



Haas Automation, Inc.

Jyrsinkoneen käyttöohjekirja

96-8210
Versio A
Huhtikuuta 2015
Suomi
Alkuperäisten ohjeiden käänös

Tämän ohjekirjan käännytyn 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

© 2016 Haas Automation, Inc.

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



Tämä tuote käyttää Oracle Corporationin Java-teknologiaa ja pyydämme sinua tiedostomaan, että Oracle omistaa Java-tuotemerkin ja kaikki Java-teknologiaan liittyvät tuotemerkit ja sitoutumaan siihen, että noudatat tuotemerkejä koskevia ohjeita osoitteessa www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html.

Kaikki muut (tämän sovelluksen/koneen ulkopuoliset) Java-ohjelmien toimitukset ovat laillisesti sitovia Oraclen kanssa tehdyn loppukäyttäjän lisenssisopimuksen mukaisesti. Kaikki muu kaupallinen käyttö tuotantotarkoituksiin edellyttää Oraclen myöntämää erillistä lisenssiä.

RAJOITETUN TAKUUN TODISTUS

Haas Automation, Inc.

Koskee Haas Automation, Inc. -yhtiön CNC-laitteistoja

Voimassa 1. syyskuuta, 2010

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

Rajoitetun takuun kattavuus

Valmistaja takaa, että jokainen CNC-kone ja sen komponentit (yhteisellä nimityksellä "Haas-tuotteet") ovat materiaalin ja työn osalta virheettömiä. Tämä takuu annetaan vain CNC-koneen lopulliselle ostajalle ja loppukäyttäjälle ("Asiakas"). Tämän rajoitetun takuun kestoaika on yksi (1) vuosi. Takuuaika alkaa siitä päivästä, kun CNC-kone toimitetaan asiakkaan 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 viallisena Haasin tuotteen korjaamiseen tai vaihtamiseen valmistajan harkinnan mukaan.

Takuun vastuuvapautuslauseke

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

Takuun rajoitukset ja poissulkemiset

Tämä takuu ei koske sellaisia komponentteja, jotka kuluват ajan myötä normaalikäytössä mukaan lukien maalipinnat, ikkunapäälysteet ja olosuhteet, lamput, tiivistet, 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 jäähdynnestesteiden tai muiden nesteiden väärä käyttötapa (ii) jotakin Haasin tuotetta on korjattu tai huollettu epäasianmukaisesti asiakkaan itsensä, valtuuttamattona huoltoasentajan tai muun luvattoman henkilön toimesta, (iii) asiakas tai muu henkilö on tehnyt tai yritynyt tehdä muutoksia johonkin Haasin tuotteeseen ilman valmistajan etukäteen antamaa kirjallista lupaa ja/tai (iv) jotakin Haasin tuotetta on käytetty muuhun kuin kaupalliseen tarkoitukseen (kuten henkilökohtaiseen tai kotitalouskäyttöön). Tämä takuu ei kata vahinkoja tai vikoja, 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 tuotannolliset spesifikaatiot tai vaatimukset 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 takuun mukaisin ehdoin.

Vastuun ja vahinkojen rajoitus

Valmistaja ei ole velvollinen antamaan asiakkaalle tai muulle henkilölle mitään kompensoivia, välillisiä, seuraamuksellisia, rangaistuksellisia, erityislouonteisia 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, kiinteistövaarioista 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 yksinomaisenä velvollisuutena ja asiakkaan saamana yksinomaisenä hyvityksenä mihin tahansa syyhyn 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 rajaukset mukaan lukien vahinkojen korvausoikeuksia koskevat rajoitukset niihin kuitenkaan rajoittumatta. Asiakas ymmärtää ja hyväksyy, että Haasin tuotteen hinta olisi korkeampi, jos valmistaja olisi vastuussa tämän takuun ulkopuolelle jäävistä vahingoista ja vaatimuksista.

Sopimus kokonaisuudessaan

Tämä takuutodistus korvaa kaikki aiemmat suulliset tai kirjalliset sopimukset, lupaukset, esitykset tai takuut, joista tämän todistuksen tiettyyn asiaan liittyen on sovittu osapuolten tai valmistajan kesken, ja sisältää kaikki sovitut asiat tai sopimukset, joista tämän todistuksen tiettyyn asiaan liittyen on sovittu osapuolten tai valmistajan kesken. Valmistaja kieltäytyy täten kaikista muista suullisista tai kirjallisista sopimuksista, lupauksista, esityksistä tai takuista, jotka on tehty tämän takuutodistuksen ehtojen lisäksi tai niitä täydentäen. Mitään tämän todistuksen ehtoa ei saa muokata tai muuttaa ilman valmistajan ja asiakkaan tekemää kirjallista sopimusta. Huolimatta edellä mainituistaasioista valmistaja kunnioittaa 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 lakiin alainen ilman säädöjen 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 ohjekirjaan koskien, ota yhteyttä web-sivustomme kautta, www.HaasCNC.com. Käytä "Contact Haas"-linkkiä kommenttien lähetämiseksi asiakaspalveluun.

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

-  **diy.haascnc.com**
The Haas Resource Center: Dokumentaatio ja toimenpiteet
-  **atyourservice.haascnc.com**
Palveluksessasi: Virallinen Haasin kysymys- ja informaatioblogi
-  **haasparts.com**
Alkuperäisten Haas-osien toimittaja
-  **www.facebook.com/HaasAutomationInc**
Haas Automation Facebookissa
-  **www.twitter.com/Haas_Automation**
Seuraa meitä Twitterissä
-  **www.linkedin.com/company/haas-automation**
Haas Automation LinkedInissä
-  **www.youtube.com/user/haasautomation**
Tuotevideot ja informaatio
-  **www.flickr.com/photos/haasautomation**
Tuotekuvat ja informaatio

Asiakastyytyväisyyskäytäntö

Arvoisa Haasin asiakas,

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

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

Ota yhteys Haas Automationin asiakaspalveluun, jonka puhelinnumero on 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-koneistuskeskuksset (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-konedirektiivin työstökeskuksia ja työstökoneita koskevat vaatimukset:

- Konedirektiivi 2006/42/EC
- Sähkömagneettista yhteensopivuutta koskeva direktiivi 2014/30/EU
- Muut standardit:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 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 valtuutettu henkilö:

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

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

- *OSHA 1910.212 - Yleiset vaatimukset kaikille koneille*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Sorvit, jyrsinkoneet ja porakoneet*
- *ANSI B11.19-2003 Suorituskykykriteerit turvasuojauskilille*
- *ANSI B11.23-2002 Turvallisuusvaatimukset koneistuskeskuksille ja automaattisille numeerisesti ohjatuille jyrsinkoneille, porakoneille ja avaruskoneille*
- *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 suojuksia ja standardointia koskevat vaatimukset siten, kuin on esitetty teollisuuslaitosten työterveys- ja turvallisuusmääräysten säännöksen 851 käyttöönottoa edeltävän terveys- ja turvallisuuskatselmuksen osiossa 7 (alkuperäinen nimi: Pre-Start Health and Safety Reviews Section 7 of Regulation 851 of the Occupational Health and Safety Act Regulations for Industrial Establishments).

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



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



ISA, Inc. -yhtiön (ISO-rekisteröinti) myöntämä ISO 9001:2008 -sertifikaatti todistaa osaltaan, että Haas Automationin laadunvalvontajärjestelmä täyttää standardisoidut 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 käyttämällä päätekstiä kuvakkeella ja signaalisanalla: "Vaara", "Varoitus", "Huomio" ja "Huomautus". Kuvake ja signaalisana ilmaisevat olosuhteita tai tilanteen vakavuutta. Muista lukea nämä lausekkeet ja noudata ohjeita.

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

Tässä ohjekirjassa käytettävät esitystavat

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

Sisältö

Luku 1	Turvallisuus	1
1.1	Yleiset huomautukset	1
1.1.1	Lue ennen koneen käyttämistä	1
1.2	Miehittämätön käyttö	3
1.3	Asetustapa.	3
1.3.1	Koneen käytätyminen oven ollessa auki.	4
1.3.2	Robottisolut	5
1.4	Koneeseen tehdyt muutokset	5
1.5	Sopimattomat jäähdytysnesteet	6
1.6	Turvakilvet.	7
1.6.1	Kilpien symbolien viittaukset.	8
1.7	Lisätietoja verkossa	11
Luku 2	Johdanto.	13
2.1	Pystykaraisen jyrsinkoneen yleiskuvaus	13
2.2	Vaakakaraisen jyrsinkoneen yleiskuvaus	18
2.3	Riippuojauspaneeli	21
2.3.1	Etuohjauspaneeli	22
2.3.2	Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus	23
2.3.3	Näppäimistö	25
2.3.4	Ohjausnäyttö.	37
2.3.5	Näytön sieppaus.	48
2.4	Välilehdellisen valikon perusnavigointi	49
2.5	Ohje	50
2.5.1	Aktiivisen kuvakkeen ohje	51
2.5.2	Aktiivisen ikkunan ohje.	51
2.5.3	Aktiivisen ikkunan käskyt	51
2.5.4	Laskin	51
2.5.5	Ohjehakemisto.	52
2.6	Lisätietoja verkossa	52
Luku 3	Ohjauskuvakkeet	53
3.1	Ohjauskuvakkeiden ohje	53
3.2	Lisätietoja verkossa	66

Luku 4	Käyttö	67
4.1	Koneen virta päälle	67
4.2	Verkkoyhteys	68
4.2.1	Verkkoyteyden ehdot ja vastuut	69
4.2.2	Langallisen yhteyden asennus	69
4.2.3	Langallisen yhteyden asetukset	70
4.2.4	Langattoman yhteyden asennus.	70
4.2.5	Langattoman yhteyden asetukset	73
4.2.6	Verkon osituksen asetukset	74
4.2.7	HaasConnect	76
4.3	Karan lämmittely.	76
4.4	Laitehallinta ([OHJELMALUETTELO])	76
4.4.1	Laitehallinnan käyttö.	77
4.4.2	Tiedostonäytön sarakkeet	78
4.4.3	Luo uusi ohjelma.	79
4.4.4	Valitse aktiivinen ohjelma	80
4.4.5	Valintamerkin valinta.	80
4.4.6	Kopioi ohjelmia	81
4.4.7	Muokkaa ohjelmaa.	82
4.4.8	Tiedostokäskyt.	82
4.5	Täydellinen koneen varmuuskopiointi	83
4.5.1	Valittu konetietojen varmuuskopio.	85
4.6	Täydellisen koneen varmuuskopion palautus	86
4.6.1	Valittujen varmuuskopioiden palautus	87
4.7	Perustava ohjelman haku	88
4.8	Työkalujärjestelmä.	88
4.8.1	Työkalunpitimet	88
4.8.2	Edistyksellisen työkaluvalvonnan johdanto	89
4.9	Työkalunvaihtajat	94
4.9.1	Työkalunvaihtajan lataus	95
4.9.2	Sateenvarjovaihtajan palautus.	100
4.9.3	SMTC Ohjelmointihuomautukset	100
4.9.4	SMTC Palautus	101
4.9.5	SMTC Ovikytkinpaneeli	102
4.10	Kappaleen asetus	103
4.10.1	Siirtoarvojen asetus	103
4.11	Ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten	106
4.12	Grafiikkatapa	107
4.13	Lisätietoja verkossa	109
Luku 5	Ohjelmointi	111
5.1	Luo/valitse ohjelmat muokkausta varten	111
5.2	Ohjelman muokauksen tavat	111

5.2.1	Perustava ohjelmanmuokkaus	112
5.2.2	Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	114
5.2.3	Taustamuokkaus	115
5.2.4	Laajennettu ohjelmaeditori.	116
5.3	Perusohjelmointi	121
5.3.1	Valmistelu	122
5.3.2	Lastuaminen	123
5.3.3	Suorittaminen	123
5.3.4	Absoluuttinen tai inkremetaalinen paikoitus (G90, G91).	124
5.4	Työkalu- ja työkappalekorjauksen kutsut	128
5.4.1	G43 Työkalukorjaus	128
5.4.2	G54 Työkoordinaatiston siirrot.	128
5.5	Sekalaiset koodit	129
5.5.1	Työkalutoiminnot (Tnn)	130
5.5.2	Karakäskyt.	130
5.5.3	Ohjelman pysäytyskäskyt	130
5.5.4	Jäähdityskäskyt	131
5.6	Lastuamisen G-koodit	131
5.6.1	Lineaarisen interpolaaation liike.	131
5.6.2	Ympyränkaari-interpolaaation liike	132
5.7	Terän kompensaatio.	133
5.7.1	Terän kompensaation yleiskuvaus.	134
5.7.2	Terän kompensaation aloitus ja lopetus	137
5.7.3	Syötön säädöt terän kompensaatiossa	138
5.7.4	Ympyränkaari-interpolaaatio ja terän kompensaatio	140
5.8	Kiinteät työkierrot	143
5.8.1	Porauskiinteät työkierrot.	143
5.8.2	Kierteenporauksen kiinteät työkierrot	144
5.8.3	Avarrus- ja kalvintatyökierrot.	144
5.8.4	R-tasot	144
5.9	Erikoiset G-koodit	144
5.9.1	Kaiverrus.	145
5.9.2	Taskun jyrsintä.	145
5.9.3	Kierto ja skaalaus	145
5.9.4	Peilikuvaus.	146
5.10	Aliohjelmat.	146
5.10.1	Ulkoinen aliohjelma (M98)	146
5.10.2	Paikallinen alirutiini (M97)	149
5.10.3	Ulkosen aliohjelman kiinteän työkierron esimerkki (M98)	150
5.10.4	Ulkiset alirutiinit useilla kiinnittimillä (M98)	152
5.10.5	Hakukohteiden asetus	153
5.11	Lisätietoja verkossa	154

Luku 6	Lisävarusteiden ohjelointi	155
6.1	Johdanto	155
6.2	Varustelista	155
6.2.1	Ostettujen optioiden käyttöönotto/käytöstäpoisto	156
6.2.2	Option kokeilu	156
6.3	Kierto ja skaalaus	156
6.4	Visuaalinen ohjelmostijärjestelmä (VPS)	157
6.4.1	VPS-esimerkki	158
6.5	Jäykkätappikieriteys	160
6.6	M19 Karan suuntaus	160
6.7	Suurnopeuskoneistus	160
6.8	Lisämuistivalinnat	160
6.9	Mittaus	161
6.9.1	Tarkista työkalun mittauspää	161
6.9.2	Tarkista työkappaleen mittauspää	162
6.9.3	Mittausesimerkki	163
6.9.4	Mittauspään käyttö makrojen kanssa	164
6.9.5	Mittauspään vianetsintä	165
6.10	Maksimikaranopeus	165
6.11	Kompensaatiotaulukot	165
6.12	Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä	166
6.12.1	Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän (RJH) käyttötavan valikko	167
6.12.2	RJH-apuvalikko	168
6.12.3	Työkalukorjaukset kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörällä (RJH)	168
6.12.4	Työkappaleen siirrot kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörällä (RJH)	170
6.13	4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi	171
6.13.1	Uusi pyöröpöydän konfiguraatio	171
6.13.2	TCPC/DWO-aktivointi	177
6.13.3	Koneen pyöröakselin nollapiste (MRZP)	178
6.13.4	Viiden akselin ohjelmien luonti	182
6.13.5	Kallistusaskelin pyörintäkeskipisteen siirto (pyörivien tuotteiden tuote...)	184
6.14	Makrot (lisävaruste)	185
6.14.1	Makrojen johdanto	186
6.14.2	Käyttöhuomautukset	188
6.14.3	Järjestelmämäärittäjä, sisäsyvyys	203
6.14.4	Muuttujan käyttö	214
6.14.5	Osoitteen korvaus	214
6.14.6	Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]	225
6.14.7	G65 Makroaliohjelman kutsuoptio (ryhmä 00)	227
6.15	Lisätietoja verkossa	231

Luku 7	G-koodit	.233
7.1	Johdanto.	233
7.1.1	G-koodien luettelo	233
7.2	Lisätietoja verkossa	330
Luku 8	M-koodit	.331
8.1	Johdanto.	331
8.1.1	M-koodien luettelo	331
8.2	Lisätietoja verkossa	349
Luku 9	Asetukset	.351
9.1	Johdanto.	351
9.1.1	Asetusten luettelo	351
9.1.2	Lisätietoja verkossa	385
Luku 10	Muut laitteet	.387
10.1	Johdanto.	387
10.2	Minijyrsinkoneet	387
10.3	VF-Trunnion-sarja	387
10.4	Pylväsjyrsinkoneet	387
10.5	Verstasjyrsinkone	387
10.6	EC-400 Palettiallas	387
10.7	UMC-750	387
10.8	Lisätietoja verkossa	388
	Hakemisto	.389

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 nopudattaen. Kouluttamatottomat henkilöt aiheuttavat vaaran sekä itselleen että koneelle.

TÄRKEÄÄ:

Älä käytä konetta, ennen kuin olet lukeutunut kaikki varoituset, huomautukset ja ohjeet.

**HUOMIO:**

Tämän ohjekirjan malliohjelmat on testattu tarkkuuden osalta, mutta ne esitetään vain kuvauvassa merkityksessä. Ohjelmat eivät määrittele työkaluja, korjausia tai materiaaleja. Ne eivät kuvaavat työkappaleen kiinnitystä tai muuta kiinnitysmenetelmää. Jos päättää 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 tai koneen liikkeen ollessa mahdollinen. Se voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman. Liike on mahdollinen koneen virran ollessa päällä, ellei kone ole [**EMERGENCY STOP**] (Hätäpysäytys) -tilassa.

Perusturvallisuus:

- Tämä kone voi aiheuttaa vakavia tapaturmia.
- Tätä konetta ohjataan automaattisesti ja se voi käynnistyä milloin tahansa.
- Tutustu paikallisiin turvaohjeisiin ja määräyksiin ennen koneen käyttämistä. Ota yhteyttä jälleenmyyjään, jos sinulla on kysyttävä turvallisuusasioista.

Lue ennen koneen käyttämistä

- Koneen 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 koneella. Lopullinen vastuu turvallisuudesta on koneen omistajalla ja yksittäisillä henkilöillä, jotka työskentelevät koneella.
- Käytä asianmukaisia silmä- ja kuulosuojaaimia koneen käytön aikana.
- Ikkunat ja suojuiset on vaihdettava, jos ne ovat vahingoittuneet tai vakavasti naarmuuntuneet.
- Pidä sivuikkunat lukittuina 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 pääkatkaisija on päällä, sähköpaneelissa (mukaan lukien piirkortit ja logiikkapiirit) on korkea jännite ja jotkut komponentit toimivat korkeissa lämpötiloissa. Se edellyttää äärimmäistä varovaisuutta. Kun kone on asennettu, ohjauskaappi on lukittava ja avain annettava vain valtuutetun huoltohenkilökunnan haltuun.
- Älä uudelleenaseta piirikatkaisijaa, ennen kuin vian syy on tutkittu ja selvitetty. Vain koulutettu Haasin henkilökunta saa tehdä vianetsintää ja korjata laitteistoja.
- Älä paina riippuojauspaneelin **[POWER UP/RESTART]** (Virta pääälle/uudelleenkäynnistys) -painiketta, ennen kuin kone on täysin asennettu.

Käyttöturvallisuus:

- Älä käytä konetta, jos ovet eivät ole kiinni ja ovien yleislukitukset asianmukaisesti toiminnassa.
- 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 ohjelman suorituksen aikana.
- Väärin kiinnitetty kappaleet voivat paiskautua kehikon läpi suurella voimalla koneistettaessa suurilla nopeuksilla/syöttöarvoilla. Ylisuurten tai rajoitetusti kiinnitettyjen kappaleiden koneistamisen ei ole turvallista.

Toimi näiden ohjeiden mukaisesti koneella tehtävien töiden aikana:

- Normaalikäyttö – pidä ovi kiinni ja suojuiset paikallaan (koneissa ilman kotelointia), kun kone on käynnissä.
- Kappaleen lataaminen ja purkaminen – käyttäjä avaa oven, suorittaa tehtävän ja painaa sen jälkeen **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) -painiketta (automaattisen liikkeenkäynnistys).

- 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 kotelon sisään astumista.

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 henkilöille, koneille ja rakennukselle koituvia vaaroja. Ota yhteys asiantuntijaan valvontamenetelmien perustamiseksi ennen koneen käyttämistä miehittämättömässä tuotannossa.

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

1.3 Asetustapa

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

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

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



VAARA:

Älä yrityä ohittaa koneen turvallisuustoimintoja. Se tekee koneesta vaarallisen ja saa aikaa takuuun raukeamisen.

Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

1.3.1 Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

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

T1.1: 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.
Orien avaus ohjelman suorituksen aikana	Ei sallittu. Ovi on lukittu.	Sallittu, mutta akseliliike pysähtyy ja kara hidastuu maksiminopeuteen 750 RPM. Ovet lukittuvat työkalunvaihdon ja joidenkin kiinteiden työkierroja aikana.
Kuljettimen liike	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikkuttamiseksi taaksepäin.	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikkuttamiseksi taaksepäin.

	 750 RPM Max.	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 liitännät vaikuttaa molempien koneiden turvallisuuteen.

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

1.4 Koneeseen tehdyt muutokset

Haas Automation, Inc. ei ole vastuussa vahingoista, jotka aiheutuvat Haasin koneissa sellaisten osien tai sarjojen käytöstä, joita Haas Automation, Inc. ei ole valmistanut tai myynti. Tällaisten osien käyttö saa aikaan takuuun raukeamisen.

Haas Automation, Inc. valmistaa ja myy joitakin sellaisia osia tai sarjoja, joita pidetään käyttäjän asennettavina. Jos asennat tällaisia osia tai sarjoja itse, lue asennusohjeet. Varmista, että ymmärrät toimenpiteet ja toimit turvallisesti ennen työn aloittamista. Jos epäilet, ettet pysty suorittamaan toimenpiteitä oikein, pyydä apua Haas-edustajalta (HFO).

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 suojata koneen komponentteja ruostumiselta ja muilta vahingoilta. Toisaalta sopimattoman jäähdytysnesteen voivat aiheuttaa huomattavia vahinkoja koneelle.

Nämä vanhingot saattavat aiheuttaa takuun raukeamisen, mutta seurauksena 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 jäähdytysnesteitä.
- Älä käytä puhtaita tai "eläinrasvapohjaisia" mineraaliöljyjä. Nämä tuotteet voivat vahingoittaa kumitivisteitä ja putkia kaikkialla koneessa. Jos käytät minimimäärävoitelujärjestelmää lähes kuivassa koneistuksessa, käytä vain suositeltuja öljyjä.

Koneen jäähdytynesteen tulee olla vesiliukoista, synteettistä öljypohjaista tai synteettistä jäähdytysneste tai voiteluaineepohjaista nestettä.

Käännny Haas-edustajan (HFO) tai jäähdytysnesten jälleenmyyjän puoleen, jos sinulla on kysymyksiä tietystä jäähdytysnestestä, jota olet aikeissa käyttää. Haas Resource Centerin sivustolla on videoita ja muita yleisiä tietoja jäähdytysnesteen käytöstä ja huollossa. Voit myös skannata alla olevan koodin mobiililaitteeseesi ja päästä näin 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.

Perehdy turvakilvissä oleviin symboleihin. Symbolien tarkoituksena on kertoa sinulle nopeasti tietyn tyypistä tietoa:

- Keltainen kolmio - kuvaaa vaaraa.
- Punainen ympyrä vinoviivalla - esittää kiellettyä toimenpidettä.
- Vihreä ympyrä - esittää suositeltavaa toimenpidettä.
- Musta ympyrä - antaa tietoa koneen ja varusteiden toiminnasta.

F1.1: Esimerkki turvakilpien symboleista: [1] Vaaran kuvaus, [2] Kielletty toimenpide, [3] Suositeltu toimenpide.



Kilpien symbolien viittaukset

1.6.1 Kilpien symbolien viittaukset

Tässä osassa esitellään koneessa näkyvät turvallisuuteen liittyvät symbolit.

T1.2: Vaaran symbolit – keltaiset kolmiot

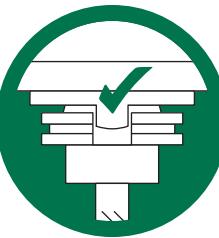
Symboli	Kuvaus
	Liikkuvat osat voivat tarttua kiinni, ruhjoa ja viiltää. Pidä kaikki ruumiinosat poissa koneen osilta, kun ne liikkuват tai jos niiden liikkuminen on mahdollista. Liike on mahdollinen koneen virran ollessa päällä, ellei kone ole [EMERGENCY STOP] (Hätäpysäyts) -tilassa. Suoja aina löysät vaatteet ja pitkät hiukset jne. Automaattisesti ohjattavat laitteet voivat käynnistyä milloin tahansa.
	Älä koske pyörivään työkaluun. Pidä kaikki ruumiinosat poissa koneen osilta, kun ne liikkuват tai jos niiden liikkuminen on mahdollista. Liike on mahdollinen koneen virran ollessa päällä, ellei kone ole [EMERGENCY STOP] (Hätäpysäyts) -tilassa. Terävätyökalut tai lastut viiltävät helposti ihoa.
	Pitkät työkalut ovat vaarallisia, varsinkin karanopeuksilla yli 5000 rpm. Työkalut voivat rikkoutua ja sinkoutua ulos koneesta. Muista, että koneen koteloinnin tarkoituksesta on pysäyttää jäähdytysnesten ja lastut. Koteloointi ei ehkä pysäytä rikkoutunutta työkalua tai sinkoutuvia osia. Tarkista aina asetukset ja työkalut ennen koneistuksen käynnistämistä.
	Materiaalit voivat muodostaa haitallista sumua tai kaasua koneistuksen aikana. Koneen koteloointi ei ole suunniteltu pitämään sumuja ja kaasuja. Monet materiaalit ovat haitallisia, varsinkin päästessään tekemisiin ilman kanssa. Niitä voivat olla muun muassa jäähdytysnestesumu, pienet hiukkaset, kaasut ja lastut. Mikäli tarpeen, käytä hengityssuojaimia ja pölyn/kaasun poistojärjestelmiä. Lue ja ymmärrä materiaalien käyttöturvatiedotteet (SDS) ja noudata niissä annettuja turvasuosituksia.

T1.3: Kiellettyjen toimenpiteiden symbolit – punaiset ympyrät vinovivallalla

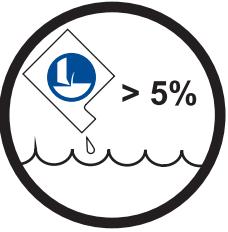
Symboli	Kuvaus
	<p>Älä mene koneen kotelon sisällä, mikäli on mahdollista, että koneen automaattinen liike käynnistyy.</p> <p>Jos sinun täytyy mennä koneen kotelon sisälle suorittamaan tehtävää, paina [EMERGENCY STOP] (Hätäpysäytys) tai kytke koneen virta pois päältä. Aseta riippukäyttöpaneeliin turvalappu kertomaan muille ihmisille, että olet koneen sisällä eikä konetta saa käyttää tai kytkeä päälle.</p>
	<p>Älä koneista keramiikkaa.</p>
	<p>Älä yritä ladata työkaluja karan nokkien ollessa epäkohdistuksessa työkalupitimen V-laipassa olevien lovien suhteen.</p>
	<p>Älä työstä herkästi syttivää materiaalia. Älä käytä helposti syttypiä jäähdynestesteitä. Helposti syttypiä materiaalit, hiukkaset tai höyryt voivat muodostaa räjähtävän ilmanalan. Koneen kotelointi ei ole suunniteltu pitämään räjähdyksiä ja tai sammuttamaan tulipaloja.</p>
	<p>Älä käytä puhdasta vettä jäähdynesteenä. Se aiheuttaa koneen komponenttien ruostumista. Käytä aina ruostumisen estävää jäähdynesteen tiivistettä veden kanssa.</p>

Kilpien symbolien viittaukset

T1.4: Suositeltavien toimenpiteiden symbolit – vihreät ympyrät

Symboli	Kuvaus
	Pidä koneen ovet kiinni.
	Käytä aina turvalaseja tai silmäsuojaimia ollessasi koneen läheellä. Ilmassa leijuvat epäpuhtaudet voivat aiheuttaa silmäammoja.
	Varmista, että karan nokat ovat kohdistuksessa työkalupitimen V-laipassa olevien lovien suhteeseen.
	Huomaa työkalun vapautuspainikkeen sijainti. Paina tätä painiketta vain, kun olet pitämässä työkalua. Jotkut työkalut ovat hyvin painavia. Käsittele näitä työkaluja varovasti, käytä molempia käsia ja pyydä avustavaa henkilöä painamaan työkalun vapautuspainiketta puolestasi.

T1.5: Informatiiviset symbolit – mustat ympyrät

Symboli	Kuvaus
	<p>Ylläpidä suositeltava jäähdynesteen sekoitussuhde. "Laiha" jäähdynesteen seos (pienempi pitoisuus kuin on suositeltu) ei estä koneen komponentteja ruostumiselta. "Rikas" jäähdynesteen seos (suurempi pitoisuus kuin on suositeltu) saa aikaan jäähdynesteen tiivisteen hukkakäytön, sillä se ei tuo lisähyötyä suositeltuun pitoisuuteen nähdien.</p>

1.7 Lisätietoja verkossa

Päivitettyjä ja täydentäviä tietoja, kuten vinkkejä, ohjeita ja huoltotoimenpiteitä on saatavissa osoitteessa DIY.HaasCNC.com.

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



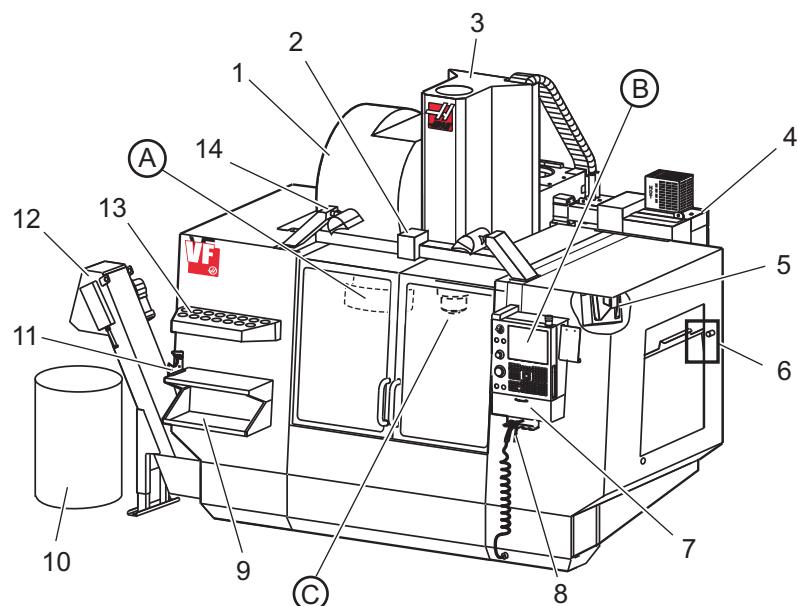
Kilpien symbolien viittaukset

Luku 2: Johdanto

2.1 Pystykaraisen jyrsinkoneen yleiskuvaus

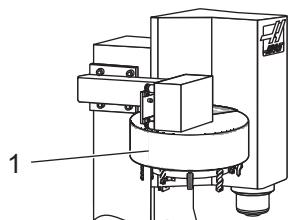
Seuraavissa kuvissa esitetään Haasin pystykaraisten jyrsinkoneiden joitakin vakio- ja lisätoimintoja. Huomaa, että kuvat ovat vain viitteellisiä; sinun koneesi voi olla erilainen mallista ja asennetuista lisävarusteista riippuen.

F2.1: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva edestä)



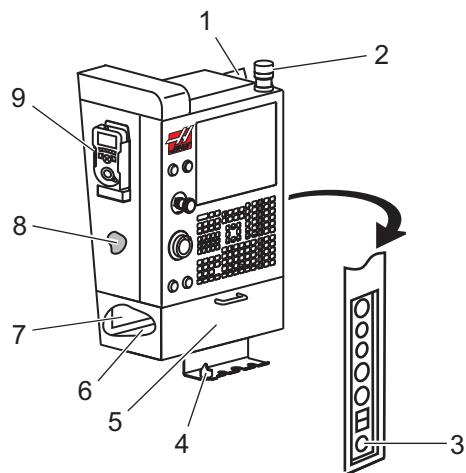
- | | |
|--|---|
| 1. Sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMTC) (lisävaruste) | A. Sateenvarjotyökalunvaihtaja (ei kuvassa) |
| 2. Servokäytöinen automaattiovi (lisävaruste) | B. Riippuohjauspaneeli |
| 3. Karakokoontulo | C. Karanpään kokoonpano |
| 4. Sähköohjauskaappi | |
| 5. Työvalo (2X) | |
| 6.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

F2.2: Osakuva A



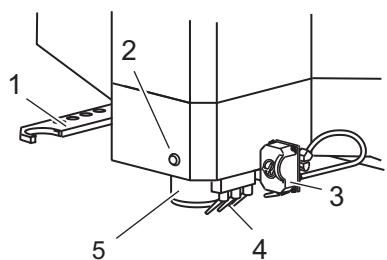
1. Sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja

F2.3: Osakuva B



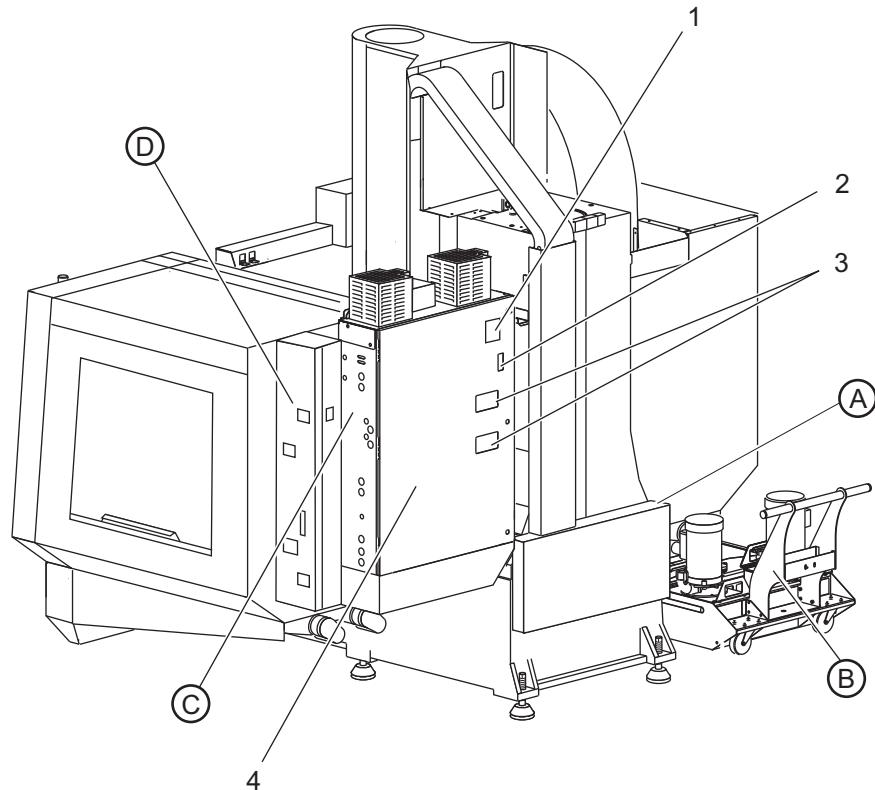
1. Leikepöytä
2. Työmerkkivalo
3. Pidätys ajoa varten (jos varusteena)
4. Leukojen kahvan pidin
5. Varaston alasvetoluukun ovi
6. Työkalulaatikko
7. G- ja M-koodien referenssiluettelo
8. Käyttöohjekirja ja kokoonpanotiedot (tallennettu sisään)
9. Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä

F2.4: Osakuva C



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

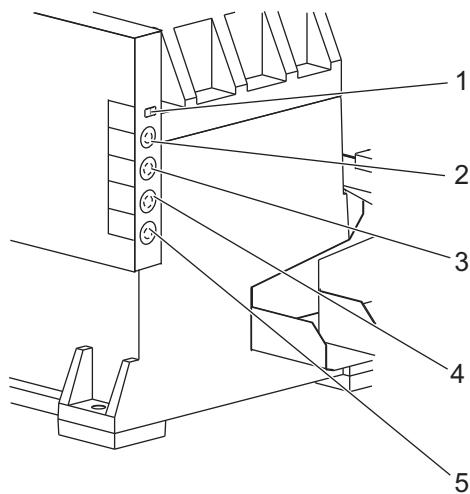
F2.5: Pystykairesen jysinkoneen ominaisuudet (kuva takaa)



1. Tietokilpi
2. Pääpiirikatkaisija
3. Vektorikäytön tuuletin (jaksokäyttöinen)
4. Ohjauskaappi

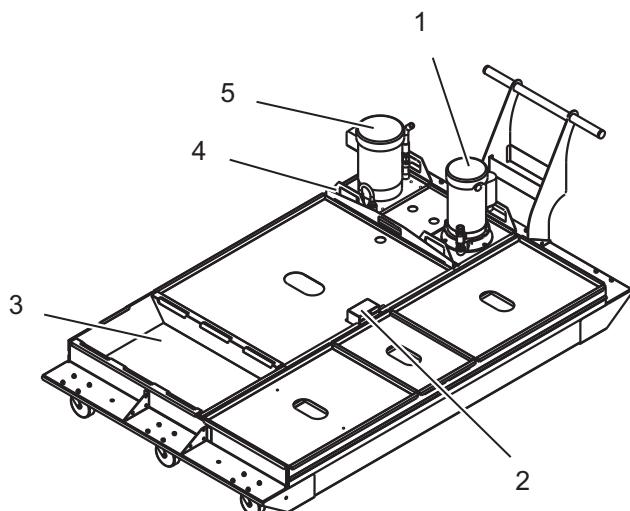
- A Sähköliittimet
- B Jäähdytysnestesäiliö (siirrettävä)
- C Sähkökaapin sivupaneeli
- D Yhdistetty ilmavoitelumoduuli (CALM)

F2.6: Osakuva A - Sähköliittimet



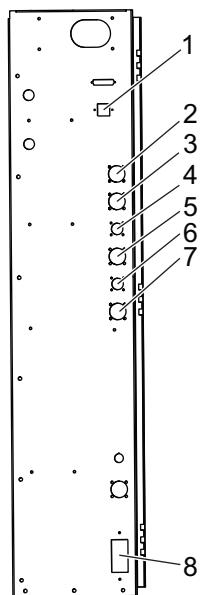
1. Jäähdynesteen tason tunnistin
2. Jäähdys (lisävaruste)
3. Apujäähdys (lisävaruste)
4. Huuhelu (lisävaruste)
5. Kuljetin (lisävaruste)

F2.7: Osakuva B



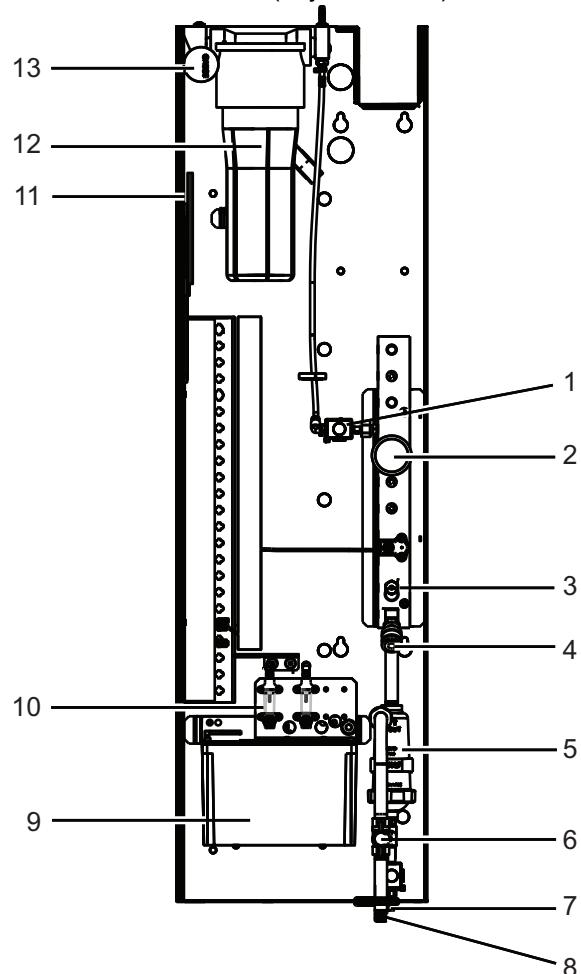
1. Standardijäädytyspumppu
2. Jäähdynesteen tason tunnistin
3. Lastunkeruualusta
4. Suodatin
5. Läpikaranjäädytyksen pumppu

F2.8: Osakuva C



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

F2.9: Osakuva D (käyntiovi auki)



1. Minimivoitelun rasvasolenoidi
2. Ilmanpainemittari
3. Ilmanpäästöventtiili
4. Pyöröpöydän ilmansyöttö
5. Ilma/vesi-erotin
6. Ilmasulkuvuonttiili
7. Purkaussolenoidi
8. Ilmantuloportti
9. Karan voiteluainesäiliö
10. Karan voitelun tarkkailulasi (2)
11. Rasvasäiliön irrotusavain
12. Akselin voitelurasvasäiliö
13. Rasvapainemittari

HUOM:

Lisätietoja on käyntioven sisäpuolisessa kilvessä.

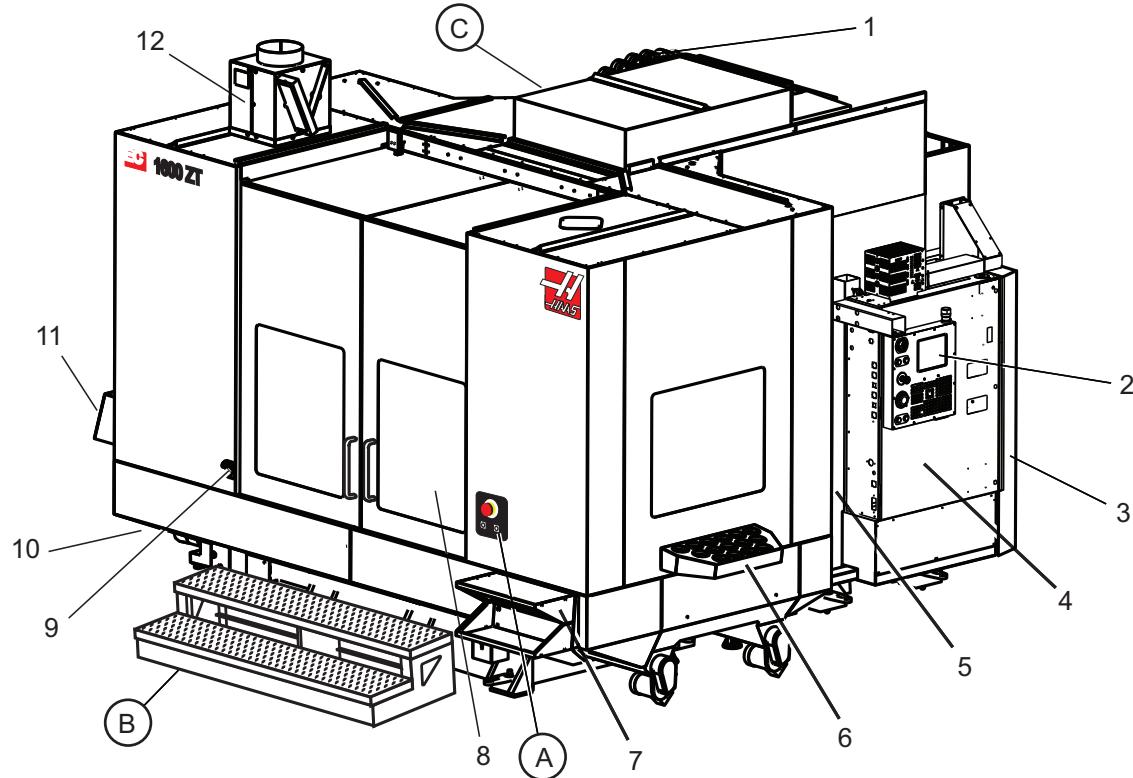
2.2 Vaakakaraisen jyrsinkoneen yleiskuvaus

Seuraavissa kuvissa esitetään Haasin vaakakaraisten jyrsinkoneiden joitakin vakio- ja lisätoimintoja. Jotkut toiminnot ovat samat kuin pystukaraisessa jyrsinkoneessa.

