akselin nolla-asema.

***C** C-akselin nolla-asema.

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

```
% ;  
O60100 (G10 ASETTAÄ KORJAUKSET) ;  
G10 L2 P1 G91 X6.0 ;  
  (Siirtää koordinaatistoa G54 6.0 oikealla) ;  
;  
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;  
  (Työkoordinaatiston G111 asetus asemaan X10.0 Y8.0) ;  
;  
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;  
  (Asettaa työkalun #5 korjauksen arvoon 2,5) ;  
;  
G10 L12 G90 P5 R.375 ;  
  (Asettaa työkalun #5 halkaisijan arvoon .375 tuumaa) ;  
;  
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;  
  (Työkoordinaatiston G154 P50 asetus asemaan X10.) ;  
  (Y20.) ;  
% ;
```

G12 Ympyrätaskun jyrsintä myötäpäivään / G13 Ympyrätaskun jyrsintä vastapäivään (ryhmä 00)

Nämä G-koodit jyrsivät kaarimaisia muotoja. Aiona ero on se, että G12 käyttää myötäpäiväistä kiertosuuntaa, kun taas G13 käyttää vastapäiväistä kiertosuuntaa. molemmat G-koodit käyttävät oletusarvoista XY-ympyrätasoa (G17) ja soveltavat G42-korjausta (terän kompenсаatio) G12-koodilla ja G41-korjausta G13-koodille. G12 ja G13 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 askelylitys (käytettävä K-osoitteen kanssa)**

Z - Lastuamissyyys tai inkrementti

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

**Saadakseen ohjelmoitun ympyrän halkaisijan ohjaus käyttää valittua D-koodin työkalukokoa. Valitse D0 työkalun kesiviivan ohjelmointia varten.



HUOM:

Määrittele D00, jos haluat käyttää terän kompenсаatiota. Jos et määrittele D-arvoa G12/G13-lauseessa, ohjaus käyttää viimeksi käskettyä D-arvoa, vaikka se olisi viimeksi käsketty G40-koodilla.

Asemoi työkalu tarkasti ympyrän keskelle. Poistaakesi kaiken materiaalin ympyrän sisältä käytä työkalun halkaisijaa pienempiä I- ja Q-arvoja sekä ympyrän säteen suuruista K-arvoa. Kun haluat lastuta vain ympyrän säteen, käytä säteelle asetettua I-arvoa eikä K- tai Q-arvoa.

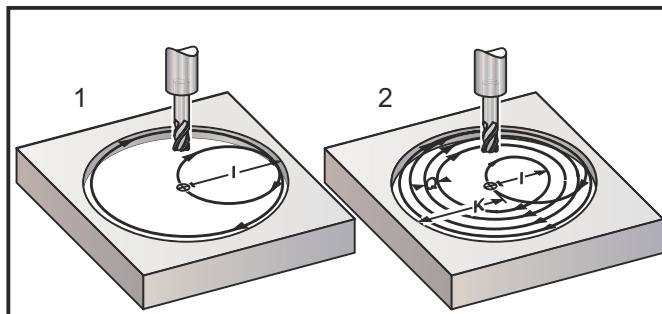
```
% ;
O60121(MALLI G12 JA G13) ;
(G54 X0 Y0 on ensimmäisen taskun keskipiste) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .25 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Taskun viimeistely) ;
(myötäpäivään) ;
G00 Z0.1 (Peräyrys) ;
```

```

X5. (Liike seuraavan taskun keskelle) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(Rouhinta ja viimeistely myötäpäivään) ;
G00 Z0.1 (Peräytyys) ;
X10. (Liike seuraavan taskun keskelle) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Viimeistely vastapäivään) ;
G00 Z0.1 (Peräytyys) ;
X15. (Liike viimeisen taskun keskelle) ;
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;
(Rouhinta ja viimeistely vastapäivään) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F7.9: Ympyrämäinen taskun jyrsintä, G12 myötäpäivään kuvassa: [1] vain I, [2] vain I, K ja Q.



Nämä G-koodit olettavat terän kompensaation, joten sinun ei tarvitse ohjelmoida koodia G41 tai G42 ohjelmalauseessa. Tosin jyrsimen sädettä ja halkaisijaa varten tarvitaan D-korjausnumero, ympyrän halkaisijan säätämistä varten.

Nämä ohjelmaesimerkit esittävät G12- ja G13-formaatteja ja erilaisia tapoja, joilla voit kirjoittaa näitä ohjelmia.

Yksi lastu: Käytää vain I-osoitetta.

Sovellukset: Yhden lastun tasouputus; pienien reikien rouhinta ja viimeistely taskun jyrsinnällä, O-rengasurien sisäpuolinen lastuaminen.

Monta lastua: Käytää osoitteita I, K ja Q.

Sovellukset: Monen lastun tasouputus; rouhinta reikien rouhinta ja viimeistely taskun jyrsinnällä ja jyrsimen päällekkäisasettelulla.

Monta Z-syvyyslastua: Käytää vain I-osoitetta tai osoitteita I, K ja Q (G91 ja L ovat myös käytettävissä).

Sovellukset: Taskun syvyyssuuntainen rouhinta ja viimeistely.

Edellinen kuva esittää työkalun rataa taskun jyrsinnän G-koodien aikana.

Esimerkki G13 Monta lastua osoitteilla I, K, Q, L ja G91:

Tämä ohjelma käyttää G91-koodia ja L-arvoa 4, joten työkerto toteutetaan yhteenä neljä kertaa. Z-syvyyden inkrementti on 0.500. Se jaetaan L-arvolla, mikä antaa reiän kokonaissyvyydekseen 2,000.

G91- ja L-arvoa voidaan myös käyttää G13-koodissa vain I-rivillä.

```
% ;
O60131 (G13 G91 ESIMERKKI MYÖTÄPÄIVÄÄN) ;
(G54 X0 Y0 on 1. taskun keskikohta) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 is a 0.5tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(Rouhinta ja viimeistely vastapäivään) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

G17 XY / G18 XZ / G19 YZ -tasovalinta (ryhmä 02)

Ympyrämäisesti (G02, G03, G12, G13) jyrssittävän kappaleen otsapinnan tulee käsittää kaksi kolmesta valitusta pääakselistasta (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. Oletusarvoinen 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 jyrsintää (aina XY-tasossa).

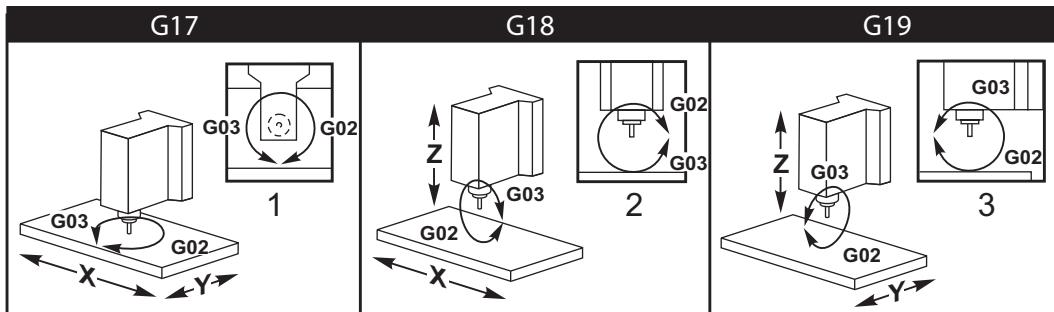
Jos terän sädekorjaus valitaan (G41 or G42), käytä ympyräliikkeelle vain XY-taso (G17).

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.

F7.10: G17, G18 ja G19 Ympyräliikeaaviot: [1] Kuva ylhäältä, [2] Kuva edestä, [3] Kuva oikealta.



G20 Tuumavalinta / G21 Metrivalinta (ryhmä 06)

G-koodeja G20 (tuuma) ja G21 (mm) käytetään takaamaan, että tuuma/metri-valinta on asetettu oikein ohjelmassa. Tämä asetus 9 valitsee tuuma- ja metritavan välillä. G20 ohjelmassa aiheuttaa koneen hälytyksen, jos asetus 9 ei ole asetettu tuumamitoille.

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 akseli asetetaan 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 **382**.

```
% ;
G28 G90 X0 Y0 Z0 (liikkuu asemaan X0 Y0 Z0) ;
G28 G90 X1. Y1. Z1. (liikkuu asemaan X1. Y1. Z1.) ;
G28 G91 X0 Y0 Z0 (liikkuu suoraan koneen) ;
(nollapisteeseen) ;
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (liikkuu inkrementaaliseksi) ;
(-1.) ;
% ;
```

G29 Paluu referenssipisteestä (ryhmä 00)

G29 siirtää akselit määriteltyyn asemaan. Tässä lauseessa valitut akselit liikutetaan G29-koodin referenssipisteeseen, joka on tallennettu G28-koodiin, ja liikutetaan sen jälkeen G29-käskyllä määriteltyyn sijaintiasemaan 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 likekäsky
- ***Y** - Y-akselin absoluuttinen likekäsky
- ***Z** - Z-akselin absoluuttinen likekäsky
- ***A** - A-akselin absoluuttinen likekäsky
- ***B** - B-akselin absoluuttinen likekäsky
- ***C** - C-akselin absoluuttinen likekäsky (UMC)
- *tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi liikuttaa ohjelmoituja akseleita samalla kun se tarkkailee mittapäältä tulevaa signaalia (mittaussignaali). Määritelty 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 määritelty varastoimaan mittaussignaalin asemat kullekin akselille. Lisätietoja näistä signaaleista on tämän ohjekirjan makroja käsitleväässä osassa.

Huomautukset:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauasetta, jossa G31 on määritelty.

Älä käytä terän kompensaatiota (G41, G42) G31-koodin kanssa.

G31-rivillä on oltava syöttökäsky. Mittapään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metri) alla olevaa syöttörarvoa.

Kytke mittausanturi päälle ennen G31-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittapään 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.

```
% ;
O60311 (G31 KARAN Mittapää) ;
(G54 X0. Y0. on kappaleen keskellä) ;
(Z0. pinnassa tai lähellä pintaan) ;
(T1 on karan mittapää) ;
(VALMISTELU) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikalike asemaan X0. Y0.) ;
M59 P1134 (Karan mittapää päälle) ;
G43 H1 Z1. (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
(MITTAUS) ;
G31 Z-0.25 F50. (Yläpinnan mittaus) ;
Z1. (Peräytyys asemaan Z1.) M69 P1134 (Karan) ;
(mittapää pois) ;
(TOTEUTUS) ;
G00 G53 Z0. (Pikaperäytyys Z-kotiasemaan) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

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** - X-akselin käsky

***Y** - Y-akselin käsky

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

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 määrellä. Katso lisätietoja asetuksesta 63 tämän ohjekirjan asetuksia käsitlevästä luvusta.

Tämä G-koodi liikuttaa akselit ohjelmointiasemaan. Määritelty liike käynnistyy ja jatkuu, kunnes asema saavutetaan tai mittausanturi lähettää signaalin (mittaussignaali).

HUOMAUTUKSET:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilausetta, jossa G35 on määritelty.

Älä käytä terän kompensaatiota (G41, G42) G35-koodin kanssa.

Mittapään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke työkaluasetuksen mittapääpäälle G35-koodilla.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä työkalunasetuksen mittapään kytkemiseksi päälle.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
%
```

Käytä seuraavia käskyjä työkalunasetuksen mittapään kytkemiseksi pois päältä.

```
M69 P1134 ;
;
```

Kytke kara päälle vastakkaiseen suuntaan (M04) oikeakäistä jyrsintä varten.

Katso myös M75, M78 ja M79.

Katso myös G31.

Malliohjelma:

Tämä malliohjelma mittaa työkalun halkaisijan ja rekisteröi mittausarvon työkalukorjaussivulla. Tämän ohjelman käyttämiseksi työkoordinaatisto G59 tulee asettaa työkalunasetuksen mittauskohtaan.

```
% ;
O60351 (G35 MITTAUS JA TYÖKALUN) ;
(HALKAISIJAKORJAUksen TALLENNUS) ;
(G59 X0 Y0 on työkaluasetuksen mittapään sijainti) ;
(Z0 on työkaluasetuksen mittapään pinnassa) ;
(T1 on karan mittapää) ;
(VALMISTELULUAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y-1. (Työkalun pikaliike mittapään) ;
(viereen) ;
M59 P1133 (Valitse työkaluasetuksen mittapää) ;
G04 P1. (Viive 1 sekunti) ;
M59 P1134 (Mittapää päälle) ;
G43 H01 Z1. (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
S200 M04 (Kara päälle vastapäivään) ;
(MITTAUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.25 F50. (Työkalun syöttö mittapään pinnan) ;
(alapuolelle) ;
G31 Y-0.25 F10. M75 (Viitepisteen asetus) ;
G01 Y-1. F25. (Syöttö pois mittapäästä) ;
Z0.5 (Vetätyminen mittapään yläpuolelle) ;
Y1. (Y-akselin liike mittapää yläpuolelle) ;
```

Z-0.25 (Työkalun liike mittapään pinnan alapuolelle) ;
G35 Y0.205 D01 F10. ;
(Työkalun halkaisijan mittaus ja tallennus) ;
(Tallennus työkalukorjaukseen 1) ;
G01 Y1. F25. (Syöttö pois mittapäästä) ;
Z1. (Peräytyys mittapään yläpuolelle) ;
M69 P1134 (Mittapää pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 Z0. (Pikaperäytyys Z-kotiasemaan) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

G36 Automaattinen työkoordinaatiston siirron mittaus (ryhmä 00)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittausanturin.)

Tätä G-koodia käytetään asettamaan työkappaleen korjaukset mittapään avulla.

F - Syöttöaika

***I** - X-akselin suuntainen siirtopituus

***J** - Y-akselin suuntainen siirtopituus

***K** - Z-akselin suuntainen siirtopituus

***X** - X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Z-akselin liikekäsky

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Automaattista työkoordinaatiston siirron mittauta (G36) käytetään käskemään mittausanturia asettamaan työkappaleen kiinnityssirrot. G36 syöttää koneen akseleita tarkoitukSELLA mitata työkappale karaan kiinnitetyn mittausanturin avulla. Akseli (akselit) liikkuu, kunnes mittapään 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 koodilauseetta, jossa G36 on määritelty.

Mitattuja pistejä siirretään asetusten 59 - 62 mukaisilla arvoilla. Katso lisätietoja tämän ohjekirjan asetuksia käsitlevästä luvusta.

Älä käytä terän kompensaatiota (G41, G42) G36-koodin kanssa.

Älä käytä työkalun pituuskorjausta (G43, G44) G36-koodin kanssa.

Mittapään vahingoittumisen väältämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke karan mittapää päälle ennen G36-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittapään kytkemiseksi päälle.

M59 P1134 ;
;

Käytä seuraavaa käskyä karan asetuksen mittapään kytkemiseksi pois päältä.

M69 P1134 ;
;

Katso myös M78 ja M79.

% ;
O60361 (G36 AUTOMAATTINEN TYÖKOORDINAATISTON) ;
(SIIRRON MITTAUS) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä keskellä) ;
(Z0 on kappaleen pinnalla) ;
(T1 on karan mittapää) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 20) ;
G00 G90 G54 X0 Y1. (Pikaliike 1. asemaan) ;
(MITTAUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
M59 P1134 (Karan mittapää päälle) ;
Z-.5 (Mittapään siirto kappaleen pinnan alapuolelle) ;
G01 G91 Y-0.5 F50. (Syöttö kohti kappaletta) ;
G36 Y-0.7 F10. (Mittaus ja tallennus Y-korjaukseen) ;
G91 Y0.25 F50. (Inkrementaalinen liike pois) ;
(työkappaleesta) ;
G00 Z1. (Pikaliikeperäytys kappaleen yläpuolelle) ;
M69 P1134 (Karan mittapää pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G90 G53 Z0. (Pikaperäytys Z-kotiasemaan) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

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-asemaa 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 määrellä. 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 koodilauseetta, jossa G37 on määritelty.

Nollasta poikkeavan H-koodin ja G43- tai G44-koodin on oltava aktiivinen.

Mittapään vahingoitumisen väittämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke työkalunasetuksen mittapääpäälle G37-koodilla.

Jos jyrskinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä työkalunasetuksen mittapään kytkemiseksi päälle.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Käytä seuraavaa käskyä työkalunasetuksen mittapään 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

```
% ;  
060371 (G37 AUTOMAATTINEN TYÖKOORDINAATISTON) ;
```

(SIIRRON MITTAUS) ;
 (G59 X0 Y0 on työkaluasetuksen mittapään keskellä) ;
 (Z0 on työkaluasetuksen mittapään pinnassa) ;
 (VALMISTELULAUSETUKSIA ALOITUS) ;
 T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
 G00 G90 G59 X0 Y0 (Pikalike työkaluasetuksen) ;
 (mittapään keskelle) ;
 G00 G43 H01 Z5. (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
 (MITTAUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 M59 P1133 (Valitse työkaluasetuksen mittapää) ;
 G04 P1. (Viive 1 sekunti) ;
 M59 P1134 (Mittapää päälle) ;
 G37 H01 Z0 F30. (Mittaa ja tallenna työkalukorjaus) ;
 M69 P1134 (Mittapää pois) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 G53 Z0. (Pikaperäytyys Z-kotiasemaan) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G40 Jyrsimen kompensaation peruutus (ryhmä 07)

G40 peruuttaa jyrsimen kompensaation 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 ohjelmoitavan 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.

Ohjelmoitavan radan oikea tai vasen puoli määräytyy katsottaessa työkalua sen liikkuessa poispäin. Jos työkalun täytyy olla ohjelmoitavan radan vasemmassa puolella sen liikkuessa poispäin, käytä G41-koodia. Jos sen täytyy olla ohjelmoitavan radan oikealla puolella sen liikkuessa poispäin, käytä G42-koodia. Katso lisätietoja osasta "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 akseliasemaan. G44-koodi valitsee työkalun pituuskorjauksen negatiiviseen suuntaan; korjaussivulla oleva työkalun pituuskorjausarvo vähennetään käsketystä akseliasemasta. Nollasta poikkeava H-osoite on määriteltävä oikean sisäänsyötön valitsemiseksi korjaussivulta.

G47 Tekstin kaiverrus (ryhmä 00)

G47-koodin avulla voit kaivertaa tekstirivin tai peräkkäisiä sarjanumeroida yhdellä G-koodilla. G47-koodin käytämiseksi asetusten 29 (G91 ei-modaalinen) ja 73 (G68 inkrementaalinen kulma) on oltava **POIS**.



HUOM:

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 kirjoitustekstin kaiverrusta varten

- 1 peräkkäisten sarjanumeroiden kaiverrusta varten

- 32-126 ASCII-merkeille

***R** - paluutaso

***X** - X kaiverruksen alku

***Y** - Y kaiverruksen alku

***Z** - Lastuamissyyys

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Kirjasinmerkkijonon kaiverrus (G47 P0)

Tätä menetelmää käytetään tekstin kaivertamiseksi kappaleeseen. Tekstin tulee olla kommentin muotoinen samalla rivillä kuin G47-käsky. Esimerkiksi G47 P0 (KAIVERRETTAVA TEKSTI) saa aikaan tekstin TEXT TO ENGRAVE (Kaiverrettava teksti).



HUOM:

Kaiverrus ei-tuettua kaarta pitkin.

Kaiverrukseen käytettävät merkit ovat:

A-Z, a-z 0-9 ja ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

Ohjauksesta ei vältämättä pysty syöttämään kaikkia näitä merkkejä. Kun ohjelmoit jyrskineen näppäimistölle tai kaivertaessasi sulkumerkkejä () katso seuraavaa kaiverruksen erikoismerkkien lukua.

Tämä esimerkki luo esitetyn kuvan.

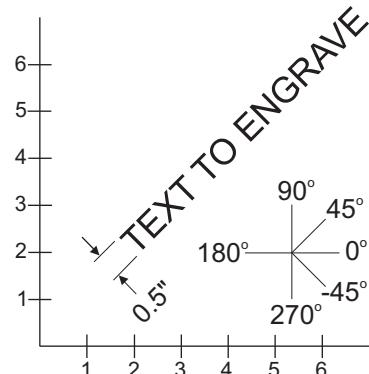
```
% ;  
O60471 (G47 TEKSTIN KAIVERRUS) ;  
(G54 X0 Y0 on vasemmalla kappaleen pohjalla) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(VALMISTELULAUSETIEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitsee työkalun 1) ;
```

```

G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X2. Y2. (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G47 P0 (KAIVERRETTAVA TEKSTI) X2. Y2. I45. J0.5) ;
(R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
(Alkaa kohdasta X2. Y2., kaivertaa tekstin 45) ;
(asteen kulmassa) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G80 Z0.1 (Peruuttaa kiinteän työkierron) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F7.11: 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°:een kulmaan J.5 asettaa tekstikorkeudeksi 0.5 yksikköä -tuumaa/mm. R.05 peräyttää jyräintä 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 käytämisen tietyillä P-arvoilla (G47 P32-126).

P-arvot tiettyjen merkkien kaivertamiseksi

T7.1: G47 P Arvot erikoismerkkejä varten

32		välilyönti	59	;	puolipiste
33	!	huutomerkki	60	<	pienempi kuin
34	"	lainausmerkki	61	=	yhtäsuuri kuin
35	#	numeromerkki	62	>	suurempi kuin
36	\$	dollarimerkki	63	?	kysymysmerkki
37	%	prosenttimerkki	64	@	at-merkki
38	&	ja-merkki	65-90	A-Z	suuraakkoset
39	,	sulkeva heittomerkki	91	[avaava hakasulku
40	(avaava kaarisulku	92	\	kenoviiva taaksepäin
41)	sulkeva kaarisulku	93]	sulkeva hakasulku
42	*	tähtimerkki	94	^	hakamerkki
43	+	plusmerkki	95	_	alaviiva
44	,	pilkku	96	'	avaava heittomerkki
45	-	miinusmerkki	97-122	a-z	pienaakkoset
46	.	piste	123	{	avaava aaltosulku
47	/	kenoviiva	124		pystyviiva
48-57	0-9	numerot	125	}	sulkeva aaltosulku
58	:	kaksoispiste	126	~	aaltoviiva

Esimerkki:

Kaivertaaksesi merkinnän \$2.00 tarvitset kaksi (2) lausekoodia. Ensimmäinen käyttää P36-koodia dollarimerkin (\$) kaivertamiseen ja toinen käyttää koodia P0 (2.00).

**HUOM:**

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 kaiverrettaan normaalisti.

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 optioiden valintaa ei tarvitse vapauttaa.

Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) ja paina sitten tarpeen mukaan **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) saadaksesi näytölle **MAKROMUUTTUJAT**-sivun. Kun näyttö on tällä sivulla, syötä 599 ja paina alaspäin osoittavaan kursoria.

Kun 599 näkyy korostettuna näytöllä, näppäile alustava sarjanumero kaivertaaksesi, esimerkiksi **[1]**, paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä).

Sama sarjanumero voidaan kaivertaa useita kertoja samaan osaan käyttämällä makrokäskykäytäntöä. Makron optio vaaditaan. Alla näkyvä makrokäskykäytäntö voitaisiin lisätä kahden G47-kaiverrustyökierron välillä, jotta estetään sarjanumeron kasvaminen seuraavaa numeroon. Katso lisää yksityiskohtia tämän ohjekirjan makroja käsitlevää osasta.

Makrokäskykäytäntö: #599=[#599-1]

Peräkkäisten sarjanumeroiden kaiverrus (G47 P1)

Tämä menetelmä käytetään osien sarjanumeroiden kaivertamiseen, kun numero kasvaa yhdellä jokaisen kappaleen kohdalla. Symbolia # käytetään asettamaan numeromerkkien lukumäärä sarjanumerossa. Esimerkiksi G47 P1 (####) rajoittaa sarjanumeron neljään numeromerkkiin, kun taas (##) rajoittaa sarjanumeron kahteen numeromerkkiin.

**HUOM:**

Kaiverrus ei-tuettua kaarta pitkin.

Tämä ohjelma kaivertaa nelinumeroisen sarjanumeron.

```
% ;
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.

Tämä ohjelma kaivertaa nelinumeroisen sarjanumeron pyörivän kappaleen ulkokehälle.

```
% ;
O60472 (G47 SARJANUMERON KAIVERRUS) ;
(G54 X0 Y0 on vasemmalla kappaleen pohjalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitsee työkalun 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X2. Y2. (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G47 P1 (####) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
(Sarjanumeron kaiverrus) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Katso tämän työkierron lisätiedot G107-koodia esittelevästä osasta.

G49 G43/G44/G143 Peruutus (ryhmä 08)

Tämä G-koodi peruuttaa työkalun pituuskompensaation.



HUOM:

Koodi H0, G28, M30 ja [RESET] (Nollaus) peruuttaa myös työkalun pituuskompensaation.

G50 Skaalausen peruutus (ryhmä 11)

G50 peruuttaa valinnaisen skaalaustoiminnon. Mikä tahansa aiemmallakin G51-käskyllä skaalattu akseli ei ole enää voimassa.

G51 Skaalaus (ryhmä 11)



HUOM:

Sinun on hankittava kierron ja skaalausen lisävaruste tämän G-koodin käytämiseksi. Lisävarusteen 200 tunnin koekäyttö on myös saatavilla.

***X** - valinnainen skaalauskeskipiste X-akselille

***Y** - valinnainen skaalauskeskipiste Y-akselille

***Z** - valinnainen skaalauskeskipiste Z-akselille

***P** - valinnainen skaalauskerroin kaikille akseleille; kolmpaikkainen desimaali 0.001 - 8383.000.

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;

;

Ohjaus käyttää skaalauskeskipistettä aina skaalatun aseman määrittämiseen. Jos et määrittele skaalausen keskipistettä G51-käskylauseessa, ohjaus käyttää viimeksi käskettyä skaalauskeskipistettä.

Skaalauskäskyllä (G51) ohjaus kertoo arvot X, Y, Z, I, J, K tai R skaalauskertoimella ja siirtää asemia skaalauskeskipisteeseen suhteeseen.

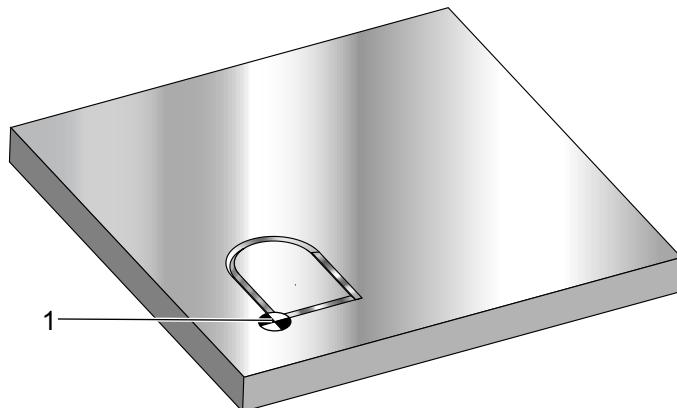
Skaalauskerroin voidaan määritellä kolmella (3) eri tavalla:

- P-osoitekoodi G51-lauseessa soveltaa määriteltyä skaalauskerrointa kaikille akseleille.
- Asetus 71 käyttää arvoaan skaalauskertoimena kaikille akseleille, jos se on muu kuin nolla etkä käytä P-osoitekoodia.
- Asetukset 188, 189 ja 190 käyttävät arvoaan skaalausekertoimina X-, Y- ja Z-akseleille, jos et määrittele P-arvoa ja asetuksen 71 arvo on nolla. Näillä asetuksilla on oltava samat arvot kuin käytettäessä G02- tai G03.käskyn kanssa.

G51 vaikuttaa kaikkiin asianomaisiin paikoitusarvoihin lauseissa, jotka seuraavat G51-käskyä.

Nämä ohjelmointiesimerkit esittävät, kuinka erilaiset skaalauskeskipisteet vaikuttavat skaalauskäskyyn.

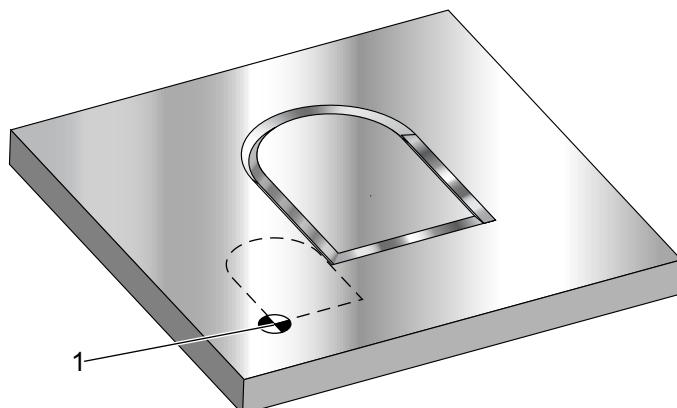
- F7.12: G51 Ei Gootti-ikkunan skaalausta: [1] Työkoordinaatiston origo.



```
% ;  
O60511 (G51 SKAALAUSSHJELMA) ;  
(G54 X0 Y0 on vasemmalla ikkunan pohjalla) ;  
(Z0 on kappaleen pääällä) ;  
(Ajo pääohjelman kanssa) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5 ;  
G01 Y1. ;  
M99 ;  
% ;
```

Ensimmäinen esimerkki kuvailee sitä, kuinka ohjaus käyttää hetkellistä koordinaattiasemaa skaalauskeskipisteenä. Tässä se on $X_0 Y_0 Z_0$.

- F7.13: G51 Skaalausen hetkelliset työkoordinaatit: Origo [1] on työkoordinaatiston nollapiste ja skaalausen keskipisteessä.

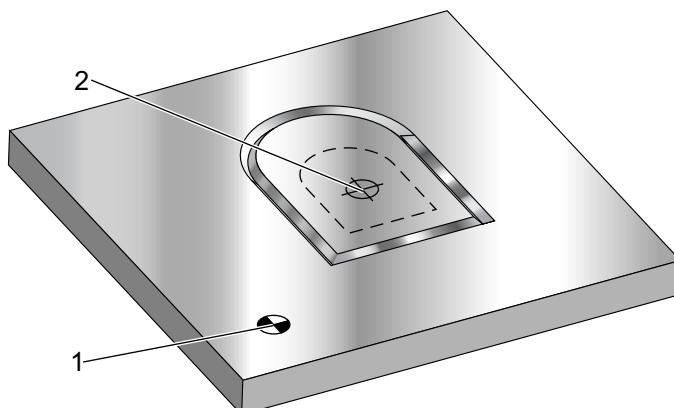


```

% ;
o60512 (G51 SKAALAUS ORIGOSTA) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara pääälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
(Jäähdytys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.1 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
M98 P60511 (Lastuaa muodon ilman skaalausta) ;
G00 Z0.1 (Pikaperäytyys) ;
G00 X2. Y2. (Pikaliike uuteen skaalausasemaan) ;
G01 Z-.1 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G51 X0 Y0 P2. (2x skaalaus origosta) ;
M98 P60511 (Aliohjelman ajo) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%
;
```

Seuraava esimerkki määrittelee ikkunan keskipisteen skaalauskeskipisteeksi.

- F7.14:** G51 Ikkunan skaalauskeskipiste: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Skaalauskeskipiste.



```

% ;
o60513 (G51 SKAALAUS IKKUNAN KESKELTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
```

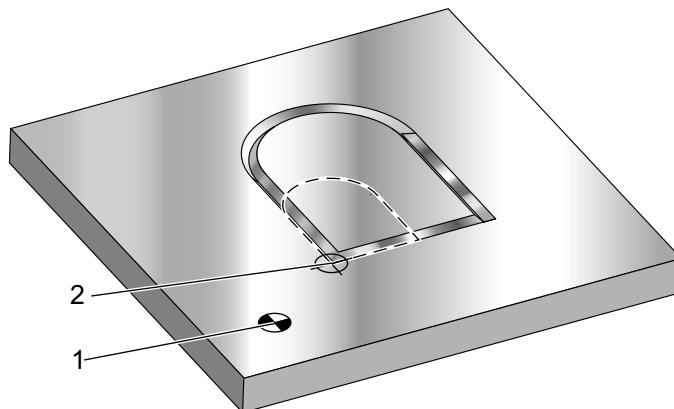
```

T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
(Jäähditys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.1 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
M98 P60511 (Lastuaa muodon ilman skaalausta) ;
G00 Z0.1 (Pikaperäytys) ;
G00 X0.5 Y0.5 (Pikaliike uuteen skaalausasemaan) ;
G01 Z-.1 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x skaalaus ikkunan keskeltä) ;
M98 P60511 (Aliohjelman ajo) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

Viimeinen esimerkki kuvaaa, kuinka skaalaus voidaan sijoittaa työkalun radan reunaan aivan kuten kappale olisi asetettu paikoitustappeja vasten.

- F7.15:** G51 Työkalun radan skaalattava reuna: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Skaalauskeskipiste.



```

% ;
o60514 (G51 SKAALAUS TYÖKALUN RADAN REUNASTA) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSETTEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;

```

```

G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
(Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.1 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
M98 P60511 (Lastuaa muodon ilman skaalausta) ;
G00 Z0.1 (Pikaperäytys) ;
G00 X1. Y1. (Pikaliike uuteen skaalausasemaan) ;
G01 Z-.1 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G51 X1. Y1. P2. (2x skaalaus työkalun radan reunasta) ;
M98 P60511 (Aliohjelman ajo) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

Ohjelmostihomautukset:

Skaalaus ei vaikuta työkalukorjauksiin eikä jyrsimen kompenсаatioarvoihin.

Skaalaus ei vaikuta kiinteiden työkertojen Z-liikkeisiin, kuten liikevaran tasoihin ja inkrementaaliarvoihin.

Skaalausen lopulliset tulokset pyöristetään skaalattavan muuttujan alimpaan murto-osaan.

G52 Työkoordinaatiston asetus (ryhmä 00 tai 12)

G52 toimii eri tavoin riippuen asetuksen 33 arvosta. Asetus 33 valitsee Fanuc-, Haas- tai Yasnac-typin koordinaatit.

Jos **YASNAC** on valittu, G52 on ryhmään 12 kuuluva G-koodi. G52 toimii kuten G54, G55, jne. Kaikki G52-arvot asetetaan nollaan (0) virran päälektykennän 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.

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 päälektykennän 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 käskyn 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 hetkellisasesmaa 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 koodilla 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 vanhempaan järjestelmiin yhteensopivuuden vuoksi. Se on ei-modaalinen, joten se ei vaikuta myöhempaan lauseisiin. Katso myös asetusta 35.

G61 Tarkka pysäytystapa (ryhmä 15)

G61-koodia käytetään tarkan pysätyksen määrittelyyn. Se on modaali, joten se vaikuttaa myöhempaan lauseisiin. Koneen akselit tulevat tarkkaan pysäykseen kunkin käsketyn liikkeen lopussa.

G64 G61 Peruutus (ryhmä 15)

G64-koodia käytetään tarkan pysätyksen (G61) peruuttamiseen.

G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)

G65 esitellään makrojen ohjelmointiosassa.

G68 Kierto (ryhmä 16)



HUOM:

Sinun on hankittava kierron ja skaalausen lisävaruste tämän G-koodin käyttämiseksi. Lisävarusteen 200 tunnin koekäyttö on myös saatavilla.

G17, G18, G19 - Taso kiertoa varten, oletusarvona hetkellinen taso

***X/Y, X/Z, Y/Z** - Kiertokeskipisteen koordinaatit valitussa tasossa**

***R** - Kiertokulma asteissa määriteltyä. Kolmepaikkainen desimaali -360.000 - 360.000.

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

**akselimäärittely, jota käytetään näille osoitekoodeille, vastaa nykyisen tason akseleita. Esimerkiksi G17-koodissa (XY-taso) käyttäisit X- ja Y-osoitteita kiertokeskipisteen määrittelyyn.

Kun käsket G68-koodin, ohjaus kiertää kaikkia X-, Y-, Z-, I-, J- ja K-arvoja kiertokeskipisteen ympäri määriteltyyn kulmaan (R).

Voit määritellä tason G17, G18 tai G19 ennen G68-koodia perustaaksesi kierron akselitason. Esimerkiksi:

```
G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;  
;
```

Jos määrittelet tason G68-lauseessa, ohjaus käyttää sillä hetkellä aktiivisena olevaa tasoa.

Ohjaus käyttää aina kiertokeskipistettä määritämään paikoitusarvot kierron jälkeen. Jos jotakin akselin kiertokeskipistettä ei määritellä, ohjaus käyttää sen hetkistä sijaintiasemaa.

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, käsky vaikuttaa vain X- ja Y-arvoihin.

Positiivisen lukuarvon (kulman) syöttäminen R-osoitteelle saa aikaan vastapäiväisen kierron.

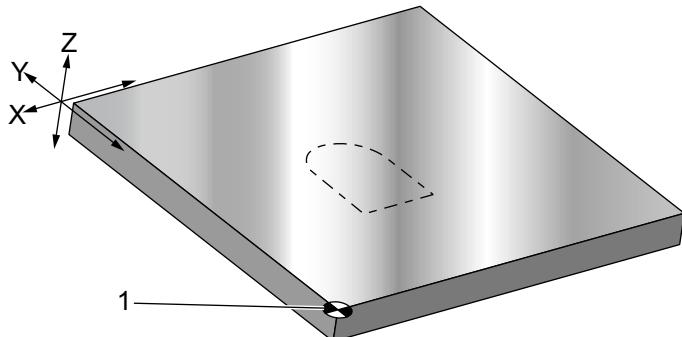
Jos kiertokulmaa (R) ei määritellä, ohjaus käyttää sen hetkistä arvoa asetuksessa 72.

G91-tavalla (inkrementaalinen) asetuksen 73 ollessa PÄÄLLÄ, kiertokulmaa muutetaan R-arvolla. Toisin sanoen, kun G68-käsky muuttaa kiertokulmaa määritellyn R-arvon mukaan.

Kiertokulma asetetaan nollaan ohjelman alussa, tai se voidaan asettaa tiettyyn kulmaan G68-koodilla G90-tavalla.

Nämä esimerkit kuvaavat kiertoa G68-koodin avulla. Ensimmäinen ohjelma määrittelee lastuttavan Gootti-ikkunan muodon. Muut ohjelmat käyttävät tästä ohjelmaa alirutiinina.

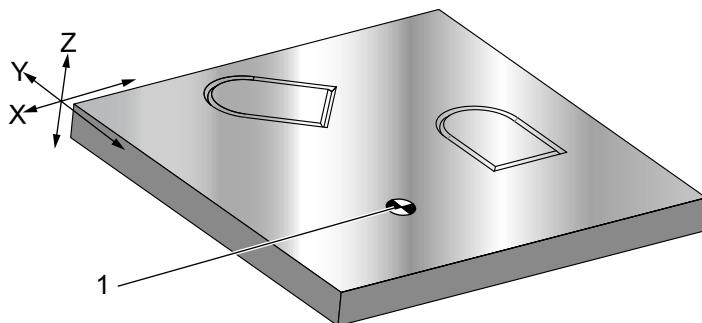
F7.16: G68 Gootti-ikkunan käynnistys, ei kiertoa: [1] Työkoordinaatiston origo.



```
% ;
O60681 (GOOTTI-IKKUNAN ALIRUTIINI) ;
F20 S500 (ASETA SYÖTTÖ JA KARANOPEUS) ;
G00 X1. Y1. (PIKALIIKE IKKUNAN VASEMPAAN ALANURKKAAN) ;
G01 X2. (IKKUNAN POHJA) ;
Y2. (IKKUNAN OIKEA PUOLI) ;
G03 X1. R0.5 (IKKUNAN YLÄPINTA) ;
G01 Y1. (IKKUNAN LOPPU) ;
M99 ;
&
;
```

Ensimmäinen esimerkki kuvailee sitä, kuinka ohjaus käyttää hetkellistä koordinaattiasemaa kiertokeskipisteenä ($X_0 Y_0 Z_0$).

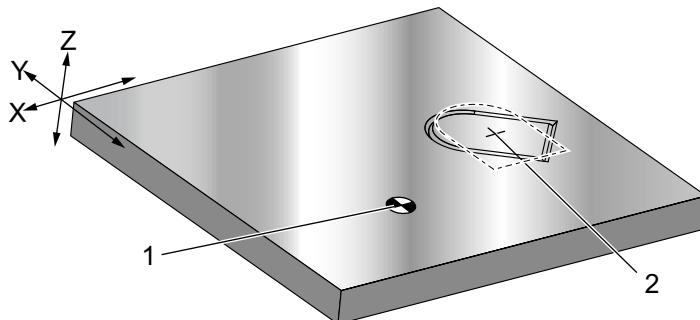
F7.17: G68 Hetkellinen työkoordinaattiasema: [1] Työkoordinaatiston nollapiste ja kiertokeskipiste.



```
O60682 (KIERTO TYÖKOORDINAATISTON YMPÄRI) ;
G59 (SIIRTO) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (TYÖKOORDINAATISTON ORIGO) ;
M98 P60681 (ALIRUTIININ KUTSU) ;
G90 G00 X0 Y0 (VIIMEKSI KÄSKETTY ASEMA) ;
G68 R60. (KIERTO 60 ASTETTA) ;
M98 P60681 (ALIRUTIININ KUTSU) ;
G69 G90 X0 Y0 (PERUUUTA G68) ;
M30 % ;
```

Seuraava esimerkki määrittelee ikkunan keskipisteen kiertokeskipisteeksi.

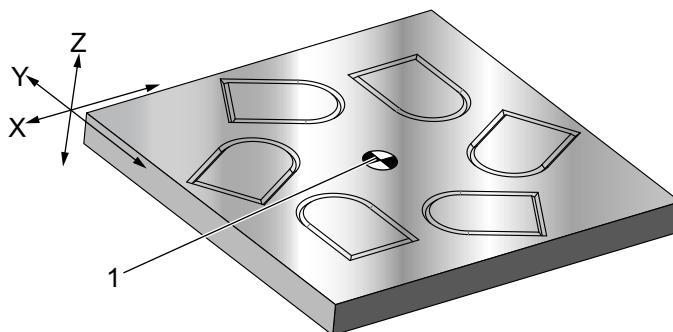
- F7.18:** G68 Ikkunan kiertokeskipiste: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Kiertokeskipiste.



```
% ;
O60683 (KIERTO IKKUNAN KESKIPISTEEN YMPÄRI) ;
G59 (SIIRTO) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (TYÖKOORDINAATISTON ORIGO) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(MUODON KIERTO 60 ASTETTA KESKIPISTEEN YMPÄRI) ;
M98 P60681 (ALIRUTIININ KUTSU) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(PERUUTA G68, VIIMEKSI KÄSKETTY ASEMA) ;
M30 ;
%
```

Tämä esimerkki kuvaaa, kuinka G91-tapaa voidaan käyttää kuvioiden kiertämiseen keskipisteen ympäri. Se on usein hyödyllistä, kun tehdään kappaleita, jotka ovat symmetrisiä annetun pisteenvälistä.

- F7.19:** G68 Kuvien kiertäminen keskipisteen ympäri: [1] Työkoordinaatiston nollapiste ja kiertokeskipiste.



```
% ;
O60684 (KUVION KIERTO KESKIPISTEEN YMPÄRI) ;
G59 (SIIRTO) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (TYÖKOORDINAATISTON ORIGO) ;
M98 P1000 L6 (ALIRUTIININ KUTSU, SILMUKKA 6 KERTAA) ;
M30 (LOPPU ALIRUTIININ SILMUKAN JÄLKEEN) ;
```

```
N1000 (PAIKALLISEN ALIRUTIININ ALOITUS) ;
G91 G68 R60. (KIERTO 60 ASTETTA) ;
G90 M98 P60681 (IKKUNAN ALIRUTIININ KUTSU) ;
G90 G00 X0 Y0 (VIIMEKSI KÄSKETTY ASEMA) ;
M99 ;
% ;
```

Älä muuta kiertotasoja, kun G68 on voimassa.

Kierto ja skaalaus:

Jos käytät skaalaista ja kiertoa samaan aikaan, sinun tulee käynnistää skaalaus ennen kiertoa ja käyttää erillisiä lauseita. Käytä tästä mallia:

```
% ;
G51 ... (SKAALUS) ;
... ;
G68 ... (KIERTO) ;
... ohjelma ;
G69 ... (KIERTO POIS) ;
... ;
G50 ... (SKAALUS POIS) ;
% ;
```

Kierto jyrsimen kompensaatiolla:

Kytke terän kompensaatio päälle sen jälkeen, kun kiertokäsky on annettu. Kytke terän kompensaatio pois ennen kierron poistamista.

G69 Kierron G68 peruutus (ryhmä 16)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii kierron ja skaalauksen.)

G69 peruuttaa kiertotavan.

G70 Pultinreikäympyrä (ryhmä 00)

I - Säde

*J - Aloituskulma (0 - 360.0 astetta vastapäivään vaakasuorasta asennosta; tai klo 3 asennosta)

L - Reikien lukumäärä tasavälein ympyrän kehällä

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

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 työkiertojen osaa.

```
% ;
O60701 (G70 PULTINREIKÄYMPYRÄ) ;
(G54 X0 Y0 on ympyrän keskipisteessä ) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
```

G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
 G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
 M08 (Jäähdytys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Aloitus G81) ;
 (L0 ohittaa porauksen asemassa X0 Y0) ;
 G70 I5. J15. L12 (Aloitus G70) ;
 (Poraa 12 reikää halkaisiltaan 10.0 tuuman) ;
 (ympyräkehälle) ;
 G80 (Kiinteät työkierrot pois) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G71 Pultinreikäkaari (ryhmä 00)

I - Säde

*J - Aloituskulma (astetta vastapäivään (CCW) vaakasuorasta asennosta)

K - Reikien kulmaväli (+ tai -)

L - Reikien lukumäärä

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

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 - Reikien välinen etäisyys

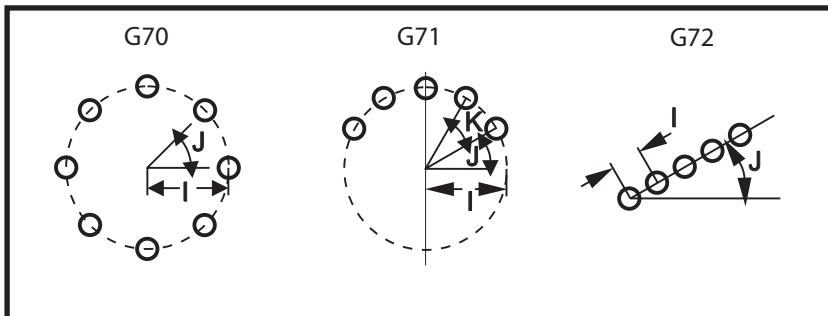
*J - Suoran kulma (astetta vastapäivään (CCW) vaakasuorasta asennosta)

L - Reikien lukumäärä

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

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.

F7.20: 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. Sijoita työkalu pultinreikäkuvion (G70 tai G71) keskelle tai reiän aloituspisteesseen (G72) ennen kiinteän työkierron toteuttamista.
2. J-koodi on kulma-asema ja aina välillä 0 - 360 mitattuna vastapäiväiseen suuntaan klo 3:n asennosta.
3. Sijoita osoite L0 alustavan kiinteän työkierron riville ennen osoittetteen L0 käytämistä pultinreikäkuvion työkierron ohittaaksesi alustavan XY-aseman. Voit myös kytkeä pois päältä asetuksen 28 estääksesi reiän poraamisen alustavassa X/Y-asemassa. Katso asetusta 28 koskevat lisätiedot sivulta **368**.



HUOM:

L0 on ensisijaisesti suositeltava menetelmä.

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)

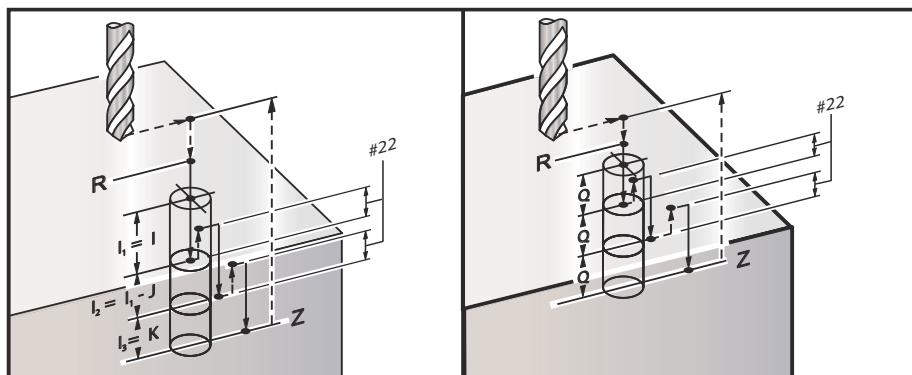
***X** - Reiän X-akseliasema

***Y** - Reiän Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.21: 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.

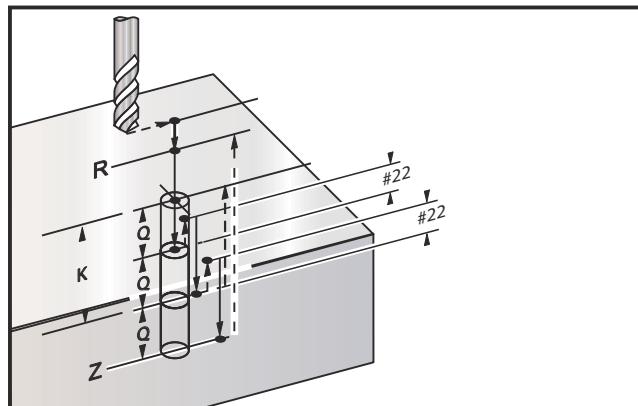
N olemassa kolme menetelmää ohjelmoida G73: osoitteiden I, J, K käyttö käyttämällä osoitteita K ja Q ja vain osoiteen Q käyttö.

Jos I, J ja K määritellään, ensimmäisellä lastulla otetaan arvon I verran ja kaikilla seuraavilla lastuilla aineenpoistomäärä vähenee arvon J verran, ja minimilastuamissyyvyys 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.

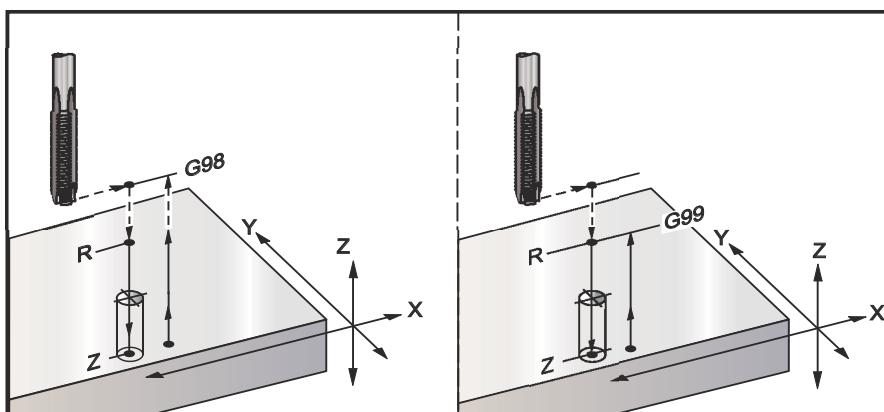
F7.22: G73 Lastunkatkovat porauksen kiinteät työkierro käyttämällä osoitteita K ja Q: [#22] Asetus 22.



G74 Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkerto (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
- *tarkoittaa valinnaista määrittelyä

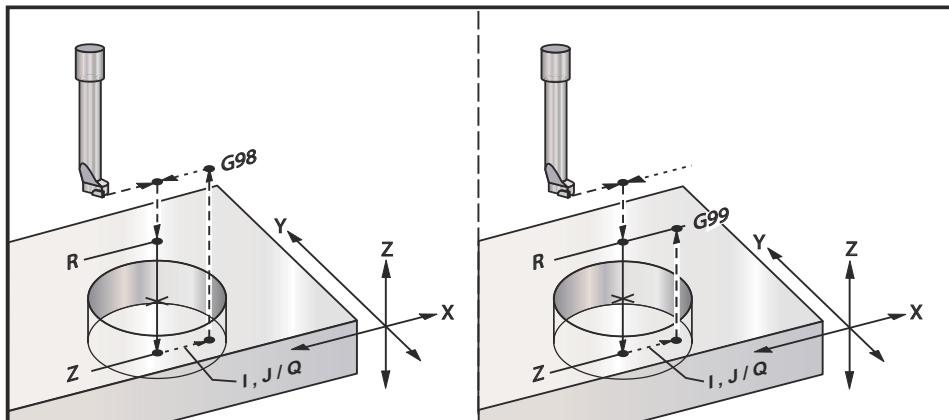
F7.23: G74 Kierteenporauksen kiinteä työkerto



G76 Hienoavarruksen kiinteä työkerto (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
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.24: G76 Hienoavaruksen 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-avaruksen 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)

***Q** - Siirtoarvo, aina inkrementaalinen

***R** - R-tason asema

***X** - Reiän X-akseliasema

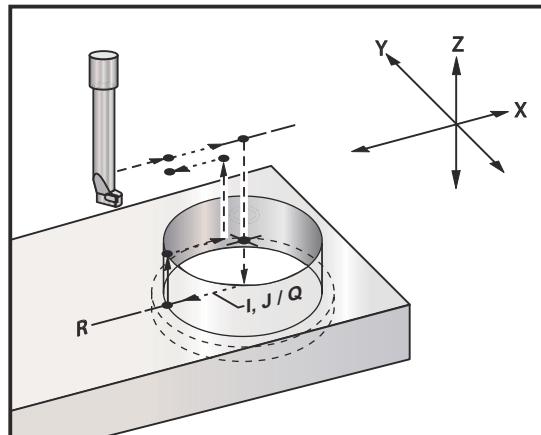
***Y** - Reiän Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema ennen porausta

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Reiän avartamisen lisäksi tämä työkierto 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 siirtosuunnan. Jos et määrittele Q -arvoa, ohjaus käyttää valinnaisia I - ja J -arvoja siirtosuunnan ja etäisyyden määrittämiseen.

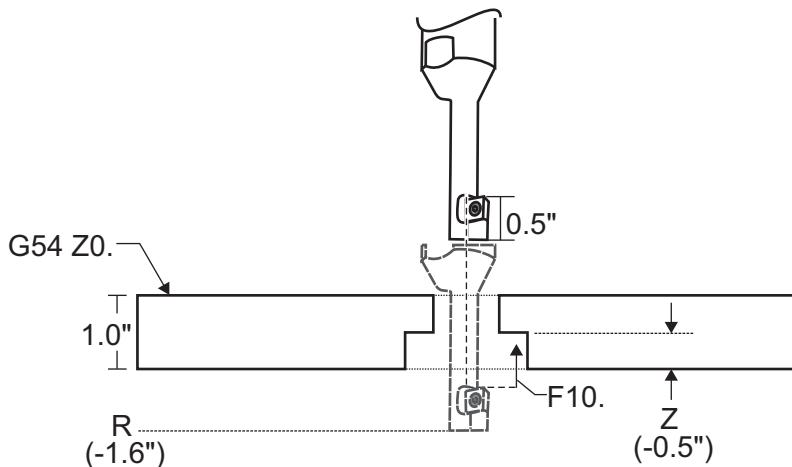
F7.25: G77 Taka-avarruksen kiinteän työkierron esimerkki



Ohjelmaesimerkki

```
% ;  
O60077 (G77-TYÖKIERTO - TYÖKAPPALLE ON 1.0") ;  
(PAKSU) ;  
T5 M06 (TAKA-AVARRUSTYÖKALU) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 (ALKUASEMA) ;  
S1200 M03 (KARAN KÄYNNISTYS) ;  
G43 H05 Z.1 (TYÖKALUN PITUUSKORJAUS) ;  
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (1. REIKÄ) ;  
X-2. (2. REIKÄ) ;  
G80 G00 Z.1 M09 (KIINTEÄN TYÖKIERRON PERUUTUS) ;  
G28 G91 Z0. M05 ;  
M30 ;  
% ;
```

- F7.26:** G77 Approksimoidun työkalunradan esimerkki. Tämä esimerkki esittää vain sisääntuloliikettä. Mitat eivät ole mittakaavassa.



HUOM:

Tässä esimerkissä työkappaleen "yläpinta" on se pinta, jonka määrittely on Z_0 . Nykyisessä työkoordinaatiston siirrossa. Työkappaleen "pohja" on vastakkainen pinta.

Tässä esimerkissä työkalu saavuttaa syvyyden R , siirtyy sen jälkeen X-suunnassa arvoon $0.1"$ (Q -arvo ja asetus 27 määrittäävät tämän liikkeen; tässä esimerkissä asetus 27 on $x+$). Työkalu syötetään sen jälkeen Z -arvoon annetulla syöttöarvolla. Kun lastuaminen on päättynyt, työkalu siirtyy takaisin reiän keskelle ja peräytyy siitä ulos. Tämä työkierto peräytyy seuraavaan käskettyyn asemaan, kunnes G80-käsky saavutetaan.



HUOM:

R -arvo on negatiivinen ja sen tulee mennä kappaleen pohjan ohi liikevaran toteutumiseksi.



HUOM:

Z -arvo on käsketty aktiivisesta työkoordinaatiston siiron Z -arvosta.



HUOM:

Sinun ei tarvitse käskeä palautusta alkupisteesseen (G98) G77-koodin jälkeen; ohjaus olettaa sen automaattisesti.

G80 Kiinteän työkierron peruutus (ryhmä 09)

G80 peruuttaa kaikki aktiiviset kiinteät työkierot.



HUOM:

G00 tai G01 peruuttaa myös kiinteät työkierot.

G81 Porauskiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

***L** - Porattavien reikien lukumäärä, kun käytössä on G91 (inkrementaalitapa)

***R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

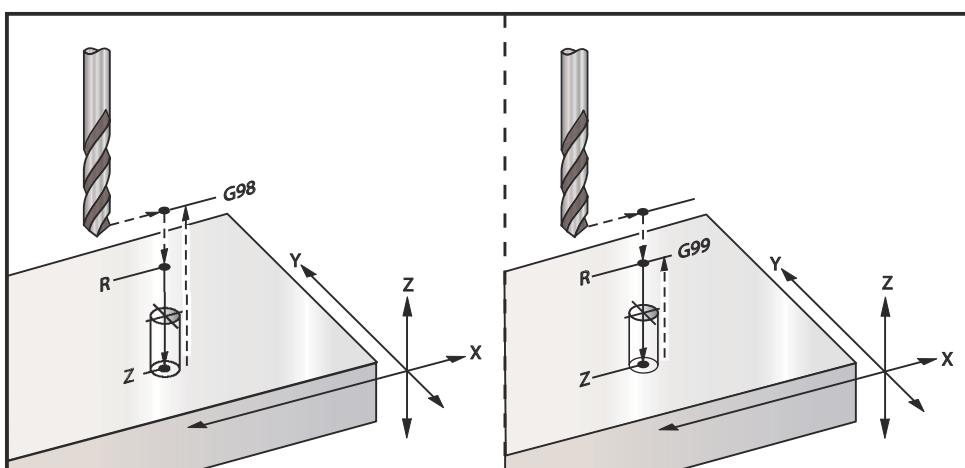
***X** - X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.27: G81 Porauskiinteä työkierto



Tässä on ohjelma, joka poraa reiän alumiinilevyn läpi:

```
% ;
O60811 (G81 DRILLING KIINTEÄ TYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pääällä vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman pora) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Pikalike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (kara pääälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähditys pääälle) ;
```

(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G81 Z-0.720 R0.1 F15. (Aloitus G81) ;
 (1. reiän poraus XY-asemassa) ;
 X2. Y-4. (2. reikä) ;
 X4. Y-4. (3. reikä) ;
 X4. Y-2. (4. reikä) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 G90 Z1. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G82 Keskioporausen kiinteä työkierto (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

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä



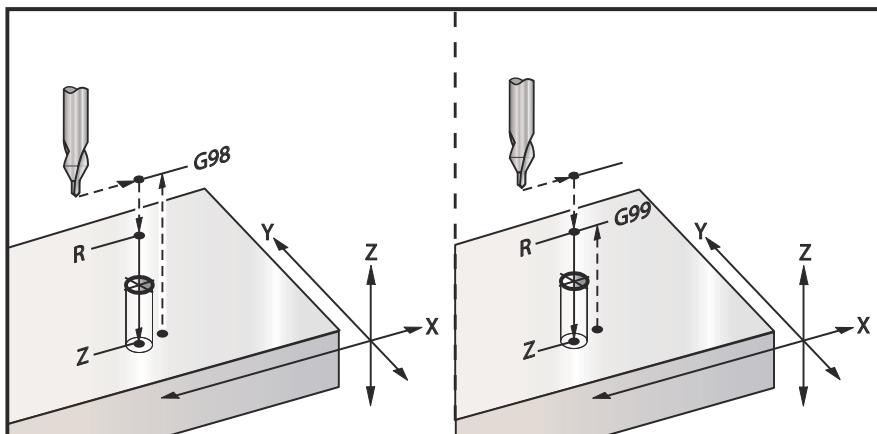
HUOM:

G82 on samanlainen kuin G81, paitsi että viiveen (P) ohjelointi on valinnainen.

% ;
 O60821 (G82 KESKIÖPORAUKSEN KIINTEÄ TYÖKIERTO) ;
 (G54 X0 Y0 on kappaleen päällä vasemmalla) ;
 (Z0 on kappaleen päällä) ;
 (T1 on halkaisijaltaan 0.5 tuuman keskiopora) ;
 (käirkikulmalla 90 astetta) ;
 (VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
 T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X2. Y-2. (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
 S1000 M03 (kara päälle myötäpäivään) ;
 G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
 M08 (Jäähdytys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15. (Aloitus G82) ;
 (1. reiän poraus XY-asemassa) ;
 X2. Y-4. (2. reikä) ;
 X4. Y-4. (3. reikä) ;

X4. Y-2. (4. reikä) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

F7.28: G82 Keskiöporauksen esimerkki

**G83 Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)**

F - Syöttöaika

***I** - Ensimmäisen pistosyvyyden mitta

***J** - Määrä, jonka verran pistosyvyttä 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

* tarkoittaa valinnaista määritellyä

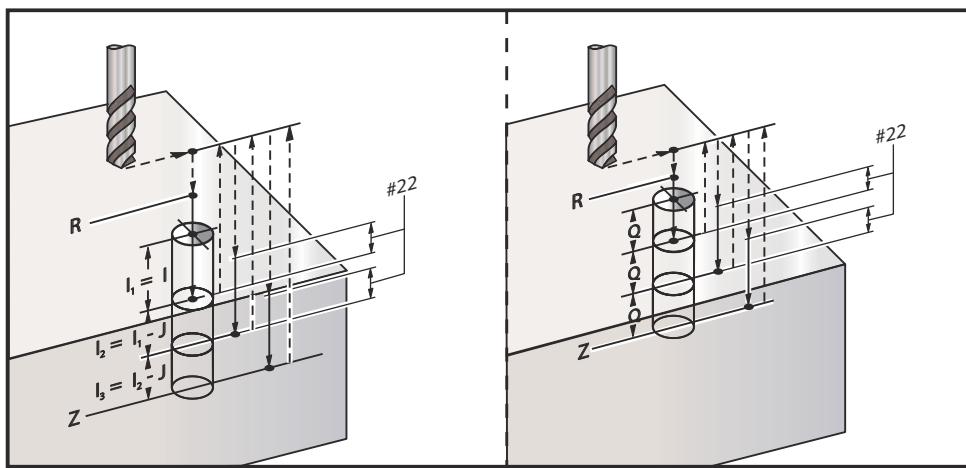
Jos I, J ja K määritellään, ensimmäisellä lastulla otetaan määrän I verran ja kaikilla seuraavilla lastuilla aineenpoistomäärä vähenee määrän J verran, ja minimilastuamissyyvyys on K. Älä käytä Q-arvoa silloin, kun ohjelmoit osoitteet I, J, K.

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 ;
 ;

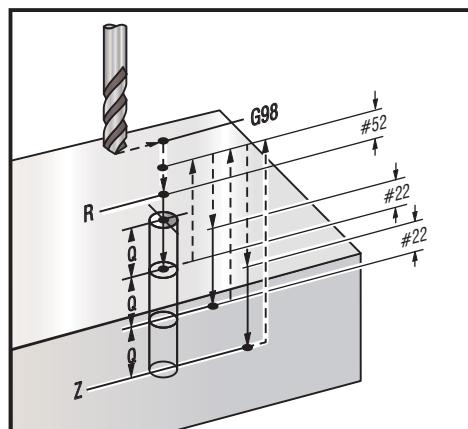
Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

F7.29: G83 Lastunkatkova poraus valinnoilla I, J, K ja normaali lastunkatkova poraus: [#22] Asetus 22.



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-tason, asetuksella 52 määritellään R-tason yläpuolella oleva Z-akseliliike.

F7.30: G83 Lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto asetuksella 52 [#52]



```
% ;
O60831 (G83 LASTUNKATKOVAN PORAUKSEN KIINTEÄ) ;
(TYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä vasemmassa) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan 0.3125 tuuman tappipora) ;
(VALMISTELULAUASEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
```

G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15. (Aloitus G83) ;
(1. reiän poraus XY-asemassa) ;
X2. Y-4. (2. reikä) ;
X4. Y-4. (3. reikä) ;
X4. Y-2. (4. reikä) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

G84 Kierteenporauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

***J** - Moniperäytys (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** - Karanopeus

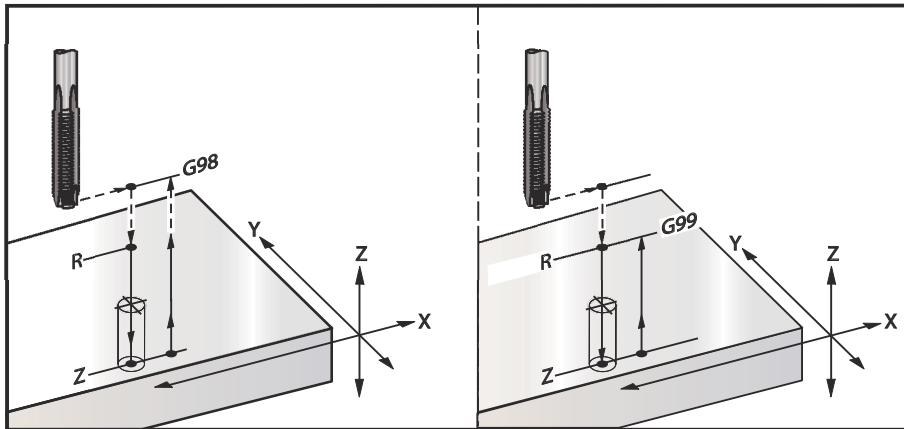
* tarkoittaa valinnaista määrittelyä



HUOM:

Sinun ei tarvitse käskää karan käynnistystä (M03 / M04) ennen G84-koodia. Kiinteä työkerto käynnistää ja pysäyttää karan tarvittaessa.

F7.31: G84 Kierteenporauksen kiinteä työkierro

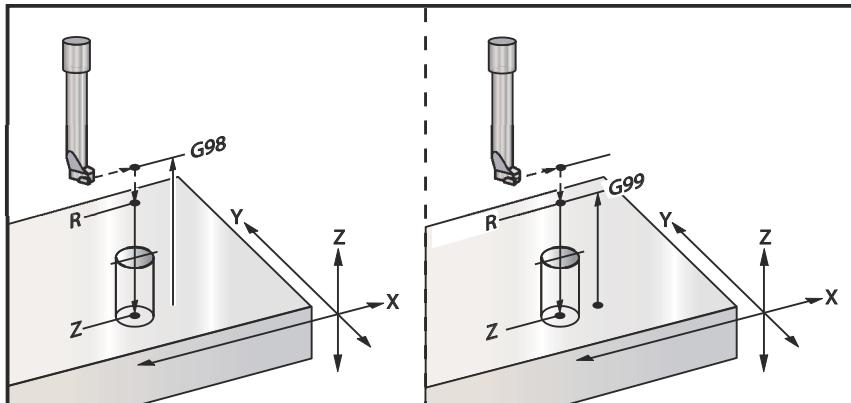


% ;
 060841 (G84 LASTUNKATKOVAN PORAUKSEN KIINTEÄ) ;
 (TYÖKIERTO) ;
 (G54 X0 Y0 on kappaleen päällä vasemmalla) ;
 (Z0 on kappaleen päällä) ;
 (T1 halkaisijaltaa 3/8-16 tuuman kierretappi) ;
 (VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
 T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X2. Y-2. (Pikaliike 1. asemaan) ;
 G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
 M08 (Jäähdystys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Aloitus G84) ;
 (900 rpm jaettuna arvolla 16 tpi = 56,25 ipm) ;
 (1. reiän poraus XY-asemassa) ;
 X2. Y-4. (2. reikä) ;
 X4. Y-4. (3. reikä) ;
 X4. Y-2. (4. reikä) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z1. M09 (Kiinteä työkierro pois, pikaliike) ;
 (Jäähdystys pois) ;
 G53 G49 Z0 (Z koti) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G85 Avarruksen, ulosavarruksen 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
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.32: G85 Avarruksen kiinteä työkierro

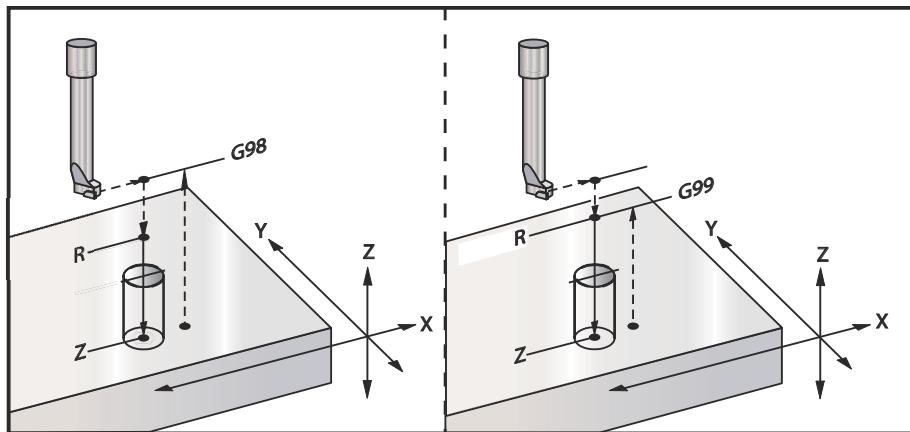


G86 Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

- 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
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi pysäyttää karan, kun työkalu saavuttaa reiän pohjan. Työkalu peräytetään, kun kara on pysähtynyt.

F7.33: G86 Avaruksen ja pysätyksen kiinteä työkierto



G87 Sisäänavaruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

***L** - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

***R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

***X** - Reiän X-akseliasema

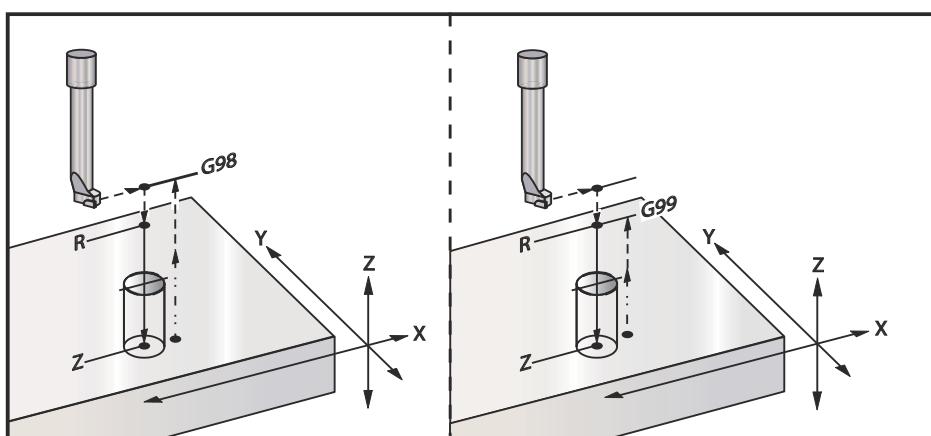
***Y** - Reiän Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi pysäyttää karan reiän pohjassa. Aja sen jälkeen työkalu ulos manuaalisesti nykäyssyötöllä. Ohjelma jatkuu sen jälkeen, kun painat **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin).

F7.34: G87 Avarus ja pysytys ja manuaalinen peräytys



G88 Sisäänavarruksen, viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto (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

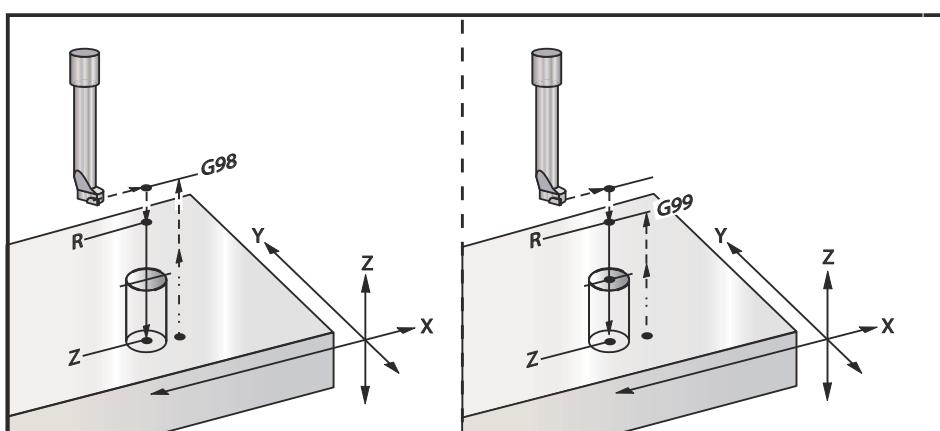
***Y** - Reiän Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G-koodi pysäytää työkalun reiän pohjassa ja pitää viiveen työkalun pyöriessä P-arvossa määritetyn ajan verran. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykäyssytöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkuu, kun [CYCLE START] (Työkierto käyntiin) -painiketta painetaan.

F7.35: G88 Avarrus ja viive ja manuaalinen peräyts



G89 Avarruksen, viiveen ja ulosavarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

P - Viiveaika reiän pohjassa

***R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

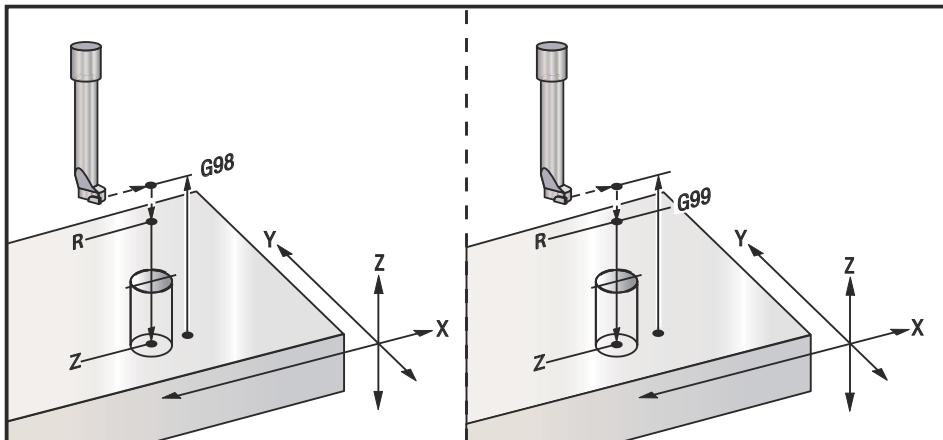
X - Reikien X-akseliasema

Y - Reikien Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.36: G89 Avaruksen ja viiveen kiinteä työkierto



G90 Absoluuttiset - G91 Inkrementaaliset paikoituskäskyt (ryhmä 03)

Nämä G-koodit muuttavat tapaa, jolla akselikäskyjä tulkitaan. G90-koodia seuraavat akselikäskyt liikkuttavat akselit koneen koordinaatteihin. G91-koodia seuraavat käskyt liikkuttavat akseleita määritellyn matkan sen hetkisestä paikoituspisteestä. G91 ei ole yhteensoviva G143-koodin kanssa (työkalun pituuden kompensointi viidellä aksellilla).

Tämän ohjekirjan ohjelmointiluvun perusohjelmointiosaa, joka alkaa sivulta 148, 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 hetkellisaseaksi 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]** (Palautus nollapisteeseen) ja **[ALL]** (Kaikki) tai **[ZERO RETURN]** (Palautus nollapisteeseen) ja **[SINGLE]** (Yksi) otetaan käyttöön.

G92 Siirtoarvon poisto ohjelman sisältä

G92-siirrot voidaan peruuttaa ohjelmoimalla toinen G92-siirto sen hetkisen työkoordinaatiston siiron palauttamiseksi takaisin alkuperäiseen arvoon.

% ;
060921 (G92 TYÖKOORDINAATISTON SIIRROT) ;

```
(G54 X0 Y0 Z0 on jyrsimen liikkeen keskikohdassa) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikaliike G54-origoon) ;  
G92 X2. Y2. (Siirtää nykyistä G54-koordinaatistoa) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikaliike G54-origoon) ;  
G92 X-2. Y-2. (Siirtää nykyisen G54-koordinaatiston) ;  
(takaisin) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikaliike G54-origoon) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

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 (sekunnissa) ohjelmoitun liikkeen suorittamiseksi G93-koodilla on 60 (sekuntia) jaettuna F-arvolla.

G93-koodia käytetään pääasiassa 4- ja 5-akselitöissä, 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-pikaliikelauseella on oltava oma syöttöarvomäärittely (F).



NOTE:

[RESET] (Nollaus) 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 peruttaa G93-koodin (Käänteisaikasyöttö) ja palauttaa ohjauksen minuuttisyöttötavalle.

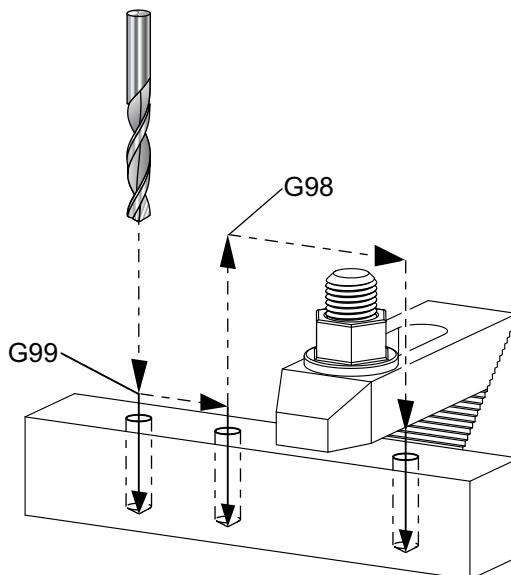
G95 Syöttö per kierros (ryhmä 05)

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 työkerto (ryhmä 10)

Käytettäessä G98-koodia Z-akseli palaa alustavaan aloituspisteeseen (Z-asema lauseessa ennen kiinteää työkiertoa) jokaisen X/Y-aseman välissä. Tämä mahdollistaa paikoittamisen kappaleen, lukitsinten ja kiinnittimien alueiden yläpuolitse ja ympäri.

- F7.37:** G98 Palautus alkupisteeseen Toisen reiän jälkeen Z-akseli palaa aloitusasemaan [G98] siirtäkseen kärkipuristimen seuraavan reiän kohtaan.



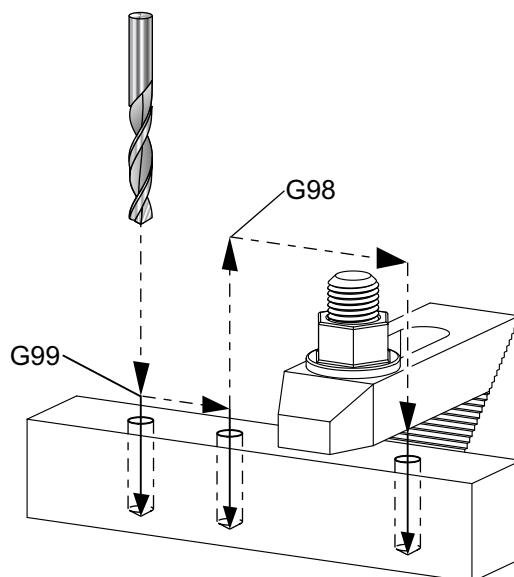
% ;
 069899 (G98/G99 PALUU ALUSTAVAAN PISTEESEEN JA) ;
 (R-TASOLLE) ;
 (G54 X0 Y0 on kappaleen päällä oikealla) ;
 (Z0 on kappaleen päällä) ;
 (T1 on pora) ;
 (VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
 T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
 G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X1. Y-0.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;

S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
 G43 H01 Z2. (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
 M08 (Jäähdystys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (G81-koodin aloitus) ;
 (G99-koodia käyttäen) ;
 G98 X2. (2. reikä ja sen jälkeen lukitsimen) ;
 (tyhjennys G98-koodilla) ;
 X4. (3. reikä) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z2. M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdystys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G99 R-tasoon palautuksen kiinteä työkierro (ryhmä 10)

Käytettäessä G99-koodia Z-akseli pysyy R-tasossa X- ja/tai Y-aseman välillä. Jos työkalun radalla ei ole esteitä, G99 säätää koneistusaikaa.

- F7.38:** G99 Palautuminen R-tasolle Ensimmäisen reiän jälkeen Z-akseli palaa R-tason asemaan [G99] ja siirtyy toisen reiän kohtaan. Tämä on turvallinen liike, koska mitään esteitä ei ole.



% ;
 069899 (G98/G99 PALUU ALUSTAVAAN PISTEESEEN JA) ;
 (R-TASOLLE) ;
 (G54 X0 Y0 on kappaleen päällä oikealla) ;
 (Z0 on kappaleen päällä) ;
 (T1 on pora) ;

```

(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z2. (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (G81-koodin aloitus) ;
(G99-koodia käyttäen) ;
G98 X2. (2. reikä ja sen jälkeen lukitsimen) ;
(tyhjennys G98-koodilla) ;
X4. (3. reikä) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z2. M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

G100/G101 Estä/Salli peilikuvaus käyttöön (ryhmä 00)

- ***X** - X-akselin käsky
- ***Y** - Y-akselin käsky
- ***Z** - Z-akselin käsky
- ***A** - A-akselin käsky
- ***B** - B-akselin käsky
- ***C** - C-akselin liikekäsky
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmoitavaa peilikuvausta käytetään akseleiden kytkemiseen päälle ja pois. Kun akseli on **ON** (Päällä), akseliliike voidaan peilata (tai käänräätää) 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, 46, 47, 48, 80 ja 250 peilikuvausta varten.

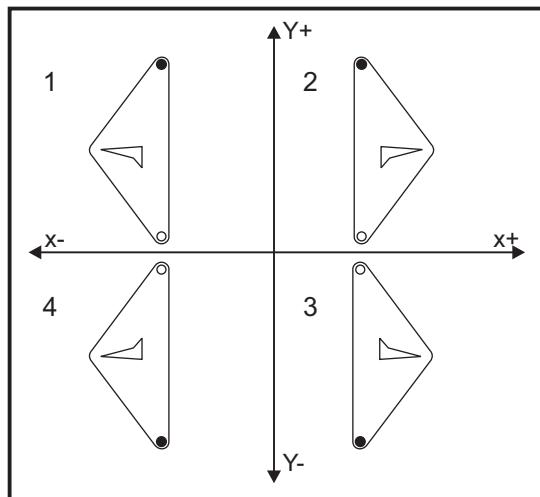
Peilikuvaksen päälle ja pois asetuksen formaatti on:

```

G101 X0. (Asettaa X-akselin peilikuvaksen päälle) ;
G100 X0. (Asettaa X-akselin peilikuvaksen) ;
(pois päältä) ;
;

```

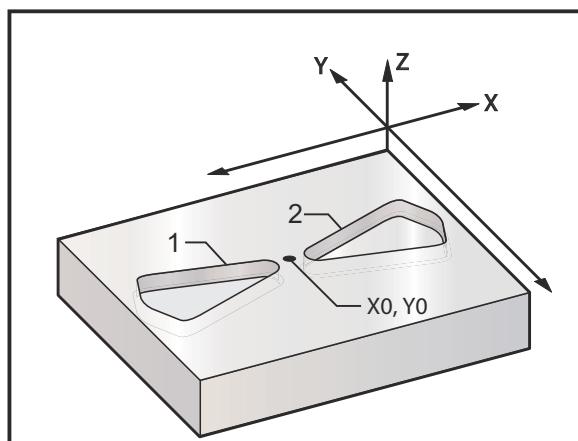
F7.39: X-Y-peilikuvaus

**Peilikuvaus ja jyrsimen kompensaatio**

Vain X- tai Y-akselin peilikuvaus saa aikaan sen, että jyrsin liikkuu lastun vastakkaisen puolen mukaan. Ohjaus kytkee automaattisesti jyrsimen kompensaatiotuunnan (G41, G42) ja vastasuuntainen ympyräliikkeen käskyt (G02, G03) tarpeen mukaan.

Kun jyrsitään XY-liikkeiden muotoa, peilikuvausen 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.

F7.40: Peilikuvaus ja taskun jyrsintä



Ohjelmakoodi peilikuvausta varten X-akselilla:

% ;

O61011 (G101 PEILIKUVAUS X-AKSELIN YMPÄRI) ;
 (G54 X0 Y0 on kappaleen keskellä) ;
 (Z0 on kappaleen päällä) ;
 (T1 on halk. 0.250 tuuman varsijyrsin) ;
 (VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
 T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X-.4653 Y.052 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 S5000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
 G43 H01 Z.1 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
 M08 (Jäähdystys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G01 Z-.25 F5. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
 M98 P61012 F20. (Muodon alirutiinin kutsu) ;
 G00 Z.1 (Pikaliikeperäytys kappaleen päälle) ;
 G101 X0. (Peilikuvaus päälle X-akselia varten) ;
 X-.4653 Y.052 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 G01 Z-.25 F5. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
 M98 P61012 F20. (Muodon alirutiinin kutsu) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
 G100 X0. (X-akselin peilikuvaus pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % % O61012 (G101 MUODON ALIOHJELMA) ;
 (Taskun alirutiini ohjelmassa O61011) ;
 (Oltava syöttöarvo koodissa M98) ;
 G01 X-1.2153 Y.552 (Lineaariliike) ;
 G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 X-1.5559 Y.028 (Lineaariliike) ;
 G03 X-1.5559 Y.-.028 R.0625 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 X-1.3059 Y-.528 (Lineaariliike) ;
 G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 X-.4653 Y-.052 (Lineaariliike) ;
 G03 X-.4653 Y.052 R.0625 (Vastapäiväinen kaari) ;
 M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
 % ;

G102 Ohjelmoitava ulostulo RS-232-porttiin (ryhmä 00)

***X** - X-akselin käsky

***Y** - Y-akselin käsky

***Z** - Z-akselin käsky

***A** - A-akselin käsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

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 asetus 41 ja asetus 25. Nämä lähetettävät arvot ovat aina hetkelliseen työkoordinaatistoon perustuvia akseleiden hetkellisaseman arvoja.

Tämä G-koodi on hyödyllinen kappaleen mittaanista varten (katso myös G31). Kun mittausanturi koskettaa kappaletta, seuraava koodirivi voisi olla G102, joka lähetää akseliaaseman tietokoneeseen koordinaattien tallentamista varten. Tätä kutsutaan kappaleen digitoimiseksi, mikä tarkoittaa todellisen mallikappaleen valitsemista ja elektronisen kopion tekemistä siitä. Tätä toimintoa varten tarvitaan erityinen PC-lisäohjelmisto.

G103 Esikatelun lauserajoitus (ryhmä 00)

G103 sisältää maksimilukumäärä lauseita, joissa ohjaus tekee lauseen esikatselun (alue 0-15), esimerkiksi:

```
G103 [P..] ;  
;
```

Koneen liikkeiden aikana ohjaus valmistelee tulevat lauseet (koodirivit) etuajassa. Tätä kutsutaan yleisesti "lauseen esikatseluksi". Kun ohjaus vielä toteuttaa sen hetkistä lausetta, seuraava lause on tulkittu ja valmisteltu jatkuva liikettä varten.

Kun käsky G103 P0 tai pelkästään G103 ohjelmoidaan, lauserajoitus poistuu käytöstä. Kun käsky G103 Pn ohjelmoidaan, esikatselu rajoittuu n lauseeseen.

G103 on hyödyllinen makro-ohjelmien vianpoistossa. Ohjaus tulkitsee makrolausekkeet esikatselutoiminnon aikana. Esimerkiksi, kun ohjelmaan lisätään G103 P1, ohjaus tulkitsee makrolausekkeet yksi (1) lause hetkellisesti toteutettavaa lausetta aiemmin.

Parasta on lisätä useita tyhjiä rivejä, ennen kuin G103 P1 kutsutaan. Tämä takaa, että ohjelmoinnin G103 P1 jälkeen ei tulkitä koodirivejä, ennen kuin ne saavutetaan.

G107 Lieriökuvaus (ryhmä 00)

- ***X** - X-akselin käsky
 - ***Y** - Y-akselin käsky
 - ***Z** - Z-akselin käsky
 - ***A** - A-akselin käsky
 - ***B** - B-akselin käsky
 - C** - C-akselin käsky
 - ***Q** - Lieriöpinnan halkaisija
 - ***R** - Kiertoakselin säde
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

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 lieriökuvauskseen 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 lieriökuvauskseen toteutumisen eri halkaisijoiden mukaisilla pinnoilla ohjelmaa muuttamatta.
- Lieriöpinnan sade (tai halkaisija) voidaan joko synkronoida asetuksissa 34 ja 79 määritellyihin 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 B tai C; ja Q tai R.

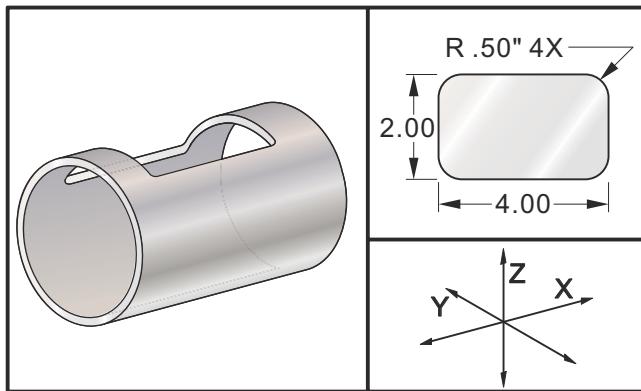
X, Y tai Z: X-, Y- tai Z-osoite määrittelee lineaariakselin, joka osoitetaan määritellylle kiertoakselille (A tai B). Kun yksi näistä lineaariakselista on määritetty, myös kiertoakseli on määriteltävä.

A tai B: A- tai B-osoite määrittelee, mikä kiertoakseli pitää lieriömäistä pintaa.

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 nolla, 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] (Nollaus) -näppäimen painallus kytkee pois kaikki sillä hetkellä voimassa olevat lieriökuvaukset riippumatta asetuksen 56 tilasta.

F7.41: Lieriökuvaksen esimerkki



Silloin kun R on sopiva säteen määrittelemiseen, on suositeltavaa, että osoitteita I, J ja K käytetään monimutkaisempaan G02- tai G03-ohjelmointiin.