HUOM:

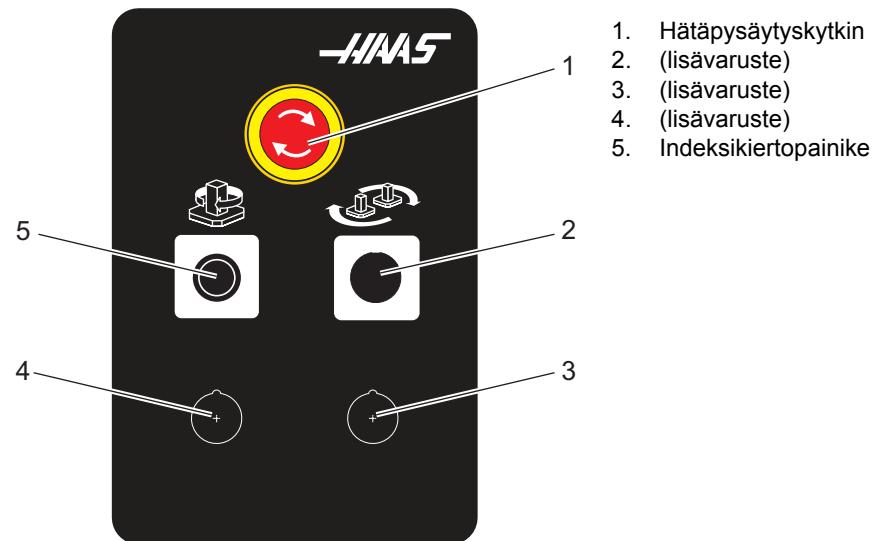
Kuvat ovat vain viitteellisiä; sinun koneesi voi olla erilainen mallista ja asennetuista lisävarusteista riippuen.

F2.10: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-1600ZT, kuva edestä)

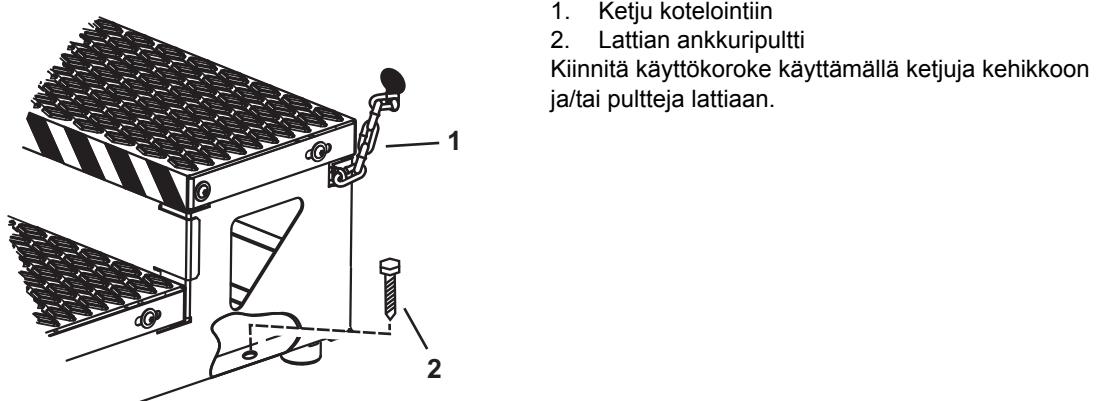


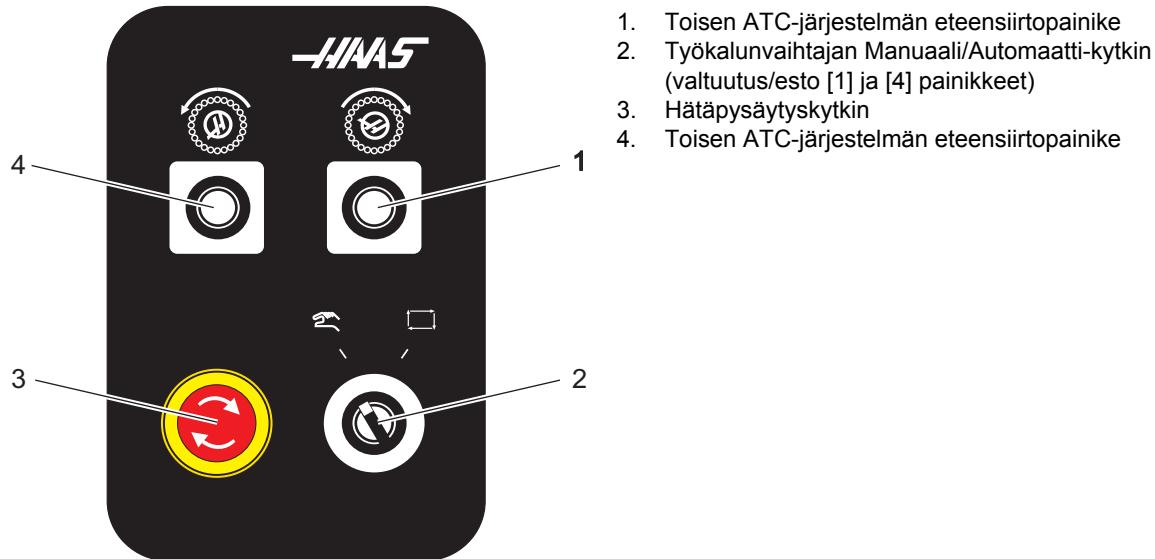
- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja SMTC | A Pyöröpöydän ohjaus |
| 2. Riippuohjauspaneeli | B Työkappaleen huoltoportaat |
| 3. Yhdistetty ilmavoitelumoduuli (CALM) | C Toissijaiset ATC-ohjaukset |
| 4. Sähköohjauskaappi | |
| 5. Käyttäjän karan huoltoluukku | |
| 6. Työkalulaatikko | |
| 7. Etutyöpöytä | |
| 8. Työkappaleen huoltoluukut | |
| 9. Paineilmapistoolin pidin | |
| 10. Jäähdysnestesäiliö (siirrettävä) | |
| 11. Kaksoislastunkuljetin | |
| 12. Pakokaasujärjestelmän kotelo (lisävaruste) | |

F2.11: Osakuva A



F2.12: Osakuva B



F2.13: Osakuva C

2.3 Riippuohjauspaneeli

Koneen 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
- Ohjausnäyttö

Etuohauspaneeli

2.3.1 Etuohauspaneeli

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.
[KÄSIPYÖRÄN NYKÄYSSYÖTTÖ]		Tätä käytetään akseleiden syöttämiseen nykäysliikkeellä (valitse [HANDLE JOG] (Käsipyörän nykäyssyöttö) -tilassa). Käytetään myös ohjelmakoodin tai valikkokohteiden selaamiseen muokkauksen aikana.
[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] (Työkierro 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 makromuuttujia.
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 määriteltyihin koordinaatteihin (jos varusteena).
Servokäytöinen automaattiovi		Paina tätä painiketta vaihtaaksesi servokäytöisen automaattioven auki tai kiinni (jos varusteena).
Työvalo		Nämä painikkeet vaihtavat sisäisen työvalon ja surteovalaistuksen (jos varusteena) välillä.

T2.3: Riippupaneelin yläpaneeli

Työvalo	
Tilamerkkivalo	Merkitys
Pois	Kone on seisontatilassa.

Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus

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

T2.4: Riippupaaneelin alakuvaus

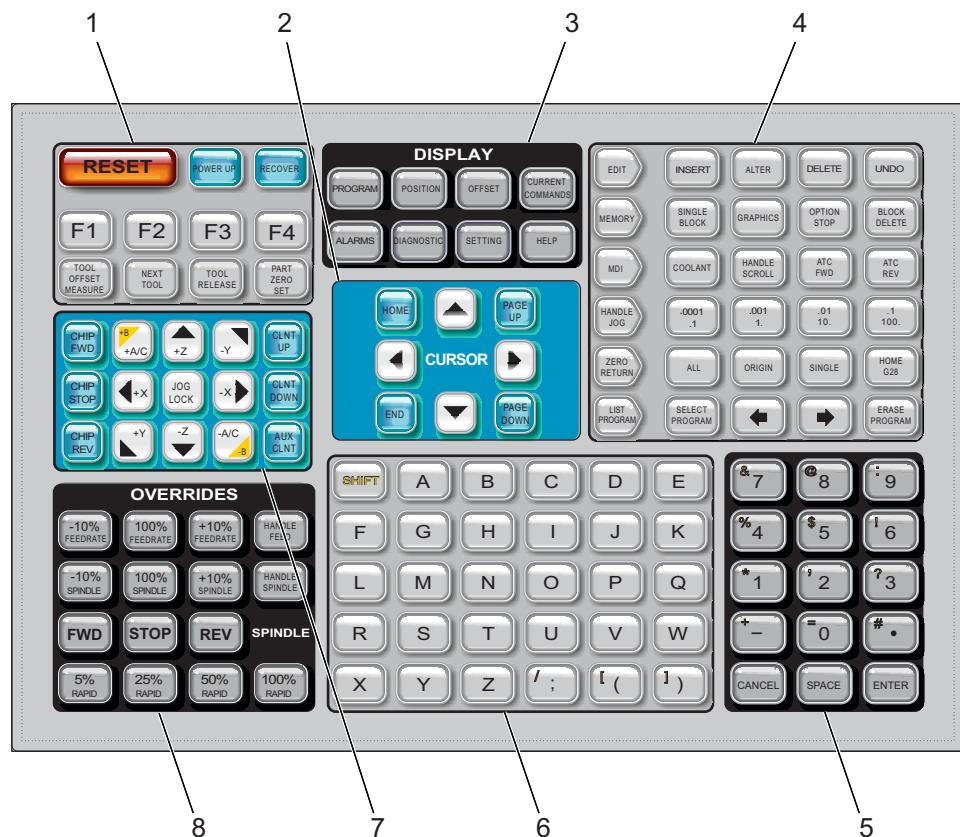
Nimi	Toiminto
Näppäimistön summeri	Tämä sijaitsee riippuohjauspaineelin alaosassa. Säädä äänenvoimakkuus kiertämällä kantta.

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

F2.14: Jysinkoneen näppäimistö: [1] Toimintonäppäimet, [2] Kursorinäppäimet, [3] Näytönäppäimet, [4] Tilanäppäimet (käyttötavat), [5] Numeronäppäimet, [6] Aakkosnäppäimet, [7] Nykäyssyöttönäppäimet, [8] Muunnoasnäppäimet.



Näppäimistö

Toimintonäppäimet

T2.5: Toimintonäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Nollaus	[RESET]	Poistaa hälytykset. Poistaa sisäänsyöttötekstin. Asettaa muunnonkset oletusarvoihin, jos asetus 88 on PÄÄLLÄ.
Virta pääälle/uudelleenkäynnistys	[POWER UP (VIRTA PÄÄLLE)]	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 asetuksen 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 osoitettuun 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.

T2.7: Näytönäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Ohjelma	[OHJELMA]	Tämä valitsee aktiivisen ohjelmaruudun useimmilla tavoilla.
Asema	[ASEMA]	Valitsee aseman näytön.
Korjaukset	[KORJAUS]	Näyttää työkalikorjausten ja työkoordinaatiston siirtojen valikon.
Hetkelliset käskyt	[HETKELLISET KÄSKYT]	Näyttää valikot ajastimia, makroja, aktiivisia koodeja, edistyksellistä työkalunhallintaa (ATM), työkalutaulukkoja ja paletin asetuksia varten.
Hälytykset	[HÄLYTYKSET]	Näyttää hälytyskatselun ja viestit ruudut.
Diagnost	[DIAGNOSTIIKKAA]	Näyttää välinehdet varusteita, kompenсаatioita, diagnostiikkaa ja huoltoa varten

Näppäimistö

Nimi	Näppäin	Toiminto
Asetukset	[ASETUS]	Näyttää ja sallii käyttäjäasetusten muuttamisen.
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. Kuloinkin voimassa oleva tila näytetään aina näyttöruudun vasemmassa yläkulmassa *Tila:näppäin*-muodossa.



HUOM:

[EDIT] (Muokkaus) ja **[LIST PROGRAMS]** (Ohjelmaluettelot) voi toimia myös näytönäppäimenä, jossa voit päästää ohjelmaeditoreihin ja laitehallintaan koneen tilaa vaihtamatta. Esimerkiksi, kun kone ajaa ohjelmaa, voit käyttää laitehallintaa (**[LIST PROGRAMS]** (Ohjelmaluettelot)) tai taustaeditoria (**[EDIT]** (Muokkaus)) ilman ohjelman pysäytystä.

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

Nimi	Näppäin	Toiminto
Muokkaus	[EDIT]	Tämä mahdollistaa ohjelmien muokkaamisen laajennetulla editorilla tai taustaeditorilla. Voi käyttää visuaalista ohjelmointijärjestelmää (VPS) EDIT (Muokkaus)-väliilehtivalikossa.
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 korjauskseen kanssa.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Poista	[POISTA]	Poistaa kursorin kohdalla olevan kohteen tai poistaa valitun ohjelmalauseen.
Kumoa	[UNDO]	Tämä näppäin kumoaa enintään 40 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	[YKSITTÄISL AUSE]	Kytkee yksittäislauseen päälle tai pois. Kun yksittäislausekäytöö on päällä, ohjaus suorittaa vain yhden lauseen aina kun painat [CYCLE START] (Työkierto käyntiin).
Grafiikka	[GRAPHICS]	Avaa grafiikkatavan.
Valinnainen seis	[OPTION STOP]	Vaihtaa valinnaisen pysätyksen päälle tai pois. Kun valinnainen pysäytys on päällä, kone pysähtyy sen saavuttaessa M01-käskyt.
Lauseen poisto	[BLOCK DELETE]	Vaihtaa lauseen poiston päälle tai pois. Ohjelma jättää huomiotta (ei toteuta) kohteita, joissa on kenoviiva ("/"), kun tämä optio on käytössä.

T2.10: [MDI] (MDI) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Tietojen sisäänsyöttö käsin	[MDI]	MDI-käytötavalla voit suorittaa tallentamattomia ohjelmalauseita tai ohjauksesta syötettyjä koodiryhmiä. Näyttää MUOKKAUS: MDI näytön vasemmalla yläosassa.
Jäähdynsneste	[COOLANT]	Tämä näppäin kytkee valinnaisen jäähdynksen päälle tai pois.

Näppäimistö

Nimi	Näppäin	Toiminto
Käsipyöräselaus	[HANDLE SCROLL]	Vaihtaa käsipyörän selaustabppaa. Tämän avulla voit käyttää nykäyssytön käsipyörää kurSORIN liikuttamiseen valikoilla, kun ohjaus on nykäyssyöttötavalla.
Automaattinen työkalunvaihtaja eteenpäin	[ATC FWD]	Tämä näppäin pyörittää työkalukaruseLLIN seuraavan työkalun kohdalle.
Automaattinen työkalunvaihtaja taaksepäin	[ATC REV]	Tämä näppäin pyörittää työkalukaruseLLIN edellisen työkalun kohdalle.

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

Nimi	Näppäin	Toiminto
Käsipyöränykäyssyöttö	[HANDLE JOG]	Siirtyäksesi nykäyssyöttötavalle.
.0001/.1 .001/1 .01/10 .1/100	[.0001 /.1], [.001 / 1.], [.01 / 10.], [.1 / 100.]	Tämä valitsee inkrementin jokaiselle nykäyssytön käsipyörän sykäykselle. Kun jyrsinkone on millimetritavalla, ensimmäinen numero kerrotaan kymmenellä akselin nykäysliikkeen määrittelemistä varten (esim. .0001 vastaa samaa kuin 0.001 mm). Alanumero asettaa nopeuden sen jälkeen, kun painat [JOG LOCK] (Nykäylukko) -näppäintä ja akselin nykäyssyöttönäppäintä tai painat ja pidät akselin nykäyssyöttönäppäintä painettuna. Näyttää <i>ASETUS: 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: Operator (Käyttäjä), Work G54 (Työkappale G54), Machine (Kone) ja Dist to go (Jäljellä oleva liikematka). Valitse välilehti vaihtaaksesi näiden muotojen välillä. Näyttää ASETUS: NOLLA näytön vasemmalla yläosassa.
Kaikki	[ALL]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit koneen nollapisteeseen. Tämä toiminto on samanlainen kuin [POWER UP] (Virran päälekkytkentä) 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 pikalikkeellä. [HOME G28] (Koti 28) siirtää kotiasemaan myös yksittäisen akselin samalla tavoin kuin [SINGLE] (Yksittäinen).
		 HUOMIO: Varmista, että akselin liikeradat ovat vapaat, kun painat tästä näppäintä. Varoitusta tai kehoitusta ei anneta, ennen kuin akseliliike alkaa.

T2.13: [LISTPROGRAM] (Ohjelmanluettelo) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Ohjelmanluettelo	[LIST PROGRAM]	Pääsy välilehdelliseen valikkoon ohjelmien lataamista ja tallentamista varten.
Ohjelmien valinta	[SELECT PROGRAM]	Tämä näppäin aktivoi korostettuna olevan ohjelman.

Näppäimistö

Nimi	Näppäin	Toiminto
Takaisin	[BACK ARROW] (Nuoli takaisin)	Tämä navigoi takaisin siihen näyttöön, jossa olet ennen nykyistä näyttöä. Tämä näppäin toimii samalla tavalla kuin verkkoselaimen BACK (Edellinen) -painike.
Eteenpäin	[FORWARD ARROW] (Nuoli eteenpäin)	Tämä navigoi siihen näyttöön, johon menit nykyisen ruudun jälkeen, jos olet käyttänyt taaksepäin osoittavaa nuolinäppäintä. Tämä näppäin toimii samalla tavalla kuin verkkoselaimen FORWARD (Seuraava) -painike.
Poista ohjelma	[ERASE PROGRAM]	Poisttaa List Program (Ohjelmanluettelo) -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 näppäilllyn 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 +

Nimi	Näppäin	Toiminto
	[SHIFT] (Siirto), sitten [0]	Lisää merkin =
	[SHIFT] (Siirto), sitten [.]	Lisää merkin #
	[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.
Sulkumerkki	[(), ()]	Erilliset CNC-ohjelmakäskyt käyttäjän kommentteista. 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 merkkejä 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	[CHIP FWD]	Tämä käynnistää lastunkuljettimen liikkeen eteenpäin (pois koneesta).
Lastunkuljetin seis	[CHIP STOP]	Tämä pysäyttää lastunkuljettimen liikkeen.
Lastunkuljetin taaksepäin	[CHIP REV]	Tämä käynnistää lastunkuljettimen liikkeen taaksepäin.
Akselin nykäysnäppäimet	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C 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.
Nykäylukitus	[JOG LOCK]	Tämä toimii yhdessä akselin nykäyssyöttönäppäinten kanssa. Paina [JOG LOCK] (Nykäylukitus), sitten akselinäppäintä, jolloin akseli liikkuu niin kauan, kunnes painat [JOG LOCK] (Nykäylukitus) uudelleen.
Jäähdtyssuutin ylös	[CLNT UP]	Tämä näppäin siirtää valinnaisen ohjelmoitavan (P-Cool) jäähdtyssuuttimen ylös.
Jäähdtyssuutin alas	[CLNT DOWN]	Tämä näppäin siirtää valinnaisen (P-Cool) jäähdtyssuuttimen alas.
Ulkoinen jäähdtykseneste	[AUX CLNT]	Paina tästä näppäintä MDI-tavalla vaihtaaksesi karanläpi jäähdtyksen (TSC) toimintaa, jos varusteenä.

Muunnosnäppäimet

T2.17: Muunnosnäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
-10 % syöttöarvo	[-10% FEEDRATE]	Pienentää hetkellistä syöttöarvoa 10 %.
100% syöttöarvo	[100% FEEDRATE]	Aseta muunnettua syöttöarvo ohjelmoituun syöttöarvoon.

Näppäimistö

Nimi	Näppäin	Toiminto
+10% syöttöarvo	[+10% FEEDRATE]	Suurentaa hetkellistä syöttöarvoa 10 %.
Käsipyörähjattu syöttöarvo	[HANDLE FEED]	Tämä mahdolistaa syöttönopeuden säättämisen 1 % välein käsipyörällä syötettäessä.
-10 % Kara	[-10% SPINDLE]	Pienentää nykyistä karanopeutta 10 %.
100% Kara	[100% SPINDLE]	Asettaa karan muunnoksen takaisin ohjelmoitun nopeuteen.
+10% Kara	[+10% SPINDLE]	Suurentaa nykyistä karanopeutta 10 %.
Karan käsipyörä	[HANDLE SPINDLE]	Tämä mahdolistaa karanopeuden säättämisen 1 % välein käsipyörällä syötettäessä.
Eteenpäin	[FWD]	Tämän käynnistää karan pyörinnän myötäpäiväiseen suuntaan.
Seis	[STOP]	Tämä pysäyttää karan.
Taaksepäin	[REV]	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 merkittyn arvoon.

Muunnosten käyttö

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

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

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

Paina **[CYCLE START]** (Työkierto 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 syötönpidäystilaan ja toimintaa on jatkettava painamalla **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin). Oven pidätyks ja **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) eivät pysäytä apuakseleita.

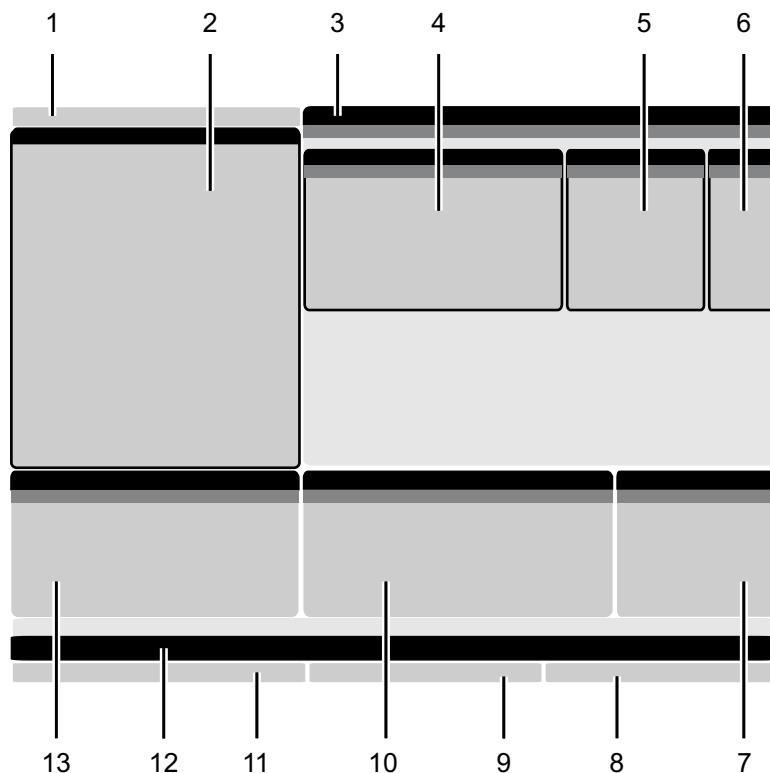
Voit muuntaa (ohittaa) jäähdytysnesteen asetuksen painamalla **[COOLANT]** (Jäähdynesteen). Pumppu pysyy joko pääällä tai pois pääältä seuraavaan M-koodiin tai käyttäjän tekemään toimenpiteeseen saakka (katso asetus 32).

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 käyttö- ja näyttötapojen mukaan.

F2.15: Perustava ohjausnäytön järjestely **KÄYTTÖ : MUISTI**-tilassa (ohjelman suorituksen aikana)



Ohjausnäyttö

- | | |
|---|---|
| 1. Tila ja aktiivinen näyttöpalkki | 7. Ajastimet, laskimet / Työkalunvalvonta |
| 2. Ohjelman näyttö | 8. Hälytystila |
| 3. Pää näyttö (koko muuttuu)/Ohjelma/Korjaukset/Hetkelliset käskyt/Asetukset/Grafiikka/Editori/VPS/Ohje | 9. Järjestelmän tilapalkki |
| 4. Aktiiviset koodit | 10. Aseman näytön / Akselin kuormitus |
| 5. Aktiivinen työkalu | 11. Syöttöpalkki |
| 6. Jäähdynsneste | 12. Kuvakepalkki |
| | 13. Karan tila |

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, kun valitset **Työkalukorjaukset**-välilehden, korjaustaulukon tausta muuttuu valkoiseksi. Voit sen jälkeen tehdä muutoksia tietoihin. Useimmissa tapauksissa voit vaihtaa aktiivista ruutua näyttönäppäimillä.

Tila ja aktiivinen näyttöpalkki

Haasin ohjaus järjestelee koneen toiminnot kolmeen tilaan: asetus, muokkaus ja käyttö. Kussakin tilassa näkyy yksi ikkuna, jossa on kaikki tässä tilassa suoritettavien tehtävien vaativat tiedot. Esimerkiksi asetustavalla näkyvät sekä työkappaleen että työkalun korjaustaulukot ja paikoitustiedot. Muokkaustilassa voit käyttää ohjelmaeditoria ja valinnaisia järjestelmiä, kuten visuaalinen ohjelointi (VPS) ja langaton intuitiivinen mittausjärjestelmä (WIPS). Käyttötilassa sisältää muistin (MEM), jossa suoritat ohjelmat.

- F2.16:** Tila- ja näyttöpalkki esittää [1] valittuna olevaa ja [2] ja valittuna olevaa näyttötoimintoa.



- T2.18:** Tila, näppäinkäyttö ja tilanäyttö

Tila	Näppäimet	Näyttö [1]	Toiminto
Asetus	[PALAUTUS NOLL AAN]	ASETUS : NOLLA	Tämä käsittää kaikki ohjaustoiminnot koneen asetuksia varten.
	[KÄSIPYÖRÄN NY KÄYSSYÖTTÖ]	ASETUS : NYKÄYSSYÖTTÖ	

Tila	Näppäimet	Näyttö [1]	Toiminto
Muokkaus	[EDIT]	MIKÄ VAIN	Tämä käsittää kaikki ohjelman muokkaus-, hallinta- ja siirtotoiminnot.
	[MDI]	MUOKKAUS: MDI	
	[OHJELMA- LUETTELO]	MIKÄ VAIN	
Käyttö	[MEMORY]	KÄYTTÖ: MUISTI	Tämä kattaa kaikki ohjelman ajamiseen tarvittavat ohjaustoiminnot.
	[EDIT]	KÄYTTÖ: MUISTI	Tämä mahdollistaa aktiivisten ohjelmien taustamuokkauksen.
	[OHJELMA- LUETTELO]	MIKÄ VAIN	Tämä mahdollistaa ohjelmien taustamuokkauksen.

Korjausten näyttö

Päästääksesi korjaustaulukoihin paina **[OFFSET]** (Siirto) ja valitse **TYÖK-** tai **TKPL**-välilehti.

T2.19: Korjaustaulukot

Nimi	Toiminto
TYÖK	Tämä näyttää työkalun numerot ja työkalun pituusgeometrian.
TKPL	Tämä näyttää ja käsittelee kappaleen nollapisteet.

Hetkelliset käskyt

Tässä osassa esitellään erilaiset hetkellisten käskyjen sivut ja niiden tarjoamat tiedot. Useimmat näillä sivuilla olevat tiedot esiintyvät myös muilla käyttötavoilla.

Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) päästääksesi käytettäväissä oleviin hetkellisten käskyjen välilehdelliiseen valikkoon.

Ajastinten näyttö - Tamä sivu esittää:

- Nykyinen päiväys ja aika.
- Koneen kokonaispäälläoloaika.
- Kokonaistyökiertoaika.
- Kokonaissyöttöaika.

Ohjausnäyttö

- M30-laskimet. Aina kun ohjelma saavuttaa M30-käskyn näiden molempien laskimien lukema kasvaa yhdellä.
- Makromuuttujanäytöt.

Nämä ajastimet ja laskimet ilmestyvät näytön alaosaan käyttötavoilla KÄYTTÖ:MUI ja ASETUS:NOLLA ja MUOK:MDI

Makronäyttö -Tämä sivu esittää makromuuttujat ja niiden nykyiset arvot. Ohjaus päivittää nämä muuttujat ohjelmanajon aikana. Voit myös muuttaa muuttujia näytöllä; katso lisätiedot muuttujien näytön sivulta **189**.

Aktiiviset koodit - Tämä sivu luetteloi aktiivisena olevat ohjelmakoodit. Näytön pienempi versio sisältyy KÄYTTÖ:MUI ja MUOK:MDI -tilan näytöön. Voit nähdä aktiiviset ohjelmakoodit myös painamalla [PROGRAM] (Ohjelma) millä tahansa käyttötavalla.

Edistyksellinen työkalunvalvonta- Tämä sivu näyttää tietoja, joita ohjaus käyttää työkalun kestoän ennustamiseen. Tämän toiminnon avulla voit luoda ja hallita työkaluryhmiä sekä syöttää työkalun maksimikuormituksen prosenttiarvona, joka arvioidaan jokaiselle työkalulle.

Katso lisätiedot tämän ohjekirjan käytöä koskevassa luvussa olevasta edistyksellisen työkalunvalvonnan osasta.

Ajastimen ja laskimen nollaus

Voit uudelleenkäynnistää koneen, työkierron ja syöttöaikalaskimet. Voit myös uudelleenasettaa M30-laskimet.

1. Valitse **Ajastimet**-sivu hetkellisten käskyjen alueelta.
2. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä sen ajastimen tai laskimen nimen korostamiseen, jonka haluat nollata.
3. Paina **[ORIGIN]** (Origo) nollataksesi ajastimen tai laskimen.



VINKKI:

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

Ajan säätö

Säädä päiväys ja aika noudattamalla näitä toimenpiteitä.

1. Valitse **Ajastimet**-sivu hetkellisten käskyjen alueelta.
2. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä **Päiväys**: tai **Aika**: tai **Aikavyöhyke** -kentän korostamiseen.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
4. Kirjoita **Päiväys** -kenttään uusi päiväys muodossa MM-DD-YYYY tavuviivat mukaanlukien.

5. Kirjoita **Time** : -kenttään uusi kellonaika muodossa **HH : MM** kaksoispiste mukaanlukien. Press **[SHIFT]** (Siirto) ja **[9]** kaksoispisteen syöttämiseksi.
 6. Kun olet **Aikavyöhyke** : -kentässä, valitse vaihtoehto aikavyöhykkeiden luettelosta ja paina **ENTER** (Syötä). Voit näppäillä ponnahdusikkunaan hakutermiin luetteloon rajaamiseksi edelleen. Voit näppäillä esimerkiksi **PST** valitaksesi Tyynen meren aikavyöhykkeen. Korosta aikavyöhyke, jota haluat käyttää.
 7. Paina **[ENTER]** (Syötä).
- Ohjaus pyytää sinua päätämään muutoksen ja kytkeyään virran pois ja uudelleen päälle. Paina **[ENTER]** (Syötä) tai **[CANCEL]** (Peruuta) muutoksen peruuttamiseksi ja kytke sebä jälkeen koneen virta pois ja päälle muutosten saattamiseksi voimaan.

Asetusten/grafikan näyttötoiminto

Paina **[SETTING]** (Asetus) ja valitse sen jälkeen **ASETUKSET**-välilehti. Asetukset muuttavat koneen käyttäytymistapaa; katso tarkemmat yksityiskohdat osasta "Asetukset".

Käytä grafiikkatilaan valitsemalla **GRAFIKKAA**-välilehti. Grafiikka näkyy kappaleohjelmaa näyttöesityksessä. Akselit eivät liiku, joten et vaaranna työkalun tai kappaleen vahingoittumista ohjelmointivirheillä.

Aktiiviset koodit

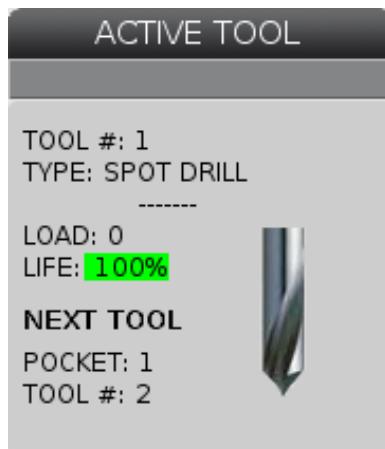
F2.17: Aktiivisten koodien näyttöesimerkki

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, tosiaikaisista tietoista ohjelmassa aktiivisena olevista koodeista; erityisesti liikkeitä määrittelevät koodit (pikaliike tai lineaarinen syöttöliike tai ympyrämäinen syöttöliike), paikoitusjärjestelmä (absoluuttinen tai inkrementaalinen), terän kompenсаatio (vase, oikea, pois), voimassa oleva kiinteä työkerto ja työkoordinaatisto siirto. Tämä näyttö ilmoittaa myös aktiiviset koodit Dnn, Hnn, Tnn ja viimeksi voimassa olleen M-koodin. Jos hälytys on aktiivinen, tämä näyttää nopeasti aktiivisen hälytyksen aktiivisten koodien asemesta.

Aktiivinen työkalu

F2.18: Aktiivisen työkalun näytöeesimerkki

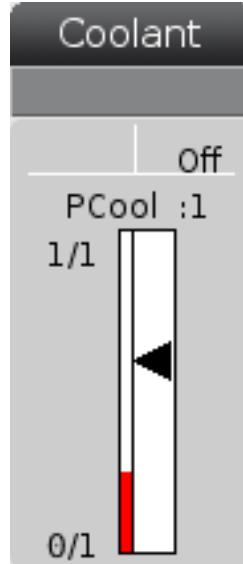


Näyttö esittää tietoja karassa kulloinkin olevasta työkalustasta. Tämä tieto sisältää seuraavaa:

- Työkalun numero
- Työkalun tyyppi (jos määritelty työkalukorjausten taulukossa)
- Työkalun maksimikuormitus (suurin kuormitus prosentteina, joka työkaluun on kohdistunut)
- Työkalun tai työkaluryhmän jäljellä oleva kestoaika prosentteina
- Työkalutyyppin esimerkkikuva (jos määritelty)
- Seuraavan työkalupaikan numero ja nyt tässä paikassa olevan työkalun numero

Jäähdityksen näyttö

F2.19: Jäähdynestetason näytön esimerkki



Jäähdynesteen näyttö näkyy oikeassa yläkulmassa **KÄYTÖ: MUISTI**-tilassa.

Ensimmäinen rivi kertoo, onko jäähdyneste **PÄÄLLÄ** tai **POIS**.

Seuraava rivi esittää valinnaisen ohjelmoitavan jäähdynestesuuttimen (**P-COOL**) asemaa. Asemat ovat 1 - 34. Jos optiota ei ole asennettu, aseman numeroa ei ilmesty.

Jäähdynestemittarissa oleva musta nuoli kertoo jäähdynesteen tason. Täynnä on 1/1 ja tyhjä on 0/1. Jäähdynesteen virtauksen ongelmien välttämiseksi pidä jäähdynesteen taso punaisen alueen yläpuolella. Voit käyttää tästä mittaria myös **DIAGNOSTIIKKA**-tilan **MITTARIT**-välilehdessä.

Ajastinten ja laskinten näyttö

F2.20: Ajastinten ja laskinten näytöesimerkki

TIMERS AND COUNTERS	
THIS CYCLE	0:00:00
LAST CYCLE	0:00:00
REMAINING	0:00:00
M30 COUNTER #1:	0
M30 COUNTER #2:	0
LOOPS REMAINING:	0
LABEL 1	INVAL.MAC #
LABEL 2	INVAL.MAC #

Ohjausnäyttö

Ajastinten ja laskinten näyttöosa antaa informaatiota työkertoajoista (tämä työkeirto, viimeinen työkerto ja jäljellä oleva).

Laskinosa sisältää kaksi 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 **40**, jossa on ajastimien ja laskinten nollaamista koskevia lisätietoja.
- Jäljellä olevat silmukat: Tämä esittää jäljellä olevien aliohjelmasilmukoiden lukumäärän nykyisen työkierron suorittamiseksi loppuun.
- Markotunnukset #1 ja #2: Näiden kenttien avulla voit nimetä mukautetun makrotunnusen.
- Markomääritys #1 ja #2: Näissä kentissä määrittelet makromuuttujan, joka käyttää vastaavaa makrotunnusta.

Hälytysten ja viestien näyttö

Käytä tätä näyttöä opetellaksesi lisää koneen hälytyksistä, katsoaksesi koko hälytyshistorian tai lukeaksesi lisää mahdollisesti esiintyvistä hälytyksistä, näyttääkesi viestejä ja näppäilyhistorian.

Paina **[ALARMS]** (Hälytykset), valitse sen jälkeen näyttövälidehti:

- **AKTIVIIV HÄLYT**-välidehti esittää hälytykset, jotka vaikuttavat paraikaa koneen toimintaan. Käytä painikkeita **[PAGE UP]** (Sivu ylös) ja **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) muiden aktiivisten hälytysten näyttämiseksi.
- **VIESTIT**-välidehti näyttää vietien sivua. Tälle sivulle syötetty teksti pysyy siellä, kun koneen virta kytketään pois päältä. Voit käyttää tätä jätäväkseen viestejä koneen seuraavalle käyttäjälle, jne.
- **HÄLYTYSHISTORIA**-välidehti esittää hälytsluetteloon niistä hälytyksistä, jotka ovat vastikään vaikuttaneet koneen toimintaan.
- **HÄLYTYSKATSELU**-välidehti esittää yksityiskohtaisen kuvauksen viimeisimmistä hälytyksistä. Voit myös näppäillä minkä tahansa hälytysnumeronsa ja painaa **[ENTER]** (Syötä) lukeaksesi sen kuvauksen.
- **NÄPPÄILYHISTORIA**-välidehti näyttää viimeiset 2000 näppäilyä.

Lisää viesteitä

Voit tallentaa viestin **VIESTIT**-välidehdessä. Viestisi on siellä, kunnes poistat tai vaihdat sen, vaikka kytkisit koneen pois päältä.

1. Paina **[ALARMS]** (Hälytykset), valitse **VIESTIT**-välilehti ja paina **[DOWN]** (Alas)-nuolinäppäintä.
2. Näppäile viestisi.

Palaat välilyönnillä taaksepäin ja poista valinta painamalla **[CANCEL]** (Peruuta). Paina **[DELETE]** (Poista) koko rivin poistamiseksi. Paina **[ERASE PROGRAM]** (Pyyhi ohjelma) tiedostojen poistamiseksi.

Hälytysilmoitukset

Haas-koneissa on perussovellus, joka lähetää hälytyksen automaattisesti sähköpostiosoitteeseen tai matkapuhelimeen. Tämä sovelluksen asettamiseksi sinun tarvitsee tietää joitakin verkkosi koskevia tietoja. Tarvittaessa pyydä järjestelmänvalvojalta tai Internet-palveluntarjoajaltaasi (ISP) lisätietoja oikeista asetuksista.

Hälytysilmoitusten asettamiseksi paina **[SETTING]** (Asetus) ja valitse **ILMOITUKSET**-välilehti.

Järjestelmän tilapalkki

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

Aseman näyttö

Asema näyttää hektolisen akseliaseeman neljän referenssiaseman suhteet (käyttäjä, työkappale, kone ja loppumatka). Paina missä tahansa tilassa **[POSITION]** (Asema) ja käytä kursorinäppäimiä välilehdessä näytettävien erilaisten referenssipisteiden käyttämiseksi. Viimeinen välilehti näyttää kaikki referenssipisteet samassa ruudussa.

T2.20: Akseliaseman referenssipisteet

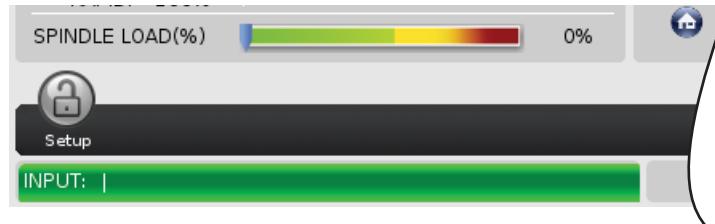
Koordinaattinäyttö	Toiminto
TYÖKOORDINAATISTO (G54)	Tämä välilehti näyttää akseliasemat työkappaleen nollapisteen suhteet. Virran päälekyytkenän yhteydessä tämä asema käyttää automaattisesti työkoordinaatiston siirtoa G54. Se näyttää akseliasemat viimeksi käytetyn työkoordinaatiston siirron suhteet.
LOPPUMATKA	Tämä välilehti näyttää jäljellä olevan matkan, ennen kuin akseli saavuttaa käsketyn asemansa. ASETUS : NYKÄYS -tilassa voit käyttää tästä asemaa näytämään liikutun etäisyyden. Vaihda tila (MEM, MDI) ja siirry sen jälkeen takaisin ASETUS : NYKÄYS -tilaan tämän arvon nollaamiseksi.

Ohjausnäyttö

Koordinaattinäyttö	Toiminto
KONE	Tämä välilehti näyttää akseliaiset koneen nollapisteen suhteeseen.
KÄYTTÄJÄ	Tämä välilehti näyttää etäisyyden, kuinka paljon olet liikuttanut akseleita nykyässyötöllä. Se ei välittämättä tarkoita akselin etäisyyttä koneen nollapisteestä muuten kuin siinä tapauksessa, että virta on juuri kytetty päälle.
ALL	Tämä välilehti näyttää kaikki referenssipisteet samassa ruudussa.

Syöttöpalkki

F2.21: Syöttöpalkki



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

Erikoissymbolin syöttö

Joitakin erikoissymboleja ei ole näppäimistössä

T2.21: Erikoissymbolit

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

Symboli	Nimi
<	pienempi kuin
>	suurempi kuin

Syötä erikoismerkit seuraavin toimenpitein:

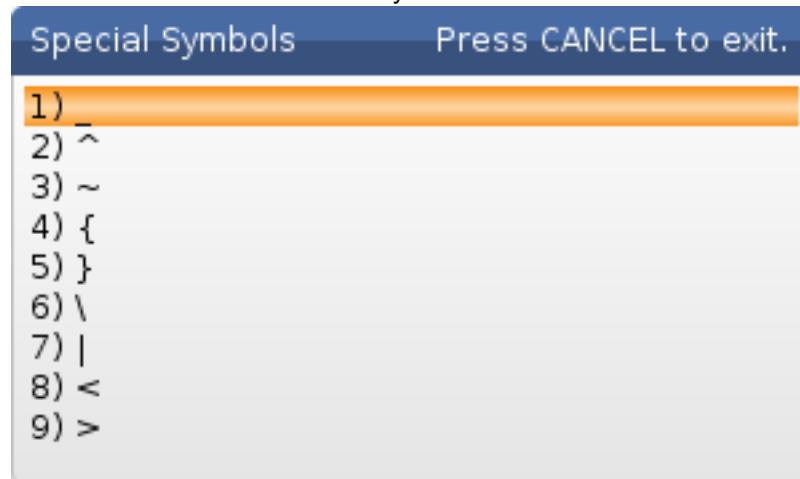
1. Paina **[LIST PROGRAMS]** (Ohjelmaluettelot) ja valitse muistilaite.
2. Paina **[F3]**.

TIEDOSTO-pudotusvalikko esittää seuraavaa:



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

ERIKOISSYMBOLIT-luettelo tulee näytölle:



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

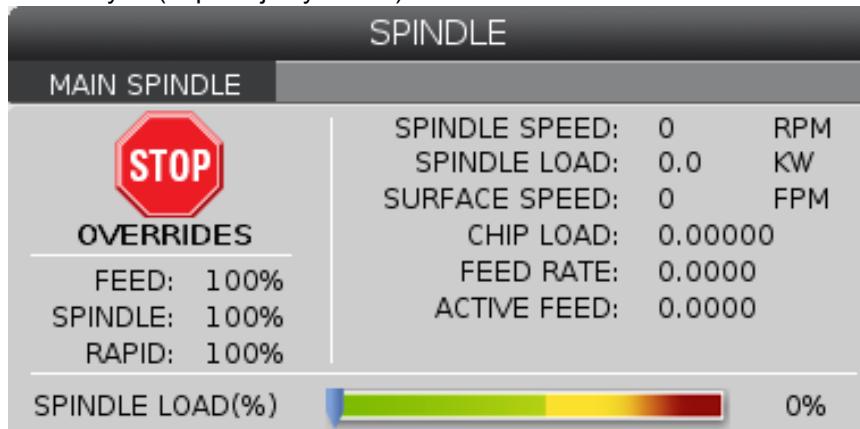
Näytön sieppaus

Esimerkiksi, kun muutat hakemiston nimeksi OMA_HAKEMISTO:

1. Korosta se hakemisto, jonka nimen haluat muuttaa.
2. Näppäile OMA.
3. Paina [F3].
4. Valitse ERIKOISSYMBOLIT ja paina [ENTER] (Syötä).
5. Korosta _ (alaviiva) ja paina [ENTER] (Syötä).
6. Näppäile HAKEMISTO.
7. Paina [F3].
8. Valitse UUSI NIMI ja paina sen jälkeen [ENTER] (Syötä).

Pääkaran näyttö

F2.22: Pääkaran näyttö (nopeus ja syöttötila)



Tämä ensimmäinen näyttösarake antaa tietoa karan, syöttönpeden ja pikaliikkeiden voimassa olevista muunnosarvoista.

Toinen sarake näyttää hetkellisen karan nopeuden yksikössä rpm ja kuormituksen yksikössä kW. Karan kuormitus heijastaa todellista karan tehoa työkaluun. Seuraavat esitettyt arvot on linkitetty: pyörivän työkalun kehänopeus yksikössä fpm. todellinen lastukuorma yksikössä in/tth ja ohjelmoitu syöttöarvo yksikössä in/min. Aktiivinen syöttöarvo näyttää todellisen syöttöarvon mukaan lukien mahdolliset manuaaliset muunnosasetukset.