```
% ;
O61071 (G107 LIERIÖKUVAUS) ;
(G54 X0 Y0 on suorakulmaisen uran keskipisteessä) ;
(Z0 on lieriöpinnan korkein kohta) ;
(T1 on halkaisijaltaan .625 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G28 G91 A0 (A-akselin kotiasema) ;
G00 G90 G54 X1.5 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S5000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G107 A0 Y0 R2. (Lieriökuvaus päälle) ;
(Liike asemaan A0 Y0, kappaleen pyöristyssäde on 2) ;
(tuumaa) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähdysyksilö) ;
(LASTUAMISLAUSETAIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.25 F25. (Syöttö lastuamissyytteen) ;
G41 D01 X2. Y0.5 (Terän kompensointi päälle) ;
G03 X1.5 Y1. R0.5 (Vastapäiväinen lastuamisliike) ;
G01 X-1.5 (Lineaarinen leikkausliike) ;
G03 X-2. Y0.5 R0.5 (Vastapäiväinen lastuamisliike) ;
G01 Y-0.5 (Lineaarinen leikkausliike) ;
G03 X-1.5 Y-1. R0.5 (Vastapäiväinen lastuamisliike) ;
G01 X1.5 (Lineaarinen leikkausliike) ;
G03 X2. Y-0.5 R0.5 (Vastapäiväinen lastuamisliike) ;
G01 Y0. (Lineaarinen lastuamisliike) ;
G40 X1.5 (Terän kompensointi pois) ;
(TOTEUTUSLAUSETAIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdysyksilö) ;
G91 G28 A0. (A-akselin kotiasema) ;
```

G107 (Lieriökuvaus pois) ;
 G90 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G110-G129 Koordinaatisto #7-26 (ryhmä 12)

Näillä koodeilla valitaan yksi lisänä olevista työkoordinaatistoista. Kaikki myöhemmät akseliaisemien viittaukset perustuvat uuteen koordinaatistoon. Koodien G110 - G129 toiminta on sama kuin koodeilla G54 -G59.

G136 Automaattinen työkappaleen keskipistesirron mittaus (ryhmä 00)

Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittapään. Käytä tästä toimintoa asettaaksesi työkalukorjaukset työkappaleen keskipisteeseen työmittapään 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
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Automaattista työkappaleen keskipistesirron mittausta (G136) käytetään käskemään mittausanturia asettamaan työkappaleen kiinnityssirrot. G136 syöttää koneen akseleita tarkoituksella mitata työkappale karaan kiinnitetyn mittausanturin avulla. Akseli (akselit) liikkuu, kunnes mittapään 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-työkertoa M75-koodin kanssa ensimmäisen pisteen asetukseen. G136-koodi asettaa työkoordinaatit pisteeseen, joka on mitattu 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 mitattuun pisteen keskipisteestä.

Huomautukset:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilausetta, jossa G136 on määritelty.

Mitattuja pistejä siirretään asetusten 59 - 62 mukaisilla arvoilla. Katso lisätietoja tämän ohjekirjan asetuksia käsitlevästä luvusta.

Älä käytä terän kompensaatiota (G41, G42) G136-koodin kanssa.

Älä käytä työkalun pituuskorjausta (G43, G44) G136-koodin kanssa.

Mittapäään vahingoittumisen väältämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke karan mittapää päälle ennen G136-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittapäään kytkemiseksi päälle:

```
M59 P1134 ;  
;
```

Käytä seuraavaa käskyä karan asetuksen mittapäään kytkemiseksi pois päältä:

```
M69 P1134 ;  
;
```

Katso myös M75, M78 ja M79.

Katso myös G31.

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.

```
% ;  
O61361 (G136 AUTOMAATTINEN TYÖKALUKORJAUS -) ;  
(KAPPALEEN KESKIKOHTA) ;  
(G58 X0 Y0 on kappaleen keskellä) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 on karan mittapää) ;  
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;  
G00 G58 X0. Y1. (Pikaliike 1. asemaan) ;  
(MITTAUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
M59 P1134 (Karan mittapää päälle) ;  
Z-10. (Karan pikaliike asemaan) ;  
G91 G01 Z-1. F20. ( Inkrementaalinen syöttö Z-1.) ;  
G31 Y-1. F10. M75 (Y-viitemitan mittaus ja tallennus) ;  
G01 Y0.25 F20. (Syöttö pois pinnasta) ;  
G00 Z2. (Pikaliike) ;  
Y-2. (Liike kappaleen vastakkaiselle puolelle) ;  
G01 Z-2. F20. (Syöttö Z-2.) ;  
G136 Y1. F10. ;  
(Keskipisteen Y-akselimitan mittaus ja tallennus) ;  
G01 Y-0.25 (Syöttö pois pinnasta) ;  
G00 Z1. (Pikaliikeperäytys) ;  
M69 P1134 (Karan mittapää pois) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 G90 G53 Z0. (Pikaperäytys Z-kotiasemaan) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

G141 3D+ Terän 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 kompensaatiosuunta ohjelmoidulta radalta.

J - Y-akselin jyrsimen kompensaatiosuunta ohjelmoidulta radalta.

K - Z-akselin jyrsimen kompensaatiosuunta ohjelmoidulta radalta.

F - Syöttöaika

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä toimenpide suorittaa kolmiulotteisen jyrsimen kompensaation.

Muoto on:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Kn nn Fnnn Dnnn

Seuraavat rivit voivat olla:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Kn nn Fnnn ;
;

tai

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Kn nn ;
;

Jotkut CAM-järjestelmät pystyvät tulostamaan osoitteita **X**, **Y** ja **Z** arvojen **I**, **J**, **K** kanssa. **I**, **J** ja **K** kertovat ohjauselle 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 aksellilla. 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 yksikkömpyrä matematiikassa on ympyrä säteellä 1, yksikkövektori on viiva, joka ilmoittaa suuntaa pituudella 1. Huomaa, että vektoriviiva ei kerro ohjauselle, kuinka pitkälle työkalua liikutetaan, kun kulumisarvo syötetään, vain suunnan mihin mennä.

Vain käsketyn lauseen loppupiste kompensoidaan suuntaan I, J ja K. Siitä syystä tätä kompensaatiota suositellaan vain niille työkalun radoille, joilla on tiukka toleranssi (pieni liike koodilauseiden välillä). G141-kompensaatio ei estä työkalun rataan kulkemasta itsensä yli, kun ylimääräinen jyrsimen kompensaatio syötetään. Työkalu korjataan vektoriviihan suuntaan yhdistetyllä työkalun geometriakorjauksen ja työkalun kulumiskorjauksen arvoilla. Jos kompensaatioarvot ovat halkaisijatavalla (asetus 40), liike on puolet näihin kenttiin syötetyistä arvoista.

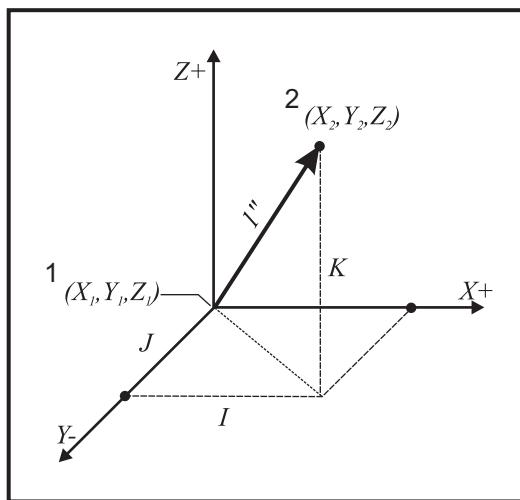
Parhaan tuloksen saa kun ohjelointi tehdään työkalun keskipisteestä käyttämällä pallopäistä varsijyrtsintää.

```
% ;
O61411 (G141 3D TERÄN KOMPENSAATIO) ;
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on pallopäinen varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Pikaliike asemaan 3D+ terän kompensaatiolla) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(Käänteisaikasyöttö, 1. lineaariliike) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (2. liike) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (3. liike) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(Viimeinen liike) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G94 F50. (Käänteisaikasyöttö pois) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Terän kompensaatio pois) ;
(Pikaliikeperäytyys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

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 riviä riville N1 käytämme arvoa 0.15 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 .

F7.42: Yksikkövektorin esimerkki: Käsketyn liivan loppupiste [1] kompensoidaan vektoriviihan [2](I,J,K) suuntaan työkalukorjausmääärän verran.



$$\% \text{ AB} = [(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2] \quad \text{AB} = [.0225 + .0625 + .9150] \\ \text{AB}=1 \quad \%$$

Alla on yksinkertaistettu esimerkki:

```
% ;
O61412 (G141 YKSINKERTAINEN 3D TERÄN KOMPENSAATIO) ;
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on pallopäinen varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Pikaliike asemaan 3D+ terän kompensoatiolla) ;
N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ;
(Käänteisaikasyöttö päälle ja lineaariliike) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G94 F50. (Käänteisaikasyöttö pois) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Terän kompensoatio pois) ;
(Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
```

% ;

Tässä tapauksessa kulumisarvo (DIA) osoitteelle T01 asetetaan arvoon -.02. Rivi N1 siirtää työkalun pisteestä (X0., Y0., Z0.) pisteesseen (X5., Y0., Z0.). Ohjaukselle annettu J-arvo kompensoi ohjelmoidun viivan loppupistettä vain Y-akselilla.

Rivi N1 on voitu kirjoittaa käyttämällä vain osoitetta J-1. (ei käytetä I0. tai K0.), mutta Y-arvo on syötettävä, jos kompenсаatio 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 liikkiteitä, 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 kompenсаation. Jotta G143-koodi voisi toimia oikein, kierakoakseleita on oltava vähintään kaksoi, 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 tyypillinen ohjelma käyttäisi kaikkia viittä akselia yhdessä tietolauseeessa. G143 voi vaikuttaa kaikkien akseleiden käskettynä liikkeeseen A- ja B-akseleiden kompensoimista varten.

Käänteissyytötapaa (G93) suositellaan yhdessä G143-koodin kanssa.

% ;
O61431 (G143 5-AKSELIN TYÖKALUN PITUUS) ;
(G54 X0 Y0 on päällä oikealla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSETIEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(Pikaliike asemaan 5-aks. työkalun pituuden) ;
(kompenсаatiolla) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETIEN ALOITUS) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;

(Käänteisaikasyöttö, 1. lineaariliike) ;
 X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. (2. liike) ;
 X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (3. liike) ;
 X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;
 (Viimeinen liike) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G94 F50. (Käänteisaikasyöttö pois) ;
 G00 G90 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäädytys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Työkalun pituuden kompensointi) ;
 (pois) (Z koti, kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G150 Yleiskäytöinen taskun jyrsintä (ryhmä 00)

- D** - Työkalun säteen/halkaisijan korjausvalinta
 - 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** - Inkrementaalinen Z-akselin lastuamissyyys per lastu (positiivinen arvo)
 - ***R** - Pikaliikkeen R-tason sijaintiasema
 - ***S** - Karanopeus
 - X** - X-aloitusasema
 - Y** - Y-aloitusasema
 - Z** - Taskun lopullinen syvyys
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G150-koodi alkaa terän paikoittamisella aloituspisteeseen taskun sisään ääriviivaa mukailen 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 kumpakaan ei löydy, annetaan hälytys 314 Aliohjelma ei muistissa.



HUOM:

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 suuntaisilla inkrementtilastuilla. Jos käytetään J-osoitetta, inkrementtilastut ovat Y-akselin suuntaisia.

K-käsky määrittelee taskun viimeistelylastun määrään. Jos määritellään K-arvo, viimeistelylastu suoritetaan K-määrellä 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.

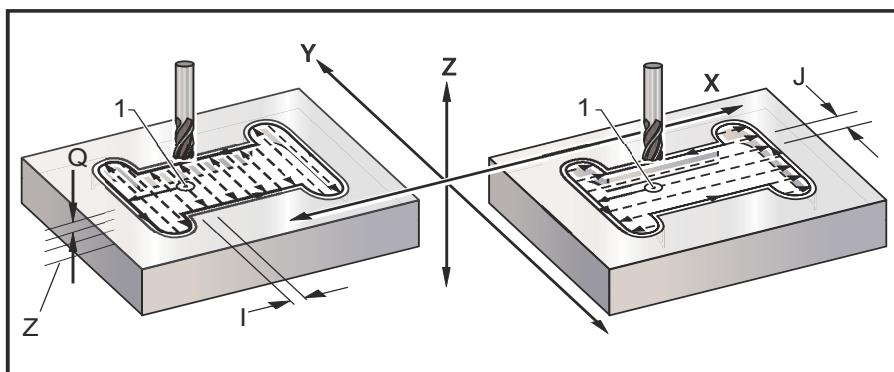
Taskun alueella otetaan useita Q-lastuja (Z-akselin syvyys) alkaen R-tasosta ja päättyen lopulliseen syvyyteen. G150-käsky ottaa ensimmäiseksi lastun taskun geometrian ympäri jättämällä työvaran K ja työstää sitten I- tai J-määräni mukaisia lastuja taskun sisältä rouhien kunkin Q-arvon suuruisen sisäsuuntaisen 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 aloituspisteeeseen G150-käskyä varten.

F7.43: G150 Yleinen taskun jyrsintä: [1] Aloituspiste, [Z] Lopullinen syvyys.

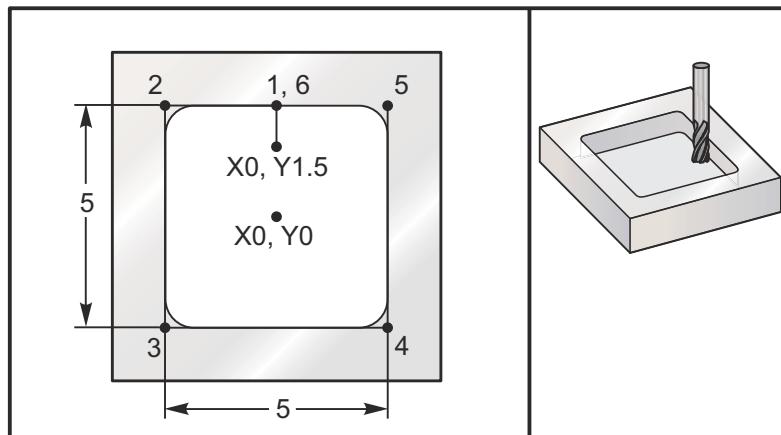


```
% ;
O61501 (G150 YLEINEN TASKUN JYRSINTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X3.25 Y4.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara pääälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähditys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1) ;
(P61502 D01 F15. ;
```

(Taskun jyrsinnän järjestys, taskun alirutiinin) ;
 (kutsu) ;
 (Terän kompenсаatio päälle) ;
 (0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
 G40 X3.25 Y4.5 (Terän kompenсаatio pois) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % % O61502 (G150 YLEINEN TASKUN JYRSINNÄN ALIOHJELMA) ;
 (Aliohjelma taskulle ohjelmassa O61501) ;
 (Oltava syöttöarvo G150-koodissa) ;
 G01 Y7. (Ensimmäinen lineaariliike taskun) ;
 (geometriaan) ;
 X1.5 (Lineaariliike) ;
 G03 Y5.25 R0.875 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 Y2.25 (Lineaariliike) ;
 G03 Y0.5 R0.875 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 X5. (Lineaariliike) ;
 G03 Y2.25 R0.875 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 Y5.25 (Lineaariliike) ;
 G03 Y7. R0.875 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 X3.25 (Sulkee taskun geometrian) ;
 M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
 % ;

Neliötasku

F7.44: G150 Yleinen taskun jyrsintä Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku

Pääohjelma

% ;
O61503 (G150 NELIÖTASKUN JYRSINTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen keskellä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z0.1 F10. (Syöttö juuri pinnan yläpuolelle) ;
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Taskun jyrsinnän järjestys, taskun alirutiinin) ;
(kutsu) ;
(Terän kompensaatio päälle) ;
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Terän kompensaatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

Aliohjelma

% ;
O61505 (G150 INKREMENTAALINEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIRUTIINI) ;
(Taskun alirutiini ohjelmassa O61503) ;
(On oltava syöttöarvo koodissa G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Lineaarinen liike asemaan 1) ;
X-2.5 (Lineaarinen liike asemaan 2) ;
Y-5. (Lineaarinen liike asemaan 3) ;
X5. (Lineaarinen liike asemaan 4) ;
Y5. (Lineaarinen liike asemaan 5) ;
X-2.5 (Lineaarinen liike asemaan 6, suljettu) ;
(taskusilmukka) ;
G90 (Inkrementaalitila pois, absoluuttilila päälle) ;
M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
% ;

Absoluuttiset ja inkrementaaliset esimerkit aliohjelmalle, jota kutsutaan käskyllä P####, joka sijaitsee G150-rivillä:

Absoluuttinen aliohjelma

% ;

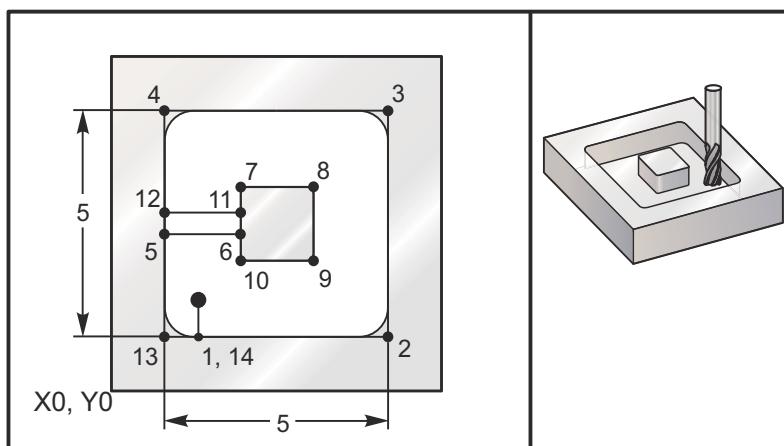
O61504 (G150 ABSOLUUUTTINEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIRUTIINI) ;
(Taskun alirutiini ohjelmassa O61503) ;
(On oltava syöttöarvo koodissa G150) ;
G90 G01 Y2.5 (Lineaarinen liike asemaan 1) ;
X-2.5 (Lineaarinen liike asemaan 2) ;
Y-2.5 (Lineaarinen liike asemaan 3) ;
X2.5 (Lineaarinen liike asemaan 4) ;
Y2.5 (Lineaarinen liike asemaan 5) ;
X0. (Lineaarinen liike asemaan 6, suljetun taskun) ;
(silmukka) ;
M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
% ;

Inkrementaalinen aliohjelma

% ;
O61505 (G150 INKREMENTAALINEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIRUTIINI) ;
(Taskun alirutiini ohjelmassa O61503) ;
(On oltava syöttöarvo koodissa G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Lineaarinen liike asemaan 1) ;
X-2.5 (Lineaarinen liike asemaan 2) ;
Y-5. (Lineaarinen liike asemaan 3) ;
X5. (Lineaarinen liike asemaan 4) ;
Y5. (Lineaarinen liike asemaan 5) ;
X-2.5 (Lineaarinen liike asemaan 6, suljettu) ;
(taskusilmukka) ;
G90 (Inkrementaalitila pois, absoluuttila päälle) ;
M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
% ;

Neliösaareke

F7.45: G150 Taskun jyrsinnän neliösaareke: Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku neliösaarekkeella

Pääohjelma

```
% ;
O61506 (G150 NELIÖSAAREKETASKUN JYRSINTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X2. Y2. (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z0.01 F30. (Syöttö juuri pinnan yläpuolelle) ;
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41) ;
(D01 F10. ;
(Taskun jyrsinnän järjestys, taskun alirutiinin) ;
(kutsu) ;
(Terän kompenсаatio pois) ;
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 G01 X2.Y2. (Terän kompenсаatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

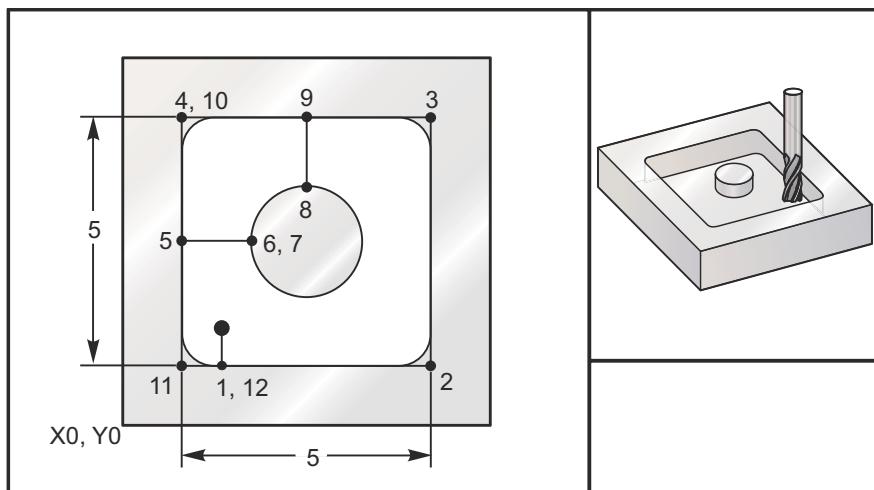
Aliohjelma

```
% ;
O61507 (G150 NELIÖSAAREKETASKUN JYRSINNÄN ALIRUTIINI) ;
(Taskun alirutiini ohjelmassa O61503) ;
(On oltava syöttöarvo koodissa G150) ;
G01 Y1. (Lineaarinen liike asemaan 1) ;
X6. (Lineaarinen liike asemaan 2) ;
Y6. (Lineaarinen liike asemaan 3) ;
X1. (Lineaarinen liike asemaan 4) ;
Y3.2 (Lineaarinen liike asemaan 5) ;
X2.75 (Lineaarinen liike asemaan 6) ;
Y4.25 (Lineaarinen liike asemaan 7) ;
X4.25 (Lineaarinen liike asemaan 8) ;
Y2.75 (Lineaarinen liike asemaan 9) ;
X2.75 (Lineaarinen liike asemaan 10) ;
Y3.8 (Lineaarinen liike asemaan 11) ;
X1. (Lineaarinen liike asemaan 12) ;
```

Y1. (Lineaarinen liike asemaan 13) ;
 X2. (Lineaarinen liike asemaan 14, suljetun taskun) ;
 (silmukka) ;
 M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
 % ;
 %

Pyöreä saareke

F7.46: G150 Taskun jyrsintä (pyöreä saareke): Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku pyöreällä saarekkeella

Pääohjelma

% ;
 O61508 (G150 PYÖREÄSAAREKKEISEN NELIÖTASKUN) ;
 (JYRSINTÄ) ;
 (G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmassa) ;
 (Z0 on kappaleen päällä) ;
 (T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
 (VALMISTELULAUSETIEDON ALOITUS) ;
 T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X2. Y2. (Pikaliike 1. asemaan) ;
 S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
 G43 H01 Z1.0 M08 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
 (Jäähditys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G01 Z0.01 F30. (Syöttö juuri pinnan yläpuolelle) ;
 G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41) ;
 (D01 F10. ;
 (Taskun jyrsinnän järjestys, taskun alirutiinin) ;
 (kutsu) ;
 (Terän kompenсаatio päälle) ;

```
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;  
G40 G01 X2.Y2. (Terän kompenсаatio pois) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytyс, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

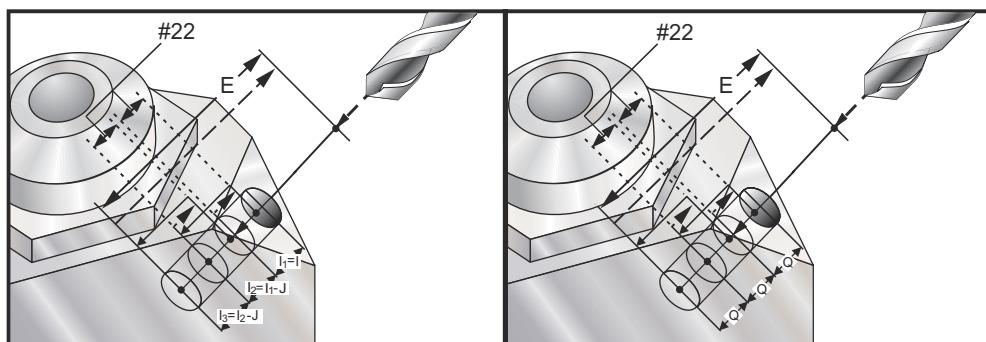
Aliohjelma

```
% ;  
O61509 (G150 NELIÖSAAREKKEISEN NELIÖTASKUN) ;  
(JYRSINNÄN ALIRUTIINI) ;  
(Taskun alirutiini ohjelmassa O61503) ;  
(On oltava syöttöarvo koodissa G150) ;  
G01 Y1. (Lineaarinen liike asemaan 1) ;  
X6. (Lineaarinen liike asemaan 2) ;  
Y6. (Lineaarinen liike asemaan 3) ;  
X1. (Lineaarinen liike asemaan 4) ;  
Y3.5 (Lineaarinen liike asemaan 5) ;  
X2.5 (Lineaarinen liike asemaan 6) ;  
G02 I1. (Vastapäiväinen kaari X-akselilla asemassa 7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (Vastapäiväinen kaari asemaan 8) ;  
G01 Y6. (Lineaarinen liike asemaan 9) ;  
X1. (Lineaarinen liike asemaan 10) ;  
Y1. (Lineaarinen liike asemaan 11) ;  
X2. (Lineaarinen liike asemaan 12, suljetun taskun) ;  
(silmukka) ;  
M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;  
% ;
```

G153 Viiden akselin suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

- E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)
- F - Syöttöaika
- I - Ensimmäisen lastuamissyyvyyden koko (on oltava positiivinen arvo)
- J - Määrä, jonka verran lastuamissyyytä pienennetään jokaisella lastulla (on oltava positiivinen arvo)
- K - Minimilastuamissyyvyys (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

F7.47: G153 5-akselin suurnopeuksinen lastunkatkova poraus: [#22] Asetus 22.



Tämä on suurnopeuksinen syvänreiänporauksen työkierto, jossa peräytyspituus asetetaan asetuksesta 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 lastuamissyyvyys on K . Jos käytetään P -osoitetta, työkalu pitää reiän pohjassa tauon, joka kestää sen verran.



HUOM:

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.



HUOM:

Huomaa, että G110 - G129 viittaa samaan työkoordinaatiston siirtoon kuin G154 P1 - P20; ne voidaan valita käytämällä kumpaan 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 (myös #7001-#7006 ja G110)
#14021-#14026 G154 P2 (myös #7021-#7026 ja G111)
#14041-#14046 G154 P3 (myös #7041-#7046 ja G112)
#14061-#14066 G154 P4 (myös #7061-#7066 ja G113)
#14081-#14086 G154 P5 (myös #7081-#7086 ja G114)
#14101-#14106 G154 P6 (myös #7101-#7106 ja G115)
#14121-#14126 G154 P7 (myös #7121-#7126 ja G116)
#14141-#14146 G154 P8 (myös #7141-#7146 ja G117)
#14161-#14166 G154 P9 (myös #7161-#7166 ja G118)
#14181-#14186 G154 P10 (myös #7181-#7186 ja G119)
#14201-#14206 G154 P11 (myös #7201-#7206 ja G120)
#14221-#14221 G154 P12 (myös #7221-#7226 ja G121)
#14241-#14246 G154 P13 (myös #7241-#7246 ja G122)
#14261-#14266 G154 P14 (myös #7261-#7266 ja G123)
#14281-#14286 G154 P15 (myös #7281-#7286 ja G124)
#14301-#14306 G154 P16 (myös #7301-#7306 ja G125)
#14321-#14326 G154 P17 (myös #7321-#7326 ja G126)
#14341-#14346 G154 P18 (myös #7341-#7346 ja G127)
#14361-#14366 G154 P19 (myös #7361-#7366 ja G128)
#14381-#14386 G154 P20 (myös #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
#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 työkerto (ryhmä 09)

G155 suorittaa vain liukutappikiererteikset. G174 on käytettäväissä viiden akselin käänteistä liukutappikiererteistä 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

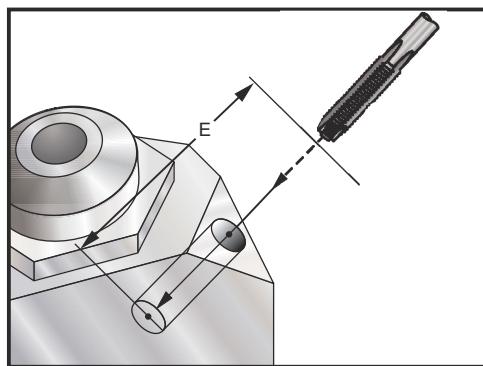
Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

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.

F7.48: G155 Viiden akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkerto



G161 Viiden akselin porauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

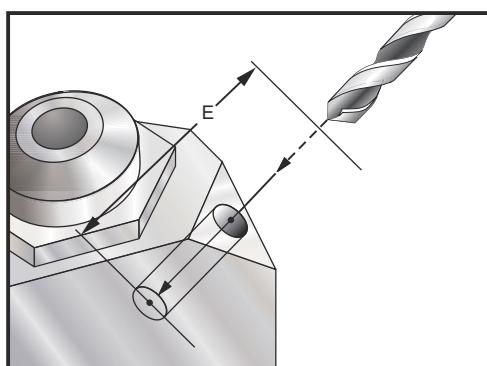
B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F7.49: G161 Viiden akselin porauksen kiinteä työkierro



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

```
% ;
(G54 X0 Y0 on) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 - ei saatavilla) ;
;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivoi työkalukorjauksen 1,) ;
(Jäähdyskäynti päälle) ;
;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
(PORAUS OIKEALLA, EDESSÄ) ;
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (Liikevaran) ;
(asema) ;
G143 H01 Z15. M8 ;
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (Alustava aloitusasema) ;
G161 E.52 F7. (Aloitus G161) ;
G80 ;
X8. Y-8. B23. A22. Z15. (Liikevaran asema) ;
;
```

(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Z koti ja kara pois) ;
 G53 Y0 (Y koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

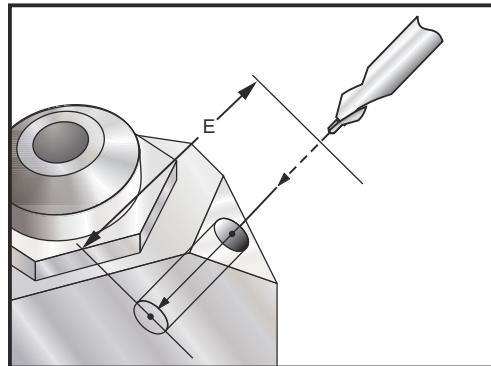
G162 Viiden akselin keskiöporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

- 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

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

% ;
 (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) ;
 (aloitusasema) ;
 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 ;
 % ;

F7.50: G162 Keskiöporauksen kiinteä työkierro

**G163 Viiden akselin normaalilin lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)**

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

I - Valinnainen ensimmäisen lastuamissyyvyyden mitta

J - Valinnainen määrä, jonka verran lastuamissyyvyyttä pienennetään jokaisella lastulla

K - Valinnainen minimilastuamissyyvys

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 minimilastuamissyyvys 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

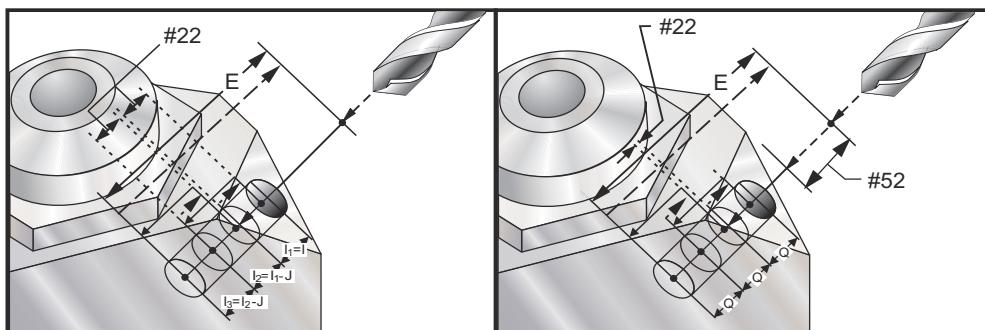
P1.5. ;



HUOM:

Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

F7.51: G163 Viiden akselin normaalinvälinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro: [#22] Asetus 22, [#52] Asetus 52.



Asetus 52 muuttaa tapaa, jolla G163 toimii, kun se palautuu aloituspisteesseen. 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 vaativalle etäisyydelle, aloitusasema voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta. Kun lastunpoistoliike aloitusaseman tapahtuu, Z-akselia liikutetaan aloitusaseman yli tässä asetukseessa annetulla määrällä.

```
% ;
(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) ;
(aloitusasema) ;
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 työkerto (ryhmä 09)

G164 suorittaa vain liukutappikiererteitykset. G174/G184 on käytettäväissä viiden akselin liukutappikiererteitystä varten.

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

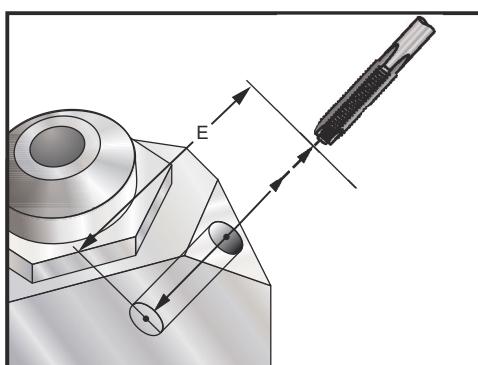
X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

S - Karanopeus

F7.52: G164 Viiden akselin kierteenporauksen kiinteä työkerto



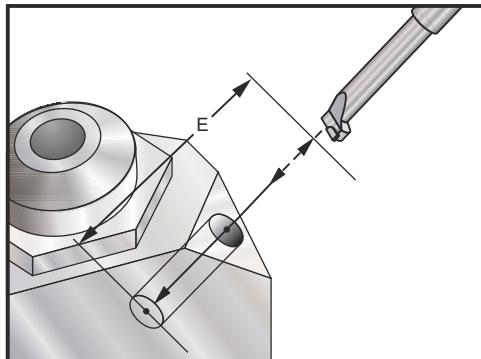
Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä. Ohjaus käynnistää automaattisesti karan myötäpäiväisen liikkeen ennen tämän kiinteän työkierron toteuttamista.

```
% ;
(1/2-13 TAP) ;
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) ;
(aloitusasema) ;
G164 E1.0 F38.46 (Kiinteä työkerto) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran) ;
(asema) ;
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

F7.53: G165 Viiden akselin avarruksen kiinteä työkierto



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

```

% ;
(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) ;
(alitusasema) ;
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 pysätyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

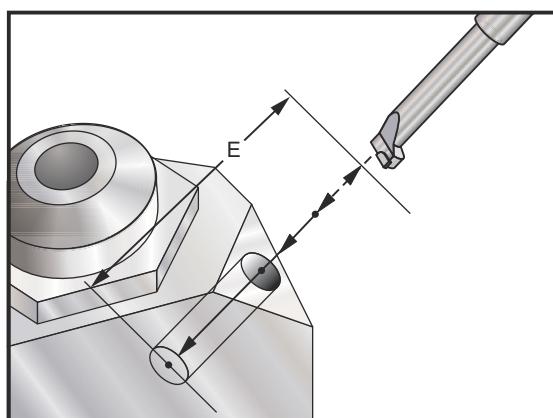
B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F7.54: G166 Viiden akselin avaruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro



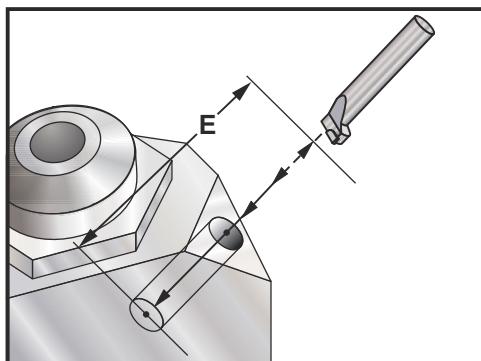
Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

```
% ;
(Avarrus- ja pysäytystyökierro) ;
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) ;
(aloitusasema) ;
G166 E1.0 F12. (Kiinteä työkierro) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran) ;
(asema) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

G169 Viiden akselin avaruksen ja viiveen kiinteä työkierro (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

F7.55: G169 Viiden akselin avaruksen ja viiveen kiinteä työkierro



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

```
% ;
(Avarrus- ja viivetyökierro) ;
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) ;
(aloitusasema) ;
G169 E1.0 P0.5 F12. (Kiinteä työkierro) ;
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 jyrskoneessa tai jäykkätappikierteityksen suorittamiseen mielivaltaisessa kulmassa viiden akselin jyrskoneessa. Syöttöarvon ja karanopeuden välisen suhteen 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-koodi käyttöformaatti on G187 Pn Ennnn.

P - Sätelee tasaisuuden tasoa, P1(karhea), P2(keski) tai P3(sileä). Korvaa väliaikaisesti asetuksen 191.

E - Asettaa maksimipyöristysarvon. 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.



HUOM:

Asetuksen 85 muuttaminen pieneen arvoon saa koneen toimimaan, kuten se olisi tarkan pysätyksen tapa.



HUOM:

Asetuksen 191 muuttaminen SILEÄKSI ottaa enemmän aikaa kappaleen työstämiseen. Käytä tästä asetusta vain, kun haluat parhaan pinnanlaadun.

G187 Pm Ennnn asettaa sekä tasaisuuden laatuluokan että nurkan pyöristyksen maksimiарvon. G187 Pm asettaa tasaisuuden laatuluokan mutta jättää nurkan pyöristyksen maksimiарvon nykyiselleen. G187 Ennnn asettaa nurkan pyöristyksen maksimiарvon mutta jättää tasaisuuden laatuluokan nykyiselleen. G187 pelkästään peruuttaa E-arvon ja asettaa tasaisuuden laatuluokan asetuksessa 191 määritellyn arvoon. G187 peruuetaan aina kun [RESET] (Nollaus) -näppäintä painetaan, M30 tai M02 toteutetaan, ohjelman loppu saavutetaan tai [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -näppäintä painetaan.

G188 Hae ohjelma palettiajoitustaulukosta (ryhmä 00)

Kutsuu kappaleohjelman ladattua palettia varten palettien ajoitustaulukon (PST) määrittelyn perusteella.

G234 Työkalun keskipisteen ohjaus (TCPC) (ryhmä 08)

G234 Työkalun keskipisteen ohjaus (TCPC) mahdollistaa koneen suorittaa 4:n tai 5:n akselin muoto-ohjelma, kun työkappale ei ole tarkalleen CAM-laaditun ohjelman määrittelemässä asemassa. Tämä poistaa tarpeen määritellä uudelleen ohjelma CAM-järjestelmästä, kun työkappaleen paikoitusasema ja todellisen työkappaleen paikoitusasema ovat erilaiset.

Katso lisätietoja UMC-750:n käyttöohjekirjan täydennysosasta.

G254 Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO) (ryhmä 23)

G254 Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO) on samanlainen kuin TCPC, paitsi että se on suunniteltu käytettäväksi 3+1 tai 3+2 paikoitukseen kanssa, ei samanaikaisen 4- tai 5-akselin koneistukseen kanssa. Jos ohjelma ei käytä B- ja C-akseleita, dynaamista työkoordinaatiston siirtoa (DWO) ei tarvita.

Katso lisätietoja UMC-750:n käyttöohjekirjan täydennysosasta.

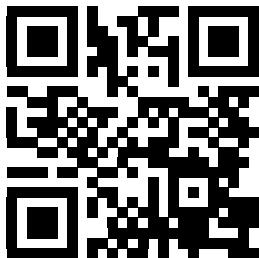
G255 Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO) (ryhmä 23)

G255 Peruuttaa koodin G254 Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO)

Katso lisätietoja UMC-750:n käyttöohjekirjan täydennysosasta.

7.2 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Luku 8: M-koodit

8.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti M-koodit, joita käytät koneesi ohjelointiin.



HUOMIO: Tämän ohjekirjan malliohjelmat on testattu tarkkuuden osalta, mutta ne esitetään vain kuvaavassa merkityksessä. Ohjelmat eivät määrittele työkaluja, korjauksia tai materiaaleja. Ne eivät kuvaavat työkappaleen kiinnitystä tai muuta kiinnitysmenetelmää. Jos pääätet ajaa malliohjelman koneessasi, tee se grafiikkatavalla. Noudata aina turvallisia koneistuskäytäntöjä, kun olet suorittamalla tuntematonta ohjelmaa.



HUOM: Tämän ohjekirjan malliohjelmat edustavat hyvin tavanomaista ohjelointityyliä. Esimerkkien tarkoituksesta on esitellä turvallisia ja luotettavia ohjelmia, joita ne eivät välttämättä ole kaikkein nopeimpia ja tehokkaimpia tapoja koneen käyttämiseen. Esimerkkiohjelmat käyttävät G-koodeja, joita et ehkä käyttäisi tehokkaammissa ohjelmissa.

8.1.1 M-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Sivu
M00	Ohjelma seis	339
M01	Valinnainen ohjelman pysäytys	339
M02	Ohjelman loppu	339
M03	Karakäskyt	339
M04	Karakäskyt	339
M05	Karakäskyt	339
M06	Työkalunvaihto	339

Koodi	Kuvaus	Sivu
M07	Jäähdytysnestesuihkutus päälle	340
M08	Jäähdytys neste päälle	341
M09	Jäähdytys neste pois päältä	341
M10	4:nnen akselin jarrun kytkentä	341
M11	4:nnen akselin jarrun vapautus	341
M12	5:nnen akselin jarrun kytkentä	341
M13	5:nnen akselin jarrun vapautus	341
M16	Työkalunvaihto	341
M17	APC-paletin vapautus ja APC-oven avaus	341
M18	APC-paletin lukitus ja APC-oven sulku	341
M19	Karan suuntaus	342
M21	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M22	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M23	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M24	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M25	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M26	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M27	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M28	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	342
M30	Ohjelman loppu ja uudelleenasetus	343
M31	Lastunkuljetin eteenpäin	343
M33	Lastunkuljetin seis	343
M34	Jäähdyyssuutin eteenpäin	344

Koodi	Kuvaus	Sivu
M35	Jäähydytyssuutin taaksepäin	344
M36	Palettikappale valmis	344
M39	Työkalurevolverin pyöritys	345
M41	Pieni vaihde	345
M42	Korkean vaihteen muunnos	345
M46	Hyppy, jos paletti ladattu	345
M48	Nykyisen ohjelman kelvollisuuden tarkistus	345
M49	Paletin tilan asetus	345
M50	Paletinvaihdon toteutus	346
M51	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M52	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M53	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M54	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M55	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M56	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M57	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M58	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	346
M59	Ulostuloreleen asetus	346
M61	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M62	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M63	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M64	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M65	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346

Koodi	Kuvaus	Sivu
M66	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M67	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M68	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	346
M69	Ulostuloreleen poisto	346
M75	Referenssipisteen G35 tai G136 asetus	347
M76	Ohjausnäyttö ei-aktiivinen	347
M77	Ohjausnäyttö aktiivinen	347
M78	Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan	347
M79	Hälytys, jos mittaussignaalia ei tunnisteta	347
M80	Automaattiovi auki	347
M81	Automaattiovi kiinni	347
M82	Työkalun vapautus	348
M83	Paineilmapistooli päällä	348
M84	Automaattinen paineilmapistooli pois	348
M86	Työkalun lukitus	348
M88	Karanläpi jäähdytys päälle	348
M89	Karanläpi jäähdytys pois	348
M95	Torkkutapa	349
M96	Hyppy, jos ei sisäänmenoa	349
M97	Paikallinen aliohjelmakutsu	349
M98	Aliohjelmakutsu	350
M99	Aliohjelman paluu tai silmukka	350
M109	Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö	352

M-koodeista

M-koodit ovat koneen sekalaisia käskyjä, jotka eivät käske akseliliikeitä. 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.

M00 Ohjelma seis

M00-koodia käytetään ohjelman pysäyttämiseen. Se pysäyttää akselit, karan ja kytkee pois jäähytyksen (mukaan lukien ulkoiset jäähytykset). Seuraava lause M00-koodin jälkeen korostetaan, kun sitä tarkastellaan ohjelmaeditorissa. Painettaessa **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) ohjelma jatkuu korostetusta lauseesta.

M01 Valinnainen ohjelman pysäytys

M01 toimii kuten M00, paitsi että valinnaisen pysätyksen toiminnon on oltava käytössä. Paina **[OPTION STOP]** (Optio seis) vaihtaaksesi toimintoa päälle ja pois.

M02 Ohjelman loppu

M02 lopettaa ohjelman.



HUOM:

Yleisin tapa ohjelman lopettamiseen on M30.

M03/M04/M05 Kara myötäpäivään/vastapäivään/seis

M03 käynnistää karan pyörinnän myötäpäivään (CW).

M04 käynnistää karan pyörinnän vastapäivään (CCW).

M05 pysäyttää karan ja odottaa sen pysähtymistä.

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 **345**.

M06 Työkalunvaihto

T - Työkalunnumero

M06-koodia käytetään työkalujen vaihtamiseen. Esimerkiksi M06 T12 asettaa työkalun 12 karaan. Jos kara on käynnissä, kara ja jäähytysneste (mukaan lukien karanläpi jäähytys) pysähtyvät M06-käskyn toimesta.



HUOM:

M06-käsky pysäyttää karan, pysäyttää jäähdytysnesteen, siirtää Z-akselin työkalunvaihtoasemaan ja suuntaa karan automaattisesti työkalunvaihtoa varten. Sinun ei tarvitse sisällyttää näitä käskyjä työkalunvaihtoa varten ohjelmassasi.



HUOM:

M00, M01, mikä tahansa työkalukorjauksen G-koodi (G54, jne.) ja lauseen ohituksen kenoviivat ennen työkalun vaihtoa pysäyttävät esikatselun, eikä ohjaus esikutsu seuraavaa työkalua vaihtoasemaan (vain sivukiinnitteistä työkalunvaihtajaa varten). Tämä voi aiheuttaa merkittäviä viiveitä ohjelman suoritukseen, koska ohjelman täytyy odottaa työkalun saapumista, ennen kuin se voi suorittaa työkalun vaihdon. Voit käskeä karusellin työkalunvaihtoaseman työkalun vaihdon jälkeisellä T-koodilla, esimerkiksi:

```
M06 T1 (ENSIMMÄINEN TYÖKALUN VAIHTO) ;  
T2 (SEURAAVAN TYÖKALUN ESIKUTSU) ;  
;
```

Katso sivukiinnitteisen työkalunvaihtajan ohjelmosta lisätiedot sivulta **105**.

M07 Jäähdynestesuihkutus päälle

M07 käynnistää valinnaisen jäähdynesteen suihkutuksen. M09 pysäyttää jäähdynesteen suihkutuksen ja pysäyttää myös normaalin jäähdynesteen. Valinnainen jäähdynesteen suihkutus kytkeytyy automaattisesti pois päältä ennen työkalunvaihtoa tai paletinvaihtoa, ja se käynnistyy uudelleen päälle automaattisesti työkalunvaihdon jälkeen, jos se oli **PÄÄLLÄ** ennen työkalunvaihtotoimintoa.



HUOM:

Joskus käytetään valinnaisia releitä ja valinnaisia M-kodeja, kuten M51 jäähdynesteen suihkutuksen päälekytkentään ja M61 jäähdynesteen suihkutuksen poiskytkentään. Tarkista koneen konfiguraatio oikeaa M-koodien ohjelmosta varten.

M08 Jäähdyneste pääälle / M09 Jäähdyneste pois

M08 kytkee pääälle valinnaisen jäähdynnesteen syötön ja M09 kytkee sen pois päältä. Käytä koodeja M34/M35 valinnaisen ohjelmoitavan jäähdyytyksen (P-Cool) käynnistämiseen ja pysäyttämiseen. Käytä koodeja M88/M89 valinnaisen karanläpi jäähdyytyksen käynnistämiseen ja pysäyttämiseen.


HUOM:

Jäähdynnesteen tila tarkistetaan ohjauksen toimesta vain ohjelman alussa, joten matala jäähdynnesteen taso ei pysyä suoritettavana olevaa ohjelmaa.


HUOMIO:

Älä käytä puhtaita tai "eläinrasvapohjaisia" mineraaliöljyjä lastuamisnesteinä. Ne vahingoittavat koneen kumikomponentteja.

M10 4:nnen akselin jarrun kytkentä / M11 4:nnen akselin jarrun vapautus

M10 kytkee 4:nnen akselin jarrun pääälle ja M11 vapauttaa jarrun. Valinnainen 4. jarru on normaalisti kytkettynä, joten M10-käsky tarvitaan vain, kun jarru on aiemmin vapautettu M11-käskyn avulla..

M12 5:nnen akselin jarrun kytkentä / M13 5:nnen akselin jarrun vapautus

M12 kytkee valinnaisen 5:nnen akselin jarrun pääälle ja M13 vapauttaa jarrun. Valinnainen 5:nnen akselin jarru on normaalisti kytkettynä, joten M12-käsky tarvitaan vain, kun jarru on aiemmin vapautettu M13-käskyn avulla.

M16 Työkalunvaihto

T - Työkalunnumero

Tämä M16-koodi käytäytyy samalla tavoin kuin M06. Tosin M06 on ensisijainen menettely työkalunvaihtoja käskettäessä.

M17 APC-paletin vapautus ja APC-oven avaus / M18 APC-paletin lukitus ja APC-oven sulku

M17 vapauttaa APC-paletin ja avaa APC-oven paletinvaihtajalla varustetuissa pystykaraississa koneistuskeskuksissa. M18 lukitsee APC-paletin ja sulkee APC-oven. M17 / M18 ovat käytössä huoltoa ja testausta varten. Käytä M50-koodia paletin vaihdolle.

M19 Karan suuntaus (P- ja R-arvot valinnaisia)

P - Asteluku (0 - 360)

R - Asteluku kahdella desimaalimerkillä (0.00 - 360.00).

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 (suuntaa karan 123,45 asteeseen) ; ;

M21-M28 Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä

M21 - M28 ovat valinnaisia käyttäjämääritteisiä releitä. Jokainen M-koodi sulkee yhden valinnsisen releen. [RESET] (Nollaus) -painike keskeyttää jokaisen releen aktivointia odottavan laitteen toiminnon. Katso myös M51 - M58 ja M61 - M68.

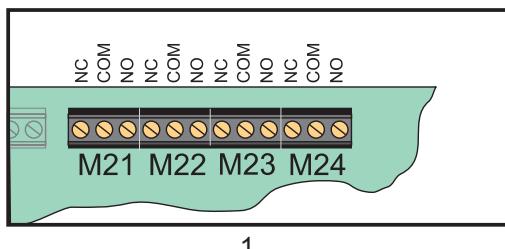
Joitakin tai kaikkia I/O-piirkortin koodeja M21 - M25 (M21 - M22 työkalu-, verstas- ja minijyrsimille) voidaan käyttää jälkiasennettujen lisävarusteiden kanssa. Tarkasta releet olemassa oleville johdoille määrittääksesi, mitä niistä on käytetty. Ota yhteys koneen toimittajaan lisätietoja varten.

Vain yksi rele aktivoituu kerrallaan. Tyypillinen käyttö on pyörivän osan käsky. Järjestys on: Suorita CNC-kappaleohjelman koneistusosuuksia. Pysäytä CNC-liike ja käske pyörivä liike releen avulla. Odota päättymissignaalia (pysähymistä) pyörivältä osalta. Jatka CNC-kappaleohjelmaa.

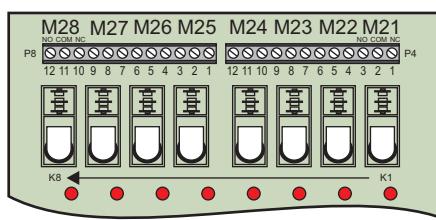
M-koodireleet

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).

- F8.1:** I/O-pääpiirkortin M-koodireleet [1] I/O-pääpiirkortin M-koodireleet, [2] Valinnainen M-koodien relekortti (Asennettu I/O-pääpiirkortin 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-pääpiirkortissa. Sarja 1 sisältää M21-25-releet, jotka ovat IOPCB-pääpiirkortin päällä. Sarja 2 on ensimmäisen 8M-option piirikortille. Sarja 3 on toisen 8M-option piirikortille.

**HUOM:**

Sarja 3 voidaan käyttää joillekin Haasin asentamille optioille, 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 pysäyttää ohjelman. Se myös pysäyttää karan ja kytkee jäähdytyksen pois (mukaan lukien karanläpi jäähdytys), jolloin ohjelmakursori palaa ohjelman alkuun.

**HUOM:**

M30 peruuttaa työkalun pituuskorjauksen.

M31 Lastunkuljetin eteenpäin / M33 Lastunkuljetin seis

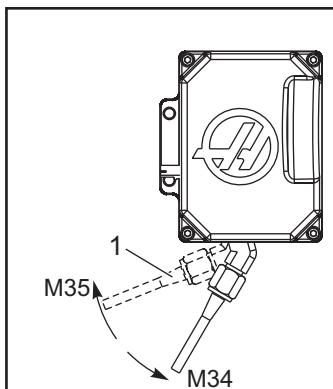
M31 käynnistää lisävarusteisen lastunkuljettimen (kuljetin, monikuljetin tai hihnakuljetin) moottorin eteenpäin; suunta, joka kuljettaa lastut pois koneesta. Sinun pitäisi ajaa lastunkuljetinta jaksottain, koska silloin suuremmat lastukasat keräävät pienemmät lastut ja vievät ne pois koneesta. Voit asettaa 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

F8.2: 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. M36 viivytää paletinvaihtoa, kunnes **[PART READY]** (Kappale valmis) -painiketta painetaan. Paletinvaihto tapahtuu sen jälkeen, kun **[PART READY]** (Kappale valmis) -painiketta on painettu ja ovet sulkeutuvat. Esimerkiksi:

```
% ;
Onnnnnn (Ohjelman numero) ;
M36 (Vilkkuvalo "
Part Ready"
sytyy, odotus kunnes painiketta on painettu) ;
M01 ;
M50 (Suorita paletin vaihto sen jälkeen kun) ;
([PART READY] (Kappale valmis) -painiketta on) ;
(painettu) ;
(Kappaleohjelma) ;
M30 ;
% ;
```

M39 Työkalurevolverin pyöritys

M39-koodia käytetään sivukiinnitteisen työkalunvaihtajan pyörittämiseen suorittamatta kuitenkaan työkalunvaihtoa. Haluttu työkalupaikan numero (T_n) on ohjelmoitava ennen M39-koodia.

Työkalunvaihdot käsketään M06-käskyn avulla. M39-koodia ei normaalisti tarvita, mutta se on hyödyllinen diagnostikkatarkoituksiin tai palauttamaan työkalunvaihtaja pois törmäystilanteesta.

M41 / M42 Matalan / korkean vaiheen muunnos

Vaihteistoilla varustetuissa koneissa M41 pitää konetta matalalla vaihteella ja M42 pitää konetta korkealla vaihteella. Normaalisti karanopeus (S_{nnn}) määrää, millä vaihteella vaihteiston tulee pyöriä.

Käske M41 tai M42 karanopeuden kanssa ennen karanopeuskäskyä, M03. Esimerkiksi:

```
% ;
S1200 M41 ;
M03 ;
%
```

M46 Hyppy, jos paletti ladattu

P - Ohjelmarivin numero, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

Q - Paletin numero

M46 aiheuttaa sen, että ohjaus siirtyy P-koodin määrittelemään rivin numeroon, jos Q-koodilla määritelty paletti on sillä hetkellä ladattuna.

Esimerkki:

```
M46 Qm Pnn (Hyppy riville nn esillä olevassa) ;
(ohjelmassa, jos paletti n ladataan, muussa tapauksessa
siirtyminen seuraavaan lauseeseen) ;
;
```

M48 Nykyisen ohjelman kelpoisuuden tarkistus

M48-koodia käytetään paletinvaihtajalla varustettujen koneiden suojaamiseen. Hälytys 909 (910) näyttää, jos nykyistä ohjelmaa (palettia) ei ole listattu palettiajoitustaulukossa.

M49 Paletin tilan asetus

M49 asettaa P-koodilla määritellyn paletin tilan Q-koodilla määritellyn arvoon. Mahdollisia Q-koodeja ovat: 1-Scheduled (Ajoitettu), 2-Loaded (Ladattu) ja 3-Completed (Tehty) 4 - 29, jotka käyttäjä voi määritellä. Paletin tila on vain näyttötarkoitusta 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]** -(Paletti valmis) painikkeen tai palettijoitustaulukon kanssa suorittamaan paletin vaihto.

M51-M58 Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus

Koodit M51 - M58 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne kytkevät päälle yhden valinnaisen M-koodireleen releekortilla 1. M61 - M68 kytkee releen pois päältä. **[RESET]** (Nollaus) kytkee pois kaikki nämä releet.

Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M21 - M28 kohdasta sivulla **342**.

M59 Ulostuloreleen asetus

P - Erillinen ulostulorele välillä 1100 - 1155.

M59 kytkee releen pois päältä. Esimerkki sen käytöstä on M59 P11nn, jossa nn on pääle kytettävän releen numero. M59-käsky voi kytkeä päälle mikä tahansa näistä erillisistä ulostuloreleistä alueella 1100 - 1155 samassa järjestysessä kuin akseliliikkeet. Makrojen käytössä M59 P1103 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #1103=1, paitsi että se prosessoidaan koodirivin lopussa.



HUOM:

Kahdeksan vara-M-toimintoa releekortissa 1 käyttävä osoitteita 1140 - 1147

M61-M68 Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä

M61 - M68 ovat valinnaisia ja kytkevät yhden releestä pois päältä. M-numero on vastaava kuin M51 - M58, jolla rele on kytetty pääle. **[RESET]** (Nollaus) kytkee pois kaikki nämä releet. Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M21-M28 kohdassa sivulla **342**.

M69 Ulostuloreleen poisto

M69 kytkee releen pois päältä. Esimerkki sen käytöstä on M69 P11nn, jossa nn on pois päältä kytettävän releen numero. M69-käsky voi kytkeä pois minkä tahansa näistä erillisistä ulostuloreleistä alueella 1100 - 1155. Makrojen käytössä M69 P1103 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #1103=0, paitsi että se prosessoidaan samassa järjestysessä kuin akseliliikkeet.

M73 Työkalun ilmapuhallus (TAB) päälle / M74 Puhallus pois

Nämä M-koodit ohjaavat lisävarusteista työkalun ilmapuhallusta (TAB). M73 kytkee työkalun ilmapuhalluksen päälle ja M74 kytkee sen pois päältä.

M75 Referenssipisteen asetus G35- tai G136-koodille

Tätä koodia käytetään referenssipisteen asettamiseen G35- ja G136-käskyille. Sitä on käytettävä mittautoiminnon 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.

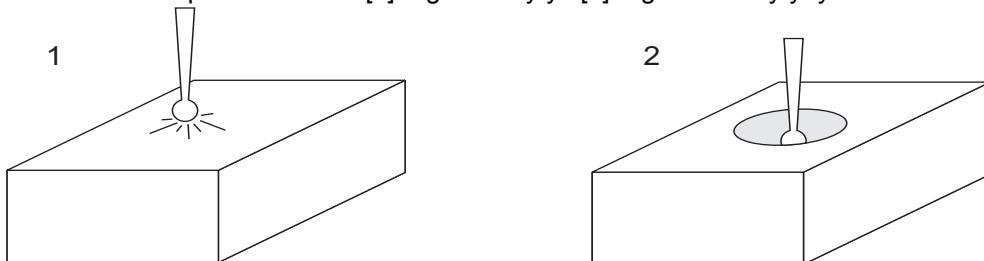
M78 Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan

M78-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M78 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittautoiminto (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

M79-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M79 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittautoiminto (G31, G36 tai G37) ei ole vastaanottanut signaalia mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalilta puuttuminen tarkoittaa mittausanturin paikoitusvirhettä. Nämä koodit voidaan sijoittaa samalle riville mittauksen G-koodin kanssa tai mille tahansa sen jälkeiselle riville.