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 käyttäjätietomuistiin.

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

**HUOM:**

Ohjaus käyttää oletusarvoista tiedostonimeä snapshot#.png. # alkaa arvosta 0 ja lisätyy yhdellä joka kerran, kun sieppaat ruudun. Tämä laskin uudelleenasetetaan virran poiskytkenän yhteydessä. Virran pois- ja päälekyytkenän jälkeen tehdyt näytön sieppaukset korvaavat näytön sieppaukset, joilla on sama tiedostonimi käyttäjätietojen muistissa.

Ohjaus tallentaa näytön sieppauksen USB-laitteeseen tai ohjausmuistiin. Viesti *Sieppauskuva tallennettu USB:lle* tai *Sieppauskuva tallennettu muistiin* tulee näkyviin, kun prosessi päättyy.

2.4 Välilehdellisen valikon perusnavigointi

Haasin ohjaukset käyttävät välilehdellisiä valikkoja useille käyttötiloille ja näytölle. Välilehdelliset valikot liittyvät toisiinsa helpossa muodossa. Navigointi näillä valikoilla:

1. Paina tavan tai näytön näppäintä.
Kun ensimmäisen kerran avaat välilehdellisen valikon, ensimmäinen välilehti (tai alavälilehti) tulee aktiiviseksi ja siinä on valkoinen tausta. Korostettu kursori on ensimmäinen käytettävissä oleva vaihtoehto välilehdessä.
2. Käytä kursoorin nuolinäppäimiä tai **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjainta korostetun kursoorin ohjaamiseen aktiivisessa välilehdessä.
3. Valitaksesi erilaisen välilehden samassa välilehdellisessä valikossa paina uudelleen tilan näppäintä ja näytön näppäintä.

**HUOM:**

*Jos kursoori on valikkoruudun yläreunassa, voit myös painaa kursoorin nuolinäppäintä **[UP]** (Ylös) eri välilehden valitsemiseksi.*

- Nykyisen välilehden aktivointi peruuntuu ja se näkyy harmaalla taustalla.
4. Käytä kursoorinäppäimiä välilehden tai alavälilehden korostamiseksi ja paina kursoorin nuolinäppäintä **[DOWN]** (Alas) välilehden käyttämiseksi.

**HUOM:**

*Et voi tehdä välilehtiä aktiiviseksi välilehdellisessä **ASEMAT**-näytössä.*

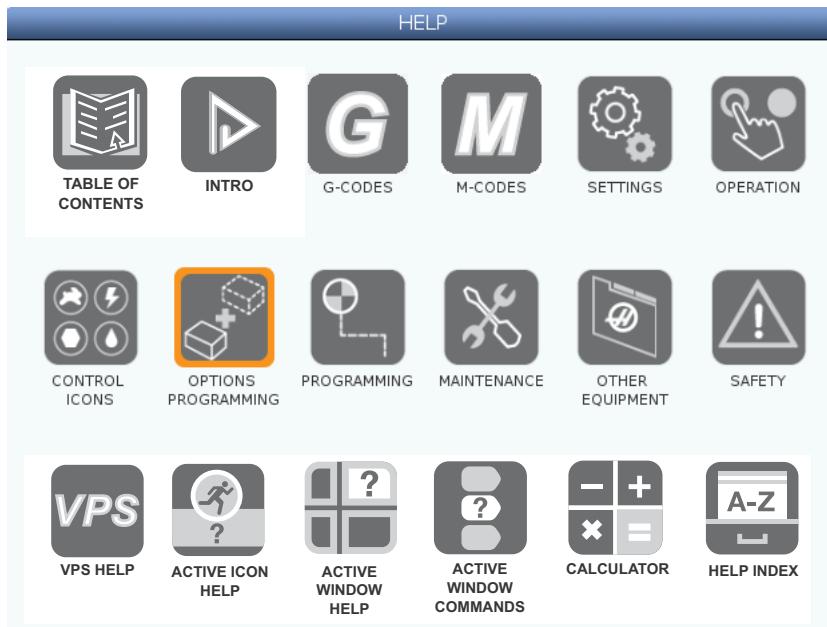
5. Paina eri näytönäppäintä tai tilanäppäintä työskennelläksesi eri välilehivalikolla.

2.5 Ohje

Käytä ohjetoimintoa, kun sinun pitää päästää tämän ohjekirjan sisältöön ja haluat tietoja koneen toiminnoista, käskyistä, ohjelmoinnista tai aiot käyttää laskinta.

Kun painat [HELP] (Ohje), näyttöön tulee ikkuna erilaisilla ohjeistavilla tiedoilla. Paina uudelleen [HELP] (Ohje) poistuaksesi ohjetoiminnosta.

F2.23: Ohjeikkuna



Käytä kursorin nuolinäppäimiä kuvakkeen korostamiseen ja avaa ohjeen kohde painamalla [ENTER] (Syötä).

OHJE-ikkunan valintojen kaksi ensimmäistä riviä mahdollistavat nopean pääsyn näyttöruudulla esitettävän ohjekirjan lukuihin. Nämä näppäimet ovat yhteisiä kaikille näille valinnoille:

- Käytä kursorin nuolinäppäimiä [UP] (Ylös) ja [DOWN] (Alas) sisällysluettelon lukujen korostamiseen. Näiden näppäinten avulla voi myös selata sivujen sisältöä.
- Paina [ENTER] (Syötä) valinnan korostamiseen ja avaa valittu sivu OHJE-ikkunaan.
- Paina [HOME] (Koti) siirtyäksesi ylimpään hakemistotasoon.
- Paina [F1] etsiäksesi ohjeen sisältöä hakusanan mukaan. Kirjoita hakusana tekstikenttään ja paina [F1]-näppäintä etsinnän aloittamiseksi. Hakusanan löydökset näkyvät OHJE-ikkunassa.
- Käytä kursorin nuolinäppäimiä [LEFT]/[RIGHT] (Vasen/Oikea) siirtymiseen sisällön seuraavalle sivulle.

2.5.1 Aktiivisen kuvakkeen ohje

Näyttää luettelon kulloinkin aktiivisista kuvakkeista.

2.5.2 Aktiivisen ikkunan ohje

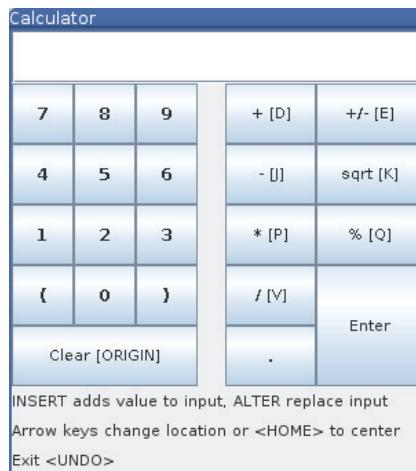
Antaa näytölle ohjejärjestelmän, joka liittyy sillä hetkellä aktiiviseen ikkunaan.

2.5.3 Aktiivisen ikkunan käskyt

Näyttää luettelon aktiivisessa ikkunassa saatavilla olevista käskyistä. Voit käyttää suluissa olevia näppäimiä tai valita käskyn luettelosta.

2.5.4 Laskin

F2.24: Laskimen ponnahdusikkuna



Haasin ohjauksessa on laskin yksinkertaisia matemaattisia laskutoimituksia varten.

1. Valitse laskin OHJE-valikosta.
2. Käytä numeronäppäimiä operandien näppäilemiseksi laskimeen.
3. Syötä aritmeettinen tekijä painamalla sen vieressä olevien hakasulkujen sisällä olevan kirjaimen näppäintä.

4. Syötä **[ENTER]** (Syötä) palauttaaksesi laskutoimituksen tuloksen.

**HUOM:**

Voit myös painaa **[INSERT]** (Lisää) tai **[ALTER]** (Muuta) laskutoimituksen tai tuloksen siirtämiseksi **SYÖTÄ**-riville. Voit sen jälkeen lisätä sen ohjelmaan.

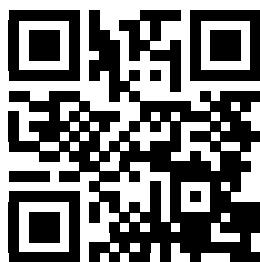
Oletusarvoisesti näyttöruudun keskelle tulee **Laskin**-ponnahdusikkuna. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[RIGHT]** (Oikea), **[LEFT]** (Vasen), **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) laskimen siirtämiseksi näytön nurkkaan. Paina **[HOME]** (Koti) laskimen ikkunan siirtämiseksi oletusarvoiseen keskikohtaan.

2.5.5 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.

2.6 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.



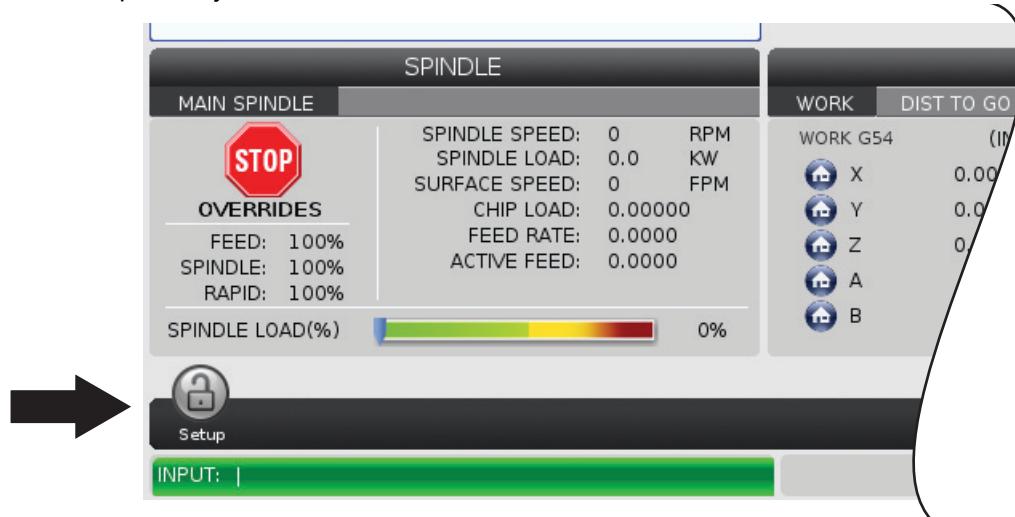
Luku 3: Ohjauuskuvakkeet

3.1 Ohjauuskuvakkeiden ohje

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



Nimi	Kuvake	Merkitys
Asetus		Asetustila on lukittu; ohjaus on ajotavalla. Useimmat koneen toiminnot eivät ole käytettävissä tai ovat käytettävissä vain rajoitetusti koneen ovien ollessa auki.
Asetus		Asetustila on vapautettu; ohjaus on asetustavalla. Useimmat koneen toiminnot ovat käytettävissä, tosin vain rajoitetusti koneen ovien ollessa auki.
Ovi auki		Varoitus, että ovi on auki.
Ajossa		Koneen ohjelmaa suoritetaan.
Nykäyssyöttö		Akseli liikkuu nykäyssyötöllä hetkellisen nykäyssyöttöarvon verran.

Ohjauskuvakkeet

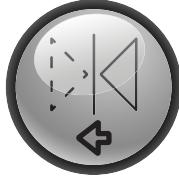
Nimi	Kuva	Merkitys
Virransäästön		Virransäästön servojen ominaisuus on aktiivinen. Asetus 216, SERVOT JA HYDRAULIIKKA POIS PÄÄLTÄ, määrittelee aikajakson, joka sallitaan ennen toiminnon aktivoitumista. Paina painiketta servojen aktivoimiseksi.
Nykäyssyöttö		Tämä kuva ilmestyy, kun ohjaus palautuu työkappaleeseen ohjelmanajon keskeytyksen aikana nykäyssyöttöä varten.
Nykäyssyöttö		Olet painanut [FEED HOLD] (Syötön pidätys) -painiketta ohjelmanajon keskeytyksen aikaisen nykäyssyötön aikana.
Nykäyssyöttö		Tämä kuva kehottaa sinua ajamaan nykäyssyötöllä pois työkappaleelta ohjelmanajon keskeytyksen aikaisen nykäyssyötön aikana.
Muistilukitus		
Syötön pidätys		Kone on syötönpidätystilassa. Akseliliike on pysähtynyt, mutta karan pyörintä jatkuu.

Nimi	Kuvake	Merkitys
Syöttö		Kone suorittaa lastuamisliikettä.
Pika		Kone on suorittamassa ei-lastuavaa akseliliikettä (G00) suurimmalla mahdollisella nopeudella. Muunnokset voivat vaikuttaa todelliseen syöttöarvoon.
Viive		Kone suorittaa lastuamisliikettä. (G04).
Uudelleenkäynnistys		Ohjaus skannaa ohjelman ennen uudelleenkäynnistystä, jos asetus 36 on PÄÄLLÄ .
Yksittäislause pysäytys		YKSI LAUSE -tila on aktiivinen ja ohjaus odottaa jatkokäskyä.
Ovipidätys		Koneen liike on pysähtynyt oven tilan vuoksi.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
Nykäylslukitus		Nykäylslukitus on aktiivinen. Jos painat akselinäppäintä, kyseinen akseli liikkuy hetkellisellä nykäyssyöttöarvolla, kunnes painat uudelleen [JOG LOCK] (Konetulitus).
Nykäyssyötön kauko-ohjaus		Valinnainen kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä on aktiivinen.
Vektorinykäys		Viiden akselin koneissa työkalu liikkuu karan pyörintääsemalla paikoitettua vektoria pitkin.
Vaihteiston öljy		Karan vaihdelaatikon öljytaso on matala.
Pyöröpöydän voitelu		Tarkista ja täytä pyöröpöydän voiteluöljysäiliö.
TSC-suodatin pois		Puhdista karanläpi jäähdytyksen jäähdytysnestesuodatin.

Nimi	Kuvake	Merkitys
Vähän jäähdytysnestettä		Täytä jäähdytysnesteen konsentraatin uudelleentäytöjärjestelmä.
Matala voitelutaso		Karan voiteluöljyjärjestelmä on havainnut matalan öljytason tai akselin kuularuuvin voitelujärjestelmä on havainnut matalan rasvatason tai matalan painetason.
Matala öljytaso		Pyöröpöydän akselin jarrun öljytaso on lopussa.
Sumuvoitelus uodatin		
Jäähytysnes tevaroitutus		Jäähytysnesteen taso on matala.
Matala ilmanpaine		

Nimi	Kuvaake	Merkitys
Matala ilmanpaine		
!!!Akku lopussa!!!		
Ylläpito		Huollon määräaika on ummessa HUOLTO -sivun tietojen mukaan. Huoltosivu on osa nykyisiä käskyjä.
Kara		Kun painat [HANDLE SPINDLE] (Käsipyörän karanopeus), käsipyörä ohjaaa karanopeuden muunnosprosenttia.
Kara		Kun painat [HANDLE FEED] (Käsipyörän syöttönopeus), käsipyörä ohjaa syöttönopeuden muunnosprosenttia.
Tekstin viritys		Kun painat [HANDLE SCROLL] (Käsipyöräselaus), käsipyörä ohjaaa karanopeuden muunnosprosenttia.

Nimi	Kuvake	Merkitys
Peilaus		Peilaustila (G101) on aktiivinen.
Peilaus		
Jarru		Kiertoakselin jarrun tai kiertoakseleiden jarrujen yhdistelmän lukitus on vapautettu.
Jarru		Kiertoakselin jarrun tai kiertoakseleiden jarrujen yhdistelmän lukitus on päällä.
Matala jännite		

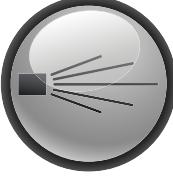
Nimi	Kuvaake	Merkitys
Matala jännite		Virransyöttöhäiriön tunnistusmoduuli (PFDM) tunnistaa matalan tulojännitteen. Jos tämä tila jatkuu, ohjaus ei voi jatkaa toimintaansa.
Korkea jännite		PFDM on tunnistanut tulojännitteen olevan asetetun rajan yläpuolella mutta silti käyttöparametrien rajoissa. Korja olosuhde estääksesi koneen komponenttien vahingoittumisen.
Korkea jännite		PFDM on tunnistanut tulojännitteen olevan liian korkea koneen käytöä varten. Kone ei toimi, ennen kuin ongelma on korjattu.
Matala ilmanpaine		Koneeseen tuleva ilmanpaine on liian matala paineilmajärjestelmien toimintaa varten. Kone ei toimi, ennen kuin ongelma on korjattu. Saatat tarvita tehokkaamman kompressorin.
Matala ilmanpaine		Koneeseen tuleva ilmanpaine on liian matala paineilmajärjestelmien luotettavaa toimintaa varten. Korja tämä ongelma vahinkojen tai paineilmajärjestelmien vikatoimintojen estämiseksi.
Korkea ilmanpaine		Koneeseen tuleva ilmanpaine on liian korkea paineilmajärjestelmien luotettavaa toimintaa varten. Korja tämä ongelma vahinkojen tai paineilmajärjestelmien vikatoimintojen estämiseksi. Sinun täytyy ehkä asentaa säädin koneen ilmanottoon.

Nimi	Kuvake	Merkitys
Korkea ilmanpaine		Koneeseen tuleva ilmanpaine on liian korkea paineilmajärjestelmien toimintaa varten. Kone ei toimi, ennen kuin ongelma on korjattu. Sinun täytyy ehkä asentaa säädin koneen ilmanottoon.
Hätä-Seis		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta riippuohjauspaneelilla on painettu. Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
Hätä-Seis		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta paletinvaihtajalla on painettu. Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
Hätä-Seis		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta työkalunvaihtajan häkillä on painettu. Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
Hätä-Seis		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta apulaitteella on painettu. Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
Yksittäislause		YKSI LAUSE -tila on aktiivinen. Ohjaus suorittaa ohjelman yksi (1) lause kerrallaan. Paina [CYCLE START] (Työkierro käyntiin) seuraavan lauseen totuttamiseksi.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
Työkalun kestoaika		Työkalun tai työkaluryhmän aika on umpeutunut eikä vaihtotyökaluja ole saatavilla.
Työkalun kestoaika		Työkalun jäljellä oleva kestoaika on asetuksen 240 alapuolella tai työkalu on viimeinen työkaluryhmässä.
Valinnainen pysäytys		VALINN SEIS -tila on aktiivinen. Ohjaus pysäyttää ohjelman jokaisen M01-käskyn kohdalle.
Lauseen poisto		POISTA LAUSE -tila on aktiivinen. Ohjaus ohittaa ohjelmalauseet, jotka alkavat vinoviivalla (/).
Työkalunvaihtajan ovi auki		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan ovi on auki.
Työkalu vastapäivään		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan karuselli pyörii vastapäivään.

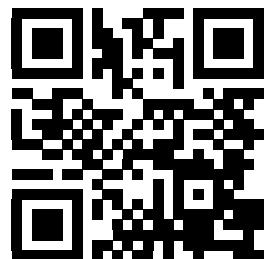
Nimi	Kuvake	Merkitys
Työkalu myötäpäivään		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan karuselli pyörii myötäpäivään.
Työkalunvaihto		Työkalunvaihto on käynnissä.
Vapautettu		Karassa olevan työkalun lukitus on avattu.
Mittauspää		
Kuljetin		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan eteenpäin.
Kuljetin		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan taaksepäin.

Ohjauskuvakkeet

Nimi	Kuvaake	Merkitys
TSC		Karanläpi jäähdytys (TSC) on aktiivinen.
TAB		Työkalun ilmapuhallusjärjestelmä (TAB) on aktiivinen.
Ilmapuhallus		Automaattinen ilmapuhallussuutin on aktiivinen.
Tehovalo		Ilmoittaa, että valinnainen suurteholovalo (HIL) on PÄÄLLÄ. Kestoaika määritetään asetuksella 238.
Lisätäytö		Jäähdytysnesteen lisätäyttoiminto sekoittaa ja lisää aktiivisestä jäähdytysnestettä säiliöön.
Jäähdytysneste		Pääjäähdytysjärjestelmä on aktiivinen.

3.2 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 4: Käyttö

4.1 Koneen virta päälle

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

1. Paina **[POWER ON]** (Virta päälle), kunnes näytöllä näkyy Haas-logo. Itsetestauksen ja alkulatauksen jälkeen näytöllä näkyy käynnistysruutu.

Käynnistysruudussa on perusohjeet koneen käynnistämistä varten. Paina **[CANCEL]** (Peruuta) aloitusruudun ohittamiseksi.

2. Kierrä **[EMERGENCYSTOP]** (Hätä-Seis) -painiketta oikealle painikkeen palauttamiseksi.
3. Paina **[RESET]** (Nollaus) -painiketta käynnistyshälytysten 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]** (Virta päälle). Varmista, että liikkeen reitti on vapaa. Pisy etäällä karasta, koneen pöydästä ja työkalunvaihtajasta.*

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



Ensimmäisen **[POWER UP]** (Virta päälle) -painikkeen painalluksen jälkeen akselit liikkuvat kotiasemiinsa. Sen jälkeen akselit liikkuvat hitaasti, kunnes kone löytää kotiaseman rajakynnen kullekin akselille. Näin tulee perustetuksi koneen kotiasema.

6. Paina jotakin seuraavista näppäimistä:
 - a. **[CANCEL]** (Peruuta) ruudun ohittamiseksi.
 - b. **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) nykyisen ohjelman suorittamiseksi.
 - c. **[HAND JOG]** (Käsipyörän nykäyssyöttö) manuaalikäytöä varten.

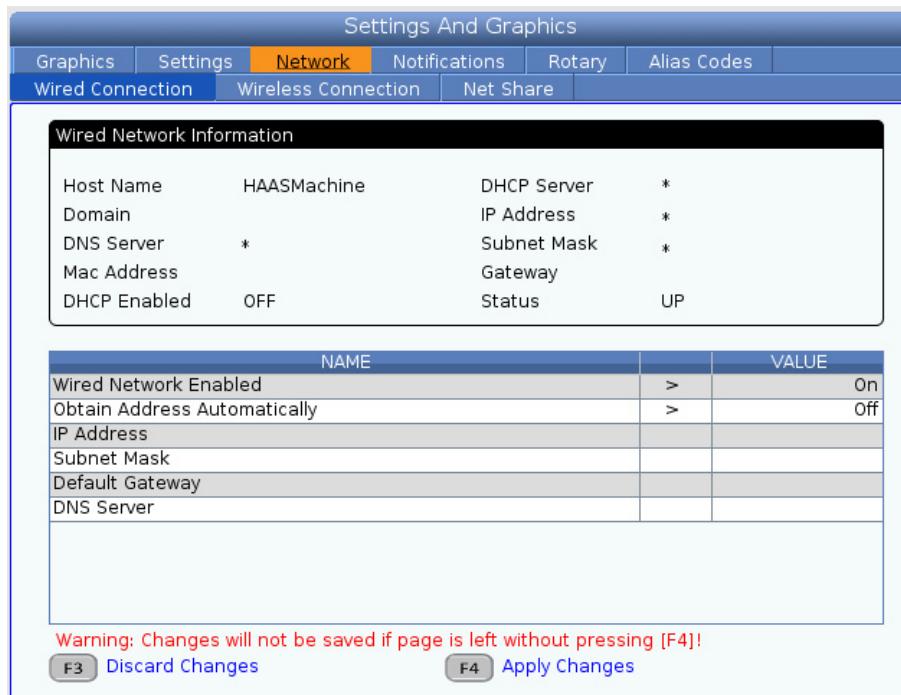
4.2 Verkkoyhteys

Voit käyttää tietokonetta langallisen yhteyden (Ethernet) tai langattoman yhteyden (WiFi) tai molempien kautta ohjelmatiedostojen siirtämiseen Haasin koneeseen tai koneesta muualle. Voit myös sallia useiden koneiden pääsyn tiedostoihin keskusverkon sijainnista. Voit myös asentaa verkon osituksen nopeasti ja helposti jakamaan ohjelmia verstaassasi olevien koneiden ja verkossa olevien tietokoneiden kesken.

Verkkosivun käyttö:

1. Paina **[SETTING]** (Asetus).
2. Valitse **Verkko**-välilehti välilehdellistä valikosta.
3. Valitse verkkoasetusten välilehti (**Langallinen yhteys**, **Langaton yhteys** tai **Verkon ositus**) sen mukaan, minkä haluat asettaa.

F4.1: Langallisen verkkoasetusten sivun esimerkki



HUOM:

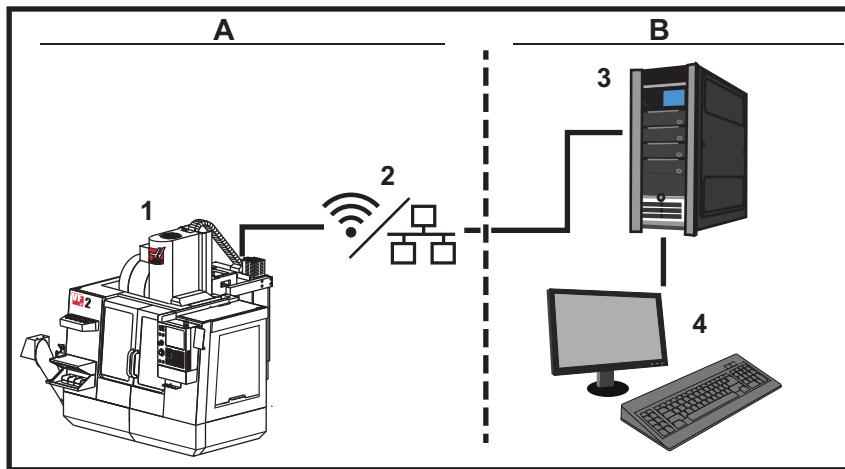
Asetuksilla, joiden toisessa sarakkeessa on merkki >, on esiasetusarvot, joiden joukosta voit valita haluamasi. Paina nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikea) nähdäksesi vaihtoehtojen luettelon. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) valinnan tekemisen ja vahvista se painamalla **[ENTER]** (Syötä).

4.2.1 Verkkoyhteyden ehdot ja vastuut

Verkko- ja käyttöjärjestelmät ovat erilaisia eri yrityksillä. Kun HFO-huoltoteknikko asentaa sinun koneesi, hän yrittää yhdistää sinun verkkosi sinun tiedoillasi ja pystyy löytämään yhteysonglemat itse koneessa. Jos ongelma on sinun verkossasi, tarvitset pätevän IT-palveluntarjoajan apua omalla kustannuksellasi.

Jos kutsut Haas-edustajan auttamaan verkko-ongelmissasi, pidä mielessäsi, että huoltoteknikko voi auttaa vain koneen ohjelmiston ja verkkoyhteyslaitteiston osalta.

- F4.2:** Verkkovastuuvaavio: [A] Haasin vastuu, [B] Asiakkaan vastuu, [1] Haasin kone, [2] Haasin koneen verkkolaitteisto, [3] Asiakkaan palvelin, [4] Asiakkaan tietokone(et).



4.2.2 Langallisen yhteyden asennus

Ennen kuin aloitat, kysy verkon valvojaltasi, onko verkossasi Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) -palvelin. Jos siinä ei ole DHCP -palvelinta, hanki nämä tiedot:

- IP-osoite, jota koneesi käyttää verkossa
 - Aliverkon peitteen osoite
 - Oletusyhdykskäytävän osoite
 - DNS-palvelimen osoite
1. Yhdistä aktiivinen Ethernet-kaapeli koneesi Ethernet-porttiin.
 2. Valitse **Langallinen yhteys**-välilehti **Verkko**-valikosta.
 3. Vaihda **Langallinen verkko käytössä** asetukseen **PÄÄLLÄ**.
 4. Jos sinun verkossasi on DHCP-palvelin, vioit antaa verkon automaattisesti määritellä IP-osoitteen. Muuta **Vastaanota osoite automaattisesti** asetukseen **PÄÄLLÄ** ja paina **[F4]** yhteyden loppuun suorittamista varten. Jos verkossasi ei ole DHCP-palvelinta, siirry seuraavaan vaiheeseen.

Langallisen yhteyden asetukset

5. Näppäile koneen **IP-osoite, aliverkon peitteen osoite, oletusyhdykskäytävän osoite ja DNS-palvelmen nimi** vastaaviin kenttiin.
6. Paina **[F4]** yhteyden loppuun suorittamiseksi tai paina **[F3]** muutosten peruuuttamiseksi.

Kun kone on saanut yhteyden verkkoon, **Langallisen verkon tiedot** -ruudun **Tila-ilmaisin** vaihtuu näyttämään **YLHÄLLÄ**.

4.2.3 Langallisen yhteyden asetukset

Langallinen verkko käytössä - Tämä asetus aktivoi ja peruttaa langallisen verkkoyhteyden.

Vastaanota osoite automaattisesti - Sallii koneen poimia IP-osoite ja verkkotiedot verkon Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) -palvelimelta. Voit käyttää tästä vaihtoehtoa, jos verkossasi on DHCP-palvelin.

IP-osoite - Koneen pysyvä TCP/IP-osoite verkossa ilman DHCP-palvelinta. Verkonvalvoja määrittää tämän osoitteen koneeseesi.

Aliverkon peite - Verkon valvojasi määrittää tämän aliverkon peitteen arvon koneille, joissa on pysyvät TCP/IP-osoitteet.

Oletusarvoinen yhdyskäytävä - Osoite, jolla vahvistetaan pääsy verkkoon retittimien kautta. Verkon välvoja määrittelee tämän osoitteen.

DNS-palvelin - Verkon toimialuenimipalvelimen tai DHCP-palvelimen nimi.



HUOM:

Aliverkon peitteen, yhdyskäytävän ja DNC:n osoitemuoto on XXX.XXX.XXX.XXX. Älä päätä osoitetta pisteellä. Älä käytä negatiivisia numeroita. 255.255.255.255 on suurin mahdollinen osoite.

4.2.4 Langattoman yhteyden asennus

Tämän option avulla voit liittää koneen 2.4 GHz, 802.11b/g/n langattomaan verkkoon. 5 GHz ei ole tuettu.

Langattoman verkon asetus käyttää ohjattua toimintoa käytettävissä olevien verkkojen skannaamiseen ja asettaa sen jälkeen yhteyden sinun antamillasi verkon tiedoilla.

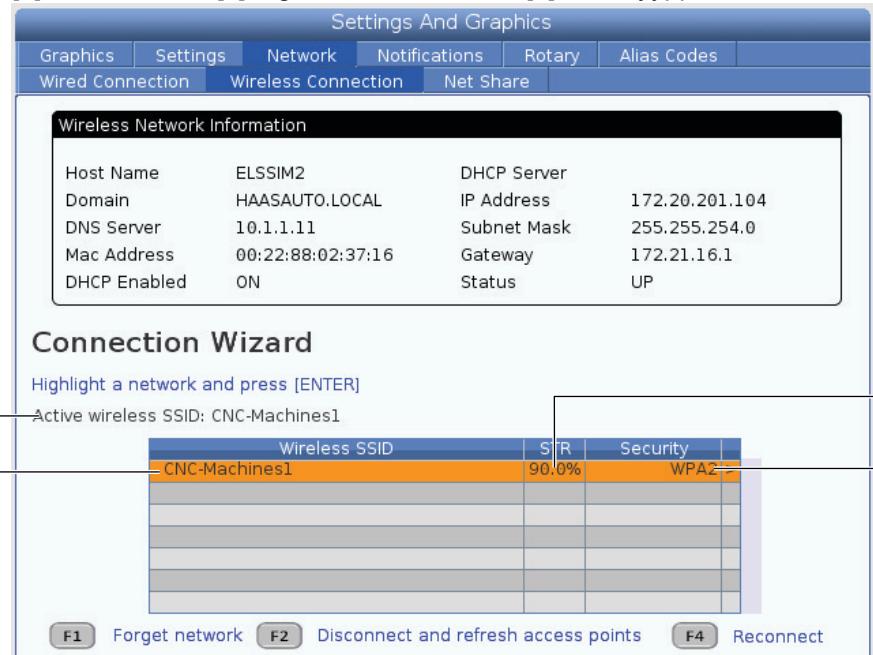
Ennen kuin aloitat, kysy verkon valvojaltasi, onko verkossasi Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) -palvelin. Jos siinä ei ole DHCP -palvelinta, hanki nämä tiedot:

- IP-osoite, jota koneesi käyttää verkossa
- Aliverkon peitteen osoite
- Oletusyhdykskäytävän osoite
- DNS-palvelimen osoite

Voit käyttää tästä tietoa:

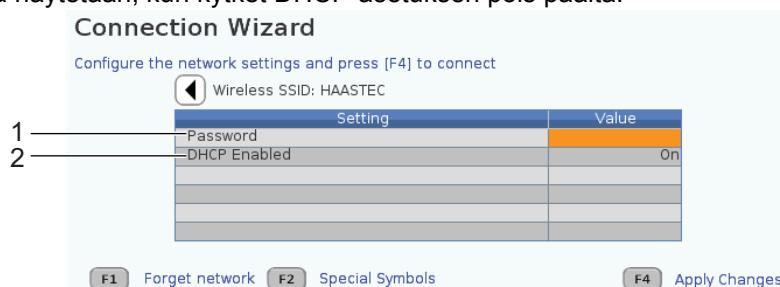
- SSID langatonta verkkoasi varten
 - Salasana, joka yhdistää sinut turvalliseen langalliseen verkkoon.
- Valitse **Langaton yhteys**-välilehti **Verkko**-valikosta.
 - Paina **[F2]** skannataksesi käytettävissä olevat verkkot.
- Yhteydenoton ohjattu toiminto näyttää käytettävissä olevien verkkojen luetteloon sekä signaalivoimakkuudet ja turvatyyppit. Ohjaus tukee turvatyypejä 64/128 WEP, WPA, WPA2, TKIP ja AES.

F4.3: Yhteydenoton ohjatun toiminnon luetteloon näyttö. [1] Nykyinen aktiivinen verkkoyleys (jos on), [2] Verkon SSID, [3] Signaalin voimakkuus, [4] Turvatyyppi.



- Käytä cursorin nuolinäppäimiä sen verkon korostamiseen, johon haluat yhdistyä.
 - Paina **[ENTER]** (Syötä).
- Näytölle tulee verkkoasetusten taulukko.

F4.4: Verkkoasetusten taulukko. [1] Salasanakenttä, [2] DHCP käytössä/ei käytössä. Lisää valintoja näytetään, kun kytket DHCP-asetuksen pois päältä.



Langattoman yhteyden asennus

5. Näppäile käyttöpisteen salasana **Salasana**-kenttään.

**HUOM:**

Jos tarvitset erikoismerkkejä, kuten alaviivoja (_) tai hakamerkkejä (^) näissä asetuksissa, paina [F2] ja valitse erikoismerkki näkyviin tulevasta valikosta.

6. Jos verkossasi ei ole DHCP-palvelinta, vaihda **DHCP** **käytössä** asetukseen **EI** ja näppäile IP-osoite, aliverkon peite, oletusyhdykskäytävä ja DNS-palvelimen osoite vastaaviin kenttiin.
7. Paina **[F4]** yhteyden loppuun suorittamiseksi tai paina **[F3]** muutosten peruuttamiseksi.

Kun kone on saanut yhteyden verkkoon, **Langallisen verkon tiedot** -ruudun **Tila**-ilmaisin vaihtuu näyttämään **YLHÄÄLLÄ**. Kone yhdistää automaattisesti tähän verkkoon, jos se on saatavilla, ellet paina F1 ja vahvista verkon "unohtamista".

Mahdolliset tilan ilmaisimet ovat:

- UP (YHDISTETTY) - Kone on yhdistetty langattomaan verkkoon.
- DOWN (EI YHTEYTTÄ) - Konetta ei ole yhdistetty langattomaan verkkoon.
- DORMANT (ODOTTAÄ) - Kone odottaa ulkoista toimintaa (tyypillisesti langattoman käyttöpisteen todentamista).
- UNKNOWN (TUNTEMATON) - Kone ei voi määrittää yhteystilaa. Huono linkki tai väärä verkon konfiguraatio voi aiheuttaa tämän. Voit nähdä tämän tilan myös silloin, kun kone on siirtymässä tilojen välillä.

Langattoman verkon toimintonäppäimet

Näppäin	Kuvaus
F1	Unohda verkkoo - Korosta verkkoo ja paina [F1] poistaaksesi kaikki yhteystiedot ja estääksesi automaattinen yhdistyminen uudelleen tähän verkkoon.

Näppäin	Kuvaus
F2	<p>Skannaa verkko ja Katkaise yhteys ja virkistä käyttöpisteet - Paina verkonvalintataulukossa [F2] katkaistaksesi yhteyden nykyiseen verkkoon ja skannataksesi käytettävissä olevat verkot.</p> <p>Erikoissymbolit - Paina langattoman verkon asetustaulukossa [F2] päästääksesi erikoismerkkeihin, kuten hakamerkkeihin tai alaviivoihin salasanan syöttämistä varten.</p>
F4	<p>Yhdistä uudelleen - Yhdistää uudelleen siihen verkkoon, johon kone oli yhdistettynä.</p> <p>Käytää muutoksia - Sen jälkeen kun olet tehnyt muutokset tietyn verkon asetuksiin, paina [F4] tallentaksesi muutokset ja yhdistyäksesi verkkoon.</p>

4.2.5 Langattoman yhteyden asetukset

Langaton verkko käytössä - Tämä asetus aktivoi ja peruuttaa langattoman verkko-yhteyden.

Vastaanota osoite automaattisesti - Sallii koneen poimia IP-osoite ja verkkotiedot verkon Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) -palvelimelta. Voit käyttää tästä vaihtoehtoa, jos verkossasi on DHCP-palvelin.

IP-osoite - Koneen pysyvä TCP/IP-osoite verkkossa ilman DHCP-palvelinta. Verkonvalvoja määrittää tämän osoitteen koneeseesi.

Aliverkon peite - Verkon valvojasi määrittää tämän aliverkon peitten arvon koneille, joissa on pysyvät TCP/IP-osoitteet.

Oletusarvoinen yhdyskäytävä - Osoite, jolla vahvistetaan pääsy verkkoon retittimien kautta. Verkon välvoja määrittelee tämän osoitteen.

DNS-palvelin - Verkon toimialuenimipalvelimen tai DHCP-palvelimen nimi.



HUOM:

Aliverkon peitten, yhdyskäytävän ja DNC:n osoitemuoto on XXX.XXX.XXX.XXX. Älä päätä osoitetta pisteellä. Älä käytä negatiivisia numeroita. 255.255.255.255 on suurin mahdollinen osoite.

Langaton SSID - Langattoman käyttöpisteen nimi. Voit syöttää tämän manuaalisesti tai voit painaa vasemmalle tai oikealle osoittavaa nuolinäppäintä käytettävissä olevien verkkojen luettelosta. Jos verkosi ei lähetä SSID-tietoa, sinun täytyy syöttää se manuaalisesti.

Langaton turvallisuus - Turvataso, jota langaton käyttöpisteesi käyttää.

Salasana - Salasana käyttöpistettä varten.

4.2.6 Verkon osituksen asetukset

Verkon ositus mahdollistaa etätietokoneiden yhdistymisen koneen ohjaukseen verkon kautta tiedostojen siirtämiseksi koneen käyttäjätietojen hakemistoon ja sieltä pois. Näitä asetuksia tarvitset verkon osituksen määritystä varten. Oikeat arvot saat verkon valvojalta. Sinun täytyy ottaa käyttöön kauko-ositus, paikallinen ositus tai molemmat verkon osituksen käyttämiseksi.

Kun olet vaihtanut nämä asetukset oikeisiin arvoihin, paina **[F4]** verkon osituksen aloittamiseksi.



HUOM:

*Jos tarvitset erikoismerkkejä, kuten alaviivoja (_) tai hakamerkkejä (^) näissä asetuksissa, katso ohjeet sivulta **46**.*

CNC-verkon nimi - Koneen verkon nimi. Oletusarvona on **HAASMachine**, mutta sinun tukee vaihtaa tämä siten, että jokaisella verkon jakavalla koneella on oma yksilöllinen nimi.

Verkkotunnus/työryhmän nimi - Sen verkkotunnuksen tai työryhmän nimi, johon kone kuuluu.

Verkon kauko-ositus käytössä - Kun tämä on **PÄÄLLÄ**, kone näyttää jaetun verkkokansion sisältöä laitehallinnan **Verkko**-välilehdessä.

Etäpalvelimen nimi - Jaetun kansion omaavan etäverkon nimi tai tietokoneen IP-osoite.

Etäosituspolku - Jaetun etäverkkokansion nimi ja paikka.



HUOM:

Älä käytä välilyöntejä kansion nimessä.

Etäkäyttäjän nimi - Nimi, jota käytetään sisäänskirjautumisessa etäpalvelimeen tai toimialueeseen. Käyttäjäimet huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

Etäsalasana - Salasana, jota käytetään sisäänskirjautumisessa etäpalvelimeen. Salasanat huomioivat isot ja pienet kirjaimet.

Verkon paikallinen ositus käytössä - Kun tämä on PÄÄLLÄ, kone sallii verkossa oleville koneille pääsyn **Käyttäjätiedot**-hakemistoon (vaaditaan salasana).

Paikallinen käyttäjänimi - Tämä näyttää käyttäjäimen, jolla kirjaudutaan ohjaukseen etätietokoneelta. Oletusarvo on **haas**; tästä ei voi muuttaa.

Paikallinen salasana - Koneen käyttäjätarin salasana.



HUOM:

Tarvitset paikallisen käyttäjäimen tai salasanan siirtyäksesi koneeseen verkon ulkopuolelta.

Verkon osituksen esimerkki

Tässä esimerkissä olet perustanut verkon osituksen yhteyden, kun **Verkon paikallinen ositus käytössä** on asetetuksessa **PÄÄLLÄ**. Voit katsoa koneen **Käyttäjätiedot**-kansion sisältöä verkossa olevasta PC:stä.



HUOM:

Tämä esimerkki käyttää Windows 7 PC:tä; sinun konfiguraationsi voi vaihdella. Jos et pysty perustamaan yhteyttä, pyydä apua verkon pääkäyttäjältä.

1. Valitse PC:n käynnistysvalikko ja suorituskomento. Voit myös pitää Windows-näppäintä painettuna ja painaa R.
2. Suorituskehotteen kohdalla näppäile kaksi takakenoviivaa (\ \) ja sen jälkeen koneen IP-osoite tai CNC-verkon nimi.
3. Valitse OK tai paina Enter.
4. Näppäile tiedot **Paikallinen käyttäjänimi** (haas) ja **Paikallinen salasana** asianomaisiin kenttiin ja paina sen jälkeen OK tai paina Enter.
5. PC:lle avautuu ikkuna, jossa näkyy koneen **Käyttäjätiedot**-kansio. Voit käsitellä täitä kansioita kuten mitä tahansa muuta Windows-kansioita.

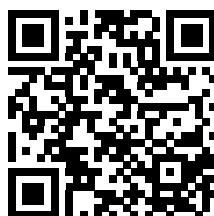


HUOM:

Jos käytät koneen CNC-verkkonimeä IP-osoitteenvaakaan, sinun tulee ehkä syöttää takakenoviiva käyttäjänimen (\haas) eteen. Jos et pysty muuttamaan käyttäjänimeä Windows-kehotteessa, valitse "Käytä toista tilia" -vaihtoehto ensin.

4.2.7 HaasConnect

HaasConnect on web-pohjainen sovellus, jonka avulla voit valvoa verstaan toimintaa web-selaimen tai mobiililaitteen kautta. HaasConnectin käyttämiseksi perustat tilin osoitteessa myhaascnc.com, lisätä käyttäjät ja koneen ja määrittelet hälytykset, jotka haluat vastaanottaa. Lisätietoja HaasConnect-yhteydestä saat osoitteesta diy.haascnc.com/haasconnect tai skannaamalla alla olevan QR-koodin mobiililaitteesi avulla.



4.3 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.

4.4 Laitehallinta ([OHJELMALUETTELO])

Voit käyttää laitehallintaa (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)) CNC-ohjauksessa tai muissa siihen kytketyissä laitteissa olevien tietojen käyttöä, tallennusta ja käsittelyä varten. Voit käyttää laitehallintaa myös ohjelmien lataamiseen ja siirtämiseen eri laitteiden välillä, aktiivisen ohjelman asetukseen ja koneen tietojen varmuuskopointiin.

Näytön yläosan välilehdellisessä valikossa laitehallinta (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)) esittää sinulle vain muistilaitteessa saatavilla olevat laitteet. Esimerkiksi, jos sinulla ei ole USB-laitetta liitettyä riippuohjauspaineeliin, välilehdellinen valikko ei näytä **USB**-välilehteä. Lisätietoja navigoinnista välilehdellisissä valikoissa on sivulla **49**.

Laitehallinta (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)) näyttää sinulle hakemistoissa käytettävissä olevat tiedot. CNC-ohjauksen juressa on käytettävissä muistilaitteita välilehdellisessä valikossa. Jokainen laite voi sisältää yhdistelmän hakemistoja ja tiedostoja useiden tasojen syvyydellä. Tämä on sama tiedostorakenne kuin useimmissa henkilökohtaisissa tietokoneissa.