- F8.3:** 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

M82-koodia käytetään työkalun vapauttamiseen karasta. Se on tarkoitettu vain huolto- ja testauskäyttöön. Työkalunvaihdot on tehtävä M06-käskyn avulla.

M83 Automaattinen paineilmapiistooli / MQL päälle / M84 Automaattinen paineilmapiistooli / MQL pois

M83 kytkee päälle lisävarusteiden automaattisen paineilmapiistoolin (AAG) tai minimimäärävoitelun (MQL) ja M84 kytkee sen pois päältä. M83 ja argumentti Pnnn (jossa nnn on millisekuntia) kytkee AAG:n tai MQL:n päälle määrätyksi aikaa ja sen jälkeen pois päältä. Voit myös painaa [SHIFT] (Siirto) ja sen jälkeen [COOLANT] (Jäähdys) kytkeäksi AAG:n tai MQL:n päälle manuaalisesti.

M86 Työkalun lukitus

M86 lukitsee työkalun karaan. Se on tarkoitettu vain huolto- ja testauskäyttöön. Työkalunvaihdot on tehtävä M06-käskyn avulla.

M88 Karanläpi jäähdytys päälle / M89 Karanläpi jäähdytys pois

M88 kytkee karanläpi jäähdytyksen (TSC) päälle, kun taas M89 kytkee TSC:n pois päältä.



HUOMIO:

Oikea työkalujärjestelmä, läppireiällä, on oltava käytössä, ennen kuin TCS-järjestelmää voi käyttää. Jos sopivia työkaluja ei käytetä, karanpää tulvii yli jäähdytysnestettä ja takuu mitätöityy.

Malliohjelma



HUOM:

M88-käskyn tulee olla pois päältä ennen karanopeuskäskyä.

```
% ;  
T1 M6 (TSC karanläpi jäähdytyksen) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H06 Z.5 ;  
M88 (Kytkee TSC:n päälle) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.03 ;  
M89 G80 (Kytkee TSC:n pois) ;  
G91 G28 Z0 ;  
M30 ;
```

% ;

M95 Torkkutapa

Torkkutapa on pitkä viive. M95-käskyn formaatti on: M95 (hh:mm).

Heti M95-käskyn jälkeisen kommentin tulee sisältää tunnit ja minuutit, jonka ajan haluat koneen torkkuvan. 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-käskyn jälkeisten rivien tulee olla akseliliikkeitä ja karan lämmittelykäskyjä.

M96 Hyppy, jos ei sisäänmeno

P - Ohjelmanlause, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

Q - Diskreetti testattava sisäänmenomuuttuja (0 - 63)

M96-koodia käytetään diskreetin sisäänmenon tilan 0 (pois) testaamista varten. Se on hyödyllinen tarkistettaessa automaattisen työkappaleen kannattelun tai muiden signaaleja ohjauselle 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 on oltava vastaava kuin rivi Pnnnn samassa ohjelmassa).

M96 Esimerkki:

```
% ;
N05 M96 P10 Q8 (Testisisäänmeno #8, ovikytkin,) ;
(kunnes kiinni) ;
N10 (Ohjelmasilmukan käynnistys) ;
... ;
... (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 aliohjelman kutsu

P - Ohjelmarivin numero, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

L - Toistaa aliohjelmakutsun 1 - 99 kertaa.

M97-koodia käytetään aliohjelman kutsumiseen rivinumeron (N) referoimana saman ohjelman sisällä. Koodi vaaditaan ja sen tulee täsmätä rivinumeroon saman ohjelman sisällä. Tämä on hyödyllinen yksinkertaisille aliohjelmille ohjelman sisällä; ei vaadi erillistä ohjelmaa. Aliohjelman tulee loppua M99-koodilla. Lnn-koodi M97-lauseessa toistaa aliohjelmakutsun nn kertaa.



HUOM:

Aliohjelma on pääohjelman rungossa, sijoitettuna M30-koodin jälkeen.

M97 Esimerkki:

```
% ;  
000001 ;  
M97 P100 L4 (KUTSUU ALIOHJELMAN N100 ALIOHJELMA) ;  
M30 ;  
N100 (ALIOHJELMA) ;  
;  
M00 ;  
M99 (PALAA PÄÄOHJELMAAN) ;  
% ;
```

M98 Aliohjelmakutsu

P - Aliohjelman numero, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

L - Toistaa aliohjelmakutsun 1 - 99 kertaa.

M98-koodia käytetään aliohjelman kutsumiseen, formaatti on M98 Pnnnn (Pnnnn on kutsuttavan ohjelman numero). 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 asemasta ja sen jälkeen muistista, jos aliohjelmaa ei voida paikantaa. Aktiivinen käyttöyksikkö voi olla muisti, USB-asema tai kovalevy. Hälytys annetaan, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa aktiivisesta käyttöyksilöstä tai muistista.

M98 Esimerkki:

Aliohjelma on erillinen ohjelma (000100) pääohjelmasta (000002).

```
% ;  
000002 ;  
M98 P100 L4 (KUTSUU 000100 ALIOHJELMAA 4 KERTAA) ;  
M30 ;  
% % 000100 (ALIOHJELMA) ;  
M00 ;  
M99 (PALUU PÄÄOHJELMAAN) ;  
% ;
```

M99 Aliohjelman paluu tai silmukka

P - Ohjelmarivin numero, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

M99-koodilla on kolme päätöksentekoa:

- M99-koodia käytetään aliohjelman, paikallisen aliohjelman tai makron lopussa palaamaan takaisin pääohjelmaan.

- M99 Pnn hyppää ohjelman toteutuksessa koodia Nnn vastaan koodin kohdalle ohjelmassa.
- Pääohjelmassa oleva M99-koodi saa aikaan ohjelmasilmukan takaisin alkuun ja toteuttaa sen, kunnes painetaan [RESET] (Nollaus) -painiketta.

**HUOM:**

Fanucin käytätyymisetä 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 globaalista 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

P - numero väliltä (500-599) edustaa saman nimistä makromuuttujaa.

M109 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.

```
% ;
o61091 (M109 INTERAKTIIVINEN KÄYTTÄJÄN SISÄÄNSYÖTTÖ) ;
(Tässä ohjelmassa ei ole akseliliikkeitä) ;
N1 #501= 0. (Poista muuttuja) ;
M109 P501 (Torkkuu 1 min?) ;
N5 IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Odottaa avainta) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Tarkistaa) ;
N10 (Y on syötetty) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20(N on syötetty) ;
G04 P1. (Älä tee mitään yhden sekunnin aikana) ;
N30 (Seis) ;
M30 ;
% ;
```

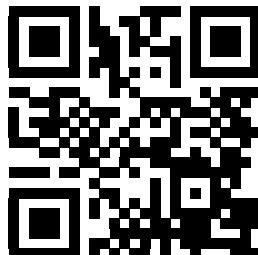
Seuraava malliohjelma pyytää käyttäjää määrittelemään numeron ja odottaa sen jälkeen sisäänsyöttöä 1, 2, 3, 4 tai 5; kaikki muut merkit jätetään huomiotta.