4.4.1 Laitehallinnan käyttö

Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo) siirtyäksesi laitehallintaan. Alustava laitehallinta näyttää käytettävissä olevat muistit väliehdellisessä valikossa. Nämä laitteet voivat sisältää koneen muistin, käyttäjätietohakemiston, ohjaukseen liitettyjä muistilaitteita ja yhdistetyssä verkossa olevia tiedostoja (ei näy kuvassa). Valitse laitteen väliehdi käsitelläksesi tässä laitteessa olevia tiedostoja.

- F4.5:** Laitehallinnan alustavan ruudun esimerkki: [1] Käytettävissä olevat laiteväliedet, [2] Hakuruutu, [3] Toimintonäppäimet, [4] Tiedostonäyttö.



Käytä kurSORIN nuolinäppäimiä navigoidaksesi kohdehakemistoon:

- Käytä nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) nykyisessä juuressa tai hakemistossa olevan tiedoston korostamiseen ja käyttämiseen.
- Juuret ja hakemistot sisältävät oikealle osoittavat nuolimerkin (>) tiedostonäytön oikeassa reunassa olevassa sarakkeessa. Käytä kurSORIN nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikea) korostetun juuren tai hakemiston avaamiseen. Sen jälkeen näyttö esittää kyseisen juuren tai hakemiston sisältöä.
- Käytä kurSORIN nuolinäppäintä **[LEFT]** (Vasen) palataksesi edelliseen juureen tai hakemistoon. Sen jälkeen näyttö esittää kyseisen juuren tai hakemiston sisältöä.
- Tiedostonäytön yläpuolella oleva NYK. HAKEMISTO -viesti kertoo, missä hakemiston rakenteessa kulloinkin olet, esimerkiksi: **MUISTI/ASIAKAS 11/UUDET OHJELMAT** kertoo, että olet alahakemistossa **UUDET_OHJELMAT**, joka on hakemistossa **ASIAKAS 11** juressa **MUISTI**.

4.4.2 Tiedostonäytön sarakkeet

Kun avaat juuren tai hakemiston kurSORin nuolinäppäimellä [**RIGHT**] (Oikea), tiedostonäyttö esittää luettelon kyseisessä hakemistossa olevista tiedostoista ja hakemistoista. Jokainen tiedostonäytössä ole sarake sisältää tietoa luettelossa olevista tiedostoista ja hakemistoista.

F4.6: Ohjelma-/hakemistoluettelon esimerkki

Current Directory: Memory/					
	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified
			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54 >
			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54
	00010		000010.nc	130 B	2015/11/23 08:54
	00030		000030.nc	67 B	2015/11/23 08:54 *
	00035		000035.nc	98 B	2015/11/23 08:54
	00045		NEXTGENte...	15 B	2015/11/23 08:54
	09001 (ALIAS M89)		09001.nc	94 B	2015/11/23 08:54

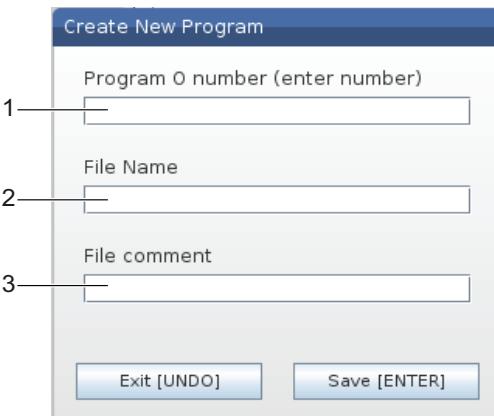
Sarakkeet ovat:

- Tiedoston valinnan valintaruutu (ei tunnusta): Paina ENTER (Syötä) valintamerkin vaihtamiseksi tiedoston valintaruudussa. Valintamerkki ruudussa ilmoittaa, että tiedosto tai hakemisto on valittu useampien tiedostojen toimenpiteille (yleensä kopiointi tai poisto).
- Ohjelman O numero (o #): Tässä sarakkeessa on luettelo hakemistossa olevista ohjelman numeroista. Kirjain O jätetään huomiotta sarakkeen tiedossa.
- Tiedostokommentti (**Kommentti**): Tämä sarake sisältää valinnaisen ohjelman kommentin, joka ilmestyy ohjelman ensimmäiselle riville.
- Tiedostonimi (**Tiedostonimi**): Tätä valinnaista nimeä ohjaus käyttää ohjelman kopioimiseksi muistilaitteeseen kuin ohjauksen muistiin. Esimerkiksi, jos kopioit ohjelman 000045 USB-muistilaitteeseen, USB-hakemiston tiedostonimi on **NEXTGENtest.nc**.
- Tiedoston koko (**Koko**): Tämä sarake esittää tiedoston vaatiman muistikapasiteetin. Luettelon hakemistoilla on tässä sarakkeessa määritys **<DIR>**.
- Viimeinen muokauspäivä (**Muokattu viimeksi**): Tämä sarake esittää viimeisen päiväyksen ja ajan, kun tiedostoon tehtiin muutoksia. Muoto on YYYY/MM/DD HR:MIN.
- Muu tieto (ei tunnusta): Tämä sarake antaa tietoa tiedoston tilasta. Aktiivisessa ohjelmassa on tähtimerkki (*) tässä sarakkeessa. Kirjain E tässä sarakkeessa tarkoittaa, että ohjelma on ohjelmaeditorissa. Suurempi kuin -symboli (>) tarkoittaa hakemisto. Kirjain S ilmoittaa hakemistoa, joka on osa asetusta 252 (katso lisätietoja sivulta **378**). Käytä kurSORin nuolinäppäimiä [**RIGHT**] (Oikea) tai [**LEFT**] (Vasen) hakemistoon siirtymiseksi tai sieltä poistumiseksi.

4.4.3 Luo uusi ohjelma

Paina **[INSERT]** (Lisää) uuden tiedoston luomiseen nykyisen hakemiston sisälle. **LUO UUSI OHJELMA**-ponnahdusikkuna tulee näkyviin näytölle:

- F4.7:** Uuden ohjelman luonniin ponnahdusikkunan esimerkki: [1] Ohjelman O numero, [2] Tiedostonimi, [3] Tiedoston kommentti.



Syötä uuden ohjelman tiedot kenttiin. **Ohjelman O numero** on pakollinen, **Tiedostonimi** ja **Tiedoston kommentti** ovat valinnaisia. Käytä cursorinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) siirtymiseen valikkokenttien välillä.

Paina **[UNDO]** (Kumoa) milloin tahansa ohjelman luonniin peruuttamiseksi.

- **Ohjelman O numero** (tarvitaan ohjelman luomiseksi muistiin): Syötä ohjelman numero enintään viidellä (5) numeromerkillä. Ohjaus lisää kirjaimen O automaattisesti. Jos syötät lyhyemmän kuin viisi (5) numeromerkin sisältävän numeron, ohjaus lisää etunollat viiden (5) numermerkin muodostamiseksi; esim. jos syötät numeron 1, ohjaus lisää nollat sen eteen ja tuloksena on 00001.



HUOM:

Älä käytä numeroita 009XXX uuden ohjelman luonnissa. Makro-ohjelmat käyttävät usein numeroita tässä lauseessa ja niiden korvaaminen aiheuttaa vikatoiminnan tai sen, että koneen toiminnot pysähtyvät.

- **Tiedostonimi** (valinnainen): Näppäile tiedostonimi uuteen ohjelmaan. Tätä nimeä ohjaus käyttää ohjelman kopioimiseksi muistilaitteeseen tai toiseen muistiin.
- **Tiedoston kommentti** (valinnainen): Syötä kuavaava ohjelman otsikko. Tämä otsikko on ohjelmassa kommenttina ensimmäisellä rivillä O-numeron kanssa.

Valitse aktiivinen ohjelma

Paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä uuden ohjelman tallentamiseksi. Jos määrittelet O-numeron, joka on nykyisessä hakemistossa, ohjaus antaa viestin *Tiedosto O-numerolla nnnn on jo olemassa. Haluatko vaihtaa sen?* Paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä ohjelman tallentamiseksi ja olemassa olevan ohjelman korvaamiseksi tai **[CANCEL]** (Peruuta) palataksesi ohjelman nimen ponnahdusikkunaan tai paina **[UNDO]** (Kumoa) peruuttaaksesi toimenpiteen.

4.4.4 Valitse aktiivinen ohjelma

Korosta ohjelma muistinäytöllä, paina sen jälkeen **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) korostetun ohjelman aktivoimiseksi.

Aktiivisessa ohjelmassa on tähti (*) tiedostonäytön sarakkeessa äärioikealla. Se on suoritettava ohjelma, kun painat **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) **KÄYTTÖ :MUI**-tilassa. Ohjelma on myös suojattu poistamista vastaan, kun se on aktiivinen.

4.4.5 Valintamerkin valinta

Tiedoston vasemmalla puolella oleva valintaruutusarake mahdollistaa useampien tiedostojen valinnan.

Paina **[ENTER]** (Syötä) valintamerkin lisäämiseksi tiedoston valintaruutuun. Korosta toinen tiedosto ja paina **[ENTER]** (Syötä) valintamerkin laittamiseksi kyseiden merkin valintaruutuun. Toista tämä, kunnes olet valinnut kaikki ne tiedostot, jotka haluat valita.

Voit sen jälkeen tehdä toimenpiteen (yleensä kopioida tai poistaa) kaikilla niillä tiedostoilla samanaikaisesti. Jokaisen valintaasi sisältvä tiedoston valintaruutu on merkitty. Kun valitset toimenpiteen, ohjaus tekee tämän toimenpiteen kaikille valintamerkillä varustetuille tiedostoille.

Esimerkiksi, jos haluat kopioida tiedostosarjan koneen muistista USB-muistilaitteeseen, voit laittaa valintamerkin kaikkien niiden tiedostojen kohdalle, jotka haluat kopioida, ja paina sen jälkeen **[F2]** kopioointitoimenpiteen käynnistämiseksi.

Poistaaksesi tiedostosarjan laita valintamerkki kaikkien niiden tiedostojen kohdalle, jotka haluat poistaa, ja paina sen jälkeen **[DELETE]** (Poista) poistotoimenpiteen käynnistämiseksi.



HUOM:

Valintamerkin valinta merkitsee vain tiedoston myöhempia toimenpiteitä varten; se ei tee ohjelmaa aktiiviseksi.



HUOM:

Jos et ole valinnut useita tiedostoja valintamerkeillä, ohjaus tekee toimenpiteet vain nykyisin korostettuna olevalle hakemistolle tai tiedostolle. Jos olet valinnut useita tiedostoja valintamerkeillä, ohjaus tekee toimenpiteet vain valituille tiedostolle eikä korostettuna olevalle hakemistolle, ellei myös sitä ole valittu.

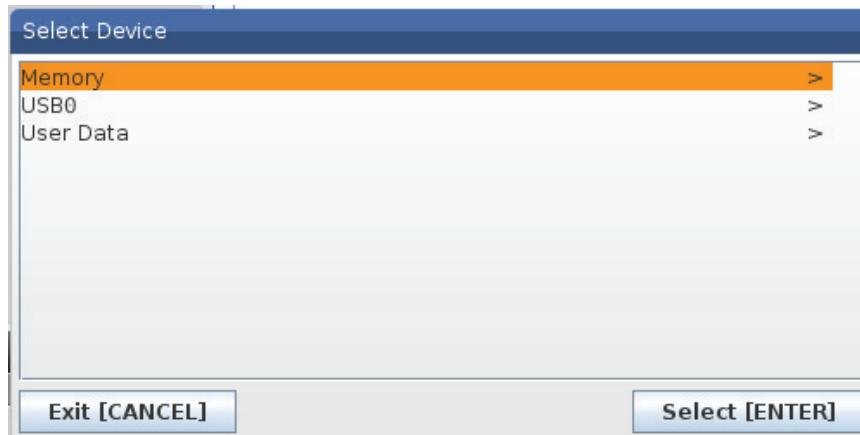
4.4.6 Kopioi ohjelmia

Tämän toiminnon avulla voit kopioida ohjelmia laitteeseen tai eri hakemistoon.

1. Kopioidaksesi yksittäisen ohjelman korosta se laitehallinnan ohjelmaluettelossa ja paina **[ENTER]** (Syötä) valintamerkin määrittelemiseksi. Kopioidaksesi useita ohjelmia valitse merkitsemällä kaikki ohjelmat, jotka haluat kopioida.
2. Paina **[F2]** käynnistääksesi kopioointitoimenpiteen.

Laitteen valinnan ponnahdusikkuna tulee näkyviin.

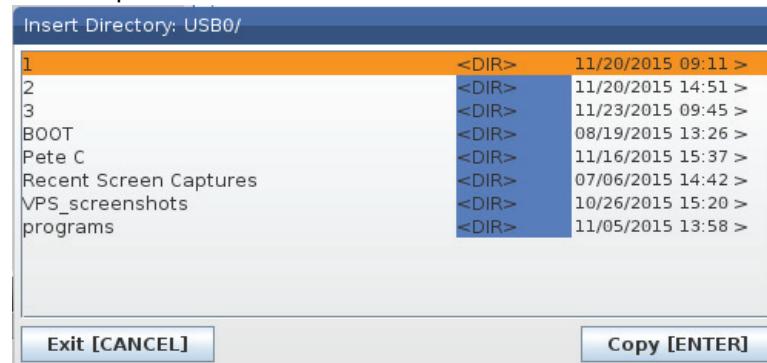
F4.8: Valitse laite



3. Käytä cursorin nuolinäppäimiä kohdehakemiston valitsemiseen. Käytä **[RIGHT]** (Oikea) -nuolinäppäintä siirtyäksesi valittuun hakemistoon.

Lisää hakemisto: Näyttöön tulee kopioinnin ponnahdusvalikko.

F4.9: Kopioinkohteen ponnahdusvalikon esimerkki



4. Paina **[ENTER]** (Syötä) kopiointiprosessin suorittamiseksi tai paina **[CANCEL]** (Peruuta) palataksesi laitehallintaan.

4.4.7 Muokkaa ohjelmaa

Korosta ohjelma ja paina sen jälkeen **[ALTER]** (Muuta) ohjelman siirtämiseksi ohjelmaeditoriin.

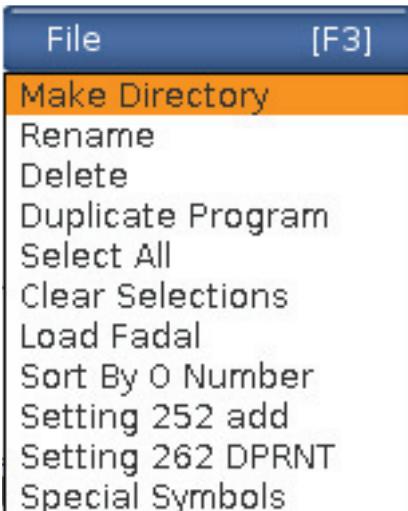
Ohjelma on varustettu merkinnällä **E** tiedostonäytöluetteloon viimeisenä oikealla olevassa sarakkeessa, ellei se ole myös aktiivinen ohjelma.

Voit käyttää tästä toimintoa ohjelman muokkaamiseen, kun aktiivinen ohjelma on yhä käynnissä. Voit muokata aktiivista ohjelmaa, mutta muutoksesi ei tule voimaan, ennen kuin tallennat ohjelman ja valitset sen uudelleen laitehallinnan valikossa.

4.4.8 Tiedostokäskyt

Paina **[F3]** päästääksesi tiedostokäskyjen valikkoon laitehallinnassa. Vaihtoehtojen luettelo ilmestyy laitehallintaan pudotusvalikon **Tiedosto [F3]** alle. Käytä kursorin nuolinäppäimiä tai nykyässyötön käsipyörää käskyn korostamiseen ja paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä).

F4.10: Tiedostokäskyjen valikko



- **Laadi hakemisto:** Tämä luo uuden alahakemiston nykyisen hakemiston sisälle. Näppäile uuden hakemiston nimi ja paina sen jälkeen **[F4]**.
- **Uusi nimi:** Tämä muuttaa ohjelman nimen. **Uusi nimi**-ponnahdusvalikolla on samat vaihtoehdot kuin uuden ohjelman valikolla (Tiedostonimi, O-numero ja Tiedoston otsikko).
- **Poista:** Tämä poistaa tiedostoja ja hakemistoja. Kun vahvistat toimenpiteen, ohjaus poistaa korostetun tiedoston tai kaikki tiedostot, joissa on valintamerkin valinta.
- **Duplikoi ohjelma:** Tämä tekee saman kopion tiedostosta sen nykyiseen sijaintipaikkaan. **Tallenna nimellä**-ponnahdusikkuna pyytää määrittelemään uuden ohjelman nimen ponnahdusikkunassa, ennen kuin voit suorittaa tämän toimenpiteen.

- **Valitse kaikki:** Tämä lisää tarkistusmerkin kaikkiin nykyisessä hakemistossa oleviin tiedostoihin/hakemistoihin.
- **Poista valinnat:** Tämä poistaa tarkistusmerkin kaikista nykyisessä hakemistossa olevista tiedostoista/hakemistoista.
- **O-numeron mukaan:** Tämä järjestetää ohjelmaluettelon O-numeron mukaan. Käytä tästä valikkokohtaa uudelleen järjestääksesi tiedostonimen mukaan. Oletusarvoisesti ohjelmaluettelo järjestetään tiedostonimien mukaan.
- **Asetus 252:** Tätä lisää mukautetun aliohjelman hakukohteiden luetteloon. Katso lisätietoja hakukohteiden asetusta esittelevästä osasta.
- **Asetus 262 DPRNT:** Tämä lisää mukautetun kohdetiedoston polun DPRNT-asetukselle.
- **Erikoissymbolit:** Tällä päästäään tekstisymboleihin, jotka eivät ole käytettävissä näppäimistölläsi. Korosta merkki, jota haluat käyttää, ja paina [ENTER] (Syötä) sijoittaaksesi sen syöttöpalkkiin. Erikoismerkkejä ovat: _ ^ ~ { } \ | < >

4.5 Täydellinen koneen varmuuskopointi

Varmuuskopointitoiminto tekee kopion koneesi asetuksista, ohjelmista ja muista tiedoista, joita voit helposti palauttaa ne tietojen häviämisen yhteydessä.

Voit luoda ja ladata varmuuskopiotiedostot Järjestelmä [F4] -pudotusvalikossa.

F4.11: [F4] Valikkovalinnat

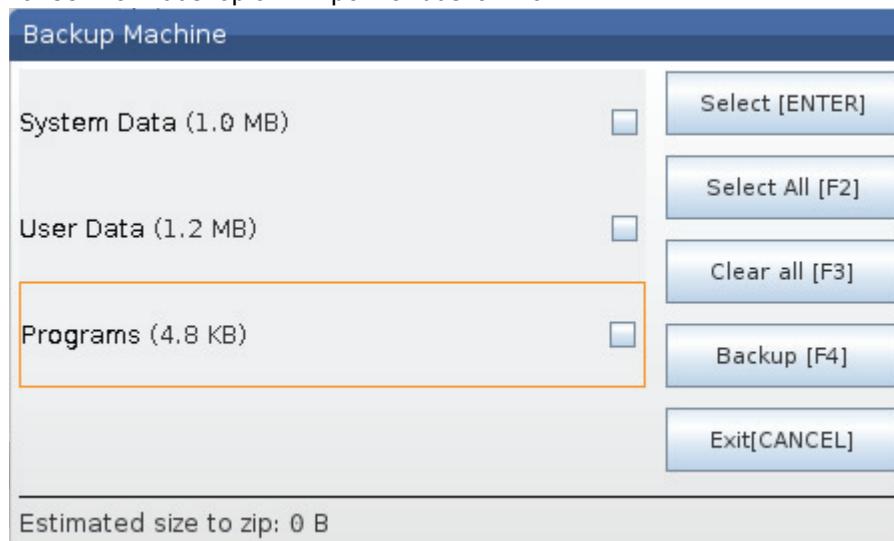


Tiedostokäskyt

Täydellisen koneen varmuuskopion luonti:

1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo).
2. Navigoi kohtaan **USB** tai **Verkkolaite**.
3. Paina **[F4]**.
4. Valitse **Varmuuskopioi kone** ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Koneen varmuuskopioinnin ponnahdusvalikko



5. Korosta kopioitavat tiedot ja paina **[ENTER]** (Syötä) valintaruudun käyttämiseksi. Paina **[F2]** kaikkien tietojen valitsemiseksi. Paina **[F3]** kaikkien valintamerkkien poistamiseksi.
6. Paina **[F4]**.
Ohjaus tallentaa valitsemasi varmuuskopion pakattuun tiedostoon, jonka nimi on **HaasBackup (mm-dd-yyyy) .zip**, jossa mm on kuukausi, dd on päivä ja yyyy on vuosi.

T4.1: Oletusarvoiset tiedostonimet pakatuissa tiedostossa

Valittu varmuuskopio	Tallennetut tiedot	Tiedoston nimi (kansio)
Järjestelmätiedot	Asetukset	(Sarjanumero)
Järjestelmätiedot	Korjaukset	OFFSETS.OFS
Järjestelmätiedot	Hälytyshistoria	AlarmHistory.txt, AlarmHistory.HIS
Järjestelmätiedot	Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM)	ATM.ATM

Valittu varmuuskopio	Tallennetut tiedot	Tiedoston nimi (kansio)
Järjestelmätiedot	Näppäilyhistoria	KeyHistory.HIS
Ohjelmat	Muistitiedostot ja kansiot	(Muisti)
Käyttäjätiedot	Käyttäjätietojen tiedostot ja kansiot	(Käyttäjätiedot)

4.5.1 Valittu konetietojen varmuuskopio

Valttujen tietojen varmuuskopointi koneesta:

1. Jos USB on käytössä, lisää USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan **[USB]**-porttiin. Jos **Verkon ositus** on käytössä, varmista että **Verkon ositus** on asetettu oikein.
2. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) navigoidaksesi **USB**-asemaan laitehallinnassa.
3. Avaa kohdehakemisto. Jos haluat luoda hakemiston varmuuskopiotiedolle, katso ohjeet sivulta **82**.
4. Paina **[F4]**.
5. Valitse varmuuskopioitavien tietojen valikkovaihtoehto ja paina **[ENTER]** (Syötä).
6. Näppäile tiedostonimi **Tallenna nimellä** -ponnahdusvalikkoon. Paina **[ENTER]** (Syötä). Viesti **TALLENNETTU** näkyy sen jälkeen kun tallennus on tehty. Jos nimi on olemassa, voit päällekirjoittaa tai näppäillä uuden nimen.

Varmuuskopioiden tiedostotyypit on luetteloitu seuraavassa taulukossa.

T4.2: Valikkovalinta ja varmuuskopion tiedostonimi

F4 Valikkovalinta	Tallenna	Lataa	Luotu tiedosto
Asetukset	kyllä	kyllä	USB0/serialnumber/CONFIGURATION/serialnumber_us.xml
Korjaukset	kyllä	kyllä	filename.OFS
Makromuuttujat	kyllä	kyllä	filename.VAR
ATM	kyllä	kyllä	filename.ATM
Lsc	kyllä	kyllä	

Valittu konetietojen varmuuskopio

F4 Valikkovalinta	Tallenna	Lataa	Luotu tiedosto
Verkon konfiguraatio	kyllä	kyllä	filename.xml
Hälytyshistoria	kyllä	ei	filename.txt filename.HIS
Näppäilyhistoria	kyllä	ei	filename.HIS



HUOM:

Kun varmuuskopioit asetuksia, ohjaus ei näytää tiedostonimeen liittyvää kehotetta. Se tallentaa tiedoston alahakemistoon:

- USB0/machine serial number/CONFIGURATION/machine serial number_us.xml

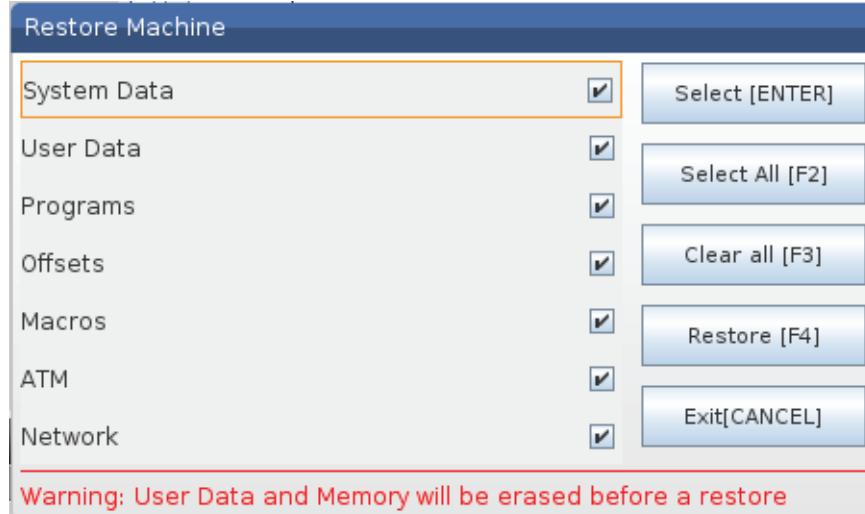
4.6 Täydellisen koneen varmuuskopion palautus

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

1. Aseta varmuuskopiotiedostot sisältävä USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan USB-porttiin.
2. Siirry laitehallinnan **USB**-välilehteen.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
4. Avaa hakemisto, joka sisältää ne varmuuskopion, jotka haluat palauttaa.
5. Korosta ladattava HaasBackup-pakkaustiedosto.
6. Paina **[F4]**.
7. Valitse **Palauta kone** ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Koneen palautuksen ponnahdusikkuna näyttää, minkä tyypisiä tietoja voidaan valita palautettavaksi.

F4.12: Palauta kone-ponnahdusvalikko (esimerkki näyttää kaikkien tietojen varmuuskopion)



8. Korosta palautettavat tiedot ja paina **[ENTER]** (Syötä) valintaruudun käyttämiseksi. Paina **[F2]** kaikkien tietojen valitsemiseksi. Paina **[F3]** kaikkien valitsimien poistamiseksi.



VAROITUS: *Käyttäjätiedot ja muisti poistetaan ennen palauttamista.*

9. Paina F4.
Kaikki palautetut tiedot tarkistetaan ja alustetaan.

4.6.1 Valittujen varmuuskopioiden palautus

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

1. Aseta varmuuskopiotiedostot sisältävä USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan USB-porttiin.
2. Siirry laitehallinnan **USB**-välilehteen.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
4. Avaa hakemisto, joka sisältää ne tiedostot, jotka haluat palauttaa.
5. Korosta ja näppäile palautettavan tiedoston nimi. Näppäiltyn tiedostonimi on ensisijainen korostettuun tiedoston nimeen verrattuna.



HUOM: *Näppäile varmuuskopion nimi laajennuksella tai ilman (esim. MACROS tai MACROS.VAR)*

6. Paina **[F4]**.
7. Korosta ladattavan varmuuskopiotiedoston nimi ja paina **[ENTER]** (Syötä).
Korostettu tiedosto ja näppäilyn nimen tiedosto ladataan koneeseen. Viesti *Levyke valmis* näkyy sen jälkeen, kun lataus on valmis.



HUOM:

Asetukset ladataan sillä hetkellä, kun valitset asetuksen järjestelmän [F4]-pudotusvalikosta. Korostamista tai näppäilyä ei tarvita.

4.7 Perustava ohjelman haku

Voit käyttää tätä toimintoa ohjelmassa olevan koodin etsimiseen.



HUOM:

Tämä on pikahakutoiminto, joka etsii ensimmäisen vastaavuuden määritlemääsi suuntaan. Voit käyttää laajennettua editoria tarkemman haun suorittamiseen. Katso sivu 116, jossa on lisätietoja laajennetun editorin hakutoiminnosta.

1. Näppäile haluamasi teksti aktiivisessa ohjelmassa.
2. Paina **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) osoittavaa nuolinäppäintä.

Kursorin nuolinäppään **[UP]** (Ylös) suorittaa haun kursorin hetkellisestä asemasta ohjelman alkuun päin. Kursorin nuolinäppään **[DOWN]** (Alas) suorittaa haun kursorin hetkellisestä asemasta ohjelman loppuun päin. Ohjaus korostaa ensimmäisen vastaavuuden.

4.8 Työkalujärjestelmä

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

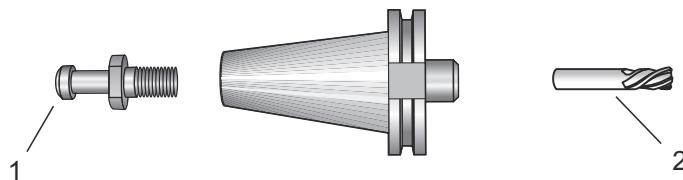
4.8.1 Työkalunpitimet

Haas-jyrsinkoneille on olemassa useita erilaisia karavaihtoehtoja. Niistä jokainen vaatii tietyn 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.

F4.13: Työkalunpitimen kokoonpano, 40-kartio CT Esimerkki: [1] Vetotappi, [2] Työkalu (varsijyrsin).



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

Vetotapit

Vetotappi (kutsutaan joskus myös pidätysnupiksi) kiinnittää työkalunpitimen karaan. Vetotapit kierretään työkalunpitimen päähän 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.

4.8.2 Edistyksellisen työkaluvalvontan johdanto

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

ATM luokittelee 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, ohjaus olettaa sen käyttöajan "umpeutuneen". Seuraavan kerran kun ohjelmasi kutsuu tästä työkaluryhmää, ohjaus valitsee umpeutumattoman työkalun tästä ryhmästä.

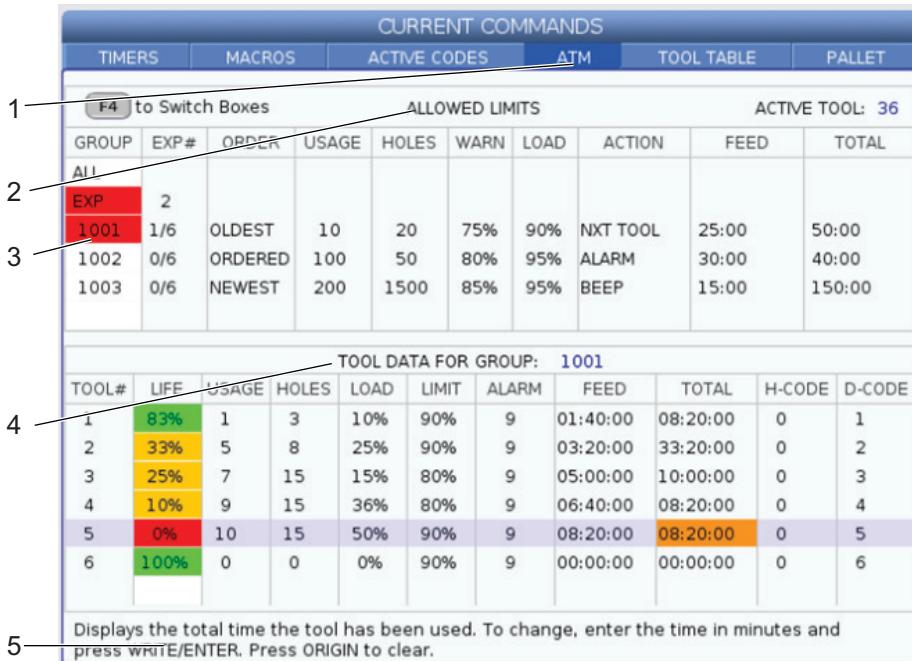
Kun työkalun käyttöaika umpeutuu:

- ATM-ruutu näkyy automaattisesti.
- ATM laittaa käyttöaikansa päättäneen työkalun EXP-ryhmään.
- Tämän työkalun sisältävät työkaluryhmät näkyvät punaisella taustalla.

ATM:n käyttämiseksi paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) ja valitse sen jälkeen ATM välilehdellisestä valikosta. ATM-ikkunassa on kaksi aluetta: **Sallitut rajat** ja **Työkalutiedot**.

Edistyksellisen työkaluvalvontan johdanto

F4.14: Edistyksellisen työkaluvalvontan ikkuna: [1] Aktiivisen ikkunan merkintä, [2] Sallittujen rajojen ikkuna, [3] Työkaluryhmäikkuna, [4] Työkalutietojen ikkuna, [5] Ohjeteksti



Sallitut rajat

Tässä taulukossa on tietoja kaikista sen hetkisistä työkaluryhmistä mukaan lukien oletusryhmät ja käyttäjämääritteiset ryhmät. **KAIKKI** on oletusarvoinen ryhmä, joka luetteloii järjestelmän kaikki työkalut. **UMP** on oletusarvoinen ryhmä, joka luetteloii kaikki ne työkalut, joiden käyttöaika on umpeutunut. Taulukon viimeinen rivi näyttää kaikki ne työkalut, joita ei ole määritelty työkaluryhmiin. Käytä kursoin nuolinäppäimiä ja **[END]** (Loppu) -näppäintä kursoin siirtämiseksi riville ja siinä olevien työkalujen katsomiseksi.

Jokaista **SALLITUT RAJAT**-taulukon ryhmää varten määritellään rajat, jotka määrittävät työkalun käyttöön umpeutumisen. Rajat koskevat kaikkie täähän ryhmään merkityjä työkaluja. Nämä rajat vaikuttavat ryhmän jokaiseen työkaluun.

SALLITUT RAJAT-taulukon sarakkeet ovat seuraavat:

- **RYHMÄ** - Näyttää työkaluryhmän tunnusnumeron. Tämä on numero, jota käytetään määrittelemään ohjelmassa oleva työkaluryhmä.
- **EXP #** - Kertoo, kuinka monen työkalun käyttöikä kyseisessä ryhmässä on umpeutunut. Kun korostat **KAIKKI**, näet luettelon kaikista käyttöältään umpeutuneista työkaluista kaikissa ryhmissä.
- **JÄRJESTYS** - Määrittelee ensin käytettävän työkalun. Jos valitset **JÄRJESTETTY**, ATM käyttää työkaluja niiden numeron mukaisessa järjestyksessä. Voit myös antaa ATM:n automaattisesti käyttää ryhmässä olevia työkaluja **UUSIN** tai **VANHIN**.
- **KÄYTTÖ** - Maksimilukumäärä kertoja, joita ohjaus voi käyttää ennen sen käyttöajan umpeutumista.

- **REIÄT** - Reikien maksimilukumääärä, joka työkalulla saadaan porata ennen sen käyttöajan umpeutumista.
- **VAROITA** - Minimiарво ryhmässä olevan työkalun jäljellä olevaa käyttöaikaa varten, ennen kuin ohjaus antaa varoitusviestin.
- **KUORMITUS** - Tämän ryhmän työkalujen maksimilukumääärä, ennen kuin ohjaus tekee seuraavan sarakkeen määrittelemän **TOIMENPITEEN**.
- **TOIMENPIDE** - Automaattinen toimenpide, kun työkalu saavuttaa työkalun maksimikuormituksen prosentiarvon. Korosta työkalutoimenpiteen ruutu vaihtoa varten ja paina **[ENTER]** (Syötä). Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) valitaksesi automaattisen toimenpiteen pudotusvalikosta (**HÄLYTYS**, **SYÖT PID**, **BEEP**, **AUTOMSYÖ**, **SEUR TYÖK**).
- **SYÖTTÖ** - Kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua on käytetty syöttöliikkeellä.
- **KOK.AIKA** - Kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua on käytetty syöttöliikkeellä.

Työkalutiedot

Tämä taulukko antaa tietoa työkaluryhmän jokaisesta työkalusta. Tarkastellaksesi ryhmää korosta se **SALLITUT RAJAT**-taulukossa ja paina sen jälkeen **[F4]**.

- **TYÖK#** - Näyttää ryhmässä käytettävät työkalun numerot.
- **IKÄ** - Työkalun prosentuaalinen jäljellä oleva käyttöaika koko käyttöästä. CNC-ohjaus laskee tämän arvon käyttämällä todellisia työkalutietoja ja käyttäjän ryhmälle määrittelemiä sallittuja rajoja.
- **KÄYTTÖ** - Kokonaislukumääärä, kuinka monta kertaa ohjelma on kutsunut työkalun (työkalunvaihtojen lukumäärä).
- **REIÄT** - Reikien lukumääärä, mikä työkalulla on porattu/kierteitetty/avarrettu.
- **KUORMITUS** - Maksimikuormitus prosenttilukuna, joka työkalulle sallitaan.
- **RAJA** - Maksimikuormitus, joka työkalulle sallitaan.
- **SYÖTTÖ** - Kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua on käytetty syöttöliikkeellä.
- **YHTEENSÄ** - Kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua on käytetty kaikkiaan.
- **H-KOODI** - Työkalulle käytettävä työkalun pituuskoodi. Voit muokata tätä vain, jos asetus 15 **POIS**.
- **D-KOODI** - Työkalulle käytettävä halkaisijakoodi.



HUOM:

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

Työkaluryhmän asetus

Lisääminen työkaluryhmään:

Edistyksellisen työkaluvalvontan johdanto

1. Valitse **SALLITTUT RAJAT**-taulukko.
2. Käytä kursorin nuolinäppäimiä tyhjän rivin korostamiseen.
3. Näppäile ryhmätunnusen numero (1000 - 2999), jota haluat käyttää uutta työkaluryhmää varten.
4. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Hallitse työkaluja ryhmässä

Työkalujen lisääminen, poistaminen ja vaihtaminen ryhmässä:

1. Korosta haluamasi ryhmä **SALLITUT RAJAT** -taulukossa.
2. Paina **[F4]** vaihtaaksesi **TYÖKALUTIEDOT**-taulukkoon.
3. Käytä kursorin nuolinäppäimiä tyhjän rivin korostamiseen.
4. Näppäile haluamasi numero välillä 1 - 200.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).
6. Ryhmään määritellyn työkalun numeron vaihtamiseksi korostaaksesi sen työkalun numeron, jonka haluat vaihtaa.
7. Näppäile uusi työkalun numero.



HUOM:

Voit näppäillä 0 jos haluat poistaa työkalun työkaluryhmästä.

8. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Työkaluryhmän käyttö

Työkaluryhmän käyttämiseksi ohjelmassa vaihda työkaluryhmän tunnusnumero työkalun numeroa varten sekä H-koodeja ja D-koodeja varten ohjelmassa. Katso tätä ohjelmaa esimerkinä uudesta ohjelointimuodosta.

Esimerkki:

```
%  
O30001 (Työkalunvaihdon esimerkkiohjelma) ;  
(G54 X0 Y0 on kappaleen oikeassa yläkulmassa) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(Ryhmä 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 (Jäädytys 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 ;
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 (Jäähdystys 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

Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM) 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 käyttöiältään umpeutuneeksi)

8001 = 0 (tämä merkitsee työkalun 1 saatavilla olevaksi)

Makromuuttujat 8500 - 8515 mahdollistavat työkaluryhmän tietojen välittämisen G-koodiohjelmaan. Kun työkaluryhmän tunnusnumero määritellään käyttämällä makroa 8500, ohjaus palauttaa työkaluryhmän informaation makromuuttuihin #8501 - #8515. Katso makromuuttujien tietojen merkintää koskevat tiedot muuttujista #8500 - #8515 makrojen luvussa.

Edistyksellisen työkaluvalvonnan johdanto

Makromuuttujat 8550-8564 mahdollistavat työkaluryhmän tietojen vastaanottamisen yksittäiseen G-koodiohjelmaan. Kun työkaluryhmän tunnusnumero määritellään käyttämällä makroa 8550, ohjaus palauttaa työkaluryhmän informaation makromuuttuihin #8551 - #8564. Voit määritellä ATM-ryhmän numeron myös makrolla 8550. Tällöin ohjaus palauttaa sen hetkisen työkalun yksittäisen työkalutiedon määriteltyyn ATM-työkaluryhmään makromuuttujissa 8551-8564. Katso muuttujien #8550 - #8564 kuvaus makromuuttujatietoja käsitlevästä 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.

Tallenna edistyksellisen työkalunvalvonnan taulukot

Voit tallentaa USB-laitteeseen muuttuja, jotka liittyvät edistykselliseen työkalunhallintaan (ATM).

ATM-tietojen tallentaminen:

1. Valitse laitehallinnasta USB-laite (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)).
2. Näppäile tiedostonimi syöttöriville.
3. Paina **[F4]**.
4. Korosta **LATAA ATM** ponnahdusvalikossa.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Palauta edistyksellisen työkalunvalvonnan taulukot

USB-litteesta voit palauttaa muuttuja, jotka liittyvät edistykselliseen työkalunhallintaan (ATM).

ATM-tietojen palauttaminen:

1. Valitse laitehallinnasta USB-laite (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)).
2. Paina **[F4]**.
3. Korosta **LATAA ATM** ponnahdusvalikossa.
4. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).

4.9 Työkalunvaihtajat

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

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

4.9.1 Työkalunvaihtajan lataus



HUOMIO:

Älä ylitä työkalunvaihtajan maksimiväliä. Erittäin painavat työkalut on sijoitettava tasapainoisesti. Tämä tarkoittaa, että painavat työkalut on sijoitettava vastakkain ei vierekkäin. Varmista, että työkalunvaihtajassa olevien työkalujen välillä on riittävästi tilaa; tämä etäisyys on 3.6 tuumaa työkalunvaihtajassa, jossa on 20 paikkaa ja 3 tuumaa työkalunvaihtajassa, jossa on 24+1 paikkaa. Tarkista, että työkalunvaihtajassasi on oikea minimiväli työkalujen välillä.



HUOM:

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



VAROITUS:

Pysy etäällä työkalunvaihtajasta virran päälekytkennän, 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 tai karassa pääsee tapahtumaan.

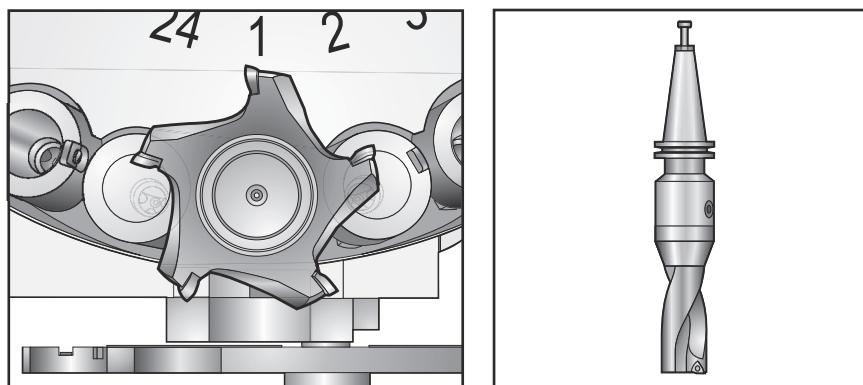
Työkalun lataus sivukiinnitteiselle työkalunvaihtajalle

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

Työkalunvaihtajan lataus

1. Varmista, että kaikissa työkalunpitimissä on oikean tyyppinen vetotappi jyrsinkonetta varten.
2. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Nykyiset käskyt), navigoi **TYÖKALUTAULUKKO**-välilehteen ja paina cursorinäppäintä [**DOWN**] (Alas).
3. Poista määritykset **Suuri** tai **Painava** työkalupaikkataulukosta:
 - a. Vie cursori työkalupaikkaan, jonka vieressä on merkintä **L** (Suuri) tai **H** (Raskas).
 - b. Paina [**SPACE**] (Tila) sitten [**ENTER**] (Syötä) määrittelyn poistamiseksi.
 - c. Tai paina [**ENTER**] (Syötä) ja valitse pudotusvalikosta **POISTA LUOKKATUNNUS**.
 - d. Kaikkien määrittelyjen poistamiseksi paina [**ORIGIN**] (Origo) ja valitse **POISTA LUOKKATUNNUKSET**.

F4.15: Suuri ja raskas työkalu (vasemmalla) ja raskas (ei suuri) työkalu (oikealla)



4. Paina [**ORIGIN**] (Origo). Paina **Järj. kaikki paikat** uudelleenasettaaksi 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.



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.

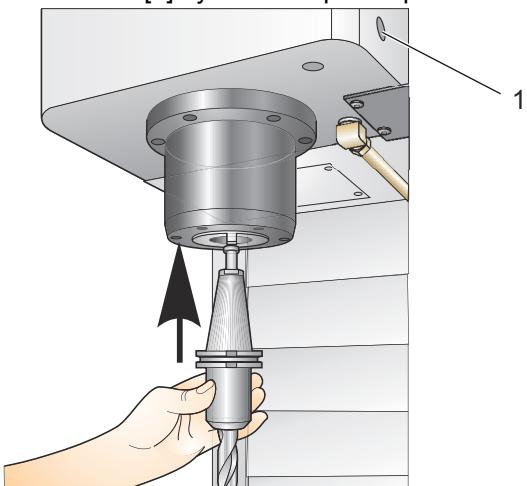
6. Järjestele työkalut niin, että ne täsmäävät CNC-ohjelmaan. Määritä suurien työkalujen numeeriset asemat ja määrittele niiden paikat suureksi työkalupaikkatalukossa. Työkalupaikan määrittely suureksi:
 - a. Siirry haluamasi taskun kohdalle.
 - b. Paina [**L**].
 - c. Paina [**ENTER**] (Syötä).

**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.

F4.16: Työkalun sijoittaminen karaan: [1] Työkalun vapautuspainike.



8. Kierrä työkalua niin, että työkalunpiten kaksi lovea kohdistuvat karan ulokkeiden kanssa.
9. Työnnä työkalua ylöspäin ja paina työkalun vapautuspainiketta.
10. Kun työkalu on kiinni karassa, vapauta työkalun vapautuspainiketta.

Sivukiinnitteinen pikatyökalunvaihtaja

Sivukiinnitteisessä pikatyökalunvaihtajassa on lisämäärittely, joka on "Heavy" (Painava). Painavaksi työkaluksi 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 työkalun vaativat tyhjän paikan molemmin puolin).

h - Painava pienihalkaisijainen työkalu paikassa, joka on määritelty suulle 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" tästä 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.



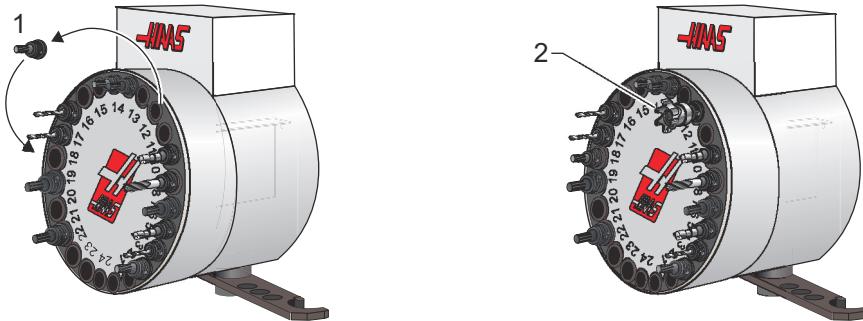
HUOMIO:

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.

- F4.17:** Tilan tekeminen suurille työkaluille: [1] Työkalu 12 paikkaan 18, [2] Suuri työkalu paikassa 12.



1. Valitse MDI-tapa. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Hetkelliset käskyt) ja navigoi **TYÖKALUTAULUKKO**-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 **TYÖKALUTAULUKKO**-ruudussa ja paina **L** sekä [**ENTER**] (Syötä) määritelläksesi paikan 12 suureksi.
5. Syötä työkalun numero **KARA**-kenttään **TYÖKALUTAULUKKO**-ruudussa. 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, ota yhteys Haas-edustajaasi (HFO). Työkalutaulukko on päivitettyvä, koska nyt tyhjiä paikkoja tarvitaan extrasuurien työkalujen välissä.

6. Syötä ohjaukseen **P12** ja paina [**ATC FWD**] (Vaihtaja eteen)-näppäintä. Työkalu sijoitetaan paikkaan 12.

Sateenvarjotyyppinen työkalunvaihtaja

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

Sateenvarjovaihtajan palautus

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.

4.9.2 Sateenvarjovaihtajan palautus

Jos työkalunvaihtaja jumittuu, ohjaus siirrytään 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.

4.9.3 SMTc Ohjelmointihuomautukset

Työkalun esikutsu

Ajan säätämiseksi 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 pysäyttävät esikatselun. Jos sinun ohjelmassasi on näitä 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 pysäyttävät esikatselun:

- Työkalukorjausvalinnat (G54, G55, etc.)
- G103 rajoittaa lausepuskurontia, kun se ohjelmoidaan ilman P-osoitetta tai nollasta poikkeavan P-osoitteenv kanssa.

- M01 Valinnainen seis
- M00 Ohjelma seis
- Lauseen poiston vinoviiva (/)
- Suuri ohjelmalauseiden lukumääärä, 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) ;  
;
```

4.9.4 SMTc Palautus

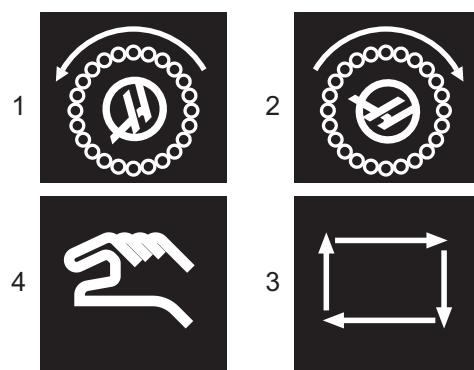
Jos työkalunvaihdon aikana esiintyy ongelmia, on suoritettava työkalunvaihtajan palautus. Siirry työkalunvaihtajan palautustavalle:

1. Paina **[RECOVER]** (Palauta) ja navigoi **TYÖK. VAIHTAJAN PALAUTUS**-välilehteen.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä). Jos hälytystä ei esiinny, ohjaus yrittää ensin automaattista palautusta. Jos automaattinen palautus on tapahtunut, paina **[RESET]** (Nollaus) hälytysten poistamiseksi ja vaiheen 1 toistamiseksi.
3. Kun näytöllä on **TYÖK. VAIHT. PALAUT** -ruutu, paina **[A]** aloittaaksesi automaattisen palautuksen tai **[E]** lopettaaksesi.
4. Jos automaattinen palautus epäonnistuu, paina **[M]** manuaalisen palautuksen jatkamista varten.
5. Seuraa ohjeita manuaalitavalla ja vastaa kysymyksiin asianmukaisen työkalunvaihtajan palautuksen suorittamiseksi. Koko työkalunvaihtajan palautusprosessi on tehtävä ennen lopettamista. Käynnistä rutiini alusta alkaen, jos lopetat sen ennenaikeisesti.