```
% 000065 (M109 INTERAKTIIVINEN KÄYTTÄJÄN SISÄÄNSYÖTTÖ 2) ;
(Tässä ohjelmassa ei ole akseliliikkeitä) ; N1 #501= 0 (Poista
muuttuja #501) ; (Muuttuja #501 tarkistetaan) ; (Käyttäjä
syöttää yhden seuraavista valinnoista) N5 M109 P501
(1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (Odottaa näppäimistön
syötesilmukkaa, kunnes syöttää sisään) ; (Vastaava desimaali
kuin 49-53 edustaa arvoja 1-5) ; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1
syötettiin siirtymään lauseeseen N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] 
GOTO20 (2 syötettiin siirtymään lauseeseen N20) ; IF [ #501
EQ 51 ] GOTO30 (3 syötettiin siirtymään lauseeseen N30) ; IF
[ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 syötettiin siirtymään lauseeseen N40)
; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 syötettiin siirtymään lauseeseen
N50) ; GOTO1 (Käyttäjän syöttösilmukkaa tarkistetaan, kunnes
se löytyy) ; N10 ; (Jos 1 syötettiin, suorita tämä alirutiini)
; (Siirto torkkutilaan 10 minuutin ajaksi) ; #3006= 25
(Työkierron käynnistystä odotetaan 10 minuuttia) ; M95
(00:10) ; GOTO100 ; N20 ; (Jos 2 syötettiin, suorita tämä
alirutiini) ; (Ohjelmoitu viesti) ; #3006= 25 (Työkierron
```

käynnistykseen ohjelmoitu viesti) ; GOTO100 ; N30 ; (Jos 3 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Suorita aliohjelma 20) ; #3006= 25 (Työkierro käynnistyy ohjelmalla 20) ; G65 P20 (Kutsu aliohjelma 20) ; GOTO100 ; N40 ; (Jos 4 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Suorita aliohjelma 22) ; #3006= 25 (Työkierro käynnistyy ohjelmalla 22) ; M98 P22 (Kutsu aliohjelma 22) ; GOTO100 ; N50 ; (Jos 5 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Ohjelmoitu viesti) ; #3006= 25 (Nollaus tai työkierron käynnistys kytkee virran pois päältä) ; #1106= 1 ; N100 ; M30 (Ohjelman loppu) ; %

8.2 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Luku 9: Asetukset

9.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti asetukset, jotka ohjaavat koneen toimintaa.

9.1.1 Asetusten luettelo

Asetus	Kuvaus
1	Automaattinen virrankatkaisuajastin
2	Virta pois M30-koodilla
4	Grafiikan pikaliikerata
5	Grafiikan porauspiste
6	Etupaneelin lukitus
7	Parametrin lukitus
8	Ohjelmamuistin lukitus
9	Mitoitus
10	Pikaliikerajoitus 50%
11	Baud-arvon valinta
12	Pariteettivalinta
13	Pysäytysbitti
14	Syntkronointi
15	H- ja T-koodin sopivuus
16	Testiajon lukitus
17	Valinnaisen pysätyksen lukitus
18	Lauseen ohituksen lukitus

Asetu s	Kuvaus
19	Syöttöarvon muunnoksen lukitus
20	Karan muunnoksen lukitus
21	Pikaliikkeen muunnoksen lukitus
22	Kiinteän työkierron Z-vapautus
23	9xxx Ohjelman muokkauksen lukitus
24	Lävistykseen alku
25	Lauseen loppumenettely
26	Sarjanumero
27	G76/G77 Siirtosuunta
28	Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Y-akselia
29	G91 ei-modaalinen
30	4:s akseli käytössä
31	Ohjelmaosoittimen uudelleenasetus
32	Jäähdtyksen ohitus
33	Koordinaatisto
34	4:nnen akselin halkaisija
35	G60 korjaus
36	Ohjelman uudelleenkäynnistys
37	RS-232-databitit
39	Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30
40	Työkalukorjausmitta
41	Lisää välilyönnit RS-232 lähetykseen
42	M00 työkalunvaihdon jälkeen

Asetu s	Kuvaus
43	Terän kompenсаation tyyppi
44	Minimi-F jyrsimen kompenсаatiossa %
45	Peilikuvaus X-akselilla
46	Peilikuvaus Y-akselilla
47	Peilikuvaus Z-akselilla
48	Peilikuvaus A-akselilla
49	Saman työkalun vaihdon ohitus
52	G83-peräytyys R-tason yli
53	Nykäys ilman nollapalautusta
55	DNC-valtuus MDI-käytöstä
56	M30 G-oleuskoodin palautus
57	Tarkan pysätyksen kiinteä X-Y
58	Terän kompenсаatio
59	Mittausanturin korjaus X+
60	Mittausanturin korjaus X+
61	Mittausanturin korjaus Z+
62	Mittausanturin korjaus Z
63	Työkalun mittausanturin leveys
64	Työkalukorjauksen mittaus käyttää työkappaletta
65	Grafiikkasta-asteikko, korkeus
66	Grafiikan X-korjaus
67	Grafiikan Y-korjaus
68	Grafiikan Z-korjaus

Asetus	Kuvaus
69	DPRNT Etuvälilyönnit
70	D-koodituloostus auki/kiinni
71	Oletusarvoinen G51-skaalaus
72	Oletusarvoinen G68-pyörintä
73	G68 Inkrementaalinen kulma
74	9xxx-ohjelmien jäljitys
75	9xxxx-ohjelmien yksittäislause
76	Työkalun vapautuksen esto
77	F-skaalaus kokonaislukuun
78	5:s akseli käytössä
79	5:nnen akselin halkaisija
80	Peilikuvaus B-aksellilla
81	Työkalu virran pääallekytkennässä
82	Kieli
83	M30 nollaa muunnokset
84	Työkalun ylikuormitusmenettely
85	Maksimi nurkan pyöristys
86	M39-lukitus
87	M06 nollaa muunnoksen
88	Nollaus nollaa muunnokset
90	Näytettävien työkalujen maksimimäärä
100	Näytönsäätäjän viive
101	Syötön muunnos -> Pika

Asetu s	Kuvaus
103	Työkierto käyntiin ja syötön pidätyksessä samalla näppäimellä
104	Käsipyörä yksittäislauseelle
108	G28-pikakierto
109	Lämmittelyaika minuuttia
110	X-/lämmittelyetäisyys
111	Y-lämmittelyetäisyys
112	Z-lämmittelyetäisyys
114	Kuljettimen jaksoaika (minuuttia)
115	Kuljettimen päälläoloaika (minuuttia)
116	Kääntöpituus
117	G143 globaali korjaus
118	M99 lisää M30-laskimen lukemaa
119	Korjauslukitus
120	Makromuuttujalukitus
130	Kierretapin peräytysnopeus
131	Automaattiovi
133	Toistuva jäykätappikierteitys
142	Korjausmuutostoleranssi
143	Konetietojen keruu
144	Syötön muunnos -> Karat
155	Paikkataulukoiden lataus
156	Korjaus tallennus ohjelman kanssa
157	Korjausformaatin tyyppi

Asetu s	Kuvaus
158	X-kuularuuvin lämpökompensaatio %
159	Y-kuularuuvin lämpökompensaatio %
160	Z-kuularuuvin lämpökompensaatio %
162	Liukuluvun oletus
163	Estä .1 nykäysarvo
164	Pyöritysinkrementti
167-186	Määräaikaishuolto
187	Konetietojen näyttö
188	G51 X -skaalaus
189	G51 Y -skaalaus
190	G51 Z -skaalaus
191	Oletusarvoinen tasaisuus
196	Kuljetin pois päältä
197	Jäähdytys pois päältä
198	Taustaväri
199	Automaattinen virrankatkaisuajastin (minuuttia)
201	Näytä vain käytettävät siirrot ja työkalukorjaukset
216	Servot ja hydraulikka pois päältä
238	Tehovalon ajastin, minuuttia (minuuttia)
239	Työvalon poiskytkentääjastin (minuuttia)
240	Työkalun kestoaiakavarointus
242	Ilman ja veden purkausväli (minuuttia)
243	Ilman ja veden purkautumisaika (sekuntia)

Asetu s	Kuvaus
244	Päämittatulkin työkalun pituus (tuumaa)
245	Vaarallisen tärinän herkkyys
247	Samanaikainen XYZ-liikkeen työkalunvaihto
249	Ota käyttöön Haas-käynnistysruutu
900	CNC-verkon nimi
901	Vastaanota osoite automaattisesti
902	IP-osoite
903	Aliverkon peite
904	Oletusarvoinen yhdyskäytävä
905	DNS-palvelin
906	Verkkotunnus/työryhmän nimi
907	Etäpalvelimen nimi
908	Etäositusreitti
909	Käyttäjänimi
910	Salasana
911	CNC-osituskäyttö: pois, lue, täysi
912	Levyke käytössä
913	Kiintolevyasema käytössä
914	USB käytössä
915	Verkon ositus
916	Toinen USB käytössä

Johdanto asetuksiin

Asetussivut sisältävät koneen toimintaa ohjaavia arvoja, joita käyttäjän saattaa olla tarpeen muuttaa.

Asetukset esitellään välilehdellisissä valikoissa. Lisätietoja Haasin välilehdellisissä valikoissa siirtymistä varten, katso sivu **59**. Näytön asetukset on jaettu ryhmiin.

Käytä nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) asetuksen korostamiseksi. Kun asetusnäyttö on aktiivinen, asetuksen nopea valinta tapahtuu näppäilemällä asetuksen numero ja painamalla nuolinäppäintä **[DOWN]** (Alas).

Joillakin asetuksilla on numeroarvot, jotka sopivat kyseisille alueille. Näiden asetusarvojen muuttaminen tapahtuu näppäilemällä uusi arvo ja painamalla **[ENTER]** (Syötä). Muilla asetuksilla on tietyt käytettävissä olevat arvo, jotka valitaan luettelosta. Käytä näille asetuksille nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) vaihtoehtojen näyttämiseksi. Paina **[ENTER]** (Syötä)-näppäintä arvon muuttamiseksi. Näytön yläosassa oleva viesti kertoo sinulle, kuinka voit muuttaa valittua asetusta.

1 - Automaattinen virrankatkaisuajastin

Tätä asetusta käytetään automaattisesti koneen virransyötön poiskytkentääseen seisonta-ajan jälkeen. Tähän asetukseen syötettävä aika on minuuttimäärä, jonka kone pysyy tyhjäkäynnillä ennen virrankatkaisua. Koneen virtaa ei katkaista ohjelmanajon aikana, ja ajanlasku (minuuttimäärä) alkaa taas nollasta, jos jotakin painiketta painetaan tai **[HANDLE JOG]** (nykäyssyötön käsipyörä) -ohjausta käytetään. Automaattinen virrankatkaisutoiminto antaa käyttäjälle ennakkovaroituksen 15 sekuntia ennen virransyötön katkaisua, ja jonkin näppäimen painallus tänä aikana estää virransyötön katkaisemisen.

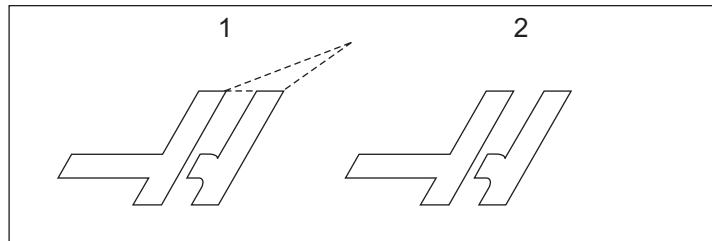
2 - Virta pois M30-koodilla

Jos tämä asetus on **ON** (Päällä), koneen virta kytkeytyy pois päältä ohjelman lopussa (**M30**). Kone antaa käyttäjälle 15 sekunnin varoituksen, kun **M30** saavutetaan. Paina mitä tahansa näppäintä virran poiskytkentäjakson keskeyttämiseksi.

4 - Grafiikan pikaliikerata

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla ohjelma kuvataan grafiikkatavalla. Kun se on **OFF** (Pois päältä), työkalun pikaliikkeiden ratoja ei näytetä. Kun se on **PÄÄLLÄ**, työkalun pikaliikkeet näkyvät näytöllä katkoviivana.

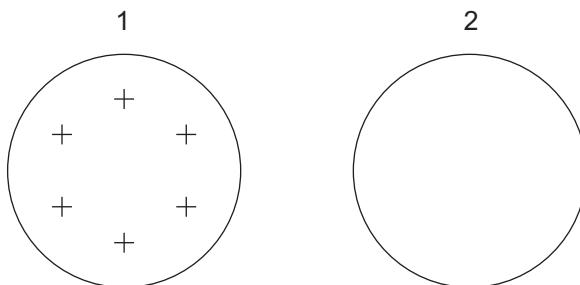
- F9.1:** Asetus 4 - Grafiikan pikaliikerata: [1] Työkalun pikaliikkeet näkyvät näytöllä katkoviivana, kun asetus on **PÄÄLLÄ**. [2] **Vain lastuamisviivat näkyvät, kun asetus on pois päältä.**



5 - Grafiikan porauspiste

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla ohjelma kuvataan grafiikkatavalla. Kun se on **ON** (Pääällä), Z-akselin liike näkyy x-merkinä. Kun se on **POIS**, grafiikkanäytöllä ei esitetä lisämerkkejä.

- F9.2:** Asetus 5 Grafiikan porauspiste: [1] X-merkki näkyy, kun asetus on **PÄÄLLÄ**. [2] X-merkkiä ei näy, kun asetus on **pois** päältä.



6 - Etupaneelin lukitus

Kun asetus on **PÄÄLLÄ**, tämä asetus estää karan näppäimet **[CW]** (myötäpäivään) / **[CCW]** (vastapäivään) ja **[ATC FWD]** / **[ATC REV]** (Työkalunvaihtaja eteenpäin/taaksepäin).

7 - Parametrin lukitus

Tämän asetuksen ollessa **PÄÄLLÄ** parametrin muokkaus estetään lukuunottamatta parametreja 81-100.



HUOM:

Joka kerralla kun ohjauksen virta kytketään päälle, tämä asetus on ON (Päällä).

8 - Ohjelmamuistin lukitus

Tämä asetus lukee muistin muokkaustoiminnot (**[ALTER]** (Vaihda), **[INSERT]** (Lisää), jne.) sen ollessa **ON** (Päällä). Tämä myös lukee MDI:n. Tämä asetus ei rajoita FNC:n muokkaustoimintoja.

9 - Mitoitus

Tämä asetus valitsee tuuma- ja metritavan välillä. Kun asetus on **INCH** (Tuumaa), ohjelmoitavat yksiköt akseleille X, Y ja Z ovat 0.0001 tuumaa. Kun asetus on **MM**, ohjelmoitavat yksiköt ovat millimetriä, 0.001 mm. Kaikki korjausarvot muunnetaan, kun tämä asetus vaihdetaan tuumista millimetreihin tai päinvastoin. Tosin tämän asetuksen vaihto ei muunna automaattisesti muistiin tallennettua ohjelmaa; sinun tulee muuttaa ohjelmoidut akseliarvot uusiin yksiköihin.

Kun asetus on **TUUMA**, G-oletuskoodi on G20, kun asetus on **MM**, G-oletuskoodi on G21.

	Tuuma	Metrinen
Syöttö	tuuma/min	mm/min
Maks. liike	Vaihtelee akselin ja mallin mukaan	
Pienin ohjelmoitava mitta	.0001	.001

Akselin nykäyssyöttönäppäin	Tuuma	Metrinen
.0001	.0001 tuumaa/nykäysnapsautus	.001 mm/nykäysnapsautus
.001	.001 tuumaa/nykäysnapsautus	.01 mm/nykäysnapsautus

Akselin nykäyssyöttönäppäin	Tuuma	Metrinen
.01	.01 tuumaa/nykäysnapsautus	.1 mm/nykäysnapsautus
.1	.1 tuumaa/nykäysnapsautus	.1 mm/nykäysnapsautus

10 - Pikaliikerajoitus 50%

Tämän asetuksen asettaminen **ON** (Päällä) -tilaan rajoittaa koneen nopeimmat lastuamattomat akseliliikkeet (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-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 - Pariteettivalinta

Tämä asetus määrittelee ensimmäisen RS-232-sarjaportin 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 tiedät, mitkä ovat järjestelmätarpeesi, esimerkiksi **XMODEM**-modeemin täytyy käyttää kahdeksaa databittiä eikä lainkaan pariteettia (asetus **EI OLE**). Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen pariteetin kanssa.

13 - Pysäytysbitti

Tämä asetus määrittelee pysäytysbittien lukumäärän ensimmäiselle sarjaportille (RS-232). Se voi olla 1 tai 2. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen pysäytysbittien lukumäärän kanssa.

14 - Synkronointi

Tämä asetus muuttaa synkronointiprotokollaa lähettiläjin ja vastaanottajan välillä sarjaportissa (RS-232). Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa.

Kun asetus on **RTS/CTS**, sarjadatatakapelin signaaliointimia käytetään kertomaan lähettiläälle pysäytämään tietojen lähetys väliaikaisesti, kunnes vastaanottaja pääsee saman vastaanottorytmiiin.

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/pysäytysten koodit.

XMODEM on lähettilään käyttämä yhteysprotokolla, joka lähetää tiedot 128 tavun ryhmässä.

XMODEM on luotettavampi, koska jokaisen ryhmän eheys tarkistetaan. **XMODEM** käyttää aina 8 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.



HUOM:

*Tämä asetus ei muodosta hälytystä **H00**-koodin kanssa. **H00**-koodia käytetään peruuttamaan työkalun pituuskorjaus.*

16 - Testiajon lukitus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, testiajo ei ole mahdollista.

17 - Valinnaisen pysäytysten lukitus

Valinnainen pysäytys ei ole mahdollistaa, kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**.

18 - Lauseen ohituksen lukitus

Lauseen ohitus ei ole mahdollistaa, kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**.

19 - Syöttöarvon muunnoksen lukitus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, syöttöarvon muunnoksen säätimet eivät ole käytettävissä.

20 - Karan muunnoksen lukitus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, karanopeuden muunnoksen säätimet eivät ole käytettävissä.

21 - Pikaliikkeen muunnoksen lukitus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, pikaliikkeen muunnoksen säätimet eivät ole käytettävissä.

22 - 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).

22 - Kiinteän työkierron Z-vapautus

Tämä asetus määrittelee, kuinka paljon Z-akselia peräytetään, jotta lastujen annetaan poistua pääsäännöllisen radan aineenpoiston kiinteän G73-työkierron aikana. Alue on 0.0000 - 29.9999 tuumaa (0 - 760 mm).

23 - 9xxx Ohjelman muokkauksen lukitus

Kun tämä asetus on ON (Päällä), 9000-sarjan ohjelmien näkyminen muistissa, muokkaus tai poisto estetään. 9000-sarjan ohjelmia voi myösäädä siirtää tai ladata, kun asetus on PÄÄLLÄ.



HUOM:

9000-sarjan ohjelmat käyttävät yleensä makro-ohjelmia.

24 - Lävistyksen alku

Tätä asetusta käytetään määrittelemään nauhan alkuosan pituus (nauhan tyhjä alue ohjelman alussa), joka lähetetään ensimmäiseen RS-232-porttiin kytkeville nauhan lävistyslaitteelle.

25 - Lauseen loppumenettely

Tämä asetus määrittelee EOB-menettelyn (lauseen loppu), kun tiedot lähetetään ja vastaanotetaan sarjaportin (RS-232) kautta. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa. Vaihtoehdot ovat CR LF, LF ONLY, LF CR CR ja CR ONLY.

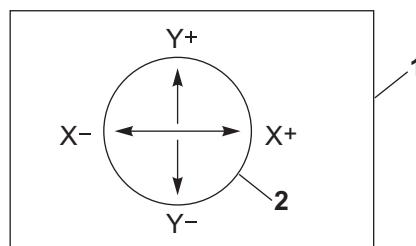
26 - Sarjanumero

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-työkiertojenkohdalla sivulla 284.

F9.3: Asetus 27, työkalun siirtosuunta siirtyy avarrustyökalun väistöön: [1] osa, [2] avarrusreikä.



28 - Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Y-akselia

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Ensisijainen asetus on **ON** (Päällä).

Kun se on **POIS**, alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause edellyttää **X-** tai **Y**-koodia toteutettavalle työkierrolle.

Kun se on **PÄÄLLÄ**, alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause saa aikaan yhden työkierron toteuttamisen, vaikka lauseessa ei ole **X-** tai **Z**-koodia.



HUOM:

*Kun **I0** on tässä lauseessa, se ei toteuta kiinteää työkiertoa määrittelyrivillä.*

29 - G91 ei-modaalinen

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), G91-käskyä käytetään vain siinä ohjelmalauseessa, jossa se sijaitsee (ei-modaalinen). Kun tämä on **POIS** ja G91-koodi käsketään, kone käyttää inkrementaalisia liikkeitä kaikissa akseliasemissa.



HUOM:

*Tämän asetuksen tulee olla **OFF** (Pois päältä) G47-koodin kaiverrustyökerroilla.*

30 - 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 lähettää. Katso 5:nnen akselin asetusta 78.



HUOM:

*Valinnat: Käyttäjämääritystä **KÄYTT1** ja **KÄYTT2** voidaan käyttää pyöröpöydän yksilöllisiin asetuksiin.*

31 - Ohjelmaosoittimen uudelleenasetus

Kun tämä asetus on **OFF**, **[RESET]** (Pois päältä) -näppäin ei muuta ohjelmaosoittimen sijaintia. Kun se on **PÄÄLLÄ**, painallus **[RESET]** (Nollaus) siirtää ohjelmaosoittimen ohjelman alkuun.

32 - Jäähdtyksen ohitus

Tämä asetus ohjaa jäähdytysnestepumpun toimintaa. Jos asetus on **NORMAALI**, käyttäjä voi kytkeä pumpun päälle ja pois manuaalisesti tai M-kodeilla. Valinta **OFF** (Pois päältä) antaa viestin *TOIMINTO LUKITT*, jos jäähdytysneste yritetään asettaa päälle manuaalisesti tai ohelman kautta. Valinta **EI HUOM** jättää huomiotta kaikki ohjelmoidut jäähdytyskäskyt, mutta pumppu voidaan kytkeä päälle manuaalisesti.

33 - 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 muuttuu 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 ohelman kautta. Kun **FANUC** on valittu, **[RESET]** (Nollaus) -näppäimen painallus, M30-koodin käskeminen tai koneen virransyötön kytkeminen pois päältä poistaa G52-koodissa oleva arvon.

Aseta **HAAS** koodilla G52:

Kaikki G52-rekisterissä olevat arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin. Tämä G52-arvo voidaan syöttää joko manuaalisesti tai ohelman 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 - 4:nnen akselin halkaisija

Tätä käytetään A-akselin halkaisijan asettamiseen (0.0000 - 50.0000 tuumaa), jota ohjaus käyttää kulmasyöttöarvon määrittämiseen. Ohelman syöttöarvo on aina tuumaa tai millimetriä per minuutti (G94); näin ollen ohjaus tulee tietää koneistettavan kappaleen halkaisija A-akselilla kulmasyöttöarvon laskemiseksi. Katso asetus 79 sivulla **378** jossa on lisätietoja 5:nnen akselin halkaisijan asetuksesta.

35 - 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 - Ohjelman uudelleenkäynnistys

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, ohjelman uudelleenkäynnistäminen jostakin muusta kohdasta kuin alusta saa aikaan, että ohjaus skannaa koko ohjelman varmistakseen sen, että työkalut, korjaukset, G- ja M-koodit sekä akseliaisetmat on oikein asetettu, ennen kuin ohjelmanajo kurSORin sijaintikohdan mukaisesta lauseesta alkaa.



HUOM:

Kone siirtyy asemaan ja vaihtaa ensin lauseessa ennen kurSORin kohtaa määritellyn työkalun. Esimerkiksi, jos kursori on ohjelmassa työkalunvaihtolauseen kohdalla, kone vaihtaa ennen tästä lausetta ladatun työkalun ja vaihtaa sen jälkeen kurSORin kohdalla olevassa lauseessa määritellyn työkalun.

Ohjaus käsitlee nämä M-koodit, kun asetus 36 on sallittu:

M08 Jäähdynsneste päälle

M09 Jäähdynsneste pois päältä

M41 Pieni vaihde

M42 Suuri vaihde

M51-M58 Käyttäjän M-koodin asetus

M61-M68 Käyttäjän M-koodi pois päältä

Kun asetus 36 **POIS**, ohjaus käynnistää ohjelman, mutta se ei tarkista koneen olosuhteita.

Kun tämä asetus on **POIS**, se voi säästää aikaa testatun ohjelman ajossa.

37 - RS-232-databitit

Tätä asetusta käytetään muuttamaan sarjaportin (RS-232) databittien lukumäärää. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen databittien kanssa. Normaalisti on käytettävä 7 databittiä, mutta jotkut tietokoneet vaativat 8 databittiä. **XMODEM** käyttää aina 8 databittiä eikä pariteettia.

39 - Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30

Kun tämän asetuksen valinta on **PÄÄLLÄ**, se saa aikaan sen, että näppäimistöltä kuuluu äänimerkki, kun M00, M01 (valinnainen seis aktiivinen), M02 tai M30 luetaan. Äänimerkki soi, kunnes painiketta painetaan.

40 - Työkalukorjausmitta

Tämä asetus valitsee, kuinka työkalun mitta määritellään jyrsimen kompenсаatiota varten. Aseta joko **SÄDE** tai **HALKAISIJA**.

41 - Lisää välilyönnit RS-232 lähetykseen

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), välilyönnit lisätään osoitekoodien väliin ohjelman lähetysten yhteydessä RS-232-sarjaportin kautta. Tämä voi tehdä ohjelman lukemisen/muokkaamisen paljon helpommaksi henkilökohtaisella tietokoneella (PC). Kun asetus on **POIS**, sarjaporttiin lähetetyissä ohjelmissa ei ole välilyöntejä ja ne on paljon vaikeampi lukea.

42 - M00 työkalunvaihdon jälkeen

Tämän vaihtaminen asetukseen **PÄÄLLÄ** pysäyttää ohjelman työkalunvaihdon jälkeen ja antaa sitä koskevan viestin. Ohjelman jatkaminen vaatii **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -painikkeen painamista.

43 - Terän kompenсаation tyyppi

Tämä ohjaus säädtelee, kuinka kompenсoidun lastun ensimmäinen liike alkaa ja kuinka työkalu poistuu työstettäväältä kappaleelta. Tämän asetuksen valinnat voivat olla **A** tai **B**; katso terän kompenсаatiota esittelevää lukua sivulla **157**.

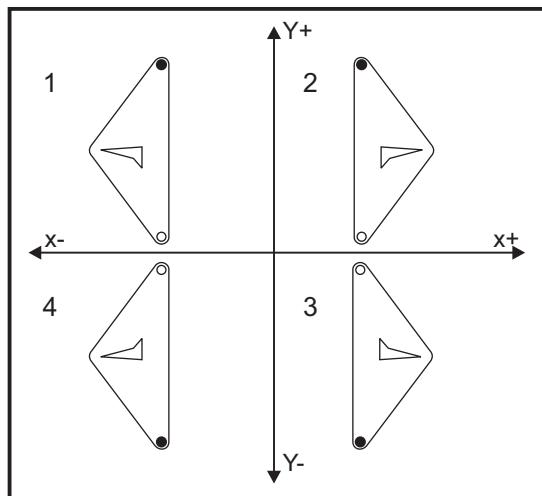
44 - Minimi-F jyrsimen kompenсаatiossa %

Tämä asetus vaikuttaa syöttöarvoon, kun terän kompenсаatio siirtää työkalua ympyrämäisen lastun sisäkehän suuntaan. Tämän tyyppinen lastu hidastaa liikkettä ja pitää vakiokehänopeuden syöttöarvon. Tämä asetus määrittelee hitaimman syöttöarvon prosenttilukuna ohjelmoidusta syöttöarvosta (alue 1-100).

45, 46, 47 - Peilikuvaus X, Y, Z, A-akseli

Kun yksi tai useampi näistä asetuksista on **ON** (Pääällä), akseliliike peilataan (tehdään käänteisenä) työkappaleen nollapisteen suhteen. Katso myös G101, Peilikuvaus käytöön.

- F9.4:** Ei peilikuvausta [1], asetus 45 **PÄÄLLÄ** - X-peilaus [2], asetus 46 **PÄÄLLÄ** - Y-peilaus [4], asetus 45 ja asetus 46 **PÄÄLLÄ** - XY-peilaus [3]



48 - Peilikuvaus A-akselilla

Tämä on **ON/OFF** (Pääällä/Pois) -asetus. Kun tämä on **OFF** (Pois päältä), akseliliikkeet tapahtuvat normaalisti. Kun se on **PÄÄLLÄ**, A-akseliliike voidaan peilata (tai käänräätää) työkoordinaatiston nollapisteen ympäri. Katso myös G101 sekä asetukset 45, 46, 47, 80 ja 250.

49 - 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 **PÄÄLLÄ**, sama työkalu ohitetaan ja työkalu vaihdetaan; työkalun vaihto onnistuu vain, jos työkalu sijoitetaan karaan.



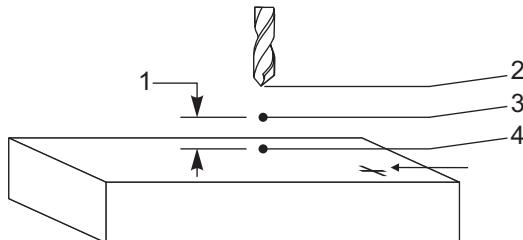
HUOM:

Tämä asetus vaikuttaa vain koneissa, joissa on karusellityyppinen (sateenvarjo) työkalunvaihtaja.

52 - G83-peräytyys R-tason yli

Alue on 0.0000 - 30.0000 tuumaa (0 - 761 mm). Tämä asetus muuttaa tapaa, jonka mukaan G83 (lastunkatkova poraus) käyttyytyy. 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 vaativalle etäisyydelle, R-taso voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta.

- F9.5:** Asetus 52, Drill Retract Distance (Kärkipylkän peräytysetäisyys): [1] Asetus 52, [2] Aloitusasema, [3] Peräytysetäisyys asetuksella 52, [4] R-taso



53 - Nykäys ilman nollapalautusta

Tämän asetuksen valitseminen asetukseen **ON** (Päällä) mahdollistaa akseleiden nykäyssytön 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 **POIS**.

55 - DNC-valtuus MDI-käytöstä

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), DNC-toiminto on käytettävissä. DNC valitaan ohjauksessa painamalla kahdesti **[MDI/DNC]**-näppäintä.

DNC (Suora numeerinen ohjaus) ei ole käytettävissä, kun asetus 55 on **POIS**.

56 - M30 G-oletuskoodin palautus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, ohjelman lopettaminen **M30**-koodilla tai **[RESET]** (Nollaus)-näppäimen painallus palauttaa kaikki modaaliset G-koodit oletusrivoihin.

57 - Tarkan pysäytyksen kiinteä X-Y

Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), akselit eivät ehkä pääse ohjelmoituihin X- ja Y-asemiihin, ennen kuin Z-akseli alkaa liikkumaan. Tämä voi aiheuttaa ongelmia kiinnittimissä, hienopiirteissä osissa tai työkappaleiden reunoissa.

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, jyrsinkone saavuttaa ohjelmoitun X, Y -aseman ennen Z-akselin liikkeen alkamista.

58 - Terän kompensaatio

Tämä asetus valitsee terän kompensaation tyyppin (FANUC tai YASNAC). Katso terän kompensaation osaa sivulla **157**.

59, 60, 61, 62 - Mittausanturin korjaus X+, X-, Y+, Y-

Näitä asetuksia käytetään määrittelemään karassa olevan mittauspään siirtymä ja koko. Ne määrittelevät liikepiisuuden 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 sade.

Voit käyttää makroja näihin asetuksiin päätsemiseksi; katso lisätiedot tämän ohjekirjan makroja esittelevästä osasta (alkaen sivulta **187**).



HUOM:

Näitä asetuksia ei käytetä Renishaw WIPS -optiolla.

63 - Työkalun mittausanturin leveys

Tätä asetusta käytetään määrittelemään työkalun halkaisijaa mittaavan mittausanturin leveys. Tämä asetus koskee vain mittausoptioita; sitä käytetään G35-koodilla. Tämä arvo on sama kuin työkalun mittausneulan halkaisija.

64 - T-korjausten mittaus käyttää työkappaletta

Asetus (Työkalukorjauksen mittaus käyttää työkappaletta) vaihtaa tapaa, jonka mukaan **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Työkalukorjauksen mittaus käyttää työkappaletta) -näppäin vaikuttaa. Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, syöttävä työkalukorjaus tulee olemaan mitattu työkalukorjaus plus työkoordinaatiston siirto (Z-akseli). Kun asetus on **POIS**, työkalukorjaus on sama kuin Z-akseliasema.

65 - Grafiikka-asteikko, korkeus

Tämä asetus määrittelee grafiikkatavan näytöllä esitettävän työalueen korkeuden. Tämän asetuksen oletusarvona on maksimikorkeus, mikä on koneen koko työalue. Käytä tästä kaavaa tietyn asteikon asetukseen:

Y-liike yhteensä = parametri 20/parametri 19

Asteikko = Y-kokonaisliike/asetus 65

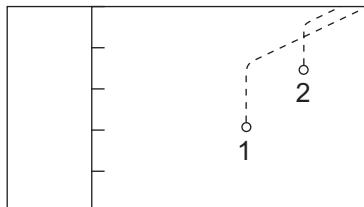
66 - Grafiikan X-korjaus

Tämä asetus sijoittaa asteikkoikkunan oikean puolen koneen X-nollakohaan (katso grafiikkaa esittävästä lukua). Sen oletusarvo on nolla.

67 - Grafiikan Y-korjaus

Tämä asetus sijoittaa asteikkoikkunan yläreunan koneen Y-nollakohtaan (katso grafiikkaa esittäväksi lukua). Sen oletusarvo on nolla.

- F9.6:** Asetus 67 Grafiikan Y-korjaus: [1] Asetus 66 ja 67 astettuna arvoon 0, [2] Asetus 66 ja 67 astettuna arvoon 2.0



68 - Grafiikan Z-korjaus

Varattu myöhempää käytööä varten.

69 - DPRNT Etuvälilyönnit

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun se on **POIS**, ohjaus ei käytä etuvälilyöntejä DPRNT-makroformaatin käskylauseiden luomiseen. Vastaavasti asetuksessa **PÄÄLLÄ**, ohjaus jättää edeltävät välilyönnit. Seuraava esimerkki kuvailee ohjauksen käyttäytymistä kun asetus on **POIS** tai **PÄÄLLÄ**.

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

TULOSTUS

POIS	PÄÄLLÄ
X3.0000	X3.0000

Huomaa tyhjättilä välillä "X" ja 3, kun asetus on **ON** (Päällä). Tiedot voi olla helpompi lukea, kun asetus on **PÄÄLLÄ**.

70 - D-kooditulostus auki/kiinni

Tämä asetus ohjaa, kuinka makrojen **POPEN**- ja **PCLOS**-käskylauseet lähetetään DC-ohjauskoodeja sarjaporttiin. Kun asetus on **PÄÄLLÄ**, nämä käskylauseet lähetetään DC-ohjauskoodeja. Kun se on **OFF** (Pois päältä), ohjauskoodit pidätetään. Oletusarvo on **PÄÄLLÄ**.

71 - Oletusarvoinen G51-skaalaus

Tämä määrittelee skaalausen käskyllä G51 (ks. G-koodin luku, G51), kun R-osoitetta ei käytetä. Oletusarvo on 1.000 (Alue 0.001 - 8380.000).

72 - 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 Inkrementaalinen kulma

Tämä asetus mahdollistaa G68-kiertokulman muuttamisen jokaiselle käsketylle G68-koodille. Kun tämä kytki on PÄÄLLÄ ja G68 toteutetaan inkrementaalitavalla (G91), R-osoitteessa määritellyt arvo lisätään aiempaan kiertokulmaan. Esimerkiksi R-arvo 10 saa aikaan 10 asteen kierron ensimmäisellä käskyllä, 20 asteen kierron toisella käskyllä, jne.



HUOM:

Tämän asetuksen on oltava OFF (Pois päältä), kun käsket kaiverrustyökierron (G47).

74 - 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 POIS, ohjaus ei näytä 9000-sarjan koodia.

75 - 9xxxx-ohjelmien yksittäislause

Kun asetus 75 on PÄÄLLÄ ja ohjaus toimii yksittäislauseavalla, ohjaus pysähyy jokaisen koodilauseen lopussa makro-ohjelmassa (09xxxx) ja odottaa käyttäjän painavan [CYCLE START] (Työkierro käyntiin). Kun asetus 75 on POIS, makro-ohjelma ajetaan jatkuvasti eikä ohjaus pysyä sitä lauseen lopussa, vaikka yksittäislausekytkin olisi PÄÄLLÄ. Oletusasetus 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 yksittäislauseavata asetetaan päälle, toteutuu viive ennen jokaisen lauseen suorittamista.

Kun asetus 74 ja asetus 75 ovat molemmat OFF (Pois), ohjaus suorittaa 9000-sarjan ohjelmat ilman ohjelmakoodin näyttämistä. Jos ohjaus on yksittäislauseavalla, yksittäislauseauko ei esiinny 9000-sarjan ohjelmanajon aikana.

Kun asetus 75 on PÄÄLLÄ ja asetus 74 on POIS, silloin 9000-sarjan ohjelmat näytetään kun ne toteutetaan.

76 - Työkalun vapautuksen esto

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, näppäimistössä oleva **[TOOL RELEASE]** (Työkalun vapautus) -näppäin ei toimi.

77 - F-skaalaus kokonaislukuun

Tämä asetus mahdolistaan 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.

TUUMA		MILLIMETRI	
OLETUS	(.0001)	OLETUS	(.001)
KOKONAISLUKU	F1 = F1	KOKONAISLUKU	F1 = F1
.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 - 5:s akseli käytössä

Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), viides akseli ei ole käytössä; eikä mitään käskyä tälle akselille voida lähetä. Katso 4:nnen akselin asetusta 30.



HUOM:

Valintoja on kaksi, **USER1** (Käyttäjä 1) ja **USER2** (Käyttäjä 2), joita voidaan käyttää yksilöllisen pyörivän pöydän asetuksiin.

79 - 5:nnen akselin halkaisija

Tätä käytetään 5:nnen akselin halkaisijan asettamiseen (0.0 - 50 tuumaa), jota ohjaus käyttää kulmasyöttöarvon määrittämiseen. Ohjelman syöttöarvo on aina tuumaa tai millimetriä per minuutti; näin ollen ohjaus tulee tietää koneistettavan kappaleen halkaisija 5:nnellä akselilla kulmasyöttöarvon laskemiseksi. Katso asetusta 34 sivu **369** jossa on lisätietoja 4:nnen akselin halkaisijan asetuksesta.

80 - Peilikuvaus B-akselilla

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä on **OFF** (Pois päältä), akseliliikkeet tapahtuvat normaalisti. Kun se on **PÄÄLLÄ**, B-akseliliike voidaan peilata (tai kääntää) työkoordinaatiston nollapisteen ympäri. Katso myös G101 sekä asetukset 45, 46, 47, 48 ja 250.

81 - Työkalu virran päälekytkennässä

Kun **[POWER UP/RESTART]** (Virta pääälle/uudelleenkäynnistys) painetaan, ohjaus vaihtaa tässä asetuksessa määriteltyyn työkaluun. Jos määritellään nolla (0), työkalua ei vahdeta virran päälekytkennän yhteydessä. Oletusasetus on 1.

Asetus 81 aiheuttaa yhden seuraavista toiminnoista, kun **[POWER UP/RESTART]** (Virta pääälle/uudelleenkäynnistys) painetaan:

- 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]** (Palautus nollapisteeseen) ja sitten **[ALL]** (Kaikki), 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 määritelly työkalu sijaitsee. Työkalunvaihto suoritetaan määritellyn työkalun vaihtamiseksi karaan.

82 - Kieli

Haas-ohjaus sisältää muitakin kieliä kuin englannin kielen. Vaihtaaksesi toisen kielen valitse kieli nuolinäppäimillä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) ja paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä).

83 - M30 nollaa muunnokset

Kun tämä asetus **ON** (Päällä), M30 palauttaa kaikki muunnokset (syöttöarvo, kara, pikaliike) oletusarvoisiin asetuksiin (100%).

84 - Työkalun ylikuormitusmenettely

Kun työkalu ylikuormittuu, asetus 84 määrittelee ohjauksen reagoinnin siihen. Nämä asetukset saavat aikaan määritellyn menettelyn (katso lisätyökalujen asetuksia sivulla 111):

- **HÄLYT** saa aikaan koneen pysähtymisen.
- **SYÖT PID** näyttää viestin *TYÖKAL YLIKUORM* ja kone pysähtyy syötönpidätystilaan. Minkä tahansa näppäimen painallus poistaa tämän viestin.
- **ÄÄNIMERK** saa aikaan sen, että ohjaus antaa kuuluvan äänimerkin (piippauksen).
- **AUTOMSYÖ** rajoittaa automaattisesti syöttöarvoa työkalun kuormituksen mukaan.



HUOM:

Kierteityksessä (jäykkätappi tai liukulastu) syöttö- ja karanopeuden muunnokset ovat lukitut pois käytöstä, joten AUTOMSYÖ ei ole voimassa (ohjaus reagoi muunnośnieppäinten käyttöön näyttämällä muunnosviestejä).



HUOMIO:

Asetusta AUTOMSYÖ ei pitäisi käyttää kierteen jyrsintäpäillä 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]** (Nollaus) vaihtaa **POIS** asetuksen **AUTOMSYÖ**. Käyttäjä voi käyttää **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Syöttöarvon muunnos) -ohjausta, kun **AUTOMSYÖ** on valittuna. Nämä näppäimet tunnistetaan **AUTOMSYÖ**-toiminnolla uudeksi käsketyksi syöttöarvoksi niin kauan, kun työkalun kuormituksen rajaa ei ylitetä. Toinen, jos työkalun kuormitusraja ylitetään, ohjaus jättää huomiotta **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Syöttöarvon muunnos) -painikkeet.

85 - Maksimi nurkan pyöristys