4.9.5 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.

- F4.18:** 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 manuaaliasentoon työkalukaruselli ollessa liikkeessä, työkalukaruselli pysähtyy ja palautuu, kun kytkin kytetään takaisin automaattiasentoon. Seuraavaa työkalunvaihtoa ei toteuteta, ennen kuin kytkin asetetaan takaisin automaattikäytön asentoon. Kaikki käynnissä olevat koneen liikkeet jatkuvat.

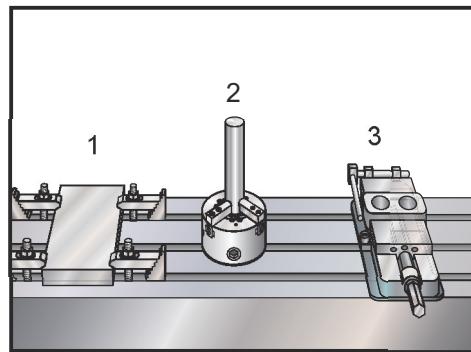
Karuselli pyörähtää yhden paikan verran aina, kun myötäpäiväisen tai vastapäiväisen kierron painiketta painetaan kytkimen ollessa manuaalikäytön asennossa.

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

4.10 Kappaleen asetus

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

F4.19: Työkappaleen asetuksen esimerkit: [1] Kärkipuristin, [2] Istukka, [3] Leuka.



4.10.1 Siirtoarvojen asetus

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

Korjausen 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 nykäyssyötöllä, sille on perustettava kotiasema. Ohjaus tekee tämän koneen käynnistyksen yhteydessä.

Siirtyäksesi nykäyssyöttötavalalle:

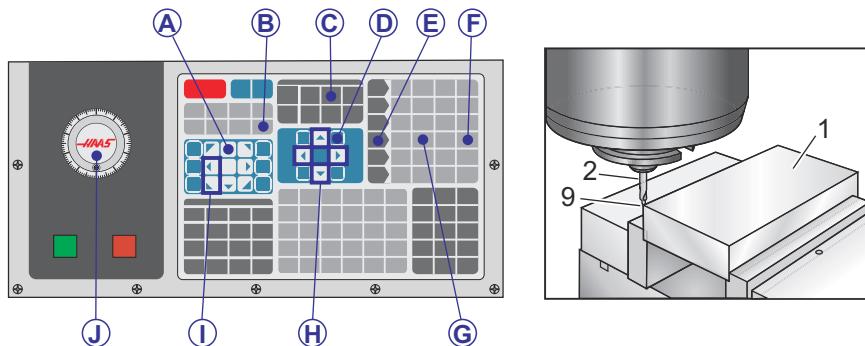
Siirtoarvojen asetus

1. Paina **[HANDLE JOG]** (Nykyssyötön käsipyörä).
2. Paina haluamaasi akselia (**[+X]**, **[-X]**, **[+Y]**, **[-Y]**, **[+Z]**, **[-Z]**, **[+A/C]** tai **[-A/C]**, **[+B]** tai **[-B]**).
3. Nykyssyöttötavalla voidaan käyttää erilaisia nopeusinkrementtejä; niitä ovat **[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** ja **[.1]**. Jokaisella nykyssyötön käsipyörän sykäysellä akseli liikkuu yhden askelyksikön valitulla nykyssyötön nopeudella. Voit myös käyttää valinnaista kauko-ohjaimen nykyssyötön käsipyörää (RJH) akseleiden syöttämiseen nykyssyötöllä.
4. Käytä käsipyörän nykyssyöttönäppäimiä tai nykyssyötön käsipyörää akseleiden liikuttamiseen.

Kappaleen nollapisteiden (työkoordinaatiston) siirron asetus

Jotta työkappale voidaan koneistaa, jyrtsinkoneen täytyy tietää, missä kohdassa työkappale sijaitsee koneen pöydällä. Käytä kosketusanturia, elektronista mittauspääätä, tai muita työkaluja tai menetelmiä nollapisteiden määrittämiseksi kullekin kappaleelle. Kappaleen nollapisteiden asetus mekaanisella osoittimella:

F4.20: Kappaleen nollapisteiden asetus



1. Laita materiaali [1] kiinnitysleukojen väliin ja kiristä.
2. Lataa osoitintyökalu [2] karaan.
3. Paina **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykyssyöttö) [E].
4. Paina **[.1/100.]** [F] (Jyrtsinkone liikkuu suurella nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
5. Paina **[+Z]** [A].
6. Syötä nykyssyötön käsipyörän [J] avulla Z-akseli noin 1 tuuman etäisyydelle kappaleen yläpuolelle.
7. Paina **[.001/1.]** [G] (Jyrtsinkone liikkuu pienellä nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
8. Siirrä Z-akseli noin 0.2 tuumaa kappaleen yläpuolelle.

9. Valitse X- ja Y-akseliden välillä [I] ja siirrä nykäyssytöllä työkalu kappaleen vasempaan yläkulmaan (katso kuva [9]).
10. Navigoi [**OFFSET**] (Siirto) ja siirry sitten **TKPL** [C] -välilehteen ja aktivoi sivu painamalla kurSORinäppäintä [**DOWN**] (Alas) [H]. Voit painaa [**F4**] vaihtaaksesi työkalukorjausten ja työkappaleen siirtojen välillä.
11. Navigoi kohtaan **G54** X-akseli.

**HUOMIO:**

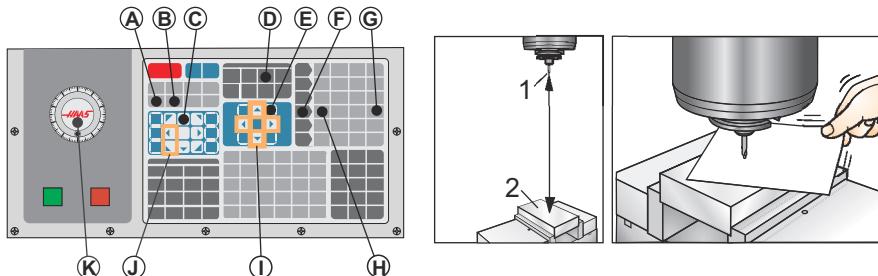
Seuraavassa vaiheessa paina [**PART ZERO SET**] (Kappaleen nollapisteen asetus) kolmatta kertaa, se lataa arvon **Z-AKSELI**-sarakeeseen. Se saa aikaan törmäyksen tai Z-akselin hälytyksen ohjelmanajon yhteydessä.

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

Työkalukorjausen asetus

Seuraava vaihe on koskettaa työkaluja. Tämän tekeminen määrittelee etäisyyden työkalun kärjestä kappaleen yläpintaan. Tästä kutsutaan myös työkalun pituuskorjaukseksi, joka määritellään konekodin rivillä osoitteella H. Jokaisen työkalun etäisyys syötetään **TYÖKALUKORJAUS**-taulukkoon.

- F4.21:** Työkalukorjausen asetus. Työkalun pituus mitataan työkalun kärjestä [1] kappaleen yläpintaan [2] Z-akselin ollessa kotiasemassa.



1. Sijoita työkalu karaan [1].
2. Paina [**HANDLE JOG**] (Käsipyöränykäyssytöö) [F].
3. Paina [**.1/100.**] [G] (Jyrskine liikkuu suurella nopeudella, kun käsipyörää pyöritetään).
4. Valitse X- ja Y-akselit [J] ja siirrä työkalu nykäyssytön käsipyörän [K] avulla kappaleen keskelle.
5. Paina [**+Z**] [C].
6. Siirrä nykäyssytöllä Z-akselia noin 1 tuuma kappaleen yläpuolelle.

7. Paina [**.0001/.1**] [H] (Jyrsin liikkuu hitaalla nopeudella, kun käsipyörää pyöritetään).
8. Sijoita paperiarkki työkalun ja työkappaleen väliin. Liikuta työkalu varovasti niin lähelle kuin mahdollista, kuitenkin niin että voit vielä liikuttaa paperia.
9. Paina [**OFFSET**] (Siirto) [D] ja valitse **TYÖK**-välilehti.
10. Korosta **H (pituus)** **Geometria** -arvo asemaa #1 varten.
11. Paina [**TOOL OFFSET MEASURE**] (Työkalukorjauksen mittaus) [A].



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

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

4.11 Ohelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten

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

1. Paina [**FEED HOLD**] (Syötön pidätyks). Akseliliike pysähtyy. Karan pyörintä jatkuu.
2. Paina [**X**], [**Y**], [**Z**] tai asennettua kiertoakselia (**[A]** A-akselille, **[B]** B-akselille ja **[C]** C-akselille), paina sen jälkeen [**HANDLE JOG**] (Käsipyöränykäyssyöttö). Ohjaus tallentaa muistiin hetkelliset X-, Y- ja Z-asemat.
3. Ohjaus antaa viestin *Nykäyssyöttö pois* ja näyttää Nykäyssyöttö pois -kuvaketta. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai nykäyspainikkeita ajaaksesi työkalun pois kappaleesta. Voit käskeä jäähdynsnesteen toiminnoilla [**AUX CLNT**] (Apujäähdyst) tai [**COOLANT**] (Jäähdyst). Kara voidaan käynnistää ja pysäyttää valitsemalla [**FWD**] (Eteen), [**REV**] (Taakse) tai [**STOP**] (Seis). Voit vapauttaa työkalun myös teräpalojen vaihtamiseksi.



HUOMIO: Kun käynnistät ohelman uudelleen, ohjaus käyttää aiempia korjauksia palautusasemaan varten. Sen vuoksi voi olla vaarallista vaihtaa työkaluja tai teräpaloa ohelman keskeytyksen aikana.

4. Aja akselit nykäyssyötöllä mahdollisimman lähelle tallennettua asemaa tai sellaiseen paikkaan, josta on esteetön reitti pikaliikkeellä takaisin tallennettuun asemaan.
5. Paina [**MEMORY**] (Muisti) [**MDI**] palatakseen suoritustavalle. Ohjaus antaa viestin **Nykäyspalautus** ja näyttää Nykäyspalautus-kuvaketta. Ohjaus jatkaa vain, jos koneen pysähtymisen hetkellä voimassa ollut käyttötapa syötetään uudelleen.

6. Paina **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin). Ohjaus liikuttaa pikaliikkeellä X-, Y- ja kiertoakseleita 5 % arvolla asemaan, jossa painoit **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks). Sen jälkeen se palauttaa Z-akselin. Jos **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) painetaan tämän liikkeen aikana, akselien liike seisahuu ja näytöllä esitetään viesti *Nykäyspalautuksen pidätyks*. Paina **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) palataksesi takaisin nykäyspalautuksen liikkeeseen. Ohjaus menee uudelleen syötönpidätyksen 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 varmistaakseen 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.

4.12 Grafiikkatapa

Turvallinen tapa ohjelman vianmääritykseen on painaa **[GRAPHICS]** (Grafiikka) ja ajaa ohjelma grafiikkatavalla. Mitään koneen liikkeitä ei tapahdu, vaan niiden sijaan liikkeet näytetään ruudussa.

- **Näppäinten ohjealue** Grafiikanäytön vasemmassa alanurkassa on toimintonäppäinten ohjealue. Tämä alue näyttää sinulle käytettävissä olevat toimintonäppäimet ja niiden kuvaukset.
- **Paikannusikkunat** Ruudun oikeassa alanurkassa on koneen taulukkoalue, joka näyttää missä simuloitu alue on zoomattu ja kohdistettu.
- **Työkalun radan ikkuna** Näytön keskellä oleva suuri ikkuna esittää työalueen kuvausta. Se näyttää lastuavan työkalun kuvaketta ja simuloitua työkalun ratoja.

**HUOM:**

Syöttöliike näkyy mustana viivana. Pikaliike näkyy vihreänä viivana. Poraustyökerto näkyy X-merkinnällä.



HUOM:

Jos asetus 253 on PÄÄLLÄ, työkalun halkaisija näkyy ohuena viivana.

Jos asetus on POIS, käytetään työkalukorjausten taulukossa kulloinkin määriteltyynä olevaa työkalun halkaisijaa.

- **Zoomaus** Paina **[F2]** näyttääksesi suorakulmion (zoomausikkuna), joka esittää sen alueen, mihin zoomaustoimenpide liikkuu. Käytä **[PAGE DOWN]** (Sivu alas)-näppäintä zoomausikkunan koon pienentämiseen (zoomaus sisään) ja käytä **[PAGE UP]** (Sivu ylös)-näppäintä zoomausikkunan koon suurentamiseen (zoomaus ulos). Käytä kurSORIN nuolinäppäimiä zoomausikkunan siirtämiseksi siihen kohtaan, jonka haluat zoomata, ja paina **[ENTER]** (Syötä) zoomauksen suorittamiseksi. Ohjasu skaalaa työkalun radan ikkunan zoomausikkunaan. Suorita ohjelma uudelleen työkalun radan näyttämiseksi. Paina **[F2]** ja sen jälkeen **[HOME]** (Koti) laajentaaksesi työkalun radan ikkunan koko työalueen kattamiseksi.
- **Z-akselin kappaleen nollalinja** Vaakasuora viiva Z-akselin palkissa grafiikanäytön oikeassa ylä nurkassa ilmaisee hetkellisen Z-akselin työkoordinaatiston siirron ja hetkellisen työkalun pituuden summaa. Ohjelmanajon aikana palkin varjostettu alue ilmoittaa Z-akseliliikkeen syvyyttä Z-akselin työkoordinaatiston nollakohdan suhteen.
- **Paikotusaseman ruutu** Paikotusaseman ruutu näyttää akseliaisemat samanlaisena kuin todellisessa kappaaleen ohjelmanajossa.

Ohjelman suorittaminen grafiikkatavalla:

1. Paina **[SETTING]** (Asetus) ja navigoi **GRAFIKKAA**-näyttöön.
2. Paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin).

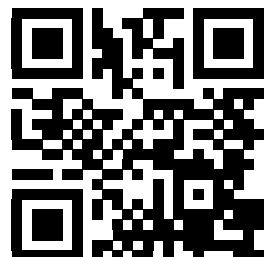


HUOM:

Grafiikkatapa ei simuloi kaikkia koneen toimintoja tai liikkeitä.

4.13 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.



Siirtoarvojen asetus

Luku 5: Ohjelointi

5.1 Luo/valitse ohjelmat muokkausta varten

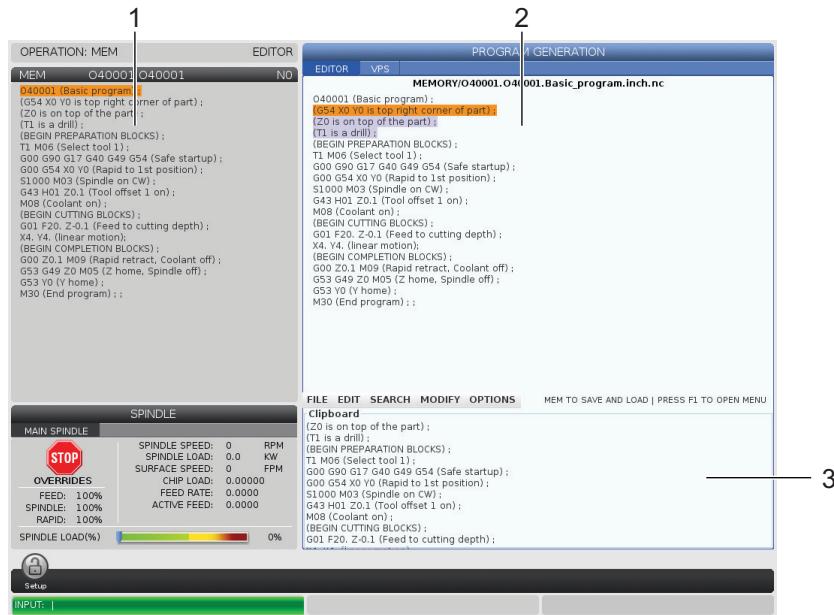
Voit luoda ja valita ohjelmia muokkausta varten laitehallinnan (**[OHJELMALUETTELO]**) avulla. Katso uuden ohjelman luontia koskevat ohjeet sivulta **79**. Katso olemassa olevan ohjelman muokkausta koskevat ohjeet sivulta **80**.

5.2 Ohjelman muokauksen tavat

Haas-ohjauksessa on kolme (3) ohjelmanmuokkaustilaa. Ohjelmaeditori, taustaeditri ja tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI). Voit käyttää ohjelmaeditoria ja taustaeditoria tehdäksesi muutoksia numeroituihin ohjelmiin, jotka on tallennettu muistilaitteeseen (konemuisti, USB tai verkonositus). Voit käyttää MDI-tapaa koneen käskemiseen ilman muodollista ohjelmaa.

Haas-ohjauksessa on kaksi (2) ohjelmanmuokkausruttaa. Aktiivisen ohjelman / MDI-käytön ruutu ja ohjelman luonnin ruutu. Aktiivisen ohjelman / MDI-käytön ruutu on näytön vasemmassa reunassa kaikilla näyttötavoilla. Ohjelman luonnin ruutu tulee näkyviin vain MUOKK-tilassa.

- F5.1:** Muokkausruttojen esimerkki. [1] Aktiivinen ohjelma/MDI, [2] Ohjelman muokkaus, [3] Leikepöytä



5.2.1 Perustava ohjelmanmuokkaus

Tässä osiossa esitellään perustavat ohjelman muokkauksen toiminnot. Nämä toiminnot ovat käytettävissä kaikilla ohjelman muokkauksen käyttötavoilla. Kun käytät laajennettua editoria, sinulla on käytettävissäsi lisätoimintoja, jotka kuvataan kyseisessä osassa.

1. Ohjelman kirjoittaminen tai muutoksen tekeminen ohjelmaan:
 - a. Muokatakseen ohjelmaa MDI-tavalla paina **[MDI]**. Tämä on **MUOK:MDI**-tapa. Ohjelma näkyy aktiivisessa ruudussa.
 - b. Muokkaa numeroitua ohjelmaa valitsemalla se laitehallinnassa (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)) ja sen jälkeen painamalla **[EDIT]** (Muokkaa). Tämä on **MUOK:MUOK**-tapa. Ohjelma näkyy ohjelman luonnin ruudussa.
2. Koodin korostus:
 - a. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä tai nykäyssyötön käsipyörää kurSORin siirtämiseen ohjelman sisällä.
 - b. Voit käsitellä yksittäisiä koodeja tai tekstiä (kurSORin korostama), koodiryhmiä tai useita koodiryhmiä (lausevalinta). Katso lisätietoja lauseen valintaa esittelevästä osasta.
3. Lisätäksesi koodin ohjelmaan:
 - a. Korosta koodilause, jota haluat uuden koodin noudattavan.
 - b. Näppäile uusi koodi.
 - c. Paina **[INSERT]** (Lisää). Uusi koodi lisätään korostetun lauseen jälkeen.
4. Koodin vaihtaminen:
 - 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. Merkkien tai käskyjen poistaminen:
 - a. Korosta teksti, jonka haluat poistaa.
 - b. Paina **[DELETE]** (Poista). Korostamasi teksti poistetaan ohjelmasta.
6. Paina **[UNDO]** (Kumoa) kumotaksesi enintään 40 viimeistä muutosta.



HUOM:

Et voi käyttää [UNDO] (Kumoa) -toimintoa sellaisten muutosten kumoamiseen, jotka on toteutettu MUOKKAUS : MUOK -tavalla.



HUOM:

MUOKKAUS : MUOK-tavalla ohjaus ei tallenna ohjelma sen mukaan kun muokkaat sitä. Paina [MEMORY] (Muisti) ohjelman tallentamiseksi ja lataamiseksi aktiivisen ohjelman ruutuun.

Lauseen valinta

Kun muokkaat ohjelmaa, voit valita yhden tai useita koodilauseita. Voit kopioita ja liittää, poistaa tai siirtää näitä lauseita yhdellä toimenpiteellä.

Lauseen valinta:

1. Käytä kursoin nuolinäppäimiä ja siirrä korostettu kursoi valintasi ensimmäisen tai viimeisen lauseen kohdalle.



HUOM:

Voit käynnistää valinnan ylälauseesta tai alalauseesta ja sen jälkeen siirtää ylös tai alas tarpeen mukaan valintasi päättämiseksi.



HUOM:

Valinta ei voi sisältää ohjelman nimeä. Ohjaus antaa viestin SUOJATTU KOODI.

2. Paina **[F2]** valintasi käynnistämiseksi.
3. Käytä kursoin nuolinäppäimiä tai nykäyssyötön käsipyörää valittavanalueen laajentamiseen.
4. Paina **[F2]** valintasi päättämiseen.

Toimenpiteet lauseen valinnalla

Kun olet tehnyt tekstivalinnan, voit kopioida ja liittää sen, siirtää sen tai poistaa sen.



HUOM:

Näiden ohjeiden oletuksena on, että olet jo valmiiksi tehnyt lausevalinnan yhteydessä kuvatun valinnan.

Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)



HUOM:

Nämä ovat toimenpiteitä, jotka ovat käytettävissä MDI-tavalla ja ohjelmaeditorissa. Voit valita [KUMOA] näiden toimenpiteiden peruuttamiseksi.

1. Valinnan kopointi ja liittäminen:
 - a. Siirrä kursoori sille ohjelman riville, mihin haluat liittää kopioidun tekstin.
 - b. Paina [**ENTER**] (Syötä).

Ohjaus laittaa valinnan kopion kursoorin sijaintikohdasta seuraavalle riville.



HUOM:

Ohjaus ei kopioi tekstiä leikepöydälle tätä toimintoa käytettäessä.

2. Valinnan siirto:
 - a. Siirrä kursoori siihen kohtaan, mihin haluat siirtää tekstin.
 - b. Paina [**ALTER**] (Muuta).

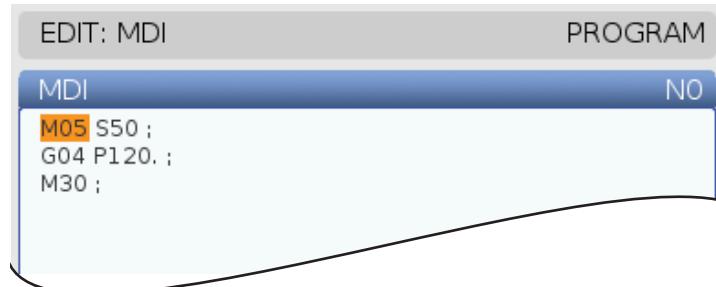
Ohjaus poistaa tekstin sen hetkisestä sijaintipaikastaan ja laittaa sen nykyisen rivin jälkeiselle riville.

3. Paina [**DELETE**] (Poista) valittujen ohjelmien poistamiseksi.

5.2.2 Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)

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

F5.2: MDI-syötteiden sivun esimerkki



1. Paina [**MDI**] päästäksesi MDI-käyttötavalle.
2. Näppäile ikkunaan ohjelmakäskyt. Paina [**CYCLE START**] (Työkierro käyntiin) käskyjen totettamiseksi.

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).
 - d. UUSI NIMI -ikkunassa voit näppäillä tiedoston nimen ja tiedoston otsikon ohjelmaa varten. Vain O-numero on pakollinen.
 - e. Paina **[ENTER]** (Syötä) ohjelman tallentamiseksi.
4. Paina **[ERASE PROGRAM]** (Poista ohjelma) poistaaksesi kaiken MDI-syötteiden sivulta.

5.2.3 Taustamuokkaus

Taustamuokkaus mahdollistaa ohjelman muokkaamisen ohjelman ollessa toteutettavana. Jos muokkaat aktiivista ohjelmaa, taustamuokkaus luo ohjelmasta kopion ja pitää sitä voimassa, kunnes korvaat aktiivisen ohjelman, tallennat muokatun ohjelman uudeksi tai hylkäät ohjelman. Tekemäsi muutokset eivät vaikuta ohjelmana sen ollessa suoritettavana.

Taustamuokkausta koskevat huomautukset:

- Paina **[PROGRAM]** (Ohjelma) tai **[MEMORY]** (Muisti) poistuaksesi taustamuokatusta ohjelmasta.
 - Et voi käyttää **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -toimintoa taustamuokkauksen aikana. Jos suoritettavana oleva ohjelma sisältää ohjelmoidun pysätyksen, sinun tulee poistua taustamuokkauksesta, ennen kuin voit käyttää **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -toimintoa.
1. Muokkaa aktiivista ohjelmaa painamalla **[EDIT]** (Muokkaa) sen ollessa suoritettavana.
Aktiivisen ohjelman kopio tulee näkyviin **OHJELMAN LUONTI** -ruutuun näytön oikealle puolelle.
 2. Eri ohjelman muokkaus aktiivisen ohjelman ollessa suoritettavana:
 - a. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmanluettelo).
 - b. Valitse muuttuja, jota haluat muokata.
 - c. Paina **[ALTER]** (Muuta).
Aktiivinen ohjelma tulee näkyviin **OHJELMAN LUONTI** -ruutuun näytön oikealle puolelle.
 3. Muokkaa ohjelmaa.
 4. Tekemäsi muutokset eivät vaikuta aktiiviseen ohjelmana sen ollessa suoritettavana.

5. Jos taustamuokkaat aktiivista ohjelmaa sen jälkeen, kun ohjelman suoritus on päättynyt ja yrität silloin poistua näytöltä, ponnahdusikkunaan tulevat vaihtoehdot mahdollistavat joko ohjelman korvaamisen tai muutosten hylkäämisen.
 - Valitse ensimmäinen kohde, joka korvaa ohjelman sen päätymisen jälkeen, ja paina **[ENTER]** (Syötä) aktiivisen ohjelman korvaamiseksi tekemilläsi muutoksilla.
 - Valitse ponnahdusikkunan toinen kohde, joka hylkää muutokset, ja paina **[ENTER]** (Syötä) kaikkien tekemiesi muutosten hylkäämiseksi.

5.2.4 Laajennettu ohjelmaeditori

Laajennettu ohjelmaeditori on täysimääräinen muokkaustyökalu, joka sisältää tehokkaita toimintoja helppokäyttöisessä pudotusvalikossa. Voit käyttää laajennettua ohjelmaeditoria normaaliin ja taustamuokkaukseen.

Paina **[MUOKKAA]** siirtyäksesi muokkaustavalle ja käytä laajennettua ohjelmaeditoria.

- F5.3:** Laajennetun ohjelmaeditorin muokkausruumu. [1] Pääohjelmanäyttö, [2] Valikkopalkki, [3] Leikepöytä



Laajennettu ohjelmaeditorin pudotusvalikko

Laajennettu ohjelmaeditori käyttää pudotusvalikkoa, joka sallii pääsyn muokkaustoimintoihin viidessä (5) luokassa: **TIEDOSTO**, **MUOKKAA**, **ETSI**, **MUUTA** ja **OPTIOT**. Tässä osassa esitellään kunkin luokassa ja valittavissa olevat vaihtoehdot.

Pudotusvalikon käyttäminen:

1. Käynnistä laajennettu ohjelmaeditori valitsemalla **[MUOKKAA]**.

2. Valitse **[F1]** päästääksesi pudotusvalikkoon.

Valikko avautuu viimeksi käytämääsi luokkaan. Jos et ole vielä käytännyt pudotusvalikkoa, **TIEDOSTO**-valikko avautuu.

3. Käytä nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) asetuksen korostamiseksi. Kun korostat ryhmän, valikko avautuu luokan nimen alapuolelle

4. Käytä kursoarin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) vaihtoehdon valitsemiseksi sen hetkisen luokan sisällä.

5. Paina **[ENTER]** (Syötä) käskyn totuttamiseksi.

Jotkut valikkokäskyt vaativat lisää sisäänsyöttöjä tai vahvistuksia. Näissä tapauksissa näytölle tulee sisäänsyöttöikkuna tai vahvistusruutu. Näppäile tiedot tarvittavien syöttökenttiin ja vahvista painamalla **[ENTER]** (Syötä) tai sulje ponnahdusruutu ja peruuta toimenpide painamalla **[UNDO]** (Kumoa).

TIEDOSTO-valikko

TIEDOSTO-valikossa on nämä kolme vaihtoehtoa:

- **UUSI**: luo uuden ohjelman. Syötä ponnahdusvalikon kenttiin O-numero (pakollinen), tiedoston nimi (valinnainen) ja tiedoston otsikko (valinnainen). Katso tästä valikkoa koskevia lisätietoja tämän ohjekirjan käytööä koskevan osan kohdasta "Luo uusi ohjelma".
- **ASETA SUORITUKSEEN**: Tämä tallentaa ohjelman ja sijoittaa sen näytön vasemmalla puolella olevaan aktiivisen ohjelman ruutuun. Voit myös painaa **[MEMORY]** (Muisti) tämän toiminnon suorittamiseksi.
- **TALLENNÄ**: Tallentaa ohjelman. Ohjelman tiedostonimi ja polku muuttuvat punaisesta mustaksi, mikä ilmoittaa, että muutokset on tallennettu.
- **TALLENNÄ NIMELLÄ**: Voit tallentaa tiedoston millä tahansa tiedostonimellä. Ohjelman uusi tiedostonimi ja polku muuttuvat punaisesta mustaksi, mikä ilmoittaa, että muutokset on tallennettu.
- **HYLKÄÄ MUUTOKSET**: Palauttaa kaikki muutokset, jotka olet tehnyt sen jälkeen, kun tiedosto viimeksi tallennettiin.

MUOKKAA-valikko

MUOKKAA-valikossa on nämä kolme vaihtoehtoa:

- **KUMOA:** Peruuttaa viimeksi tehdyn muokkaustoimenpiteen enintään 40 toimenpidettä taaksepäin. Voit myös painaa **[UNDO]** (Kumoa) tämän suorittamiseksi.
- **TEE UUDELLEEN:** Peruuttaa viimeksi tehdyn kumoamistoimenpiteen enintään 40 toimenpidettä taaksepäin.
- **LEIKKAA VALINTA LEIKEPÖYDÄLLE:** Poistaa valitut koodirivit ohjelmasta ja sijoittaa ne leikepöydälle. Katso lauseen valinnan kohtaa opetellaksesi, kuinka valinta tehdään.
- **KOPIOI VALINTA LEIKEPÖYDÄLLE:** Sijoittaa valitut koodirivit leikepöydälle. Tämä toimenpide ei poista alkuperäistä valintaa ohjelmasta.
- **LIITÄ LEIKEPÖYDÄLTÄ:** Tämä sijoittaa leikepöydän sisällön sen hetkisen rivin alapuolelle. Tämä ei poista leikekirjan sisältöä.

ETSI-valikko

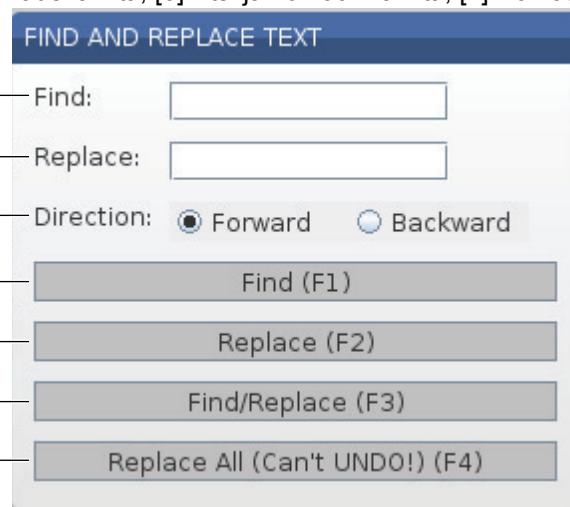
ETSI-valikko mahdollistaa pääsyn **ETSI JA KORVAA TEKSTI**-toimintoon. Tämä toiminto mahdollistaa sinun löytää koodi nopeasti ohjelmasta ja voit vaihtaa sen. Käyttö:



HUOM:

Tämä toiminto etsii ohjelmakoodin, ei tekstiä. Et voi käyttää tästä toimintoa merkkijonon (kuten kommentitekstin) etsimiseen.

F5.4: Etsi ja korvaa -valikon esimerkki: [1] Etsittävä teksti, [2] Korvaava teksti, [3] Hakusuunta, [4] Hakuvalinta, [5] Korvausvalinta, [6] Etsi ja korvaa -valinta, [7] Korvaa kaikki -valinta



Määrittele etsittävä/korvattava koodi

1. Paina **[ENTER]** (Syötä) editorin pudotusvalikolla avataksesi **ETSI JA KORVAA TEKSTI**-valikon. Käytä kursorin nuolinäppäimiä siirtyäksesi valikoiden välillä.
2. Näppäile **Etsi**-kentään etsittävä koodi.
3. Jos haluat korvata jonkin tai kaikki löydetyt koodit, näppäile korvaava koodi **Korvaa**-kentään.
4. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) hakusuunnan valitsemiseen. **Eteenpäin** etsii ohjelman cursorista alaspäin, **Taaksepäin** etsii ohjelman cursorista ylöspäin.

Kun olet määritellyt vähintään yhden etsittävän koodin ja hakusuunnan, paina haluamasi hakutavan toimintonäppäintä:

Etsi koodi ([F1])

Paina **[F1]** termin etsimiseksi.

Ohjaus etsii ohjelmassasi haluamaasi suuntaan ja sen jälkeen korostaa etsittävän termin ensimmäisen löydöksen. Joka kerralla, kun painat **[F1]**, ohjaus etsii seuraavan löydöksen määrittelemääsi etsintäsuuntaan ohjelman loppuun saakka.

Korvaa koodi ([F2])

Kun hakutoiminto löytää etsimäsi termin, voit painaa **[F2]** vaihtaaksesi kyseisen koodin **Korvaa**-kentän määrittelyllä.



HUOM:

*Jos painety **[F2]** eikä **Korvaa**-kentässä ole mitään, ohjaus poistaa etsittävän termin löydöksen.*

Etsi ja korvaa ([F3])

Paina **[F3]**, ei **[F1]**, etsi ja korvaa -toimenpiteen käynnistämiseksi. Paina jokaista hakutermiä varten **[F3]**, jos haluat korvata sen **Korvaa**-kentän tekstillä.

Korvaa kaikki ([F4])

Paina **[F4]** korvatakseen kaikki etsittävän termin löydökset vaiheessa (1). Tätä ei voi kumota.

MUUTA-valikko

MUUTA-valikko sisältää käskyjä, joiden avulla voi tehdä nopeita muutoksia koko ohjelmaan tai valituille riveille ohjelman sisällä.

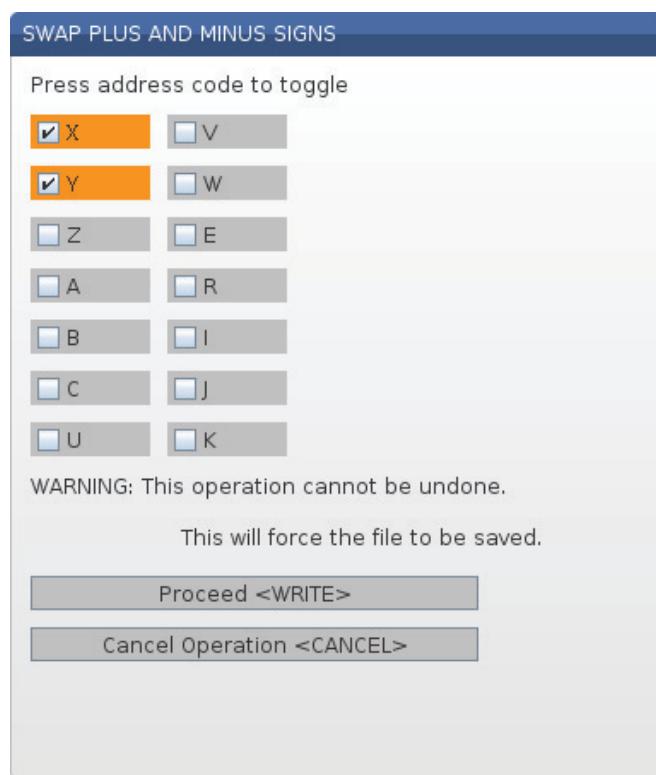


HUOM:

*Voit valita **[KUMOA]** muutostoimenpiteen peruuttamiseksi. Toimenpiteet myös tallentavat ohjelman automaattisesti. Jos et ole varma, haluatko pitää tekemäsi muutokset, muista kopioida alkuperäinen ohjelma.*

- **POISTA KAIKKI RIVINUMEROT:** Poistaa automaattisesti kaikki N-koodirivinumerot ohjelmasta tai valituista ohjelmalauseista.
- **NUMEROI UUDELLEEN RIVIT:** Lisää automaattisesti N-koodirivinumerot ohjelmaan tai valittuihin ohjelmalauseisiin. Syötä rivinumero, josta haluat alkaa ja haluamasi rivinumeroväli, ja sen jälkeen jatka painamalla **[ENTER]** (Syötä) tai peruuta ja palaa editoriin painamalla **[KUMOA]**.
- **ETUMERKKIEN + JA - VAIHTO:** Vaihtaa valitun osoitekoodin positiiviset arvot negatiivisiksi tai negatiiviset arvot positiivisiksi. Paina ponnahdusvalikolla sen osoitekoodin kirjainnäppäintä, joka etumerkin haluat vaihtaa. Toteuta käsky painamalla **[ENTER]** (Syötä) tai palaa editoriin valitsemaalla **[CANCEL]** (Peruuta).

F5.5: Plus- ja miinusmerkin vaihtovalikko



- **VAIHDA X JA Y:** Vaihtaa ohelman X-osoitekoodit Y-osoitekoodeiksi ja Y-osoitekoodit X-osoitekoodeiksi.

5.3 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 paikoitustavan.
2. **Lastuaminen:** Tämä ohjelmanosa määrittelee työkalun radan, karanopeuden ja syöttöarvon lastuamistehtävälle.
3. **Suorittaminen:** Tämä ohjelmanosa siirtää karan pois tieltä, kytkee karan pois päältä, kytkee 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 pisteestä X = 0.0, Y = 0.0 pisteesseen X = 4.0, Y = 4.0.



HUOM:

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

```
%  
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 (Jäähdyskäytävä) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G01 F20. Z-0.1 (Syöttö lastuamissyytteen) ;  
X-4. Y-4. (Lineaariliike) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdyskäytävä pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
%
```

5.3.1 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: Krjin "O" tai "o", jota seuraa 5-numeroinen lukuarvo.
(G54 X0 Y0 on kappaleen oikeassa yläkulmassa) ;	Komentti
(Z0 on kappaleen päällä) ;	Komentti
(T1 on 1/2 tuuman varsijyrsin) ;	Komentti
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;	Komentti
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;	Valitsee käytettävän työkalun T1. M06-koodia käytetään käskemään työkalunvaihtajaa lataamaan työkalu 1 (T1) karaan.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;	Tätä kutsutaan turvalliseksi käynnistysriviksi. On hyvä koneistuskäytäntö sijoittaa tämä koodilause jokaisen työkalunvaihdon jälkeen. G00 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen pikaliiketavalla. G90 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen absoluuttitavalla (katso sivu 124 lisätietoja varten). G17 määrittelee työstötason XY-tasoksi. G40 peruuttaa jyrsimen kompensaation. G49 peruuttaa työkalun pituuskorjaukseen. G54 määrittelee koordinaatiston keskittämisen työkoordinaatiston siirtoarvoon, joka on tallennettu G54-koodiin korjausten näytöllä.
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) ;	M03 käynnistää karan pyörinnän myötäpäivään. Se käyttää osoitekoodia Snnnn, jossa on nnnn on haluttu karan pyörintänopeus. 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 340.

Valmistelukoodilause	Kuvaus
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 kytkeytyimenin päälle.

5.3.2 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.

5.3.3 Suorittaminen

Nämä ovat suorituskoodilauseita malliohjelmassa O40001:

Suorituskoodilause	Kuvaus
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäyts, jäähdys pois) ;	G00 käskee akseliliikan suorittamisen pikaliiketavalla. Z0.1 käskee Z-akselin asemaan Z = 0.1. M09 käskee jäähdynesteen kytkemisen pois päältä.
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;	G53 määrittelee sen jälkeisten akseliliikkeiden perustuvan koneen koordinaatistoon. G49 peruttaa työkalun pituuskorjauksen. 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.

5.3.4 Absoluuttinen tai inkrementaalinen paikoitus (G90, G91)

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

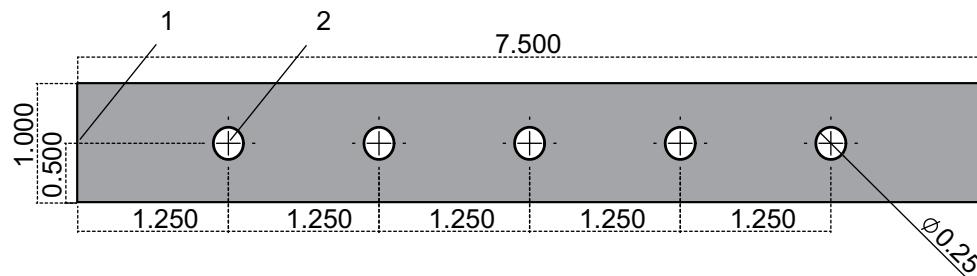
Kun käsket akseliliikkeen G90-koodin jälkeen, akselit liikkuvat tähän asemaan kulloinkin käytössä olevan koordinaatiston origon eli nollapisteenvaikutukseen.

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.

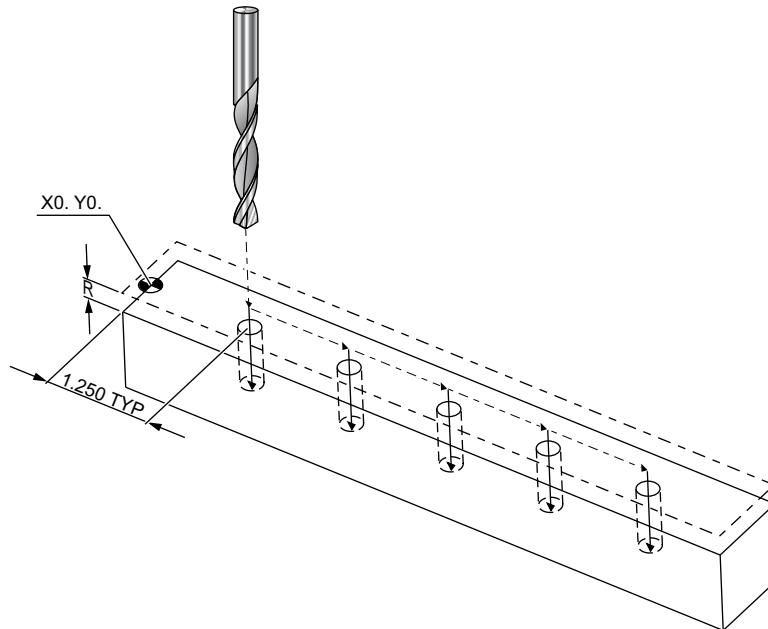
Kuva F5.6 esittää kappaletta, jossa on 5 tasavalein sijaitsevaa reikää, joiden halkaisija on 0.25 tuumaa (6.35 mm). Reiän syvyys on 1.00 tuumaa (25.4 mm) ja reikäväli on 1.250 tuumaa (31.75 mm).

- F5.6: Absoluuttinen/inkrementaalinen malliohjelma. G54 X0. Y0. inkrementaalinen [1], G54 absolututinen [2]



Alla on kaksi esimerkkiohjelmaa piirustuksen mukaisen osan reikien poramiseksi ja samalla vertaillaan absoluuttista ja inkrementaalista paikoittamista. Aloitamme reiät keskiöporalla ja viimeistelyporauksen poranterän koko on 0.250 tuumaa (6.35 mm). Käytämme keskiöporauksessa syvyttä 0.200 tuumaa (5.08 mm) ja 0.250 tuuman porauksessa syvyttä 1.00 tuumaa (25.4 mm). Porauskohtaan kiinteää työkiertoa G81 käytetään reikien poraukseen.

F5.7: Jyrsinnän inkrementaalisen paikoitukseen esimerkki.



```

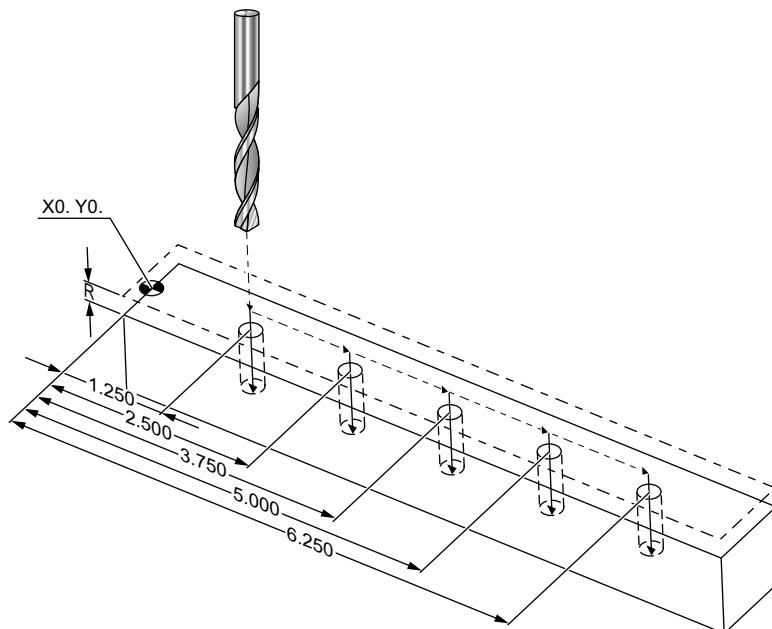
% ;
O40002 (Inkrementaalinen esimerkkiohjelma) ;
N1 (G54 X0 Y0 on kappaleen vasen keskikohta) ;
N2 (Z0 on kappaleen päällä) ;
N3 (T1 on keskiöpora) ;
N4 (T2 on pora) ;
N5 (T1 VALMISTELULAUSET) ;
N6 T1 M06 (Valitse työkalu1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
N8 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan)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

```

Absoluuttinen tai inkremetaalinen paikoitus (G90, G91)

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

F5.8: Jyrssinnän absoluuttisen paikoitukseen esimerkki



```
% ;  
O40003 (Absoluuttinen esimerkkiohjelma) ;  
N1 (G54 X0 Y0 on kappaleen vasen keskikohta) ;  
N2 (Z0 on kappaleen päällä) ;  
N3 (T1 on keskiopora) ;  
N4 (T2 on pora) ;  
N5 (T1 VALMISTELULAUSET) ;  
N6 T1 M06 (Valitse työkalu1) ;  
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 (Jäähditys 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 (Pikaliikeperäytyys,) ;
(jäähdytys pois) ;
N22 M01 (Valinnainen pysäytys) ;
N23 (T2 VALMISTELULAUSET) ;
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 (Jäähdytys 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 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys 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. Ohjelmilla on samanlaiset valmistelu ja toteutusosuudet.

Katso inkrementaaliohjelmoinnin riviä N13, jossa keskiöporauksen 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 poraussyytyyden 0.1 tuumaa syvemmäksi kuin todellinen syvyys, koska liike alkaa 0.1 tuumaa kappaleen yläpuolelta.

Absoluuttisessa paikoituksessa G81 määrittelee poraussyytyyden, 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 paikoitusohjelma määrittelee tarkan reiän syvyyden, koska syvyys alkaa kappaleen pinnasta ($Z=0$).

5.4 Työkalu- ja työkappalekorjauksen kutsut

5.4.1 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 **105** 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 valvoa, täytyykö arvo nn täsmäyttää argumentteihin Tnn ja Hnn. Jos asetus 15 on PÄÄLLÄ eivätkä Tnn ja Hnn täsmää, annetaan hälytys 332 - H ja T eivät täsmää.

5.4.2 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-kodeja esittelevästä osasta. Alla on esimerkki useamman kappaleen koneistamisesta yhdellä työkierrolla. 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 (Jäähdytys päälle) ;  
  (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
M97 P1000 (Paikallisen aliohjelman kutsu) ;  
G00 Z3. (Pikaperäytys) ;  
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;  
  (Liike toiseen työkoordinaatiston asemaan-G110) ;  
M97 P1000 (Paikallisen aliohjelman kutsu) ;  
G00 Z3. (Pikaperäytys) ;  
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;  
  (Liike kolmanteen työkoordinaatiston asemaan-G154) ;  
  (P22) ;  
M97 P1000 (Paikallisen aliohjelman kutsu) ;  
  (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
N1000 (Paikallinen aliohjelma) ;  
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Aloitus G81) ;  
  (1. reikä) ;  
X2. Y2. (2. reikä) ;  
G80 (Peruuutus G81) ;  
M99 ;  
%
```

5.5 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 **331**, jossa on M-koodien luettelokuvauksineen.



HUOM:

Voit käyttää vain yhtä M-koodia kyllakin ohjelmarivillä.

5.5.1 Työkalutoiminnot (Tnn)

Tnn-koodi valitsee karaan sijoitettavan työkalun työkalunvaihtajalta. T-osoite ei aloita työkalunvaihtokäytötä; se valitsee vain seuraavaksi käytettäväni 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 nollapisteeseen yläpuoliseen asemaan työkalunvaihdon aikana, mutta ei mene koskaan koneen nollapisteeseen alapuolelle. Työkalunvaihdon lopussa Z-akseli tulee olemaan koneen nollapisteessä.

5.5.2 Karakäskyt

Käytössä on kolme ensisijaista M-koodikäskyä:

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



NOTE:

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

- M05 käskee karan pysähymään.



HUOM:

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

5.5.3 Ohjelman pysäytyskäskyt

Käytettävissä on kaksi (2) pääasiallista M-koodia ja yksi aliohjelman M-koodi nimenomaisesti ohjelman tai aliohjelman loppua kuvaten:

- M30 - Ohjelman loppu ja takaisinkelaus päätteää ohjelman ja uudelleenasettaa toteutuksen ohjelman alkun. Tämä on yleisin tapa lopettaa ohjelma.
- M02 - Ohjelman loppu päätteää 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.*

5.5.4 Jäähdystyskäskyt

Käytä M08-koodia standardijäähdystyksen kytkemiseen päälle. Käytä M09-koodia standardijäähdystyksen kytkemiseen pois päältä. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **335**.

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

5.6 Lastuamisen G-koodit

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

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

5.6.1 Lineaarisen interpolaation liike

G01 Lineaarista interpolaatioliikettä käytetään suoraviivaiseen lastuamiseen. Se vaatii syöttöarvon, joka määritellään osoitekoodissa Fnnn.nnnn, Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn ja Annn.nnn ovat valinnaisia osoitekoodeja lastun määrittelemisen. Seuraavat akseliliikekäskyt käyttävät koodilla G01 määriteltyä syöttöarvoa, kunnes toinen akseliliike G00, G02, G03, G12 tai G13 käsketään.

Nurkat voidaan viisteittää valinnaisella argumentilla Cnn.nnnn viisteen määrittelyä varten. Nurkat voidaan pyöristää valinnaisella osoitekoodilla Rnn.nnnn kaaren säteen määrittelemiseksi. Katso sivu **245**, jossa on lisätietoja koodista G01.

5.6.2 Ympyränkaari-interpolaation liike

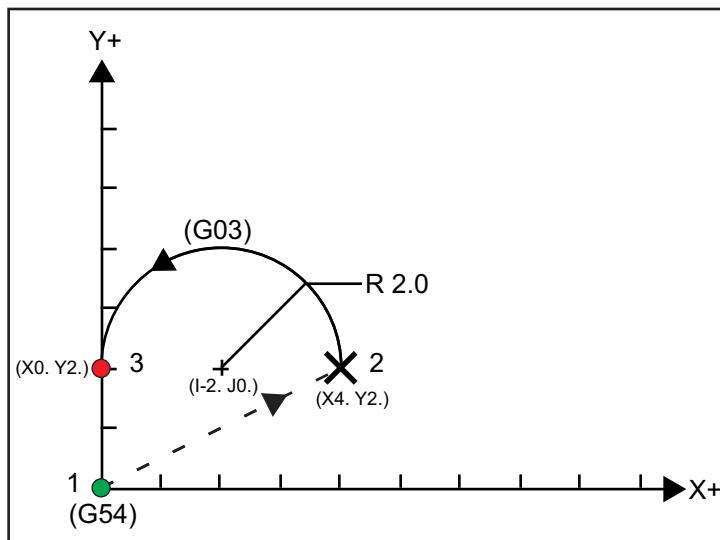
G02 ja G03 ovat ympyränkaaren mukaisen lastuamisliikkeen G-koodeja. Ympyränkaari-interpolaation liikkeellä on useita valinnaisia osoitekoodeja, jotka määrittelevät joko ympyränkaaren tai ympyrän. Kaaren tai ympyrän lastuaminen aloitetaan hetkellisasemasta [1] sen geometrian mukaan, joka on määritelty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

Kaaret voidaan määritellä kahdella eri menetelmällä. Ensijainen menetelmä on määritellä kaaren tai ympyrän keskipiste osoitteilla I, J/tai K ja kaaren loppupiste [3] osoitteilla X, Y ja/tai Z. Arvot I J K määrittelevät suhteelliset etäisyysdet X Y Z aloituspisteestä [2] ympyrän keskipisteesseen. Arvot 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 arvot 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 pisteestä X0 Y0 [1], siirtyy kaaren aloituspisteesseen [2] ja lastuaan sen jälkeen kaaren loppupisteesseen [3]:

F5.9: 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  
;  
% ;
```

5.7 Terän kompensaatio

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

5.7.1 Terän kompensaation yleiskuvaus

G41 valitsee jyrsimen kompensaation vasemmalle. Tämä tarkoittaa, että ohjaus siirtää työkalun ohjelmoidun radan vasemmalle puolelle (liikesuuntaan katsottuna) kompensoidakseen työkalukorjaustaulukossa määritelty työkalun sädettä tai halkaisijaa (katso asetus 40). G42 valitsee terän kompensaation oikealle, mikä tarkoittaa sitä, että työkalu liikkuu ohjelmoidun 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 kompensaatiossa, on **GEOMETRIA**-sarakeen kohdassa D (jos asetus 40 on **HALKAISIJA**) tai R (jos asetus 40 on **SÄDE**). 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 jyrsimen terän kompensaatio valitaan (G41 tai G42), voit käyttää vain X-Y-tasoa ympyränkaaren liikkeille (G17). Terän kompensaatio on rajoitettu kompensoimaan vain X-Y-tasossa.

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 Peruuttaa 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.

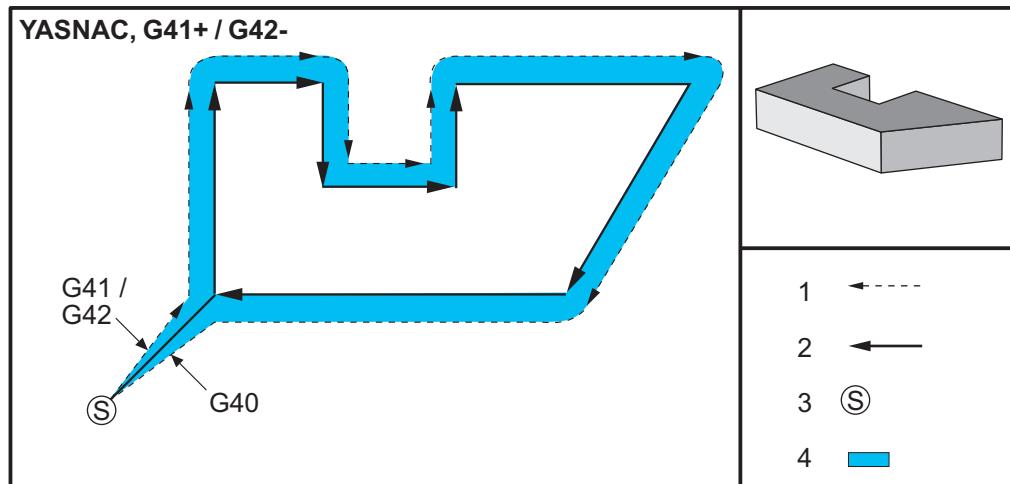
Ohjaus toimii yhdellä liikelauseella samanaikaisesti. Tosin se toteuttaa esikatselua ja tarkistaa seuraavat kaksi (2) lausetta, josko ne sisältävät X- ja Y-liikkeitä. Ohjaus tarkistaa näiden lauseiden (3) tiedon mahdollisten törmäystietojen varalta. Asetus 58 ohjaa sitä, kuinka tämä terän kompensaatio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

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

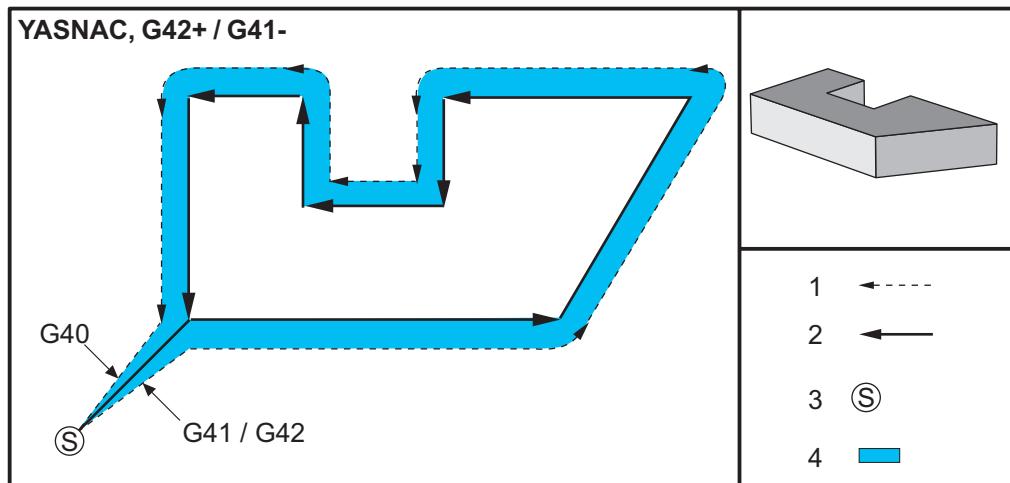
Jos asetus 58 on Fanuc, ohjaus ei vaadi työkalun lastuavan särmän sijoittamista yhteen ohjelmoidun muodon kaikkien reunojen kanssa, mikä estää ylilastuamisen. Tosin ohjaus antaa hälytyksen, jos terän rata ohjelmoidaan niin, ettei ylilastuamista voida välttää. Ulkopuoliset kulmat 270 astetta ja sen alle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

- F5.10:** 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.

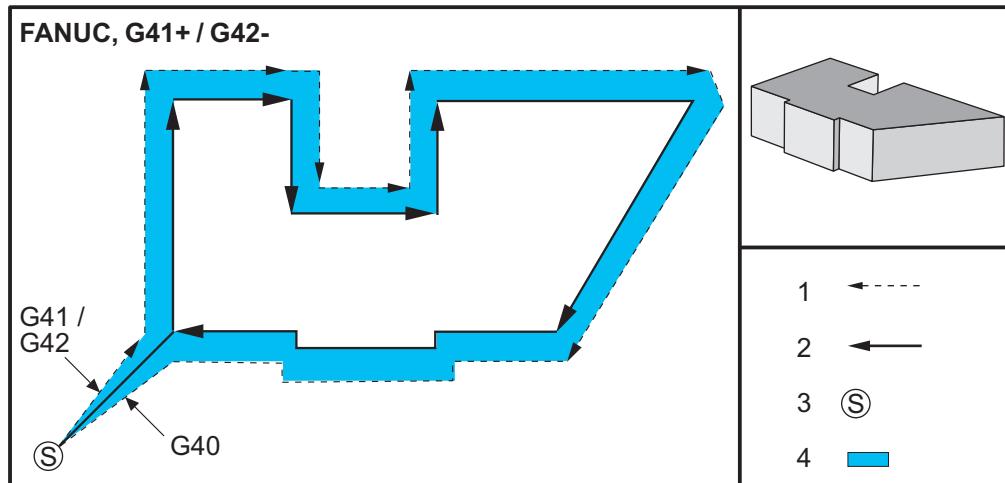


- F5.11:** Terän kompensointi, YASNAC-tyyppi, G42 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G41 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensointi. G41/G42 ja G40 käsketään työkalun radan alussa ja lopussa.

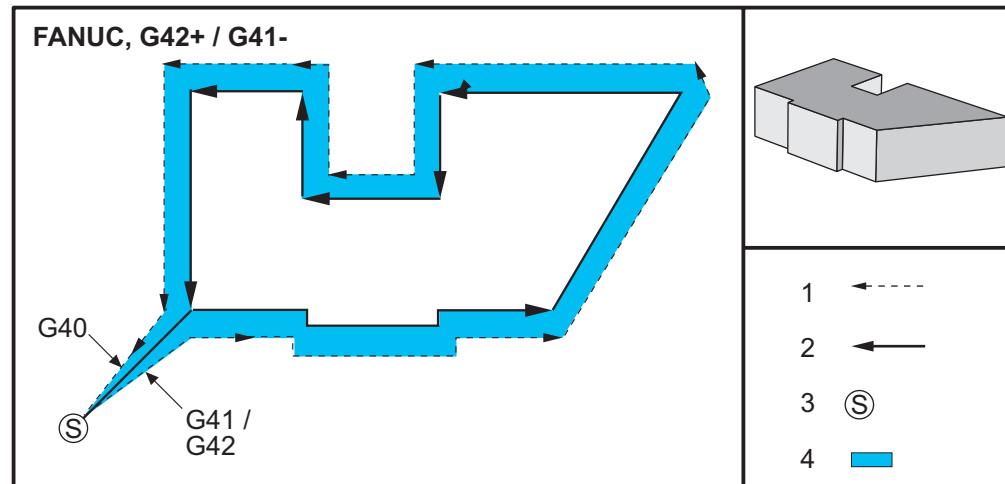


Terän kompensaation yleiskuvaus

- F5.12: 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.



- F5.13: 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.



5.7.2 Terän kompensaation aloitus ja lopetus

Kun terän kompensaatio aloitetaan tai lopetetaan tai kun kompensaatio vaihdetaan vasemmalta puolelta oikealle puolelle, on syytä huomioida tiettyjäasioita. 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 vaseman puolen kompensaatiosta oikean puolen kompensaatioon tai oikean puolen kompensaatiosta vaseman puolen kompensaatioon, tarvittava kompensaation vaihtoliikkeen aloituspiste on siirretty ohjelmoidun radan toiselle puolelle, kun taas vaihtoliikkeen loppupiste tulee siirtymään ohjelmoidun radan vastakkaiselle puolelle. Sen seurauksena työkalu liikkuu sellaista rataa, joka ei ehkä ole sama kuin tavoiteltu rata tai suunta.

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

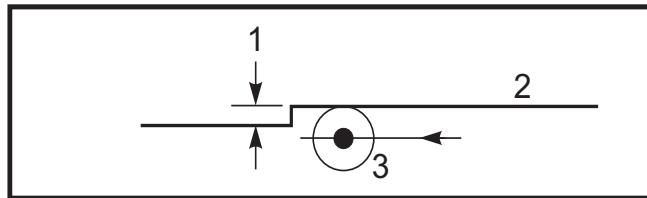
Sinun tulisi aina kytkeä terän kompensaatio pois päältä siinä liikkeessä, joka siirtää työkalun pois lastuttavasta kappaleesta. Jos ohjelma lopetetaan terän kompensaation ollessa vielä aktiivinen, syntyy hälytys. Lisäksi et voi myöskään asettaa terän kompensaatiota päälle tai pois ympyräliikkeen (G02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

Korjausvalinta D0 käyttää korjausarvona nolla 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 asetuksessa 43 ja se mitä normaalisti tarvitaan; työkalu liikkuu suoraan korjaukseen aloituspisteen toista lastua varten. Tyyppiä B käytetään silloin, kun kiinnittimen ympärillä tarvitaan liikevaraa tai kun kappaleen geometria sitä harvoissa tapauksissa vaatii. Seuraavan sivun kaaviot kuvavat tyyppi A ja tyyppi B välisiä eroja sekä Fanuc- että Yasnac-asetuksille (asetus 58).

Sopimaton terän kompenсаation käyttö

F5.14: Virheellinen terän kompenсаatio: [1] Liike on vähemmän kuin terän kompenсаation sade, [2] Työkappale, [3] Työkalu.



HUOM:

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

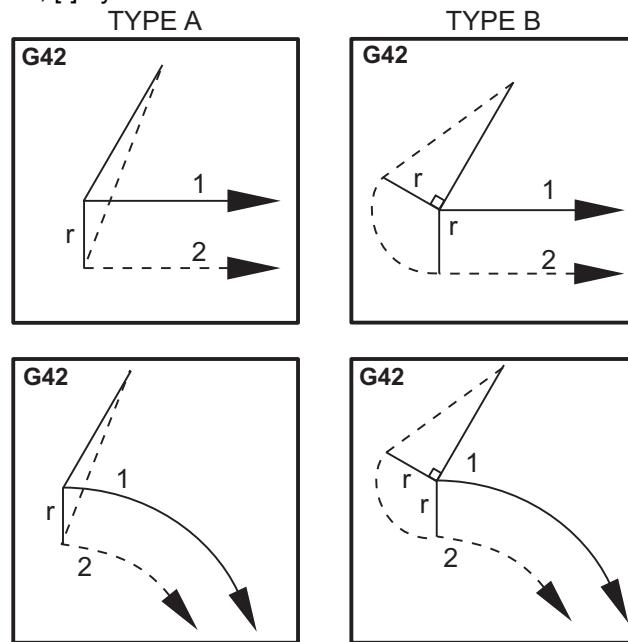
5.7.3 Syötön säädöt terän kompenсаatiossa

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

Kun lastuaminen on ympyräliikkeen ulkopuolella, syöttöarvoon ei tehdä nopeussäätöjä.

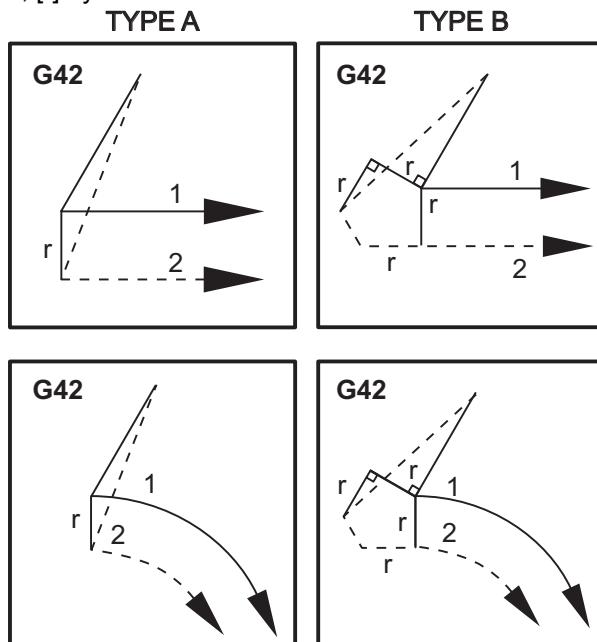
Terän kompensaation syöttö (Yasnac)

F5.15: Terän kompensaation syöttö (Yasnac) tyyppi A ja B: [1] Ohjelmoitu rata, [2] Työkalun keskipisteen rata, [r] Työkalun nirkon säde



Terän kompensoation syöttö (FANUC)

- F5.16: Terän kompensoation syöttö (Yasnac-tyyppi) tyyppi A ja B: [1] Ohjelmoitu rata, [2] Työkalun keskipisteen rata, [r] Työkalun nirkon säde



5.7.4 Ympyränkaari-interpoilaatio ja terän kompensoatio

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

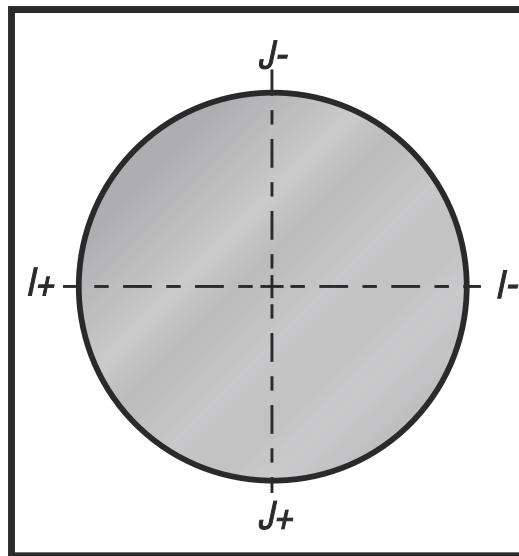
Käytämällä G02- ja G03-koodia me voimme ohjelmoida koneen lastuamaan ympyränkaaren mukaisia liikkeitä ja pyöritysyhteitä. Yleisesti, kun ohjelmoidaan profilia tai muotoa, helpoin tapa kahden pisteen välisen säteen kuvaamiseen on R-osoite ja arvo. Kokonaisia ympyräliikkeitä (360 astetta) varten on määriteltävä 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 profiliin tai muodon tarkalleen tulosten mittojen mukaisena. Terän kompensoatiota käytämällä vähennetään ohjelointiin kuluvaa aikaa ja ohjelointivirheiden mahdollisuuksia, minkä lisäksi kappaleen kokoa ja geometriaa voidaan helposti ohjata.

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

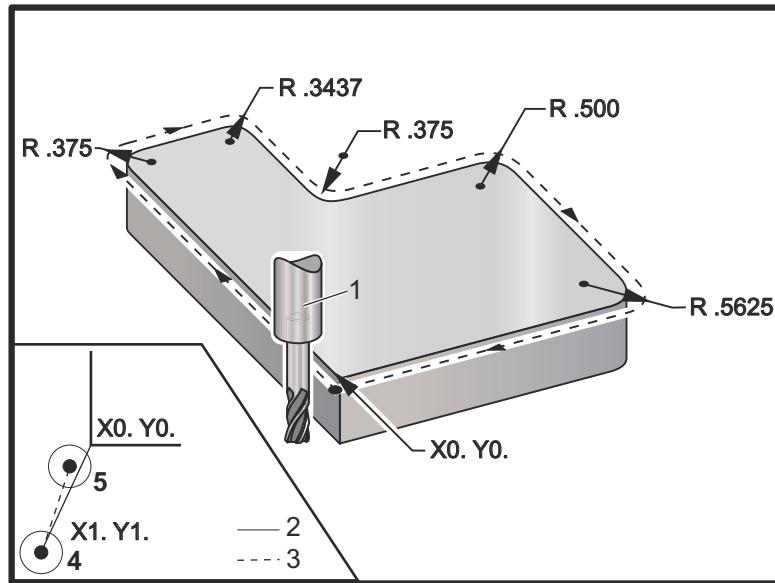
F5.17: Ympyräjaksot



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

Ympyränkaari-interpolaatio ja terän kompensoatio

F5.18: Ympyränkaari-interpolaatio 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 teräen keskiviivaan. Tämä on myös se tapa, jolla ohjaus laskee terän kompensoation.

```
%  
O40006 (Terän kompensoation esimerkkiohjelma) ;  
(G54 X0 Y0 on kappaleen vasemmassa alakulmassa) ;  
(Z0 on kappaleen pääällä) ;  
(T1 on .250 varsijyrsin) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN ALKU) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;  
X-1. Y-1. (Pikaliike 1. asemaan) ;  
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;  
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;  
M08 (Jäähdelys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G01 Z-1. F50. (Syöttö lastuamissyytteen) ;  
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Jyrsimen kompensoatio) ;  
(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 paikoitus, 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) ;
%
```

5.8 Kiinteät työkierrat

Kiinteät työkierrat ovat G-koodeja, jotka suorittavat toistoja kuten porauksia, kierteityksiä ja avaruksia. Kiinteät työkierrat määritellään osoitekirjainkoodilla. Kun kiinteä työkierroto on aktiivinen, kone toteuttaa määrätyn toiminnon jokaisella uuden paikoitusaseman käskyllä, ellet nimenomaisesti määrittele toisin.

5.8.1 Porausen kiinteät työkierrat

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

- Porausen kiinteä työkierroto G81 on perustava poraustyökierroto. Sitä käytetään ohuiden reikien poraamisen karan läpijäähdyyksellä (TSC).
- Pisteporausen kiinteä työkierroto G82 on samanlainen kiinteä poraustyökierroto G81 paitsi, että reiän pohjassa toteutetaan viive. Valinnainen argumentti Pn.nnn määrittelee viiveen kestoajan.
- Normaalia lastunkatkova poraustyökierroto G83 käytetään tyypillisesti 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 normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierroto G83, paitsi että työkalun katkoperäytyssä määritellään asetuksessa 22 - Can Cycle Delta Z (Kiinteän työkierron Z-vapautus). Lastunkatkovia työkierroja suosittelallaan käytettävä silloin, kun reiän syvyys on kolme kertaa suurempi kuin poranterän halkaisija. Alustavan pistosyvyyden, joka määritellään osoitteella I, tulee yleensä olla sama kuin yksi työkalun halkaisijan mittta.

5.8.2 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.

5.8.3 Avarrus- ja kalvintatyöökierrot

Avarruksen kiinteitä työkierroja on viisi (5). Kaikki avarruksen kiinteät työkierrot voidaan linkittää G91-koodiin, inkrementaalinen ohjelmostitapaa.

- Avarruksen kiinteä työkierto G85 on perustava avarrustyöökierro. Se toteuttaa 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.
- 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 palautuessaan 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 peräytymistään.
- 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.

5.8.4 R-tasot

R-tasot tai paluutasot ovat G-koodikäskyjä, jotka määrittelevät Z-akselin paluukorkeuden kiinteiden työkierrojen 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.

5.9 Erikoiset G-koodit

Erikoisia G-koodeja käytetään monimutkaiseen jyrshintään. Niitä ovat:

- Kaiverrus (G47)

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

5.9.1 Kaiverrus

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

Katso kaiverrusta koskevat lisätiedot sivulta **259**.

5.9.2 Taskun jyrsintä

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

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

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

Katso taskun jyrsinnän G-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **248**.

5.9.3 Kierto ja skaalaus



HUOM:

Sinun on hankittava kierron ja skaalausen lisävaruste tämän G-koodin käytämiseksi. 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 skaalausken. Voit käyttää skaalausta yhdessä kierron kanssa, mutta muista käskeä skaalaus ensin.

Katso sivulta **269** lisätietoja kierron ja skaalausen G-koodeista.

5.9.4 Peilikuvaus

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

Katso peilikuvauskseen G-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **292**.

5.10 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. Aliohjelman kutsu toistetaan L kertaa ennen pääohjelman jatkamista seuraavaanlauseeseen.

Kun käytät M97-koodia:

- P-koodi (nnnnn) on sama kuin paikallisen aliohjelman lauseen numero (Onnnnn).
- Aliohjelman on oltava pääohjelman sisällä.

Kun käytät M98-koodia:

- P-koodi (nnnnn) on sama kuin kutsuttavan aliohjelman numero (Onnnnn).
- Aliohjelman on oltava aktiivisessa hakemistossa tai sijaintipaikassa, joka on määritelty asetuksissa 251/252. Katso aliohjelmien hakukohteista sivulta **378**.

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

5.10.1 Ulkoinen aliohjelma (M98)

Ulkoinen aliohjelma on erillinen ohjelma, jota referoidaan useita kertoja pääohjelmassa. Käytä M98-koodia ulkoisten aliohjelmien käskemiseen (kutsumiseen) yhdessä osoitteenv Pnnnnn kansssa, joka viittaa kutsuttavaan ohjelman numeroon.

Kun ohjelmasi kutsuu M98-aliohjelman, ohjaus etsii aliohjelman pääohjelman hakemistosta. Jos ohjaus ei löydä aliohjelman pääohjelmahakemistosta, se etsii seuraavaksi asetuksessa 251 määritellystä paikasta. Katso lisätietoja sivulta . Jos ohjaus ei löydä aliohjelmana, annetaan hälytys.

Tässä esimerkissä aliohjelma (ohjelma O40008) määrittelee (8) asemaa. Se sisältää myös G98-käskyn liikkeessä asemien 4 ja 5 väillä. 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 aliohjelman ja tekee toimenpiteen kussakin asemassa.

```
%  
O40007 (Ulkoisen aliohjelman esimerkki) ;  
(G54 X0 Y0 on keskivasemmalla kappaleen päällä) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 on keskiöpora) ;  
(T2 on pora) ;  
(T3 on kierretappi) ;  
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Pikalike 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 (Ulkoisen aliohjelman kutsu) ;  
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;  
G00 Z1. M09 (Pikaperäytyys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M01 (Valinnainen seis) ;  
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;  
T2 M06 (Valitse työkalu 2) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Pikalike 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 aliohjelman kutsu) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z1. M09 (Pikaperäytyys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M01 (Valinnainen seis) ;  
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
```

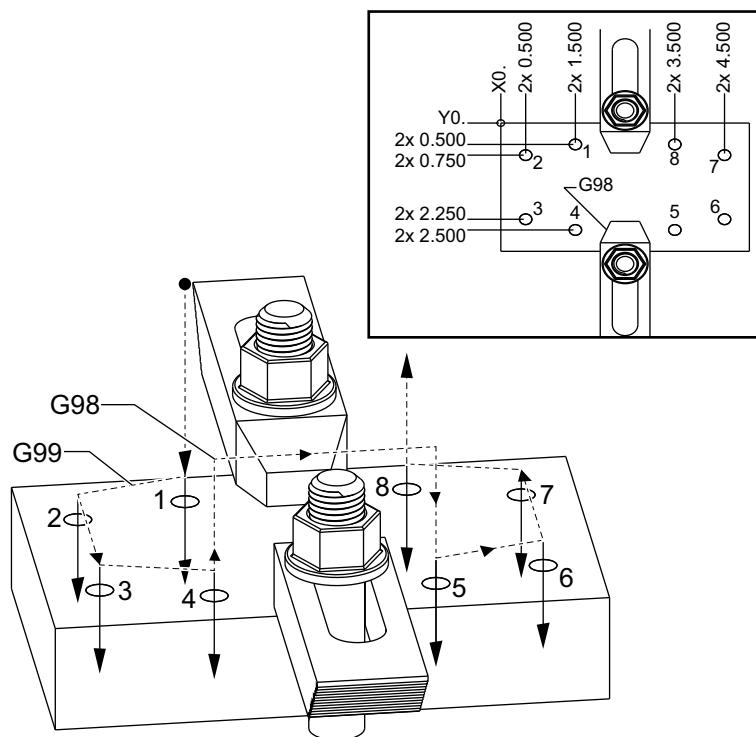
Ulkoinen aliohjelma (M98)

```

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

```

F5.19: Aliohjelmakuvio



Aliohjelma

```

%
O40008 (Aliohjelma) ;
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 (Aliohjelman paluu tai silmukka) ;
%

```

5.10.2 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 päättää pääohjelman M30-koodilla ja siirtyy sitten paikallisiin 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) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalul) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
X1.5 Y-0.5 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1406 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z1.(Työkalukorjausen 1 aktivoointi) ;
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 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN 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) ;

```

Ulkoisen alirohjelman kiinteän työkierron esimerkki (M98)

```
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 (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 (Turvallinen käynnistys) ;
G54 X1.5 Y-0.5 ;
(Pikalike takaisin 1. asemaan) ;
S750 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H03 Z1.(Työkalukorjaus 3 päälle) ;
M08 (Jäähdytys 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 (Pikaperäytys, jäähdytys 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 ;
% ;
```

5.10.3 Ulkoisen alirohjelman kiinteän työkierron esimerkki (M98)

```
% ;
O40010 (M98_Ulkoisen alirutiinin kiinteän) ;
(työkierron esimerkki ) ;
(G54 X0 Y0 on vasemman nurkan pääällä) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on keskiöpora) ;
```

```
(T2on pora) ;
(T3 on kierretappi) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalul) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
X0.565 Y-1.875 (Pikaliike ensimmäiseen asemaan) ;
S1275 M03 (Kara myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjausken 1 aktivoointi) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (G82 alkaa) ;
M98 P40011 (Ulkoisen aliohjelman kutsu) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN 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 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15. (G83 alkaa) ;
M98 P40011 (Ulkoisen aliohjelman kutsu) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M01 (Valinnainen seis) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN 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 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Aloitus G84) ;
M98 P40011 (Ulkoisen aliohjelman kutsu) ;
G80 G00 Z1. M09 (Kiinteän työkierron peruutus) ;
(LAUSEIDEN LOPETUKSEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaliikeperäytytys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
```

Ulkoiset alirutiinit useilla kiinnittimillä (M98)

```
M30 (Ohjelman loppu) ;  
%  
Aliohjelma  
%  
O40011 (M98_Aliohjelma X,Y asemat) ;  
X1.115 Y-2.75 (2. asema) ;  
X3.365 Y-2.875 (3. asema) ;  
X4.188 Y-3.313 (4. asema) ;  
X5. Y-4. (5. asema) ;  
M99 ;  
%
```

5.10.4 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, ohjelointi voi alkaa.

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

Pääohjelma

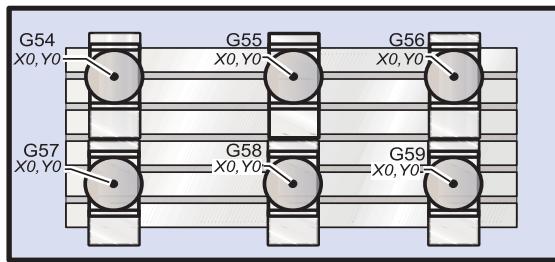
```
% ;  
O40012 (M98_Ulkoiset alirutiinit useilla) ;  
(kiinnittimillä) ;  
(G54-G59 X0 Y0 on kunkin kappaleen keskipiste) ;  
(G54-G59 Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 on poral) ;  
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Turvallinen käynnistys) ;  
X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;  
S1500 M03 (Kara myötäpäivään) ;  
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;  
M08 (Jäähdytys 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 (Pikaliikeperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F5.20: 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 ;
% ;

```

5.10.5 Hakukohteiden asetus

Kun aliohjelma kutsutaan, ohjaus etsii aliohjelmaa ensin aktiivisesta hakemistosta. Jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa, ohjaus käyttää asetuksia 251 ja 252 määritämään, mistä etsintä tehdään. Katso lisätietoja näistä asetuksista.

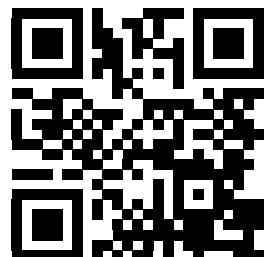
Hakukohteiden luetteloon muodostaminen asetukssessa 252:

1. Valitse laitehallinnassa (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)) se hakemisto, jonka haluat lisätä luetteloon.
2. Paina **[F3]**.
3. Korosta **ASETUS** 252-vaihtoehto valikolla ja paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä). Ohjaus lisää nykyisen hakemiston hakukohteiden luetteloon asetukssessa 252.

Nähdäksesi hakukohteiden luetteloon katso arvot asetukssessa 252 **Asetukset**-sivulla.

5.11 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 ohjelmointi

6.1 Johdanto

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

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

6.2 Varustelista

Varustelista sisältää sekä vakiovarusteita että lisävarusteena hankittavia optioita.

F6.1: Varusteiden välilehti

Parameters, Diagnostics And Maintenance			
Diagnostics		Maintenance	Parameters
Features	Compensation	Activation	
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.			<input type="text"/>
Feature	Status	Date:	
<input checked="" type="checkbox"/> Machine	Purchased	Acquired 11-23-15	
<input checked="" type="checkbox"/> Macros	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input checked="" type="checkbox"/> Rotation And Scaling	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input checked="" type="checkbox"/> Rigid Tapping	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input checked="" type="checkbox"/> TCPC and DWO	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input checked="" type="checkbox"/> M19 Spindle Orient	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input type="checkbox"/> High Speed Machining	Feature Disabled	Purchase Required	
<input checked="" type="checkbox"/> VPS Editing	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input checked="" type="checkbox"/> Max Memory	Feature Disabled	Purchase Required	
<input checked="" type="checkbox"/> Networking	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input type="checkbox"/> Compensation Tables	Feature Disabled	Purchase Required	
<input checked="" type="checkbox"/> Through Spindle Coolant	Purchased	Acquired 10-26-15	
<input checked="" type="checkbox"/> Max Spindle Speed: 12000 RPM	Purchased	Acquired 10-26-15	

*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

Turn On/Off Feature Enter Activation Code and Press [F4] to Purchase Feature.