Tämä asetus määrittelee pyöristettävien nurkkien koneistustarkkuuden valitun toleranssin mukaan. Alustava oletusarvo on 0.0250 tuumaa. Tämä tarkoittaa, että ohjaus pitää nurkkien pyöristyssäteet pienempänä kuin 0.0250 tuumaa.

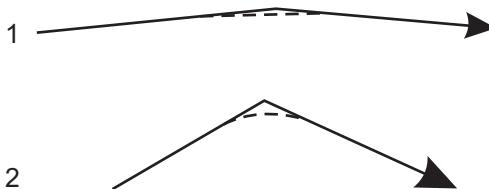
Asetus 85 saa aikaan sen, että ohjaus säätää syöttönopeudet nurkkien ympäri kaikilla kolmella aksellilla toleranssiarvon noudattamiseksi. Mitä pienempi on asetuksen 85 arvo, sitä hitaanmin ohjaus syöttää työkalun nurkkien ympäri toleranssin täyttymiseksi. Mitä suurempi on asetuksen 85 arvo, sitä nopeammin ohjaus syöttää työkalun nurkkien ympäri käskettyyn syöttöarvoon saakka, mutta se voi pyöristää nurkan toleranssiarvon mukaiseen pyöristyssäteeseen saakka.



HUOM:

Myös nurkan kulma vaikuttaa syöttöarvon muuttumiseen. Ohjaus voi lastuta loivat nurkat toleranssin mukaisesti suuremmalla nopeudella kuin jyrkät nurkat.

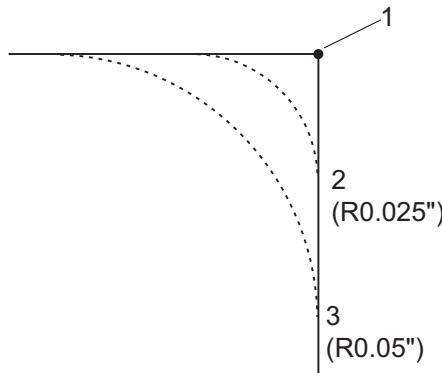
- F9.7:** Ohjaus voi lastuta nurkan [1] toleranssin mukaisesti suuremmalla nopeudella kuin nurkan [2].



Jos asetus 85 on nolla, ohjaus toimii jokaisessa liikelauseessa tarkan pysätyksen käskyn avoin.

Katso myös asetusta 191 sivulla **387** ja G187 sivulla **332**.

- F9.8:** Oletetaan, että käsketty syöttöarvo on suuri nurkan [1] toteuttamiseksi. Jos asetuksen 85 arvo on 0.025, ohjaus hidastaa syöttönopeutta riittävästi nurkan [2] toteuttamiseksi (säteellä 0.025 tuumaa). Jos asetuksen 85 arvo on 0.05, ohjaus hidastaa syöttönopeutta riittävästi nurkan [3] toteuttamiseksi. Syöttönopeus nurkan [3] toteuttamiseksi on suurempi kuin syöttönopeus nurkan [2] toteuttamiseksi.



86 - M39 (Työkalurevolverin pyöritys) Lukitus

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), ohjaus jättää huomiotta M39-käskyt.

87 - M06 nollaa muunnoksen

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ** ja M06 käsketään, kaikki muunnokset peruuetaan ja asetetaan niiden ohjelointiarvoihin tai oletusarvoihin.

88 - Nollaus nollaavat muunnokset

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä on asetuksessa **PÄÄLLÄ** ja painetaan **[RESET]** (Nollaus), kaikki muunnokset peruutetaan ja asetetaan ohjelmoituihin arvoihin tai oletusarvoihin (100 %).

90 - Näytettävien työkalujen maksimimäärä

Tämä asetus rajoittaa Tool Geometry (Työkalugeometria) -näytöllä olevien työkalujen lukumäärää. Tämä asetuksen alue on 1 - 200.

100 - Näytönsäästääjän viive

Kun tämä asetus on nolla, näytönsäästääjä ei ole käytössä. Muu arvo kuin nolla määrittelee minuutit, ennen kuin näytönsäästääjä käynnistyy. Paina **[CANCEL]** (Peruuta) näytönsäästääjän lopettamiseksi. Näytönsäästääjä ei käynnisty, jos ohjaus on torkkutavalla, nykäyssyöttötavalla, muokkaustavalla tai grafiikkatavalla.

101 - Syötön muunnos -> Pika

Kun **[HANDLE CONTROL FEED]** (Käsipyöräsyöttö) painetaan tämän asetuksen ollessa **ON** (Päällä), nykäyssyötön käsipyörä vaikuttaa sekä syöttöarvon että pikaliikkeen muunnoksiin. Asetus 10 vaikuttaa pikaliikkeen maksimiarvoon. Pikasyöttö ei voi ylittää arvoa 100 %. Lisäksi **[+10% FEEDRATE]** (+10% syöttöarvo), **[- 10% FEEDRATE]** (-10% syöttöarvo) ja **[100% FEEDRATE]** (100% syöttöarvo) muuttavat pikaliikettä ja syöttöarvoa yhdessä.

103 - Työkierto käyntiin ja syötön pidätys samalla näppäimellä

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, on painettava **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) ja pidettävä alhaalla ohjelmanajoa varten. Kun **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) vapautetaan, syötön pidätys annetaan.

Tätä asetusta ei voi kytkeä päälle asetuksen 104 ollessa **ON** (Päällä). Kun yksi niistä vaihdetaan asetukseen **ON** (Päällä), toinen kytkeytyy automaattisesti pois päältä.

104 - Käsipyörä yksittäislauseelle

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) on käytettävissä ohjelman läpi askeltamiseen. **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjauksen 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 - G28-pikakierto

Jos tämä asetus on **ON** (Päällä), ohjaus palauttaa kieritoakselit nollaan +/-359,99 astetta tai vähemmän.

Esimerkiksi, jos pyörintäyksikkö on asemassa +/-950.000 astetta ja nollapisteen palautus käsketään, pyörivä pöytä pyörähtää +/-230.000 astetta, jos tämä asetus on **ON** (Päällä).



HUOM:

Kieritoakseli palaa koneen kotiasemaan, ei aktiiviseen työkoordinaatiston asemaan.

Asetuksen 108 käyttämiseksi parametrin 43:10 (A-akselille) ja parametrin 151:10 (B-akselille) on oltava asetuksessa 1. Jos näiden parametrien asetus ei ole 1 ohjaus jättää huomiotta asetuksen 108.

109 - Lämmittelyaika minuuttia

Tämä on minuuttimäärä (enintään 300 minuuttia virran päällekytkennästä), 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, ohjaus antaa varoituksen:

HUOMIO! Lämmittelykompenсаatio on määritelty!

Do you wish to activate (Haluatko aktivoida sen)

Warm up Compensation (Y/N) ? (Lämmittelykompenсаatio (K/E) ?)

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%.

Uudelleenalottoaksi aikajakson sinun täytyy katkaista koneen virta ja kytkeä uudelleen päälle, minkä jälkeen vastaat **YES** (Kyllä) aloituksen yhteydessä esitettyvään kompenсаatiokyselyyn.



HUOMIO:

Asetuksen 110, 111 tai 112 muuttaminen kompenсаation ollessa käynnissä voi aiheuttaa äkillisen liikkeen jopa 0.0044 tuumaa.

Jäljellä olevaa lämmittelyjakson aikaa näytetään diagnostiikan näyttösivun 2 oikeassa alakulmassa muodossa hh:mm:ss.

110, 111, 112 - X-, Y-, Z-lämmittelytäisys

Asetukset 110, 111 ja 112 määrittelevät akseleille sovellettavan kompenсаatiomäärän (maksimi = $\pm 0.0020''$ tai ± 0.051 mm). Asetuksen 109 tulee sisältää arvo asetuksia 110 - 112 varten, jotta sillä olisi vaikutusta.

114 - Kuljettimen työkierro (minuuttia)

Asetus 114 (Lastunkuljettimen työkiertoaika) jaksoaika, jonka mukaan lastunkuljetin kytkeytyy automaattisesti päälle. Esimerkiksi, jos asetus 114 on 30, lastunkuljetin kytkeytyy päälle puolen tunnin välein.

Päälläoloajan ei tulisi olla enempää kuin 80% työkiertoajasta. Katso asetus 115 sivulla 376.

HUOM: *Kun painat [CHIP FWD] (Lastunkuljetin eteenpäin) (tai annat M31-koodin), lastunkuljetin käynnistyy eteenpäin ja työkierro aktivoituu.*

[CHIP STOP] (Lastunkuljetin seis) (tai M33) pysäyttää kuljetimen ja peruuttaa työkierron.

115 - Kuljettimen päälläoloaika (minuuttia)

Asetus 115 (Kuljettimen päälläoloaika) on aikajakso, jonka ajan lastunkuljetin on kerrallaan käynnissä. Esimerkiksi, jos asetus 115 on 2, lastunkuljetin kytkeytyy päälle 2 minuutin ajaksi ja sitten pois.

Päälläoloajan ei tulisi olla enempää kuin 80% työkiertoajasta. Katso asetus 114 (Työkiertoaika) sivulla 383.

HUOM: *Kun painat [CHIP FWD] (Lastunkuljetin eteenpäin) (tai annat M31-koodin), lastunkuljetin käynnistyy eteenpäin ja työkierro aktivoituu.*

[CHIP STOP] (Lastunkuljetin seis) (tai M33) pysäyttää kuljetimen ja peruuttaa työkierron.

116 - Kääntöpituus (vain VR-mallit)

Asetus 116 on asetettu koneen valmistuksen yhteydessä eikä sitä ole koskaan muutettu. Vain valtuutettu huoltoteknikko saa muokata tästä asetusta.

117 - 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. Kääntöpituuden ero (asetusten 116 ero kussakin koneessa) voidaan syöttää sisään tässä asetuksessa ja sitä voidaan soveltaa G143-koodin työkalun pituuskorjaukseen.

118 - M99 lisää M30-laskimen lukemaa

Kun tämä asetus on PÄÄLLÄ, M99 lisää yhden numeron M30-laskimen lukemaa (nämä on nähtävissä [CURRENT COMMANDS] (Hetkelliset käskyt) -näytöillä).



HUOM:

M99 lisää laskimen lukemaa pääohjelman mukaan, ei aliohjelman mukaan.

119 - Korjauslukitus

Kun tämä asetus on ON (Pääällä), korjausnäytöjen arvoja ei voi muuttaa. Tosin ohjelmat, jotka muuttavat korjauksia makroilla tai G10-koodilla, voivat edelleen tehdä niin.

120 - Makromuuttujalukitus

Kun tämä asetus on ON (Pääällä), makromuuttuja ei voi vaihtaa. Tosin ohjelmat, jotka muuttavat makromuuttuja, voivat edelleen tehdä niin.

130 - Kierretapin peräytsnopeus

Tämä asetus vaikuttaa peräytsnopeuteen kierteenporauksen työkiuron aikana (jyrsinkoneessa on oltava valinnainen jäykkätappikierteityksen toiminto). Kun arvo syötetään, esim. 2, se käskee jyrshintä 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-osoitteiden arvoa 2 (kierteen porauksen kiinteä työkierto). Tosin J-koodin määritteleminen jäykkätappikierteitykselle kumoaa asetuksen 130.

131 - Automaattiovi

Tämä asetus tukee automaattioven lisävarustetta. Vaihda se asetukseen ON (Pääällä) niissä koneissa, joissa on automaattiovi. Katso M80 / M81 (Auto Door Open / close (Automaattiovi auki/kiinni) M-koodit) sivulla **347**.



HUOM:

M-koodit toimivat vain, kun kone vastaanottaa solun turvasignaalin robotilta. Kysy lisätietoja robotin toimittajalta.

Ovi sulkeutuu, kun [CYCLE START] (Työkierto käyntiin) -näppäintä painetaan ja avautuu, kun ohjelma lukee koodin M00, M01 (valinnainen seis kytketty PÄÄLLÉ) tai M30 ja kara on lopettanut pyörimisen.

133 - Toistuva jäykkätappikiererteitys

Tämä asetus varmistaa, että kara on suunnattu oikein kierteen porauksen aikana, jotta kierteen kohdistuvat samaan kierreuraan toisella porauslastulla samassa reiässä.



HUOM:

Tämän asetuksen on oltava ON (Päällä), kun ohjelmassa on kierretapin käsky.

142 - Korjausenmuutostoleranssi

Tämä asetus antaa varoitusviestin, jos korjausarvoa muutetaan enemmän kuin tälle asetukselle syötetyn määrän. Mikäli korjausta yritetään muuttaa enemmän kuin asetukseen on määritelty (joko positiivinen tai negatiivinen), näytölle tulee seuraava kehote: *XX changes the offset by more than Setting 142! (XX muuttaa siirtoa enemmän kuin asetus 142!) Accept (Y/N)? (Hyväksy (K/E)?)*

Jos vastaat **Y** (Kyllä), ohjaus päivittää korjausen tavanomaiseen tapaan; muussa tapauksessa muutos hylätään.

143 - 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. Lisätietoja koneen tiedonkeruutoiminnosta on kohdassa **89**.

144 - Syötön muunnos -> Kara

Tämän asetuksen tarkoituksena on pitää lastuamiskuormitus vakiosuuruiseksi muunnonstoiminnon käytön yhteydessä. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), kaikki syöttöarvon muunnokset koskevat myös karanopeutta, ja karan muunnokset käyttölokitaan.

155 - Paikkataulukoiden lataus

Tätä asetusta tulee 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 **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 kytketään päälle.

156 - Korjauksen tallennus ohelman kanssa

Kun tämä asetus **ON** (Päällä), ohjaus sisällyttää korjaukset ohjelmatiedostoon samalla, kun tallennat ne USB-muistiin, kovalevylle tai NetShareen. Ohjaukset ilmestyvät tiedostoon ennen viimeistä %-merkkiä otsikon 0999999 alle.

Kun ohjelma ladataan takaisin muistiin, se kysyy *Load Offsets (Y/N?)* (Ladataanko korjaukset (K/E)?). Jos haluat ladata tallennetut korjaukset, paina **Y**. Jos et halua ladata tallennettuja korjauksia, paina **N**.

157 - Korjausformaatin tyyppi

Tämä asetus määräää formaatin, jonka mukaan korjaukset tallennetaan ohjelmien kanssa.

Kun asetus on **A**, formaatti näyttää samalta kuin näkyy ohjausella 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 - XYZ-kuularuuvin lämpökompensaatio %

Nämä asetukset voidaan asettaa välille -30 – +30, ja tällä arvolla säädellään kuularuuvin lämpölaajenemisen kompensointia vastaavalla alueella -30 % – +30 %.

162 - 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



HUOM:

Huoma, 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 - Estä .1 nykäysarvo

Tämä asetus estää suurimman nykäyssyöttöarvon. Jos suurin nykäyssyöttöarvo valitaan, sen sijaan valitaan automaattisesti seuraava alempi arvo.

164 - Pyöritysinkrementti

Tämä asetus koskee **[PALLET ROTATE]** (Paletin kierto) -painiketta pyöröpöydällä EC-300 ja EC-1600. Se määrittelee pyöröpöydän kierron latausasemassa. Asetuksen tulee olla välillä 0 - 360 astetta. Oletusarvo on 90. Esimerkiksi sisäansyöttö 90 pyörittää palettia 90° aina jokaisella indeksipyörytynäppäimen painalluksella. Jos se on nolla, pyöröpöytä ei pyöri.

187 - Konetietojen näyttö

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, käyttäjän PC:ltä annetut tiedonkeruun Q-käskyt näytetään PC:n näytöllä. Kun tämä asetus on **POIS PÄÄLTÄ**, tietokoneen näyttö ei näytä näitä käskyjä.

188, 189, 190 - G51 X-, Y-, Z -ASTEIKKO

Akselit voidaan skaalata yksittäin seuraaviennäiden asetusten avulla (arvon on oltava positiivinen numero).

Asetus 188 = G51 X-ASTEIKKO

Asetus 189 = G51 Y-ASTEIKKO

Asetus 190 = G51 Z-ASTEIKKO

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.



HUOM:

Huomaa, että asetusten 188-190 ollessa voimassa vain lineaarinen interpoloatio G01 on sallittu. Jos G02 tai G03 on käytössä, syntyy hälytys 467.

191 - Oletusarvoinen tasaisuus

Tälle asetukselle määritellään 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 - Kuljetin pois päältä

Tämä asetus määrittelee odotusajan, jonka verran lastunkuljetin odottaa ilman toimintaa, ennen kuin se (ja huuhtelujäähdys, jos asennettu) kytkeytyy pois päältä. Yksiköt ovat minuuttia.

197 - Jäähdys pois päältä

Tämä asetus on odotusaika ilman toimintaa, ennen kuin jäähdysnesteen virtaus pysähyy. Yksiköt ovat minuuttia.

198 - Taustaväri

Määrittelee ei-aktiivisten näyttöruutujen taustavärin. Alue on 0 - 254. Oletusarvo on 235.

199 - Taustavaloaajastin

Tämä asetus määrittelee ajan minuuteissa, jonka jälkeen koneen näyttö sammuu, kun ohjauksessa ei ole sisäänsyöttöä (ei koske käyttötapoja nykäyssyötön, grafiikan tai torkkutilan käyttötapoja tai sitä kun hälytys on päällä). Paina mitä tahansa näppäintä, niin näyttö palaa (suositellaan **[CANCEL]** (Peruuta) -näppäintä).

201 - Näytä vain käytettävät siirrot ja työkalukorjaukset

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), näytöllä esitetään vain ne työkoordinaiston siirrot ja työkalukorjaukset, joita käytetään ajettavassa ohjelmassa. Ohjelma on ajettava ensin grafiikkatavalla tämän toiminnon aktivoimiseksi.

216 - Servot ja hydrauliikka pois päältä

Tämä asetus kytkee servomoottorit ja hydrauliikkapumpun (jos asennettu) pois päältä määritellyn minuuttimääränpäälle kuluttua siitä, kun ei ole esiintynyt mitään toimintaa kuten ohjelmanajoa, nykäysliikettä, näppäimen painallusta jne. Oletusarvo on 0.

238 - Tehovalon ajastin, minuuttia

Tämä asetus määrittelee minuuteissa ajan, kuinka kauan valinnainen tehovalaistus (HIL) pysyy päällä sytytettäessä. Valo sytyy, kun ovi avataan ja työvalokytkin 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]** (Käsipyörän nykäyssyöttö) vaihtuu. Jos ohjelmaa suoritetaan valon sammuessa, 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 243 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 - Vaarallisen tärinän herkkyyys

Tämä asetus valitsee kolme herkkystasoa (**MATALA**, **KESKI** tai **KORKEA**) vaarallisten tärinöiden anturia varten (jos koneen varusteena). Tämän asetuksen oletusarvo on **HIGH** (Korkea) joka kerralla, kun koneen virta kytketään päälle.

247 - Samanaikainen XYZ-liikkeen työkalunvaihto

Asetus 247 on ohjaustoiminto, joka edellyttää Z-akselin liikkuvan työkalunvaihtoasemaan ensin ja sen jälkeen X- ja Y-akselit. Jos asetus 247 on **POIS**, Z-akseli perätyy ensin ja sen jälkeen taapahtuvat X- ja Y-akselin liikkeet. Tämä toiminto voi olla hyödyllinen, kun pyritään välittämään työkalun törmäykset joihinkin kiinnitinrakenteisiin. Jos asetus 247 on **PÄÄLLÄ**, akselit liikkuvat samanaikaisesti. Tämä voi aiheuttaa työkalun ja työkappaleen välisen törmäyksen B- ja C-akselin kiertojen johdosta. On suositeltavaa, että tämä asetus on **OFF** (Pois päältä) UMC-750-mallissa suuren törmäysvaaran vuoksi.

249 - Ota käyttöön Haas-käynnistysruutu

Jos tämä asetus on päällä, jokaisen koneen käynnistyksen yhteydessä näytetään käynnistysohjeet. Voit asettaa asetuksen 249 tilaan **PÄÄLLÄ** tai **POIS**, tämän asetussivun kautta tai voi asettaa se pois päältä painamalla **[F1]** käynnistysruudussa.

250 - Peilikuvaus C-aksellilla

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä on **OFF** (Pois päältä), akseliliikkeet tapahtuvat normaalisti. Kun se on **PÄÄLLÄ**, B-akseliliike voidaan peilata (tai kääntää) työkoordinaatiston nollapisteen ympäri. Katso myös G101 sekä asetukset 45, 46, 47, 48 ja 80.

900 - CNC-verkon nimi

Ohjauksen nimi, jonka haluat näkyvän verkossa.

901 - Vastaanota osoite automaattisesti

Tämä vastaanottaa TCP/IP-osoitteen ja aliverkon peitteen 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 ***.



HUOM:

ADMIN (Hallinto) -osio lopussa antaa IP-osoitteen DHCP-palvelimelta. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.



HUOM:

IP-asetusten vastaanotto DHCP-palvelimelta:

1. Paina ohjauksella **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo).
2. Paina **[CANCEL]** (Peruuta).
3. Napsauta hiiren oikealla painikkeella kiintolevyn hakemistoa ja paina **[ENTER]** (Syötä).
4. Näppäile **ADMIN (Hallinto)** ja paina **[INSERT]** (Lisää).
5. Valitse **ADMIN (Hallinto)**-kansio ja paina **[ENTER]** (Syötä).
6. Kopioi tiedosto ipconfig.txt levykkeelle tai USB-muistitikkuun ja lue se Windows-tietokoneessa.

902 - IP-osoite

Tätä asetusta käytetään verkossa, jolla on pysyvät TCP/IP-osoitteet (DHCP pois päältä). Verkon pääkäyttäjä määrittelee osoitteen (esimerkki 192.168.1.1). Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.



HUOM:

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 - Aliverkon peite

Tätä asetusta käytetään verkossa, jolla on pysyvä TCP/IP-osoitteet. Verkon pääkäyttäjä määrittelee peitteen arvon. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

904 - Oletusarvoinen yhdyskäytävä

Tätä asetusta käytetään reittimiin pääsyä varten. Verkon pääkäyttäjä määrittelee osoitteen. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

905 - DNS-palvelin

Tämä asetus sisältää verkkotunnuspalvelimen tai verkkotunnuksen isännän ohjausprotokollan IP-osoitteen verkossa. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

906 - Verkkotunnus/työryhmän nimi

Tämä asetus on CNC-ohjauksen työryhmä tai toimialue. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

907 - Etäpalvelimen nimi

Haas-koneissa, joissa on WINCE FV 12.001 tai uudempi versio, tämä asetus sisältää NETBIOS-nimen siltä tietokoneelta, jossa jaettu kansio sijaitsee. IP-osoite ei ole tuettu.

908 - Etäositusreitti

Tämä asetus sisältää jaetun verkkokansion nimen. Sen jälkeen kun isäntäimi on valittu, nimeä reitti uudelleen syöttämällä uusi reitti ja painamalla **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä.



HUOM:

Älä käytä välilyöntejä kansion nimessä.

909 - Käyttäjänimi

Tämä asetus on nimi, jota käytetään kirjautumaan palvelimelle tai toimialueelle (käytämällä käyttäjän omaa toimialueen tilia). Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan. Käyttäjäimet huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

910 - Salasana

Tämä asetus on salasana, jota käytetään kirjautumaan palvelimelle. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan. Salasanat huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

911 - CNC-jakamisen käyttö

Tätä asetusta 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 - Levyke käytössä

Katso tämän toiminnallisuus asetuksesta 914 USB Tab Enabled (USB käytössä). (Vanhempia ohjelmisto käytti tästä asetusta USB-levyasemaan pääsyn vaihtamiseksi päälle/pois. Kun asetus on **POIS**, USB-aseman ei ole pääsyä.)

913 - Kiintolevyasema käytössä

Tämä asetus vaihtaa kiintolevylle pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, kiintolevylle ei ole pääsyä. Kun tämä asetus ja CNC-ositus (asetus 911) asetetaan pois päältä, yhteys verkkokorttiin estyy.

914 - USB käytössä

Tämä asetus vaihtaa USB-porttiin pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, toissijainen USB-portti ei ole käytettävissä.

915 - Verkon ositus

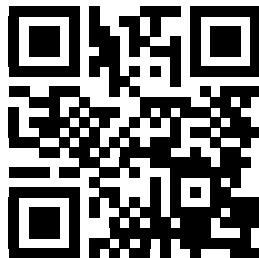
Tämä asetus vaihtaa palvelimelle pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, palvelinta ei voi käyttää CNC-ohjaukselta.

916 - Toinen USB käytössä

Tämä asetus vaihtaa toissijaiseen USB-porttiin pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, USB-portti ei ole käytettävissä.

9.2 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Luku 10: Ylläpito

10.1 Johdanto

Säännöllinen huolto on tärkeää varmistamaan, että koneesi toimii pitkään ja tuottavasti minimaalisilla tuotantoseisokeilla. Yleisimmin suoritettavat huoltotehtävät ovat yksinkertaisia ja sinä voit tehdä ne itse. Haas-edustajasi tarjoaa myös monipuolista ehkäiseväät huolto-ohjelmaa, jotka ovat hyödyllisiä varsinkin monimutkaisissa huoltotehtävissä.

10.2 Huoltomonitori

Haas-ohjauksessa on huoltomonitori, joka kertoo sinulle, milloin tietyt huoltotehtävät tulee suorittaa. Siihen sisältyy 14 huoltokohdetta ja 6 varakohdetta, jotka voit itse määritellä.

10.2.1 Huoltoasetukset

Asetukset 167-186 ohjaavat kunkin huoltokohteteen oletusarvoisia huoltovälejä. Huoltomonitorin sivu näyttää vain ne huoltokoheet, joissa on oletusarvoinen huoltoväli (ei nolla).

Huoltoväleillä on 3 mahdollista yksikköä:

- Päälläoloaika (tuntia): Ohjaus laskee tätä aikaväliä koneen ollessa päällä.
- Liikeaika (tuntia): Ohjaus laskee tätä aikaväliä vain, kun määritelty komponentti on liikkueessä.
- Työkalunvaihdot (kukin): Ohjaus laskee tätä aikaväliä yhden alaspäin jokaisen työkalunvaihdon yhteydessä.

Voit muuttaa jokaista asetusta lisäämällä tai vähentämällä oletusarvoa. Jokaisen huoltovälin lopussa ohjaus näyttää viestiä *HUOLTOMÄÄRÄAIKA* yhdessä kuvakkeen kanssa. Katso tarvittava huoltotyö huoltomonitorin sivulta.

F10.1: Huoltoasetusten välilehti

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFALTS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

10.2.2 Huoltomonitorin sivu

Näin löydät huoltomonitorin sivun:

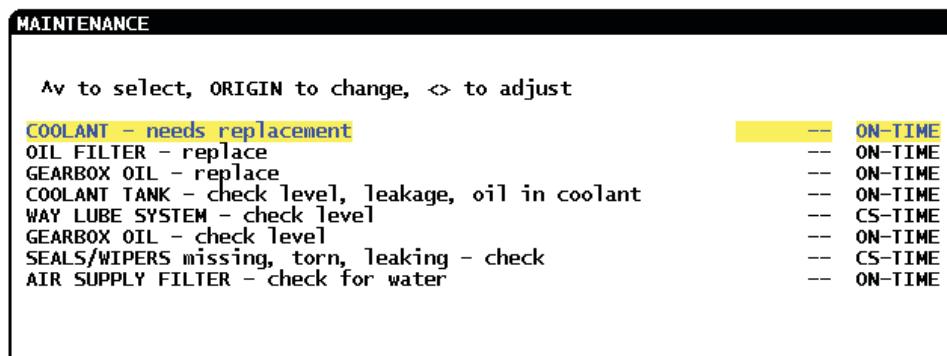
- Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Nykyiset käskyt).
- Paina **[PAGEUP]** (Sivu ylös) tai **[PAGEDOWN]** (Sivu alas), kunnes näyttöön tulee huoltosivu.

F10.2: Huoltosivu

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, <> to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Käynnistää, pysäytää ja säädää huollon valvonta

Valinnan käynnistys tai pysäytys huoltosivulla:



1. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) huoltokohteeksi. Huoltokohde, joka esittää -- numeron sijaan ei ole sillä hetkellä valvonnan alainen.
2. Aloita kohteen valvonta painamalla **[ORIGIN]** (Origo). Näyttö -- vaihtuu oletusarvoiseen huoltoväliin.
3. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[RIGHT]** (Oikealle) tai **[LEFT]** (Vasemmalle) nykyisen huoltovälin lukeman säätämiseen. Päälekytkentäkertojen ja liikekertojen aikavälit suurenevat tai pienenevät yhdellä (1) joka kerta kun painat kursorin nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikealle) tai **[LEFT]** (Vasemmalle). Työkalun vaihtoväli suurenee tai pienenee arvolla 25.
4. Lopeta kohteen valvonta painamalla uudelleen **[ORIGIN]** (Origo). Huoltoväli vaihtuu näyttöön --.

10.3 Lisätietoja verkossa

Katso yksityiskohtaiset huoltotoimenpiteet, koneen komponenttien piirustukset ja muut hyödylliset tiedot Haas Automation Resource Centeristä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata tämän koodin mobiililaitteeseesi päästääksesi suoraan katsomaan huoltotietoja Resource Centerissä.



Luku 11: Muut laitteet

11.1 Johdanto

Joissakin Haasin koneissa on erikoisomaisuuksia, joita ei kuvalla tämän ohjekirjan puiteissa. Näiden koneiden mukana toimitetaan painettu liiteasiakirja, mutta voit ladata ne myös sivustolta www.haascnc.com.

11.2 Minijyrsinkoneet

Minijyrsinkoneet ovat joustavia ja kompakteja pystykaraisia jyrsinkoneita.

11.3 VF-Trunnion-sarja

Näissä pystyjyrsinkoneissa on vakiovarusteena TR-sarjan pyörivä yksikkö viiden akselin sovelluksissa.

11.4 Pylväsjyrsinkoneet

Pylväsjyrsinkoneen ovat suurkapasiteettisia avorunkoisia jyrsinkoneita, jotka soveltuvat jyrsintä- ja kuviojyrsintäsovelluksiin.

11.5 Verstasjyrsinkone

Office Mill -sarja on pienikokoisten pystykaraisten verstasjyrsinkoneiden mallisarja, jotka sopivat standardiovesta sisään ja jotka toimivat yksivalheviralla.

11.6 EC-400 Palettiallas

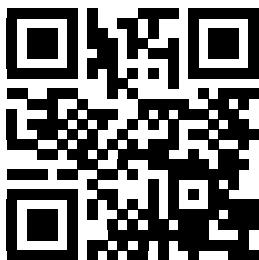
EC-400-palettiallas lisää tuottavuutta moniasaiseen palettialtaan ja innovatiivisen ajoitusohjelmiston avulla.

11.7 UMC-750

UMC-750 on joustava viiden akselin jyrsinkone, joka on varustettu integroidulla kahden akselin trunnion-pyöröpäydällä.

11.8 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä sekä paljon muuta hyödyllistä informaatiota on saatavissa Haas Resource Centerissä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Hakemisto

#

- 3D jyrsimen kompensaatio (G141) 309
Yksikkövektorin esimerkki 309

A

- absoluuttinen paikitus (G90)
tai inkrementaalinen 148
ajastinten ja laskinten näyttö 49
akseliliike
absoluuttinen tai inkremetaalinen 148
lineaarinen 155
ympyränkaari 155
akselin ylikuormitusajastin 113
aktiivinen ohjelma 82
aktiivisen työkalun näyttö 49
aktiiviset koodit 48
aktiivisten koodien näyttö
hetkelliset käskyt 46
Aliohjelmat, See alirutiinit
alirutiinit 170
paikallinen 174
ulkoinen 171
aseman näyttö 54
akselin valinta 54
hetkelliset käskyt 46
asemat
käyttäjä 54
kone 54
loppumatka 54
työkoordinaatisto (G54) 54
Asetukset 355
asetukset
luettelo 355
asetus 247 389
Asetus 28 237

asetustapa

- avainkytkin 29
automaattiovi (lisävaruste)
muunnos 30
avarruksen ja kalvinnan kiinteät työkierrot .. 168

B

- b-a-akselikorjaus 185
BT-työkalut 93

C

- CT-työkaluihin 93

D

- DNC 92
DPRNT
DNC- ja 93
dxf-tuontitoiminto 142
Kappaleen nollapiste 143
ketju ja ryhmä 143
työkalunradan valinta 144
dynaaminen työkoordinaatiston siirto (G254) 333

E

- Edistyksellinen työkalunvalvonta 47
Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM) 94
makrot ja 98
työkaluryhmän asetus 97
työkaluryhmän käyttö 97
erikoiset G-koodit
kaiverrus 169
kierto ja skaalaus 170
peilikuvaus 170
taskun jyrshintä 169

F	
Fanuc	158
G	
G-koodit	231
kiinteät työkierrot	167, 237
lastuaminen	155
grafiikkatapa	111
H	
HAKEM TÄYNNÄ -viesti	84
hetkelliset käskyt	46
lisäasetus	111
I	
inkrementaalinen paikitus (G91)	
tai absoluuttinen	148
interpolatioliike	
lineaarinen	155
ympyränkaari	155
Intuitiivinen ohjelmointijärjestelmä (IPS)	
dxf-tuontitoiminto ja	143
J	
jäähdynsneste	
asetus 32 ja	369
käyttäjän ohitus	43
jäähdynsnesteen tason mittari	49
K	
kansio, See hakemistorakenne	
kappaleen asetus	108
korjaukset	108
työkalukorjaukset	110
työkoordinaatiston siirto	109
karan kuormitusmittari	58
karan lämmittely	80
Karanläpä jäähdys	
TSC	41, 77, 167, 348
käyttäjän paikka	54
Käytö	
laitehallinta	80
miehittämätön	4
testiajo	113
käyttötavat	45
kierteenporauksen kiinteät työkierrot	168
kiinteät työkierrot	
avarrus ja kalvinta	168
kierteenporaus	168
poraus	167
r-taso ja	169
yleistä tietoa	237
kone	
ympräristölliset rajat	3
koneen asema	54
koneen kytkentä päälle	79
konetiedot	
palauta	87
varmuuskopio	86
varmuuskopointi ja palautus	85
korjaukset	
näytöt	46
korjaus	
työ	152
työkalu	152
kuvakepalkki	70
L	
laajennettu editori	121
hakuvalikko	126
muokkausvalikko	124, 127
ohjelmalistikko	122
ponnahdusvalikko	122
tekstivalinta	124
laitehallinta	80
ohjelman valinta	82
laskin	
kolmio	63
ympyrä	63
ympyrä ja ympyrän tangentti	65
ympyrän ja suoran tangentti	64
leikepöytä	
kopioi kohteesseen	125
leikkaa	125
liitä kohteesta	126
lineaarinen interpolatio	155
loppumatka asemaan	54

M	
M30-laskimet	49
makromuuttujat	
#3006 Ohjelmoitava pysäytys.....	206
#4001-#4021 Viimeisen lauseen ryhmäkoodit	
207	
#5001-#5006 Viimeinen tavoiteasema .	207
#5021-#5026 Hetkellinen konekoordinaattiasema	207
#5041-#5046 Hetkellinen työkoordinaattiasema	208
#5061-#5069 Hetkellinen ohitussignaaliasema	208
#5081-#5086 Työkalun pituuskompensaatio	
208	
#6996-#6999 parametrikäyttö.....	208
#8550-#8567 työkalujärjestelmä	211
akseliasema	207
nykyisten käskyjen näyttö	46
makrot	
1-bittiset diskreetit ulostulot.....	204
asetukset	189
esikatselu	190
g- ja m-koodit.....	189
M30-laskimet ja	49
muuttujat	195
pyöristys	189
materiaali	
tulipalovaara	4
miehittämätön käyttö	
tulipalovaara ja	4
mittareiden näyttö	
jäähdyns neste	49
M-koodit.....	335
jäähdynskäskyt.....	155
karakäskyt	154
ohjelman pysäytys	154
muistilukko	29
muokkaus	
korostus	118
muokkausnäppäimet	
ALTER	119
DELETE	119
INSERT	118
UNDO	119
muunnokset	42
estoo.....	42
N	
näppäimistö	
aakkosnäppäimet	39
avainryhmät	31
Käyttötapanäppäimet	34
kursoorinäppäimet	33
muunnosnäppäimet	41
näyttönäppäimet	33
numeronäppäimet	38
nykäyssyöttönäppäimet	40
toimintonäppäimet	32
näyttö	
asetukset	48
grafiikka	48
nykäyssyöttötapa	
kappaleen asetus ja	108
O	
O09xxx ohjelman numerot	117
ohjauskaappi	
turvasalvat	2
ohjausnäyttö	
aktiivinen ruutu	45
aktiivinen työkalu	49
aktiiviset koodit	48
korjaukset	46
perussijoittelu	44
ohje	
avainsanan haku	61
laskin	62
poraustaulukko	62
välilehdellinen valikko	61
Ohjelma	
aktiivinen	82
rivinumerot	
poisto	128
ohjelman duplikointi	84

ohjelman numero	
vaihtoa	84
ohjelman numerot	
muuta muistissa	85
O09xxx.....	117
Onnnnn-formaatti	83
Ohjelman optimoija	141
näyttöruutu.....	142
ohjelman valinta	82
ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten ..	
114	
ohjelmat	
.nc-tiedostolaajennusta	83
ajaminen.....	114
duplikointi	84
maksimilukumäärä	84
perushaku	87
perustava muokkaus	118
poisto.....	83
siirto	82
tiedoston nimeäminen	83
ohjelmien ajaminen (suorittaminen).....	114
ohjelmien poisto	83
ohjelmosti	
alirutiinit	170
perusesimerkki.....	144
turvallinen käynnistysrivi	146
ohjetoiminto	60
ovet	
yleislukitukset	2

P

pääkaran näyttö.....	58
paikalliset alirutiinit (M97).....	174
paikoitus	
absoluuttinen tai inkreemetaalinen	148
perustava ohjelmaesimerkki	
lastuamislause	147
suorituslause	147
valmistelulause	145
pika-SMTC	
raskaat työkalut ja.....	102
porauksen kiinteät työkierrot.....	167

R

riippuohjauspaneeli	28 – 29
etupaneelin ohjaimet.....	28
USB-portti.....	29
robottisolu	
integraatio	6
RS-232.....	88
DNC- ja.....	92
DNC-asetukset	92
kaapelin pituus	88
tiedonkeruu.....	89
r-taso	169

S

sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja	
lataus	105
palautus	105
sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMTC)	
extrasuuret työkalut	104
nollapaikan määrittely	103
ovipaneeli	107
palautus	106
työkalujen siirtäminen.....	104
suora numeerinen ohjaus (DNC).....	92
käyttöhuomautukset.....	93
syötön pidätyks	
muunnoksena.....	42
syötön säädot	
jyrsimen kompensaatiossa	162
syöttöpalkki	56

T

taustamuokkaus	119
tekstivalinta	
FNC-editori ja	135
laajennettu editori ja.....	124
terän kompensaatio	
aloitus ja lopetus	161
Asetus 58 ja	158
epäsopivan soveltamisen esimerkki	162
syötön säädot.....	162
yleiskuvaus	157
ympyränkaari-interpolatio ja	164
testiajio	113

tiedonkeruu	89
liitännällä RS-232	89
vara-M-koodit	90
tiedostohakemistojärjestelmä	81
hakemiston luonti	82
navigointi	82
tiedostojen kopiointi	83
tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)	91
FNC-editori	129
näytä alatunniste	131
Näytä rivinumerot	132
näyttötavat	130
ohjelman lataaminen	129
useiden ohjelmien avaaminen	131
valikot	130
tiedoston numeerisen ohjaukseen (FNC) editori	135
tekstivalinta	135
tiedostot	
kopiointi	83
tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	120
tietoyhteydet	
RS-232	88
tilan näyttö	45
tipottelutapa	93
Toiminnot	
akselin ylikuormitusajastin	111
Grafiikka	111
taustamuokkaus	111
testiajo	111
toinen kotiasema	29
turvakilvet	
muut	10
standardisijoittelu	7
yleistä	9
turvallinen käynnistysrivi	146
turvallisuus	
avainkytkimen käyttö	5
johdanto	1
kappaleen lataus/purku	3
käytön aikana	2
kilvet	7
robottisolut	6
sähkölaitteet	2
sähköpaneeli	2
silmä- ja kuulosuojaimet	2
vaaralliset materiaalit	2
turvatilat	
asetus	4
työkalujärjestelmä	
Tnn-koodi	153
työkalunpitimen kunnossapito	94
työkalunpitimet	93
vetotapit	94
työkalukorjaukset	110
työkalukorjaus	152
työkalukuormitusrajat	111
työkalun keskipisteen ohjaus (G234)	333
työkalun kestoajan näyttö	
hetkelliset käskyt	47
työkalun lataus	
suuret/raskaat työkalut	101
työkalunhallinnan taulukot	
tallenna ja palauta	99
työkalunvaihtaja	99
turvallisuus	107
työkalut	
loukkaantumiset	3
työkappaleen pito	108
työkoordinaatinon (G54) sijaintiasema	54
työkoordinaatinon siirrot	209
työkoordinaatinon siirto	109, 152
työvalo	
tila	30
U	
USB-laitte	80
V	
vaarat	
ympäristöllinen	3

välilehdelliset valikot	
perusnavigointi.....	59
valinnainen pysäytys	339
verstaan roolit	
koneen puhdistin	3

Y

Yasnac	158
ylläpito.....	395
hetkelliset käskyt	47
ympyränkaari-interpolaatio	155