Luetelon avaaminen:

Ostettujen opioiden käyttöönotto/käytöstäpoisto

1. Paina **[DIAGNOSTIC]** (Diagnostiikka).
2. Navigoi kohtaan **Parametrit** ja sen jälkeen **Ominaisuudet**-välilehteen.
(Lisävarusteena hankittavat optioit merkitään vihreällä ja niiden tilan asetus on **HANKITTU**.)

6.2.1 Ostettujen opioiden käyttöönotto/käytöstäpoisto

Ostettujen opioiden käyttöönotto tai käytöstäpoisto:

1. Korosta optio **TOIMINNOT**-välilehdessä.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä) kytkeäksesi option **PÄÄLLE/POIS**.

Jos varusteena oleva optio kytketään **POIS**, optio ei ole enää käytettävissä.

6.2.2 Option kokeilu

Joissakin optioissa on 200 tunnin kokeiluaika käytettävissä. TOIMINNOT-välilehden tilasarake esittää kokeilua varten käytettävissä olevat optiot.



HUOM:

*Jos optiossa ei ole kokeiluversiota, tilasarake ilmoittaa **TOIMINTO EI KÄYTÖSSÄ**, joten sinun on hankittava optio sen käyttämiseksi.*

Kokeilun aloitus:

1. Korosta toiminto.
2. Paina **[ENTER]** (Syötä). Paina **[ENTER]** (Syötä) uudelleen valinnan poistamiseksi käytöstä ja ajastimen pysäytämiseksi.

Toiminnon tilaksi vaihtuu **KOKEILU KÄYTÖSSÄ**, ja päiväyksen sarake esittää kokeilua varten jäljellä olevia tunteja. Kun kokeiluaika umpeutuu, tilaksi vaihtuu **PÄÄTTYI**. Kun option kokeiluaika on umpeutunut, aikaa ei voi enää pidentää. Sinun on hankittava ne käyttöä varten.



HUOM:

Kokeiluaika päivitytyy vain option ollessa käytössä.

6.3 Kierto ja skaalaus

Kierro antaa mahdollisuuden pyörittää kuviota toiseen suuntaan tai kehän ympäri. Skaalaus pienentää tai suurentaa työkalun rataa tai kuviota.

6.4 Visuaalinen ohjelmostijärjestelmä (VPS)

VPS mahdollistaa ohjelman nopean muodostamisen ohjelmamallineesta. Avaa VPS painamalla **[EDIT]** (Muokkaus) ja valitse sen jälkeen **VPS**-välilehti.

- F6.2:** VPS-aloitusnäyttö. [1] Viimeksi käytetyt mallineet, [2] Mallinehakemiston ikkuna, [3] **[ENTER]** (Syötä) mallineen lataamiseksi, [4] **[F4]** vaihtaa viimeksi käytettyjen ja mallinehakemiston välillä.



Mallinehakemiston ikkunassa voi valita **MITTAUS-**, **VPS-** tai **ASIAKAS**-hakemistot. Korosta hakemiston nimi ja paina kurSORin nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikea) nähdäksesi hakemiston sisällön.

VPS-aloitusnäyttö mahdollistaa sinun valita viimeksi käyttämäsi mallineita. Paina **[F4]** vaihtaaksesi viimeksi käytettyjen mallineiden ikkunaan ja korosta luettelosta haluamasi malline. Paina **[ENTER]** (Syötä) mallineen lataamiseksi.

6.4.1 VPS-esimerkki

Kun käytät VPS-järjestelmää, valitse malline sille toiminnolle, jonka haluat ohjelmoida, ja sen jälkeen syötä muuttujat ohjelman luontia varten. Oletusmallineet sisältävät mittauksen ja kappaleen osuudet. Voit muokata vain asiakasmallineita. Lisätietoja asiakasmallineista saat Haasin tehtaan edustajan (HFO) sovellusosastosta.

Käytä tässä esimerkissä VPS-mallinetta kaiverrustyökierron ohjelointiin lähtien tässä ohjekirjassa olevasta G47-ohjelmaesimerkistä. G47:n kuvaus alkaa sivulta **259**. Kaikki VPS-mallineet toimivat samalla tavalla: Ensin täytät arvot mallineen muuttujille ja sen jälkeen tulostat ohjelman.

1. Paina **[EDIT]** (Muokkaus) ja valitse sen jälkeen **VQC**-välilehti.
2. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **VPS**-valikon korostamiseen. Paina nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikea) vaihtoehdon valitsemiseksi.
3. Korosta ja valitse **Kaiverru**-vaihtoehto seuraavalta valikolta.

F6.3: VPS-järjestelmän kaiverrusohjelman luonti-ikkunan esimerkki. [1] Muuttujan kuvaus, [2] Muuttujataulukko, [3] Muuttujan kuvaus teksti, [4] Mallineen kuvaus, [5] Luo G-koodi **[F4]**, [6] Suorita MDI-tavalla, **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin).



4. Käytä ohjelman luonnin ikkunassa kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) muuttujien rivin korostamiseen.

5. Näppäile korostetun muuttujan numero ja paina ENTER (Syötä). Käytä kursoinäppäintä DOWN (Alas) siirtyäksesi seuraavaan muuttujaan.

Esimerkin kaiverrustyökierron muodostamiseksi käytämme näitä muuttujan arvoja. Huomaa, että kaikki aseman arvot perustuvat työkoordinaatistoon.

Muuttuja	Kuvaus	Arvo
TYÖK_SIIRROT	Työkoordinaatiston siirron numero	54
T	Työkalunumero	1
S	Karanopeus	1000
F	Syöttöarvo	15.
M8	Jäähdytysneste (1 - KYLLÄ / 0 - EI)	1
X	X-aloitusasema	2.
Y	Y-aloitusasema	2.
R	R-tason korkeus	0.05
Z	Z-syvyys	-0.005
P	Teksti tai sarjanumerokytkin (0 - teksti, 1 - sarjanumero)	0
J	Tekstikorkeus	0.5
I	Tekstin kulma (astetta vaakatasosta)	45.
TEKSTI	Kaiverrusteksti	KAIVERRU STEKSTI

6. Paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) ohjelman suorittamiseksi MDI-käytöllä tai paina F4 ohjelman tulostamiseksi leikekirjaan tai MDI-yksikköön ilman suorittamista.

Tämä VPS-malline luo ohjelman määritellyillä muuttujilla tekstin kaivertamiseksi:

```
%  
O11111 ;  
(Kaiverrus) ;  
( TYÖKALU 1 ) ;
```

```
( KARANOPEUS 1000 RPM / SYÖTTÖARVO 15. ) ;
( SYVYYS -0.005 ) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X2. Y2. S1000 M03 ;
G43 Z0.05 H1 ;
M08 ;
G00 G90 G54 X2. Y2. ;
( TEKSTIN KAIVERRUS : KAIVERRUSTEKSTI ) ;
G47 E7.5000 F15. I45. J5 P0 R0.05 Z-0.005 (TEXT TO) ;
(ENGRAVE) ;
G0 Z0.05 M09 ;
M05 ;
G91 G28 Z0. ;
G91 G28 Y0. ;
M01 ( KAIVERRUKSEN LOPPU ) ;
%
```

6.5 Jäykkätappikierteitys

Tämä toimenpide synkronoi karan pyörintänopeuden syöttöarvoon tappikierteityksen toimenpiteissä.

6.6 M19 Karan suuntaus

Karan suuntaus mahdollistaa sinulle kara paikoittamisen ohjelmoitun kulmaan. Tämä optio mahdollistaa tarkan paikoittamisen vähäisillä kustannuksilla. Lisätietoja M19-koodista on sivulla **336**.

6.7 Suurnopeuskoneistus

Haasin suurnopeuskoneistus mahdollistaa suuret syöttöarvot ja monimutkaisemmat työkalun radat. HSM käyttää liikealgoritmia, joka kutsumanimi on Acceleration Before Interpolation (Kiihdytys ennen interpolatiota), ja siihen yhdistettävää täydellistä esikatselutoimintoa, mikä mahdollistaa syöttönopeudet 1200 ipm (30.5 m/min) ilman ohjelman radan vääritysmisen riskiä. Tämä lyhentää työkertoajaa, parantaa tarkkuutta ja tasoitaa liikkeitä.

6.8 Lisämuistivalinnat

Tämä optio laajentaa koneen kiinteää muistia ja mahdollistaa sen, että ohjaus pystyy tallentamaan, suorittamaan ja muokkamaan suuria ohjelmia suoraan koneella.

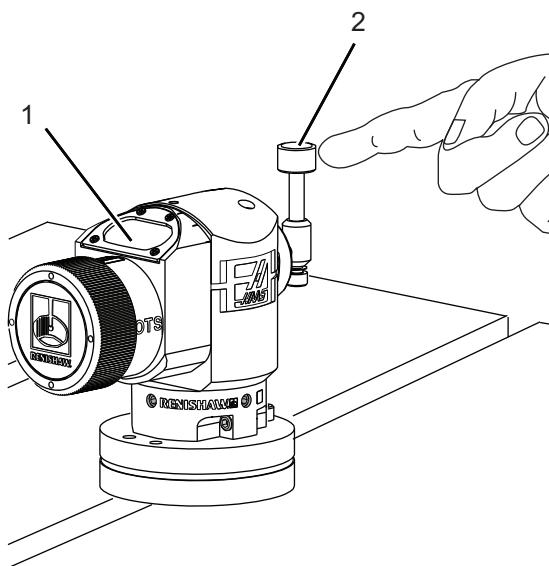
6.9 Mittaus

Voit käyttää valinnaista mittausjärjestelmää asetusten asettamiseen, työkappaleen tarkastukseen, työkalujen mittaukseen ja työkalujen tarkastukseen. Tässä osassa esitellään perusmittaukset ja vianetsintä.

6.9.1 Tarkista työkalun mittauspää

Suorita nämä toimenpiteet varmistaaksesi, että työkalun mittauspää toimii oikein:

F6.4: Työkalun mittauspään testaus



1. Suorita MDI-tavalla:

M59 P2 ;
G04 P1.0 ;
M59 P3 ;

Tämä kytkee työkalun mittauspään tiedonsiiron pääälle, toteuttaa yhden sekunnin viiveen ja kytkee työkalun mittauspään pääälle. Työkalun mittauspään LED-valo [1] vilkkuu virheänä.

2. Kosketa neulaa [2].

Kone tekee "piippausäänen" ja LED-valo muuttuu punaiseksi [1]. Tämä ilmoittaa, että työkalun mittaus on käynnistynyt.

3. Paina **[RESET]** (Nollaus) -painiketta mittauspään aktivoinnin peruuttamiseksi.

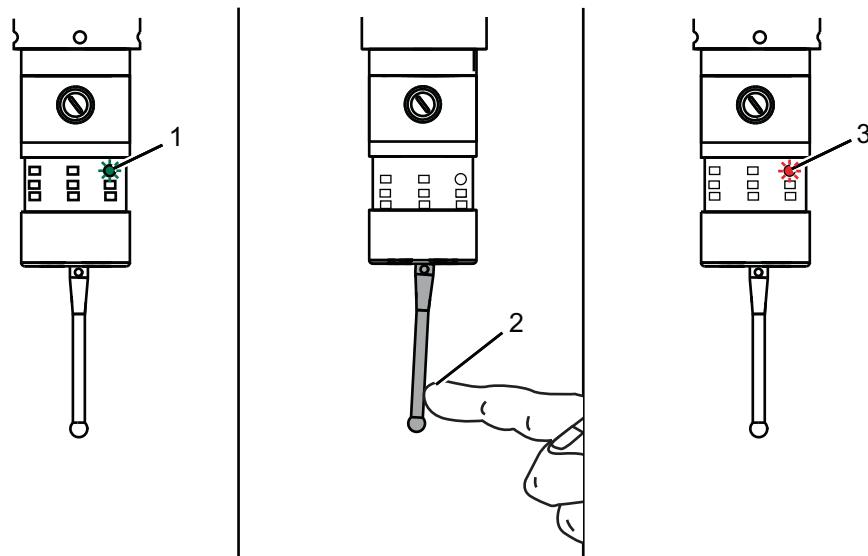
Mittauspään LED-valo [1] kytkeytyy pois päältä.

Tarkista työkappaleen mittauspää

6.9.2 Tarkista työkappaleen mittauspää

Suorita nämä toimenpiteet varmistaaksesi, että työkappaleen mittauspää toimii oikein:

F6.5: Työkappaleen mittauspään testaus



1. Valitse työkappaleen mittauspää työkalunvaihdolla tai aseta työkappaleen mittauspää manuaalisesti karaan.
2. Suorita MDI-tavalla M69 P2 ;
Tämä käynnistää tiedonsiirron työkappaleen mittauspäällä.
3. Suorita MDI-tavalla M59 P3 ;
Mittauspään LED-valo vilkkuu vihreänä [1].
4. Kosketa neulaa [2].
Kone tekee "piippausäären" ja LED-valo muuttuu punaiseksi [3]. Tämä ilmoittaa, että työkappaleen mittaus on käynnistynyt.
5. Paina **[RESET]** (Nollaus) -painiketta mittauspään aktivoinnin peruuttamiseksi.
Työkalun mittauspään LED-valo sammuu [1].

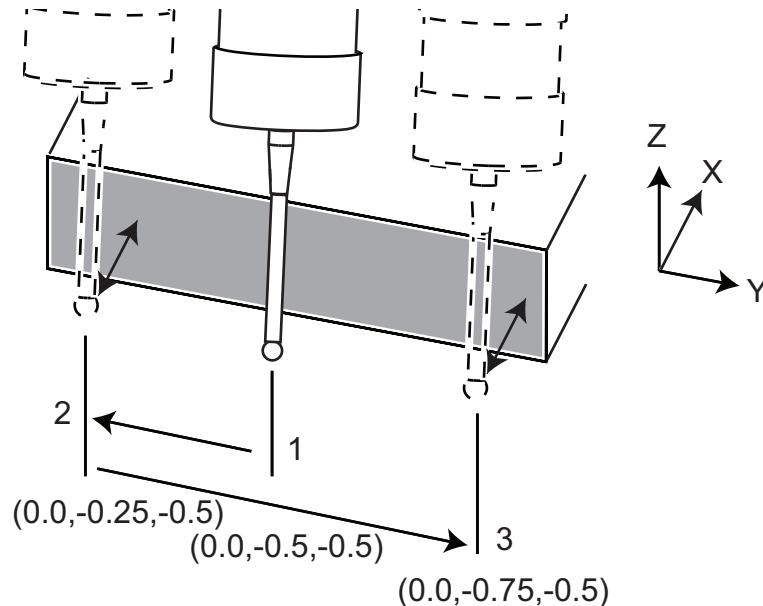
6.9.3 Mittausesimerkki

Voit käyttää mittauspääätä kappaleen mittojen tarkistamiseen koneistusprosessin aikana. Esimerkiksi, tämä ohjelma käyttää työkappaleen mittauspääätä neliömäisyyden tarkistamiseen. Ohjelma käyttää G65-koodia kutsumaan 9XXXXX-makro-ohjelmia, jotka on luotu nimenomaisesti mittausta varten. Lisätietoja näistä ohjelmista on Renishawn ohjekirjoissa osoitteessa diy.haascnc.com.

Ohjelma tekee seuraavaa:

1. Työkalunvaihdon, kotiasemaan ajon ja työkalun pituuskorjauksen lisäämisen jälkeen järjestelmä kytkee työkappaleen mittauspään päälle ja siirtyy turvalliseen aloituspaikkaan.
2. Mittauspään neula siirtyy vaaditun Z-akselin pisteen lähellä olevaan pintaan keskeisen aloitusaseman [1] perustamiseksi.
3. Työkierro tekee kaksi mittausta symmetrisesti aloitusaseman molemmilla puolilla ja perustaa näin pintakulman [2], [3].
4. Lopuksi mittauspään neula siirtyy turvalliseen asemaan, kytkee mittauspään pois päältä ja palaa kotiasemaan.

F6.6: Neliön tarkastus: [1] Turvallinen siirtoasema, [2] Ensimmäinen mittaus, [3] Toinen mittaus



Esimerkki:

```
%  
000010 (NELIÖN TARKISTUS) ;  
T20 M06 (MITTAUSPÄÄ) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G43 H20 Z6. ;
```

Mittauspään käyttö makrojen kanssa

```
G65 P9832 (TYÖKAPPALEEN MITTAUSPÄÄ PÄÄLLE) ;  
G65 P9810 Z-0.5 F100. (TURVALLINEN LIIKE) ;  
G65 P9843 Y-0.5 D0.5 A15. (KULMAMITTA) ;  
G65 P9810 Z6. F100. (TURVALLISESTI ULOS) ;  
G65 P9833 (TYÖKAPPALEEN MITTAUSPÄÄ POIS) ;  
G00 G90 G53 Z0. ;  
M01 ;  
(KAPPALEOHJELMA) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
T2 M06 (1/2" VARSIJYRSIN) ;  
G00 G90 G43 H02 Z1.5 ;  
G68 R#189 ;  
G01 X-2. F50. ;  
M30 ;  
%
```

6.9.4 Mittauspään käyttö makrojen kanssa

Makrokäskylauseet valitsevat ja kytkevät päälle ja pois mittauspään samalla tavoin kuin M-koodit.

T6.1: Mittauspään makron arvot

M-koodi	Järjestelmämääruja	Makron arvo	Mittauspää
M59 P2 ;	#12002	1.000000	Työkalun mittauspää valittu
M69 P2 ;	#12002	0.000000	Työkappaleen mittauspää valittu
M59 P3 ;	#12003	1.000000	Mittauspää käytössä
M69 P3 ;	#12003	0.000000	Mittauspää ei käytössä

Jos määrittelet järjestelmämäärujan näytettäväälle yleismuuttujalle, voit nähdä makron arvon muutoksen **Makromuuttujat**-välilehdessä **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) -tavalla.

Esimerkiksi,

```
M59 P3 ;  
#10003=#12003 ;
```

Yleismuuttuja #10003 näyttää tuloksen M59 P3 ; arvona 1.000000. Tämä tarkoittaa, että joko työkalun mittauspää tai työkappaleen mittauspää on päällä.

6.9.5 Mittauspäään vianetsintä

Jos et saa työkalua tai työkappaleen mittauspääätä piippaamaan tai vilkkumaan, toimi seuraavasti:

1. Suorita **[MDI]**-tavalla käsky M69 P2 ; karan työkappaleen mittauspäään valitsemiseksi tai käsky M59 P2 ; pöytätyökalumittauspäään valitsemiseksi.
2. Suorita M59 P3 ; saadaksesi mittauspäään vilkkumaan.
3. Tarkistaaksesi mittauspäään I/O-arvot paina **[DIAGNOSTIC]** (Diagnostiikka) ja valitse **Diagnostiikka**-välilehti, sen jälkeen I/O-välilehti.
4. Näppäile PROBE (Mittauspää) ja paina **[F1]** hakeaksesi I/O-kohteet, jotka sisältävät sanan "mittauspää".
5. Tarkista taulukossa olevat mittapäiden arvot. Esimerkiksi **ULOSTULO** 2 arvolla 0 valitsee työkappaleen mittauspäään.

Tyyppi	Numero	M-koodi	Nimi	Arvo	Mittauspää
ULOSTULO	2	M69 P2 ;	MITTAUSPÄÄN_VALINTA_MITTAU SPÄÄLLE	0	työ
ULOSTULO	2	M59 P2 ;	MITTAUSPÄÄN_VALINTA_MITTAU SPÄÄLLE	1	työkalu
ULOSTULO	3	M69 P3 ;	MITTAUSPÄÄ_KÄYTÖSSÄ_MITTA USPÄÄLLE	0	Pois
ULOSTULO	3	M59 P3 ;	MITTAUSPÄÄ_KÄYTÖSSÄ_MITTA USPÄÄLLE	1	vilkkuu

6. Jos käytät oikeita I/O-arvoja ohjelmassasi, mutta mittauspää ei vilku tai piippaa, tarkista paristot ja tarkista sen jälkeen ohjauksen johdotus.

6.10 Maksimikaranopeus

Tämä vaihtoehto kasvattaa maksiminopeutta, jolla voit ajaa koneen karan.

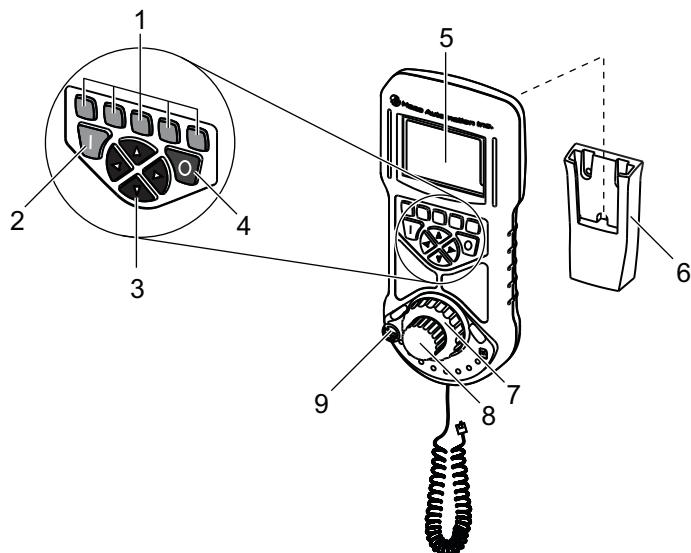
6.11 Kompensaatiotaulukot

Tällä optiolla ohjaus tallentaa kompensaatiotaulukon, jossa voidaan korjata kierukkahammaspyörän pieniä virheitä, kuten myös pieniä virheitä X-, Y- ja Z-akselilla.

6.12 Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä

Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä (RJH) on lisävarusteena saatava laite, jonka avulla voit toteuttaa ohjausia ja asetuksia nopeammin.

- F6.7: Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän [1] toimintonäppäimet, [2] Työkierron käynnistysnäppäin, [3] Kursorinäppäimet, [4] Syötönpidätysnäppäin, [5] Näyttöruutu, [6] Pidin, [7] Nykäyssyöttönuppi, [8] Pulssisyöttönuppi, [9] Akselinvalintanuppi



Tämä kuva näyttää näitä komponentteja:

1. Toimintonäppäimet. Näiden näppäinten toiminta vaihtelee riippuen siitä, mikä käyttötapa on valittuna. Voimassa oleva nimike tulee näytölle näppäimen yläpuolelle. Paina haluamaasi toimintoa vastaavaa näppäintä.
2. Työkierron käynnistys. Tällä on sama toiminta kuin riippuohjauspaneelin **[CYCLE START]** (Työkierron käynnistys) -näppäimellä.
3. Kursorin nuolinäppäimet. Käytä näitä näppäimiä navigoidaksesi valikolla ja valitaksesi nykäyssyöttöarvot.
4. Syötön pidätys. Tällä on sama toiminta kuin riippuohjauspaneelin **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) -näppäimellä.
5. LCD-väriäytö.
6. Pidin. Aktivoi kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä ottamalla se pois pitimestään. Peruuta kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän aktivointi laittamalla se pitimeensä.
7. Nykäyssyöttönuppi. Tämä jousikuormitteeni nuppi palaa keskelle, kun päästät sen vapaaksi. Mitä kauemmas keskikohdasta siirrätkin nuppia, sitä nopeammin valittu akseli liikkuu.

8. Pulssisyöttönuppi. Tämä nuppi toimii kuten riippuohjauspaneelin nykäyssyötön käsipyörä. Jokaisella nupin sykäyksellä valitettu akseli liikkuu yhden askelyksikön valitulla nykäyssyötön nopeudella.
9. Akselinvalintanuppi. Tämä nuppi valitsee nykäyssyötöllä siirrettävän akselin. Jokainen nupin asento valitsee erilaisen akselin. Siirrä nuppi kokonaan oikealle päästääksesi apuvalikolla.

Useimmat kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän toiminnot ovat käytettävissä käsipyörän nykäyssyöttö tavalla. Muilla tavoilla RJH-näyttö esittää tietoja voimassa olevasta tai MDI-ohjelmasta.

6.12.1 Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän (RJH) käyttötavan valikko

Tällä toimenpiteellä voi nopeasti valita kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän (RJH) käyttötavan. Kun valitset käyttötavan kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörällä, myös riippuohjauspaneeli vaihtuu tälle käyttötavalle.

Paina **[MENU]** (Valikko) useimmilla auko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörätavoilla päästääksesi tälle valikolle.

F6.8: Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän (RJH) käyttötavan valikon esimerkki

OPERATION MODE MENU

^v	> MANUAL - JOGGING > TOOL OFFSETS > WORK OFFSETS > AUXILIARY MENU > UTILITY MENU
----	--

BACK

Käytä kurSORIN nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörällä korostaaksesi valikkovalinnan ja paina sen jälkeen kurSORIN nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikea) tähän valintaa siirtymiseksi. Valikkovalinnat ovat:

- **MANUAALINEN NYKÄYSSYÖTTÖ** asettaa kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän **KÄSIPYÖRÄN NYKÄYSSYÖTTÖ**-tavalle.
- **TYÖKALUKORJAUKSET** asettaa kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän **TYÖKALUKORJAUKSET**-tavalle.

RJH-apuvalikko

- **TYÖKAPPALEEN SIIRROT** asettaa kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän **TYÖKAPPALEEN SIIRROT**-tavalle.
- **APUVALIKKO** tuo esiin apuvalikon kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörää varten. Katso lisätietoja sivulta .
- **APUOHJELMAVALIKKO** tuo esiin apuohjelmaavalikon kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörää varten. Katso lisätietoja sivulta .

6.12.2 RJH-apuvalikko

RJH-apuvalikolla voit toteuttaa valoratkaisuja ja ohjata karaa ja jäähdynestettä. Vaihtokytkie valot ja jäähdyneste päälle ja pois toimintonäppäimillä **[LIGHT]** (Valo) ja **[M08]**.

Paina **[SPNDL]** (Kara) päästääksesi karan ohjaimiin. Voit käyttää toimintonäppäimiä käskeäksesi karan pyörimään myötäpäivään, vastapäivään tai pysähymään.

F6.9: RJH-apuvalikko

AUXILIARY MENU

FLASH LIGHT : OFF
COOLANT : OFF
SPINDLE SPEED : 0

SPNDL LIGHT M08 MENU

6.12.3 Työkalukorjauskset kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörällä (RJH)

Tässä osassa esitellään, kuinka kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörää (RJH) käytetään työkorjausten asetukseen. Lisätietoja työkalukorjausten asetustoimenpiteistä on sivulla **105**

Päästääksesi tähän toimintoon kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörällä paina **[OFFSET]** (Siirto) ohjauspaneelilla ja valitse **Työkalukorjauskset** -sivu tai valitse **TYÖKALUKORJAUKSET** kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän käyttötapavalikosta (katso sivu **167**).

F6.10: Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörän työkalukorjausten näytön esimerkki

SET TOOL OFFSETS

<> .0001 - .001 - .01 - .1

AV TOOL IN SPINDLE: 1

TOOL OFFSET: 1

LENGTH: 0.0000

COOLANT POS: 1

Z: 0.0000

SETL **ADJST** **NEXT** **M08** **MENU**

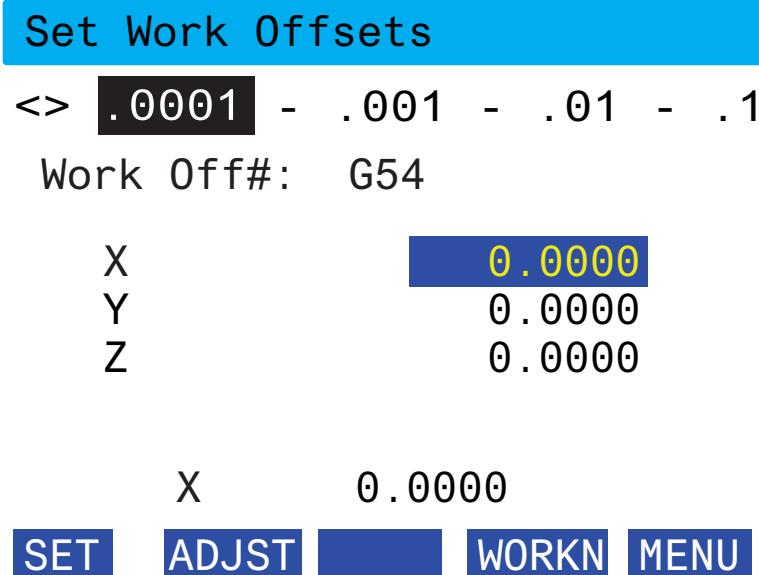
- Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) nykäyssyöttöarvon valitsemiseen.
- Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) valikkovalinnan korostamiseksi.
- Paina **[NEXT]** (Seuraava) -toimintonäppäintä seuraavan työkalun vaihtamiseen.
- Muuttaaksesi työkalukorjausta korosta **TYÖKALUKORJAUS**-kenttää ja käytä nykäyssyötön pulssinuppia arvon muuttamiseen.
- Käytä nykäyssyötön nuppeja ja akselinvalintanuppia työkalun koskettamiseen. Paina **[SETL]** (Aseta pituus) -toimintonäppäintä työkalun pituuden reksiteröintiin.
- Työkalun pituuden säätämiseksi, esimerkiksi jos haluat vähentää kosketuspaperin paksuuden työkalun pituudesta:
 - Paina **[ADJST]** (Säädä) -toimintonäppäintä.
 - Käytä pulssinuppia työkalun pituuden lisäysarvon muuttamiseen (positiivinen tai negatiivinen).
 - Paina **[ENTER]** (Syötä) -toimintonäppäintä.
- Jos koneessasi on ohjelmoitava jäähdynesteen, voit säätää suuttimen aentoa työkalua varten. Korosta **JÄÄHD ASEM** -kenttää ja käytä nykäyssyötön pulssinuppia arvon muuttamiseen. Voit käyttää **[M08]**-toimintonäppäintä jäähdynesteen kytkemiseksi päälle ja suuttimen asennon testaamiseksi. Paina uudelleen tästä toimintaan jäähdynesteen kytkemiseksi pois päältä.

6.12.4 Työkappaleen siirrot kauko-ohjaimen nykäyssytön käsipyörällä (RJH)

Tässä osassa esitellään, kuinka kauko-ohjaimen nykäyssytön käsipyörää (RJH) käytetään työkappaleen siirtojen asetukseen. Lisätietoja työkappaleen siirtojen asetustoimenpiteistä on sivulla **104**.

Päästääksesi tähän toimintoon kauko-ohjaimen nykäyssytön käsipyörällä paina **[OFFSET]** (Siirto) ohjauspaneelilla ja valitse **Työkappaleen siirrot** -sivu tai valitse **TYÖKAPPALEEN SIIRROT** kauko-ohjaimen nykäyssytön käsipyörän käyttötapavalikosta (katso sivu **167**).

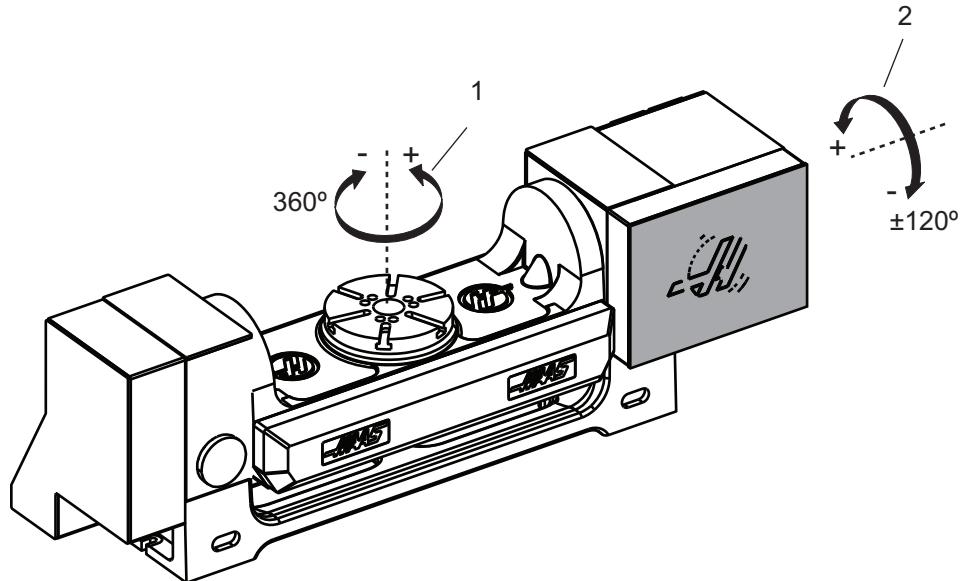
F6.11: Kauko-ohjaimen nykäyssytön käsipyörän työkappaleen siirtojen näytön esimerkki



- Käytä kurSORin nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) nykäyssyöttöarvon valitsemiseen.
- VaihtaaKSesi työkappaleen siirron numeroa paina **[TKLEN]**-toimintonäppäintä ja käytä nykäyssytön pulssinuppia uuden siirtonumeron valitsemiseen. Paina **[ENTER]** (Syötä) -toimintonäppäintä uuden siirron valitsemiseen.
- Käytä nykäyssytön nuppeja ja akselinvalintanuppia akseleiden liikuttamiseen. Kun saavutat akselin siirtoaseman, paina **[SET]** (Aseta) -toimintonäppäintä siirtoaseman tallentamiseen.
- Siirtoarvon säätäminen:
 - a) Paina **[ADJST]** (Säädää) -toimintonäppäintä.
 - b) Käytä pulssinuppia siirron lisäysarvon muuttamiseen (positiivinen tai negatiivinen).
 - c) Paina **[ENTER]** (Syötä) -toimintonäppäintä.

6.13 4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi

F6.12: Akseliliike esimerkin käänötpöytäyksiköllä: [1] Pyöröpöydän akseli, [2] Kallistusakseli



6.13.1 Uusi pyöröpöydän konfiguraatio

Kun asennat pyörintäyksikön koneeseesi, sinun tulee tehdä seuraavaa:

- Määrittele oikea pyöröpöydän malli niin, että koneen ohjaus osaa ladata oikeat parametrit.
- Määrittele akselikirjain (A, B tai C) kullekin uudelle akselille.
- Kerro koneelle, mitä fyysisistä yhteyttä (4. tai 5. akseli) tulee käyttää kullekin akselille.

Nämä tehtävät tehdään pyöröpöydän valintasivulla:

- Paina **[SETTING]** (Asetus).
- Valitse **Pyöröpöytä**-välilehti.



HUOM:

Varmista, että kone ei ole käsiyörän nykäyssyöttötavalla, kun siirryt pyöröpöydän valinnan sivulle. Ohjaus ei salli muutoksia pyöröpöydän konfiguraatioon käsiyörän nykäyssyöttötavalla.

Kun siirryt pyöröpöydän valinnan sivulle asentamaan pyörintäyksikköä ensimmäisen kerran, sekä 4. että 5. akseli ovat estettyjä eikä niissä ole pyörintämallin valintoja. Tämä prosessi määrittää pyöröpöyrän malliakselin ja akselikirjaimen 4:nnelle ja 5:nnelle akselille.

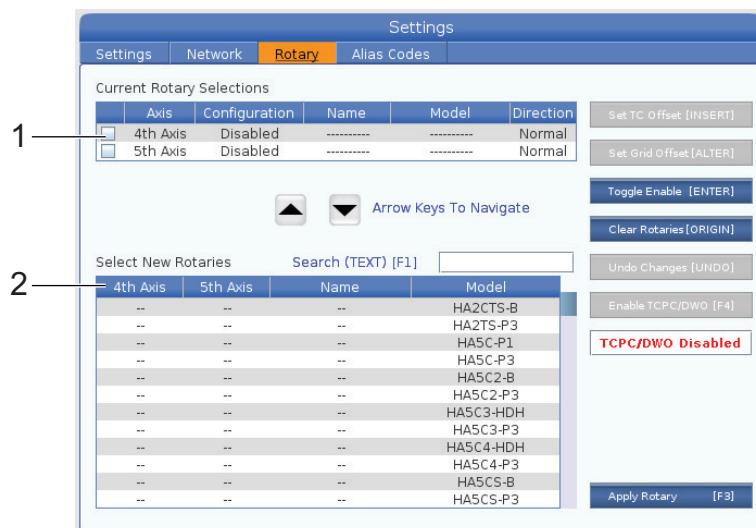
Uusi pyöröpöydän konfiguraatio



HUOM:

Työkalun keskipisteohjauksen (TCP/C) ja dynaanisten työkoordinaatiston siirtojen (DWO) käyttämiseksi akselimäärittelyjen ja pyöröpöydän asennuksen on oltava ANSI-standardien mukaisia, jossa A-, B- ja C-akselit pyörivät X-, Y ja Z-akseleiden ympäri. Katso TCP:ta koskevat lisätiedot sivulta 322. Katso DWO:ta koskevat lisätiedot sivulta 322.

- F6.13: Pyöröpöydän valintojen sivu. [1] Nykyiset pyöröpöydän valinnat, [2] Valitse uusia pyöröpöytää -taulukko.



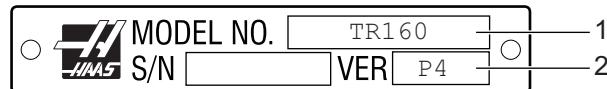
Pyöröpöydän mallin valinta

Tässä toimenpiteessä valitset tietyn pyöröpöydän mallin ohjauksessa olevasta mallien luettelosta, jolloin ohjaus voi ladata oikeat parametrit tätä yksikköä varten. Tässä esimerkissä me olemme asentaneet TR160 -yksikön pöytään, jolloin kallistusakseli on X-akselin suuntainen.

Me haluamme konfiguroida se pyörintääkselin (levy) että kallistusakselin (kääntö). Pyörintääkseli on fyysisesti liitetty 5:nteen akseliin ohjauskaapissa. Me haluamme määritellä pyörintääkselin c. Kallistusakseli on fyysisesti liitetty 4:nteen akseliin ohjauskaapissa. Me haluamme määritellä kallistusakselin A.

- Etsi nimilaatta pyörintäyksiköstäsi. Merkitse arvot kenttiin "MODEL NO." (mallinumero) ja "VER" (versio). Esimerkin nimilaatassa me huomaamme, että mallin numero on **TR160** ja version numero on **P4**.

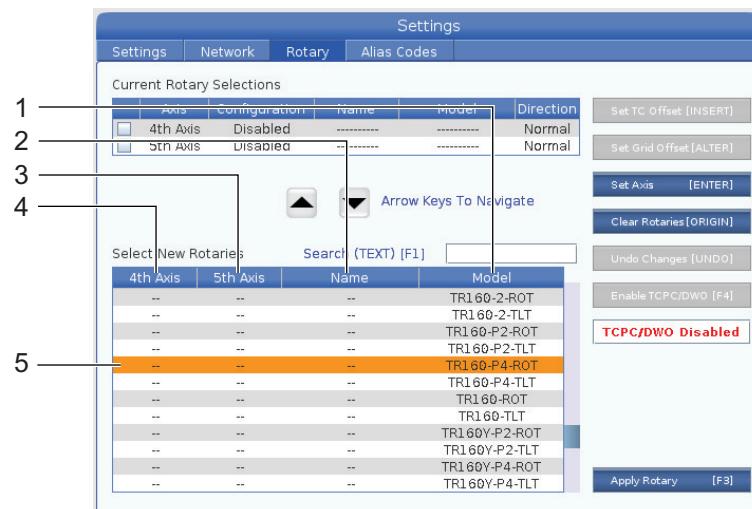
F6.14: Esimerkin pyörivä nimilaatta. [1] Mallinumero, [2] Versio



- Käytä pyörintääkselin valintasivulla [**CURSOR**] (Kursori) -näppäimiä tai nykäyssyötön käsipyörää selataksesi läpi pyörintääkseleiden mallit ja löytääksesi oman mallisi.

Kahden akselin pyöröpöytäyksiköille on luettelossa kaksi syöttökohtaa: yksi pyörintääkselia varten (**ROT**) ja yksi kallistusakselia varten (**TLT**). Valitse sellainen pyörintääkselin malli, joka vastaa nimilaatassa olevaa sekä mallin numeroa ja versiota. Alla olevassa esimerkissä kursori korostaa sen mallin pyörintääkselia, joka vastaa esimerkin nimilaattaa (**TR160-P4-ROT**).

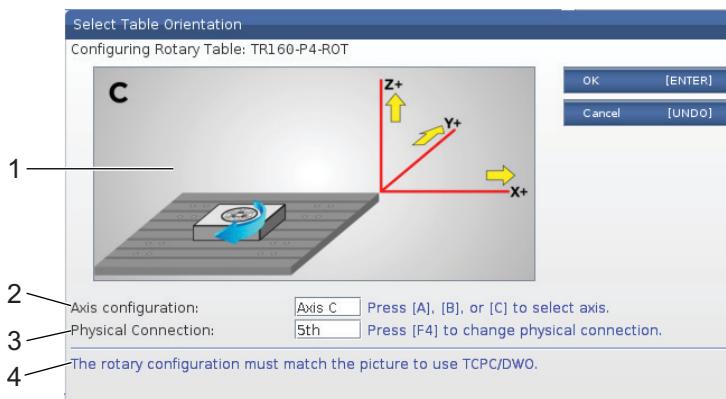
F6.15: Pyöröpöydän valinnan esimerkki. [1] Mallin sarake, [2] Nimen sarake, [3] Viidennen akselin sarake, [4] Neljännen akselin sarake, [5] Nykyinen valinta (korostettu).



- Paina [**ENTER**] (Syötä). Näytölle tulee **Valitse pöydän suuntaus**-ikkuna.

Uusi pyöröpöydän konfiguraatio

F6.16: Valitse pöydän suuntaus-ikkuna. [1] Suuntausesimerkin kuva, [2] Akselikonfiguraatio (kirjainmääritelmä), [3] Fyysisen liitäntä, [4] Pyöröpöydän konfiguraation tulee vastata kuva, jotta TCPC/DWO on käytettävissä.



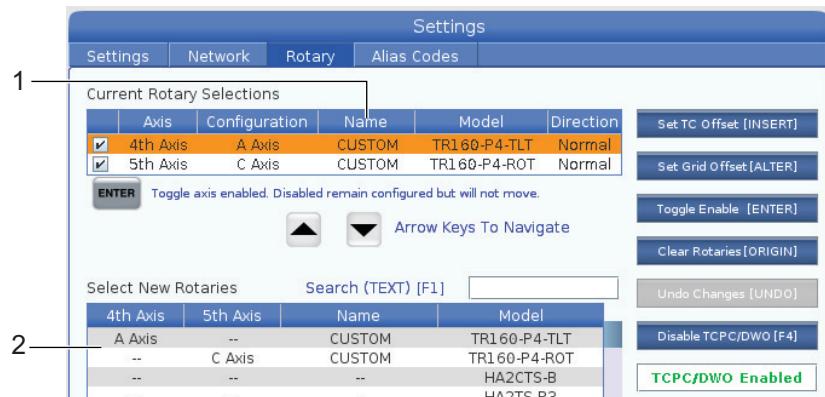
4. Paina **[A]**, **[B]** tai **[C]** akselikirjaimen vaihtamiseksi.
5. Paina **[F4]** vaihtaaksesi fyysisen yhteysasetuksen välillä 4. ja 5..
6. Paina **[ENTER]** (Syötä) tallentaaksesi konfiguraation **Valitse uusia pyöröpöytä-taulukossa** tai peruuta painamalla **[UNDO]** (Kumoa).
7. Toista vaiheet 2 - 6 kallistusakselle, jos käytettävissä. Tässä esimerkissä asetamme nyt kallistusakselin TR160 (**TR160-P4-TLT**).
8. Kun olet päättänyt akselin konfiguraation, paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) ja ota sen jälkeen käyttöön pyöröpöydän parametrit painamalla **[F3]**.
9. Kytke virta pois ja päälle.

Mukautettu pyöröpöydän konfiguraatio

Kun vaihdat työkalunvaihtajan siirron tai ristikosirron asennetulle pyöröpöydälle, ohjaus tallentaa tämän tiedon mukautetuksi pyöröpöydän konfiguraatioksi. Sinä annat tälle konfiguraatiolle nimen, joka tulee **Nimi-sarakkeeseen Nykyiset pyöröpöydän valinnat**- ja **Valitse uusia pyöröpöytä-taulukoissa**.

Ohjaus pitää oletusarvot peruskonfiguraatiossa ja tekee sinun mukautetusta konfiguraatiostasi vaihtoehdon käytettävissä olevien pyöröpöytien luetteloon. Sen jälkeen kun olet määritellyt mukautetun konfiguraation akselle, ohjaus tallentaa tulevat muutokset samalle mukautetun konfiguraation nimelle.

- F6.17:** Mukautetut pyöröpöydän konfiguraatiot [1] **Nykyiset pyöröpöydän valinnat**-taulukossa ja [2] **Valitse uusia pyöröpöytää**-taulukossa.



Mukautetut pyöröpöydän konfiguraatiot tulevat näkyviin vaihtoehtoina Valitse uusia pyöröpöytää -taulukkoon. Voit valita ne samalla tavoin kuin valitset pyöröpöydän peruskonfiguraation. Voit myös tallentaa useampia mukautettuja konfiguraatioita samalle pyörintäyksikölle:

1. Aloita uudelleen asennetun pyöröpöydän peruskonfiguraatiosta.
2. Konfiguroi TC-siirto ja ristikosiirot tarpeen mukaan.
3. Tallenna tämä konfiguraatio uudella nimellä.

Voit myös siirtää mukautettuja pyöröpöydän konfiguraatioita muihin koneisiin. Ohjaus tallentaa mukautettujen pyöröpöytien konfiguraatiot **Käyttäjätiedot / Oma pyöröpöytä**-kansioon laitehallinnassa (**[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)). Voit siirtää nämä tiedostot **Käyttäjätiedot / Oma pyöröpöytä**-kansioon eri koneelle saadaksesi nämä konfiguraation saataville kyseisen koneen **Valitse uusia pyöröpöytää**-taulukossa.

- F6.18:** Mukautettujen pyöröpöytien tiedostot **Käyttäjätiedot**-välilehdessä



Pyörivän pöydän työkalunvaihtajan siirto

Sen jälkeen kun olet määritellyt pyörintäyksikön akselit koneesi ohjaukseen, voit asettaa työkalunvaihtajan siirron. Tämä määrittelee pyörivän pöydän turvallisen paikan työkalun vaihdon aikana.

Uusi pyöröpöydän konfiguraatio

1. Siirrä akselit nykyässyöttötavalla siihen asemaan, jossa haluat niiden olevan työkalun vaihdon aikana.
2. Paina **[SETTING]** (Asetus) ja valitse sen jälkeen **Pyöröpöytä**-välilehti.
3. Korosta yksi akseleista **Nykyiset pyöröpöydän asetukset** -taulukossa.
4. Paina **[INSERT]** (Lisää) määritelläksesi nykyisen akseliaaseman työkalunvaihtajan siirtoasemaksi.
5. Näppäile mukautetun konfiguraation nimi, jos sitä kysytään. Näen konfiguraation nimen kehotteen vain, jos teet muutoksia peruskonfiguraatioon ensimmäisen kerran. Muussa tapauksessa ohjaus tallentaa muutoksesi nykyiseen asiakaskonfiguraatioon.

Pyöröpöydän ristikkosiirto

Pyöröpöydän ristikkosiirtoa käytetään asettamaan uudet nollakohdat pyörintäyksiköllesi.

1. Siirrä akselit käsiyörän nykyässyöttötavalla siihen asemaan, jota haluat käytettävän siirtoasemina.
2. Paina **[SETTING]** (Asetus) ja valitse sen jälkeen **Pyöröpöytä**-välilehti.
3. Korosta yksi akseleista **Nykyiset pyöröpöydän asetukset** -taulukossa.
4. Paina **[ALTER]** (Muuta) määritelläksesi nykyisen akseliaaseman ristikkosiirron asemaksi.
5. Näppäile mukautetun konfiguraation nimi, jos sitä kysytään. Näen konfiguraation nimen kehotteen vain, jos teet muutoksia peruskonfiguraatioon ensimmäisen kerran. Muussa tapauksessa ohjaus tallentaa muutoksesi nykyiseen asiakaskonfiguraatioon.

Pyöröpöydän akseleiden poistaminen käytöstä ja ottaminen käyttöön

Käytöstä poistettu pyörintääkseli ei liiku, mutta se pysyy konfiguroituna. Pyöröpöydän akselin poistaminen käytöstä on hyvä tapaa pysäyttää sen käyttö hetkeksi ilman poistamista kokonaan koneesta.

Käyttöön otetut pyöröpöydän akselit näkyvät täytettynä valintaruudussa **Nykyiset pyöröpöydän valinnat** -taulukossa.

F6.19: [1] Käyttöön otettu pyöröpöydän akseli, [2] Käytöstä poistettu pyöröpöydän akseli.

Current Rotary Selections					
	Axis	Configuration	Name	Model	Direction
1	<input checked="" type="checkbox"/> 4th Axis	A Axis	Base	TR160-P4-TLT	Normal
2	<input type="checkbox"/> 5th Axis	C Axis	Base	TR160-P4-ROT	Normal
ENTER		Toggle axis enabled. Disabled remain configured but will not move.			

-
1. Korosta se akseli, jonka haluat poistaa käytöstä tai ottaa käyttöön.
 2. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
 3. Paina **[ENTER]** (Syötä).

**HUOM:**

Ohjaus ei saa olla nykäyssyöttötavalla, kun otat akselin pois käytöstä.

*Jos saat väärä tapa -viestin, paina **[MEMORY]** (Muisti) tavan vaihtamiseksi ja paina sen jälkeen **[SETTING]** (Asetus) palataksesi pyöröpöydän sivulle.*

Ohjaus vaihtaa pyörintääkselin käyttöönottotilaan.

4. Jatka toimintaa vapauttamalla **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -toiminnon.

6.13.2 TCPC/DWO-aktivointi

Voit käyttää työkalun keskipisteohjausta (TCPC) ja dynaamisia työkoordinaatiston siirtoja (DWO), jos pyöröpöydän määritys on oikea ja olet asettanut oikein koneen pyöröakselin nollapisteen (MRZP) asetukset (255-257). Katso TCPC:tä koskevat lisätiedot sivulta **322**. Katso DWO:ta koskevat lisätiedot sivulta **322**.

**HUOM:**

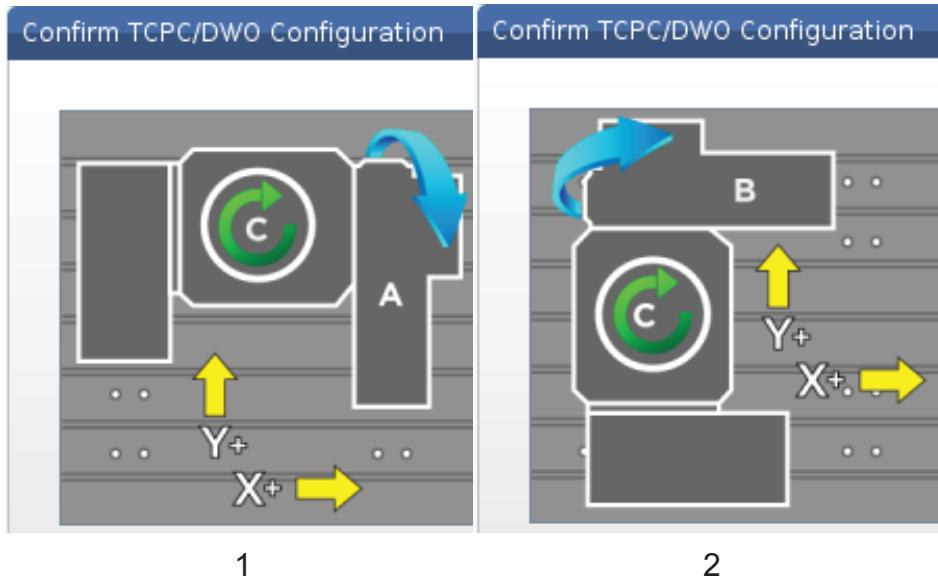
Työkalun keskipisteohjaksen (TCPC) ja dynaamisten työkoordinaatiston siirtojen (DWO) käyttämiseksi akselimäärittelyjen ja pyöröpöydän asennuksen on oltava ANSI-standardien mukaisia, jossa A-, B- ja C-akselit pyörivät X-, Y ja Z-akseleiden ympäri. Kun aktivoit TCPC:n/DWO:n, sinun tulee vahvistaa, että konfiguraatio on oikein.

1. Paina Pyöröpöytä-sivulla **[F4]**.

Näytölle tulee **Vahvista TCPC/DWO-konfiguraatio** -ponnahdusikkuna.

Koneen pyöröakselin nollapiste (MRZP)

- F6.20: Vahvista TCPC/DWO-konfiguraatio -ponnahdusikkuna. [1] A- ja C-akselin konfiguraatio, [2] B- ja C-akselin konfiguraatio



1

2

2. Jos pyöröpöydän konfiguraatio täsmää kaavioon, vahvista se painamalla [**ENTER**] (Syötä). Tämä aktivoi TCPC:n/DWO:n.

Jos konfiguraatiosi ei täsmää diagrammiin, sinun tulee säätää se täsmäämään, esim. sinun tulee ehkä määritellä uudelleen akseleiden kirjaimet tai muutta pyörintäyksikön suuntausta.

3. Kun olet aktivoinut TCPC:n/DWO:n, tallenna pyöröpöydän konfiguraatio painamalla F3. Jos et tallenna konfiguraatiota, TCPC/DWO deaktivoituu, kun kytket koneen pois päältä.

6.13.3 Koneen pyöröakselin nollapiste (MRZP)

Koneen pyöröakselin nollapisteen (MRZP) siirrot ovat ohjausasetuksia, jotka määrittelevät pyöröpöydän keskipisteen pyörinnän lineaariakseleiden kotiasemien suhteen. Ohjaus käyttää MRZP-toimintoa työkalun keskipisteen ohjaukseen (TCPC) ja dynaamiseen työkoordinaatiston siirtoon (DWO) 4:nnen ja 5:nnen akselin koneistuksessa. MRZP käyttää asetuksia 255, 256 ja 257 nollapisteen määrittelyyn.

255 – Koneen pyöröakselin nollapisteen X-siirto

256 – Koneen pyöröakselin nollapisteen Y-siirto

257 – Koneen pyöröakselin nollapisteen Z-siirto

Näihin asetuksiin tallennettu arvo on etäisyys lineaariakselin kotiasemasta pyöröakselin kiertokeskipisteesseen. Yksiköt ovat sen hetkisissä koneen yksiköissä (kuten asetus 9 määräää).



HUOM:

Kun koneissa on 4. ja 5. akseli, kuten UMC-750, alustavat MRZP-siirrot on asetettu tehtaalla. Sinun ei tarvitse asettaa alustavia arvoja näihin koneisiin.

MRZP-säädot tehdään seuraavissa tapauksissa:

- Asennat uuden pyörintäyksikön jyrsinkoneeseen ja haluat käyttää TCPC-/DWO-toimintoja.
- Koneessa on tapahtunut törmäys.
- Koneen vaakitus on muuttunut.
- Haluat varmistaa, että MRZP-asetukset ovat oikein.

MRZP-säätiö tapahtuu kahdessa (2) vaiheessa: karkea ja hieno. Karkeasäätiö perustaa MRZP-arvot, joita ohjaus käyttää hienosäätiövaiheessa. Huomaa, että sinun tulee tehdä nämä toimenpiteet vain uusissa asennuksissa tai silloin, kun et ole varma, ovatko nykyiset MRZP-arvot riittävän lähellä hienosäätiöasetuksia varten.

Käytä MRZP:n karkea- että hienosäätiöasetuksissa mittauspääätä luomaan arvot makromuuttujuihin, jotka sitten siirrätkin oikeisiin asetuksiin. Sinun täytyy muuttaa arvot manuaalisesti, koska asetusarvoja ei voi muuttaa makrojen kautta. Tämä suojaa vahingossa tehtäviltä muutoksilta ohjelman keskellä.



HUOM:

Näissä ohjeissa oletetaan, että mittausjärjestelmä on asennettu ja kalibroitu oikein.

MRZP-karkea-asetus

Tämä toimenpide perustaa MRZP-perusarvot, joita voit sitten tarkentaa viimeistelyasetusprosessissa. Huomaa, että sinun tulee tehdä nämä toimenpiteet vain pyöröpöydän asennuksissa tai silloin, kun et ole varma, ovatko nykyiset MRZP-arvot riittävän lähellä viimeistelyäasetuksia varten. Tätä varten sinun täytyy tietää käänkölevyllä olevan keskiöporan halkaisijasta.

1. Lataa tai käske työkappaleen mittauspää karaan.
2. Syötä mittauspään kärki noin 0.4" (10 mm) rengastulkin tai poratun reiän keskipisteen yläpuolelle.
3. Paina [**EDIT**] (Muokkaus).
4. Valitse **VPS**-välilehti, käytä nuolinäppäintä [**RIGHT**] (Oikea) valitaksesi **Mittaus**, **Kalibrointi**, **MRZP-kalibrointi** ja sitten **MRZP-karkea-asetus**.
5. Korosta muuttuja **C** ja näppäile sen jälkeen rengastulkin tai poratun reiän halkaisijasta. Paina [**ENTER**] (Syötä).
6. Korosta muuttuja **H** ja näppäile sen jälkeen likimääräinen etäisyys käänkölevyn pinnan ja pyöröpöydän pyörintäkeskiön välillä. Paina [**ENTER**] (Syötä).



HUOM:

Tämä etäisyys on UMC-750-mallissa noin 2"; katso pyörintäyksikön layout-piirustusta löytääksesi tämän mitan muille yksiköille, tai noudata ohjeita sivulla 184.

7. Paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) mittausohjelman suorittamiseksi MDI-käytöllä tai paina **[F4]** valitaksesi mittausohjelman tulostamisen leikekirjaan tai MDI-yksikköön myöhempää suorittamista varten.
8. Kun mittausohjelma suoritetaan, se sijoittaa arvot automaattisesti makromuuttujuiin #10121, #10122 ja #10123. Nämä muuttujat esittävät koneen pyöröakselin nollapisteen akseliliikettä kotiasemasta X-, Y- ja Z-akseleiden suuntaan. Tallenna arvot.



HUOM:

*Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) ja valitse sitten Makromuuttujat-välilehti muuttujien näyttämiseksi. Kun kursori on ikkunassa, voit näppäillä makromuuttujan numeron ja painaa nuolinäppäintä **[DOWN]** (Alas) siirtyäksesi tähän muuttujaan.*

9. Syötä arvot makromuuttujista #10121, #10122 ja #10123 asetuksiin 255, 256 ja 257.
10. Toteuta MRZP-viimeistelyasetuksen toimenpiteet.

MRZP-viimeistely-asetus

Noudata näitä toimenpiteitä saadaksesi lopulliset arvot MRZP-asetuksia varten. Voit käyttää näitä toimenpiteitä myös tarkistamaan nykyiset asetukset verrattuna uusiin lukemiin, jotta voit varmistaa, että nykyiset arvot ovat oikein.

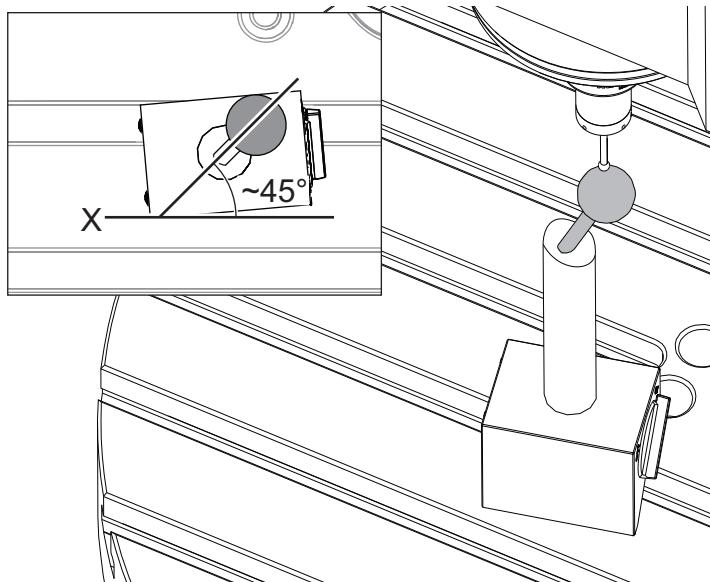
Jos haluat käyttää näitä toimenpiteitä tarkistamaan nykyiset asetusarvosi, varmista, että ne asetusarvot, joilla aloitat, ovat lähellä oikeita aloitusarvoja. Nolla-arvot saavat aikaan hälytyksen. Jos asetukset ovat liian kaukana oikeista, mittauspää ei osu mittauskuulaan, kun se kiertää kohdeasemat työkierron aikana. MRZP-karkea-asetus perustaa sopiva aloitusarvot, joten jos et ole varma nykyisistä arvoistasi, sinun tulee tehdä MRZP-karkea-asetus ensin.

Tämän toimenpiteen suorittamiseksi sinulla on oltava magneettijalalla varustettu mittauskuula.

1. Aseta mittauskuula pöydälle.

TÄRKEÄÄ:

Jotta varmistaisit, ettei mittauskuulan pidin törmää mittauspäähän, sijoita kuulan pidin kulmaan, joka on noin 45 asteen kulmassa X-akseliin nähdien.

F6.21: Mittauskuula asetettu 45 asteen kulmaan X-akselin suhteeseen (UMC näkyvissä)

2. Lataa tai käske työkappaleen mittauspää karaan.
3. Paikoita työkappaleen mittauspää työkalukuulan yläpuolelle.
4. Paina [**EDIT**] (Muokkaus).
5. Valitse **VPS**-välilehti, käytä nuolinäppäintä [**RIGHT**] (Oikea) valitaksesi **Mittaus**, **Kalibrointi**, **MRZP-kalibrointi** ja sitten **MRZP-viimeistelyasetus**.
6. Korosta muuttuja **B** ja näppäile sen jälkeen mittauskuulan halkaisijaa. Paina [**ENTER**] (Syötä).
7. Paina [**CYCLE START**] (Työkierto käyntiin) mittausohjelman suorittamiseksi MDI-käytöllä tai paina [**F4**] valitaksesi mittausohjelman tulostamisen leikekirjaan tai MDI-yksikköön myöhempää suorittamista varten.
8. Kun mittausohjelma suoritetaan, se sijoittaa arvot automaattisesti makromuuttujuiin #10121, #10122 ja #10123. Nämä muuttujat esittävät koneen pyöröakselin nollapisteen akseliliikettä kotiasemasta X-, Y- ja Z-akseleiden suuntaan. Tallenna arvot.

**HUOM:**

*Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Hetkelliset käskyt) ja valitse sitten **Makromuuttujat**-välilehti muuttujien näyttämiseksi. Kun muuttujaluettelo on ikkunassa, voit näppäillä makromuuttujan numeron ja painaa nuolinäppäintä [**DOWN**] (Alas) siirtyäksesi tähän muuttujaan.*

9. Syötä arvot makromuuttujista #10121, #10122 ja #10123 asetuksiin 255, 256 ja 257.

6.13.4 Viiden akselin ohjelmien luonti

Korjaukset

1. Paina **[OFFSET]** (Siirto) ja valitse **TYÖK**-välilehti.
2. Paikota akselit nykäyssyötöllä työkappaleen koordinaatiston nollapisteeseen. Katso nykäyssyöttöä koskevia lisätietoja sivulta **104**.
3. Korosta akseli ja siirtonumero.
4. Paina **[PART ZERO SET]** (Kappaleen nollapisteen asetus) -näppäintä ja hetkellinen koneen asema tallennetaan automaattisesti tähän osoitteeseen.



HUOMIO:

Jos käytät automaattisesti luotuja työkalun pituuskorjauksia, sinun tulee jättää Z-akselin työkappaleen siirtoarvot nollaan. Jos Z-akselin työkappaleen siirtoarvo on muu kuin nolla, työkalun pituuskorjauksen yhteydessä esiintyy ristiriita, joka voi aiheuttaa koneen törmäyksen.

5. Työkoordinaatiston X- ja Y-siirrot annetaan aina negatiivisina arvoina koneen nollapisteestä. Työkoordinaatit syötetään taulukkoon vain numeroina. Syöttääksesi X-arvon **X-2.00** koodille **G54** korosta **X-akselin** sarake **G54**-rivillä, näppäile **-2.0** ja aseta arvo painamalla **[F1]**.

Huomautukset viiden akselin ohjelmoinnille

Ohjelmoi lähestymisvektori (liikkuvan työkalun liike) työkappaleeseen turvallisella etäisyydellä työkappaleen pääällä tai sivulla. Tämä on tärkeää ohjelmoitaessa lähestymisvektori pikaliikkeellä (**G00**), koska akselit saapuvat ohjelmoituun asemaan eri aikaan; lähimpänä oleva akseli saapuu ensin ja kauimpana oleva akseli viimeisenä. Lineaarisen liikkeen suuri syöttöarvo pakottaa kuitenkin akselit saapumaan käskettyyn asemaan samanaikaisesti välttääneen törmäysmahdollisuuden.

G-koodit

G93-käänteisaikasyöttötavan täytyy olla voimassa samanaikaisella neljän tai viiden akselin liikkeellä; tosin jos jyrskinkoneesi tukee työkalun keskipisteen ohjausta (**G234**), voit käyttää **G94**-koodia (syöttö per minuutti). Katso **G93** sivulla **289** lisätietoja varten.

Rajoita postprosessori (CAD/CAM-ohjelmisto) maksimiarvoon **G93 F** on 45000. Tämä on suurin sallittu syöttöarvo **G93**-käänteisaikasyöttötavalla.

M-koodit

TÄRKEÄÄ: *kun teet muuta kuin 5-akseliliikettä, kytke kiertoakseleiden jarrut. Lastuaminen ilman jarruja saa aikaan liiallista kulumista vaihteistossa.*

M10/M11 kytkee/vapauttaa neljännen akselin jarrun

M12/M13 kytkee/vapauttaa viidennen akselin jarrun

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

Asetukset

Asetukset 4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelmoinnille sisältävät seuraavaa:

4:nnelle akselille:

- Asetus 34 - 4:nnen akselin halkaisija

5:nnelle akselille:

- Asetus 79 - 5:nnen akselin halkaisija

Akselille, joka on osoitettu 4:nnelle tai 5:nnelle akselille:

- Asetus 48 - Peilikuvaus A-akselilla
- Asetus 80 - Peilikuvaus B-akselilla
- Asetus 250 - Peilikuvaus C-akselilla

Asetus 85 - Maksimaalinen nurkan pyöristyskerroin on määriteltävä 5:nnelle arvoon 0.0500. Asetus alle 0.0500 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. Katso lisätietoja sivulta **321**.

4:nnen ja 5:nnen akselin nykäyssyöttö

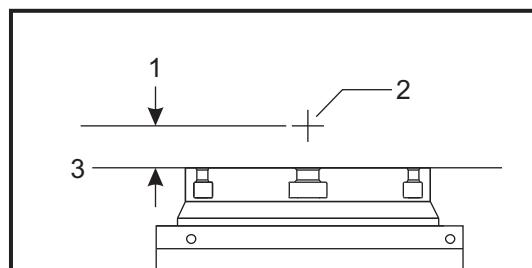
Kiertoakseleiden nykäyssyöttö tapahtuu samalla tavoin kuin lineaariakseleiden nykäyssyöttö, minkä jälkeen voit käyttää nykäyssyötön käsipyörää tai nykäyssyöttönäppäimiä akselin liikuttamiseen. Paina käsipyörän nykäyssyöttötavalla nykäyssyöttönäppäntä [**+A/C +B**] tai [**-A/C -B**] valitaksesi 4:nnen akselin. Valitaksesi 5:nnen akselin paina [**SHIFT**] (Siirto) ja sen jälkeen [**+A/C +B**] tai [**-A/C -B**].

Ohjaus muistaa viimeksi valitsemaasi kiertoakselin ja [**+A/C +B**] ja [**-A/C -B**] jatkaa akselivalintaan, kunnes valitset toisen akselin. Esimerkiksi sen jälkeen, kun valitset 5:nnen akselin yllä kuvatulla tavalla, aina kun painat [**+A/C +B**] tai [**-A/C -B**], ohjaus valitsee 5:nnen akselin nykäyssyöttöä varten. Valitaksesi 4:nnen akselin uudelleen paina SHIFT (Siirto) ja sen jälkeen [**+A/C +B**] tai [**-A/C -B**]. Nyt jokainen sen jälkeinen painallus [**+A/C +B**] tai [**-A/C -B**] valitsee 4:nnen akselin.

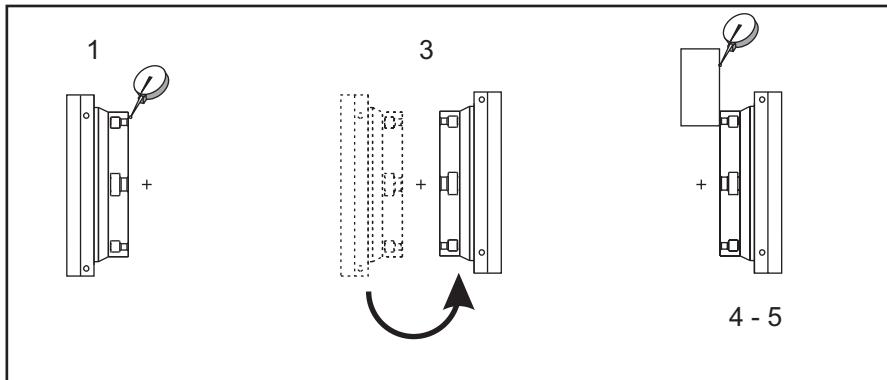
6.13.5 Kallistusaskelin pyörintäkeskipisteen siirto (pyörivien tuotteiden tuote...)

Tämä menettelytapa määrittää kiertoakselin käänölevyn tason ja kallistusakselin keskiviivan väisen etäisyyden kallistus/kääntö-varustelussa. Jotkut CAM-ohjelmistosovellukset edellyttävät tästä korjausarvoa. Tarvitset tästä arvoa myös MRZP-korjausten karkeisiin asetuksiin. Katso lisätietoja sivulta **179**.

- F6.22:** Kallistusaskelin pyörintäkeskipisteen siirto (sivukuva): [1] Kallistusakselin pyörintäkeskipisteen siirto, [2] Kallistusakseli, [3] Pyörintäakselin käänölevyn taso.



F6.23: Kallistusakselin pyörintäkeskipisteen kuvatut toimenpiteet. Tämän diagrammin numerotarrat vastaavat toimenpiteiden vaihenumerooita.



1. Kierrä kallistusakselia, kunnes käänölevy on pystysuorassa. Kiinnitä mittakello koneen karaan (tai muuhun pintaan, johon pöydän liike ei vaikuta) ja osoita mittakellon kärjellä käänölevyn otsapintaan. Aseta mittakellon lukema nollaan.



HUOM:

Pöydän kiertoakseleiden suuntaus määritetään nykyssytöllä näissä vaiheissa. Jos kallistusakseli on samansuuntainen kuin X-akseli, käytä näissä vaiheissa Y-akselia. Jos kallistusakseli on samansuuntainen kuin Y-akseli, käytä näissä vaiheissa X-akselia.

2. Aseta X- tai Y-akselin käyttäjän asema nollaan.
3. Syötä kallistusakselia nykyssytöllä 180 astetta.
4. Määrittele käänölevy samaan suuntaan kuin ensimmäinen määrittely:
 - a. Aseta 1-2-3-kappale käänölevyn otsapintaa vasten.
 - b. Osoita mittakellolla käänölevyn otsapintaa vasten lepäävän kappaleen pintaan.
 - c. Siirrä X- tai Y-akselia nykyssytöllä nollataksesi mittakellon kappaleen pintaa vasten.
5. Lue uusi X- tai Y-akselin käyttöasema. Jaa tämä arvo kahdella määrittääksesi kallistusakselin pyörintäkeskipisteen korjausarvon.

6.14 Makrot (lisävaruste)

6.14.1 Makrojen johdanto



HUOM:

Tämä ohjauksen toiminto on lisävaruste, jota koskevia lisätietoja saat Haasin myyntiedustajalta.

Makrot lisäävät ohjauksen suorituskykyä ja joustavuutta sellaisissa toimenpiteissä, jotka eivät ole mahdollisia standardi-G-koodilla. Joitakin mahdollisia käyttökohteita ovat osaperheet, asiakkaan kiinteät työkierrot, monimutkaiset liikkeet ja lisälaitteiden käyttöohjaukset. Mahdollisuudet ovat lähes rajattomat.

Makro on mikä tahansa rutiini/aliohjelma, joka voidaan ajaa useita kertoja. Makrokäskylose voi määritellä arvon muuttujalle tai lukea arvon muuttujasta, arvioda 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 puoliautomatisoida koneistajan työn helpottamiseksi. Työkaluja voidaan varata välittömiin tilanteisiin, joita ei ole ennakoitu työkalun suunnittelun aikana. Esimeriksi, kun yritys käyttää standardikiinnityntä standardityyppisellä pultinreikäkuviolla. Jos asetuksen jälkeen huomaat, että kiinnitin tarvitsee lisäkiristimen ja jos makron aliohjelma 2000 on ohjelmoitu kiristimen pultinreikäkuvion poraamiseen, silloin tarvitaan vain seuraava kaksivaiheinen toimenpide kiristimen lisäämiseksi kiinnittimeen.
 - a) Määritä X-, Y- ja Z-koordinaatit ja kulma, johon kiristin sijoitetaan. Lue aseman koordinaattiarvot koneen näytöltä.
 - b) Toteuta tämä käskey MDI-tavalla:
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;
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 työkerto.
- **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)

- **Ohjelmaohtainen 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.

Käytökelpoiset G- ja M-koodit

M00, M01, M30 - Ohjelma seis

G04 - Viive

G65 Pxx - Makron aliohjelman kutsu. Mahdollistaa muuttujien syöttämisen.

M96 Pxx Qxx - Ehdollinen paikallinen haarautuminen, kun erillinen syöttösignaali on 0

M97 Pxx - Paikallinen alirutiinin kutsu

M98 Pxx - Aliohjelman kutsu

M99 - Aliohjelman paluu tai silmukka

G103 - Lauseiden esikatseluraja. Ei terän kompensaatiota sallittu.

M109 - Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö (katso sivu 347)

Pyöristys

Ohjaus tallentaa desimaaliluvut binääriarvoina. Sen tuloksena muuttuihin tallennetut lukuarvot saattavat heittää yhden vähiten merkitsevän numeromerkin verran. Esimerkiksi numero 7, joka on tallennettu muuttujaan #10000, voi myöhemmässä vaiheessa olla 7.000001, 7.000000 tai 6.999999. Jos käskylauseesi oli

```
IF [#10000 EQ 7]... ;
```

se voisi antaa väärän lukeman. Tämä voitaisiin ohjelmoida varmemmin muodossa

```
IF [ROUND [#10000] EQ 7]... ;
```

Tämä on ongelma yleensä vain silloin, kun makromuuttujien tallennetaan kokonaislukuja, joihin ei odoteta myöhemmin desimaalin murto-osia.

Esikatselu

Esikatselutoiminto on erittäin tärkeä konsepti makro-ohjelmoinnissa. Ohjaus yrittää prosessoida mahdollisimman monta riviä etukäteen prosessoinnin nopeuttamiseksi. Tämä sisältää makromuuttujien tulkinnan. Esimerkiksi,

```
#12012 = 1 ;
```

```
G04 P1. ;  
#12012 = 0 ;
```

Tämän tarkoituksesta 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 ohjauksen prosessoidessa 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) ;  
#12012=1 ;  
G04 P1. ;  
#12012=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 293.

Lauseenohitustavalla voi valinnaisesti ohittaa koodilauseita. Käytä vinoviivamerkkiä / lauseen alussa ilmoittamaan, että haluat ohittaa kyseisen ohjelmanlauseen. 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.

6.14.2 Käyttöhuomautukset

Makromuuttujat voidaan tallentaa tai ladata verkonn osituksen tai USB-portin kautta aivan kuten asetukset ja korjaukset.

Muuttujan näyttösivu

Makromuuttujat #10000 - #10999 näytetään ja niitä muokataan Current Commands (Nykyiset käskyt) -näytöllä.

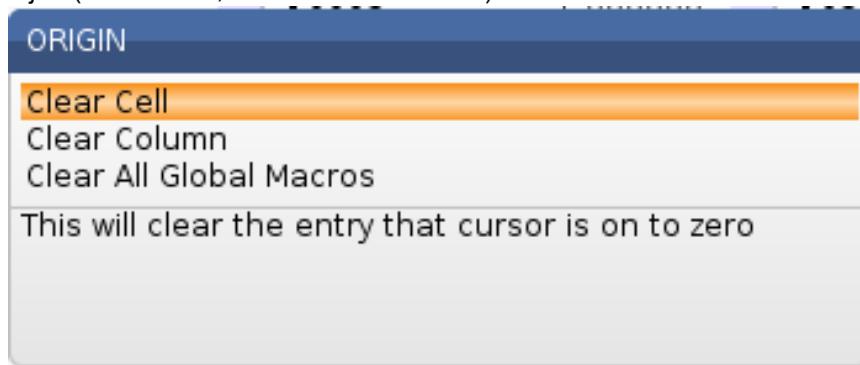


NOTE:

Kone lisää sisäisesti 3-numeroisten makromuuttujien eteen numerot 10000. Esimerkiksi: Esimerkiksi makro 100 näytetään muodossa 10100.

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Nykyiset käskyt) ja käytä navigointinäppäimiä saadaksesi näkyviin **Makromuuttujat**-sivun.
Ohjauksen tulkitessa ohjelmaa muuttujien muutokset näkyvät **Makromuuttujat**-näyttösivulla ja tuloksia voidaan katsella.
2. Syötä arvo (maksimi on 999999.000000) ja paina **[ENTER]** (Syötä) makromuuttujan asettamiseksi. Paina **[ORIGIN]** (Origo) makromuuttujien poistamiseksi, jolloin tämä näyttää origon poistamisen ponnahdusikkunan. Valitse jokin vaihtoehdosta ja paina **[ENTER]** (Syötä).

F6.24: **[ORIGIN]** (Origo) -ponnahdusikkuna. **Tyhjennä solu** - Tämä vaihtaa korostetun solun arvoksi nolla. **Tyhjennä sarake** - Tämä vaihtaa cursorin kohdalla olevan sarakkeen arvoiksi nolla. **Poista kaikki paik. makrot** - Tämä vaihtaa kaikkien paikallisten makrojen (makro 1-33, makro 10000 - 10999) arvoksi nolla.



3. Kun syötät makromuuttujan numeron ja painat ylös/alas osoittavaa nuolinäppäintä, kyseinen muuttuja etsitään.
4. Näytettävä muuttujat esittävä muuttujien arvoja ohjelmanjon aikana. Joskus se voi olla jopa 15 lausetta edellä koneen todellista käyttötilaa. Ohjelmien vianetsintä on helpompaa lisäämällä puskurointia rajoittava G103 P1-koodi ohjelman alkuun. G103 ilman P-arvoa voidaan lisätä makromuuttujan lauseisiin ohjelmassa. Jotta makro-ohjelma voisi toimia oikein ohjelmassa, suosittelemme, että G103 P1 jätetään ohjelman muuttujien latauksen aikana. Katso G103-koodia koskevat lisätiedot tämän ohjekirjan G-koodeja esittelevästä osasta.

Käyttäjämääritteisten makrojen 1 ja 2 näyttö

Voit näyttää näiden kahden käyttäjämääritteisen makron arvot (**Makrotunnus #1**, **Makrotunnus #2**).



NOTE:

*Nimen **Makrotunnus #1** tai **Makrotunnus #2** muuttamiseksi korosta nimi, näppäile uusi nimi ja paina **[ENTER]** (Syötä).*

Kahden näytettävän makromuuttujan asetus kohdissa **Makrotunnus #1** ja **Makrotunnus #2** näyttöikkunassa **AJASTIMET**:

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Nykyiset käskyt).
2. Valitse **AJASTIMET**-sivu navigointinäppäimillä.
3. Käytä nuolinäppäimiä ja valitse **Makromääritys #1** tai **Makromääritys #2**-syöttökenttä (tunnuksen oikealla puolella).
4. Näppäile muuttujan numero (ilman merkkiä #) ja paina **[ENTER]** (Syötä).

AJASTIMET-ikkunassa syötetyn muuttujan numeron oikealla puolella oleva kenttä näyttää hetkellistä arvoa.

Makroargumentit

G65-käskylauseen argumentteja käytetään arvojen lähetämiseksi makrorutiiniin ja asettamiseksi kutsutun makroalirutiinin paikallismuuttuijiin.

Seuraavat kaksi (2) taulukkoja 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
F	9	S	19

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
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:

Käyttöhuomautukset

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 osoitemenettelyä. 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) makromuuttujaa: 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 kutsuaan paikallismuuttujien "ketjuttamiseksi". G65-kutsun yhteydessä kaikki uudet paikallismuuttujat muutetaan määräämättömiksi arvoiksi ja kaikki G65-rivillä vastaavia osoitemuuttuja käsittävät paikallismuuttujat asetetaan G65-rivin arvoihin. Alla on taulukko paikallismuuttujista yhdessä niitä muuttavien osoitemuuttuja-argumenttien kanssa:

Muuttuja:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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 L-argumenttia käytetään useiden makroalirutiinien toistamista varten, argumentit asetetaan vain ensimmäisellä toistolla. Tämä tarkoittaa, että jos paikallismuuttuja 1-33 muokataan ensimmäisessä toistossa, seuraava toisto koskee vain muokattuja arvoja. Paikalliset arvot pidetään toistosta toistoon, kun L-osoite on suurempi kuin 1.

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

Yleismuuttujat

Yleismuuttujat ovat käytettävissä kaikkina aikoina. Kullekin yleismuuttujalle on olemassa vain yksi kopio. Yleismuuttujat esiintyvät kolmella alueella: periytyvät alueet (100-199, 500-699, 800-999) ja 10000-10999. Yleismuuttujat pysyvät muistissa, kun virta kytetään 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 ohjausolosuhteiden kanssa. 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. Yhteenvetotaulukko järjestelmämuuttujistä ja niiden käytöstä on jäljessä. Standardijärjestelmämuuttujien luettelo sisältää uuden sukupolven ohjauksen laajennetut muuttujat.

Laajennettu	Standardi	Käyttö
	#0	Ei numero (vain luku)
	#1 - #33	Makrokutsuargumentit
#10000 - #10999		Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#10100 - #10199	#100 - #199	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#10500 - #10549	#500 - #549	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#10550 - #10599	#550 - #599	Mittauspään kalibointitiedot (jos asennettu)
#10581 - #10699	#581 - #699	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
	#700 - #749	Piilotetut muuttujat vain sisäiseen käyttöön

Laajennettu	Standardi	Käyttö
#10800 - #10999	#800 - #999	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#11000 - #11255		256 diskreettiä sisäänsyöttöä (vain luku)
11000 - 11063	#1000 - #1063	64 diskreettiä sisäänsyöttöä (vain luku)
	#1064 - #1068	Maks. akselikuormitukset vastaaville X-, Y-, Z-, A- ja B-akseleille
#13000 - #13063		Karkeat ja suodatetut analogia-/digitaalisisääntulot (vain luku)
	#1080 - #1087	Karkeat analogia/digitaalisisäännomenot (vain luku)
	#1090 - #1098	Suodatetut analogia/digitaalisisäännomenot (vain luku)
	#1094	Jäähdynsnestetaso
	#1098	Karan kuormitus Haas-vektorikäytöllä (vain luku)
#12000 - #12255		256 diskreettiä ulostuloa
#12000 - #12039	#1100 - #1139	40 diskreettiä ulostuloa
#12040 - #12055	#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

Käyttöhuomautukset

Laajennettu	Standardi	Käytö
	#3003	Yksittäislausepidäty
	#3004	Muunnosohjaus
	#3006	Ohjelmoitava pysäytys viestillä
	#3011	Vuosi, kuukausi, päivä
	#3012	Tunti, minuutti, sekanti
	#3020	Virta päällä -ajastin (vain luku)
	#3021	Työkierron käynnistysajastin
	#3022	Syöttöajastin
	#3023	Nykyinen kappaleajastin
	#3024	Viimeinen kokonainen kappaleajastin
	#3025	Edellinen kappaleajastin
	#3026	Työkalu karassa (vain luku)
	#3027	Karan pyörimisnopeus (vain luku)
	#3028	Vastaanottoon ladatun paletin numero
	#3030	Yksittäislause
	#3032	Lauseen poisto
	#3033	Valinnainen pysäytys
	#3201 - #3400	Todellinen halkaisija työkaluille 1 - 200
	#3401 - #3600	Ohjelmoitavat jäähdynesteiden asemat työkaluille 1 - 200
	#3901	M30 laskenta 1
	#3902	M30 laskenta 2
	#4000 - #4021	Edellisen lauseen G-koodiryhmäkoodit
	#4101 - #4126	Edellisen lauseen osoitekoodit

Laajennettu	Standardi	Käyttö
	#5001 - #5005	Edellisen lauseen loppuasema
	#5021 - #5026	Nykyinen konekoordinaattiasema
	#5041 - #5046	Nykyinen työkoordinaattiasema
	#5061 - #5069	Nykyinen hyppysignaalin asema - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
	#5081 - #5085	Nykyinen työkalukorjaus
	#5201 - #5206	G52 Työkoordinaatiston siirrot
	#5221 - #5226	G54 Työkoordinaatiston siirrot
	#5241 - #5246	G55 Työkoordinaatiston siirrot
	#5261 - #5266	G56 Työkoordinaatiston siirrot
	#5281 - #5286	G57 Työkoordinaatiston siirrot
	#5301 - #5306	G58 Työkoordinaatiston siirrot
	#5321 - #5326	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

Käyttöhuomautukset

Laajennettu	Standardi	Käytö
#20000 - #20999	#6001 - #6277	Asetukset (vain luku)  HUOM: <i>Suurten arvojen matalajärjestyksiset bitit eivät ilmesty asetusten makromuuttujiaan.</i>
#30000 - #39999	#6501 - #6999	Parametrit (vain luku)  HUOM: <i>Suurten arvojen matalajärjestyksiset bitit eivät ilmesty parametriiden makromuuttujiaan.</i>



HUOM: Muuttujien 4101 - 4126 kuvaus on sama kuin osassa Makroargumentit esitetty aakkosellinen osoitus; esim käskylause X1.3 asettaa muuttujan #4124 arvoon 1.3.

Standardi	KÄYTTÖ
#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

Standardi	KÄYTTÖ
#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 - #14226)	G121 (G154 P12) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7241 - #7246 (#14241 - #14246)	G122 (G154 P13) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7261 - #7266 (#14261 - #14266)	G123 (G154 P14) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7281 - #7286 (#14281 - #14286)	G124 (G154 P15) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7301 - #7306 (#14301 - #14306)	G125 (G154 P16) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7321 - #7326 (#14321 - #14326)	G126 (G154 P17) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7341 - #7346 (#14341 - #14346)	G127 (G154 P18) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7361 - #7366 (#14361 - #14366)	G128 (G154 P19) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7381 - #7386 (#14381 - #14386)	G129 (G154 P20) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7501 - #7506	Paletin prioriteetti
#7601 - #7606	Paletin tila

Käyttöhuomautukset

Standardi	KÄYTTÖ
#7701 - #7706	Paleteille määritellyt kappaleohjelman numerot
#7801 - #7806	Paletin käytönmäärä
#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.
#8514	ATM. Seuraavan työkalun käytettävissä oleva syöttöaika (sekunteina).
#8515	ATM. Seuraavan työkalun käytettävissä oleva kokonaisaika (sekunteina).
#8550	Yksittäisen työkalun tunnus
#8551	Urien lukumäärä työkaluissa
#8552	Rekisteröitäävät maksimitarinät työkalulle
#8553	Työkalun pituuskorjaukset

Standardi	KÄYTTÖ
#8554	Työkalun pituuskuluminen
#8555	Työkalun halkaisijakorjaukset
#8556	Työkalun halkaisijan kuluminen
#8557	Todellinen halkaisija
#8558	Ohjelmoitava jäähdytysnesteen asema
#8559	Työkalun syöttöajastin (sekuntia)
#8560	Kokonaisajan työkaluajastimet (sekuntia)
#8561	Työkalun kestoajan valvontaraja
#8562	Työkalun kestoajan valvonnan laskin
#8563	Työkalun kuormitusmonitori, maksimikuormitus tunnistettu tähän saakka
#8564	Työkalun kuormitusmonitorin raja
#14401 - #14406	G154 P21 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14421 - #14426	G154 P22 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14441 - #14446	G154 P23 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14461 - #14466	G154 P24 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14481 - #14486	G154 P25 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14501 - #14506	G154 P26 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14521 - #14526	G154 P27 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14541 - #14546	G154 P28 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14561 - #14566	G154 P29 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14581 - #14586	G154 P30 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

Käyttöhuomautukset

Standardi	KÄYTTÖ
• • •	
#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
• •	
#15881 - #15886	G154 P95 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15901 - #15906	G154 P96 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

Standardi	KÄYTTÖ
#15921 - #15926	G154 P97 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15941 - #15946	G154 P98 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#15961 - #15966	G154 P99 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

6.14.3 Järjestelmämuuttuja, sisäsyvyys

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

Muuttujat #550 - #599 ja #10550 - #10599

Nämä muuttujat säilyttävät mittauksen kalibrointitietoja. Jos muuttujat korvataan toisella arvolla, mittauspää on kalibroitava uudelleen. Joitakin näistä suuremmista #5xx muuttujista käytetään mittauspään kalibriointiin. Esimerkki: #592 asettaa, kummalle pöydän puolelle työkalun mittauspää sijoitetaan.



HUOM:

Jos mittauspäästä ei ole asennettu koneeseen, muuttujia voidaan käyttää yleismuuttujina, jotka on tallennettu virran poiskytkennän yhteydessä.

1-bittiset diskreetit sisääntulot

Voit liittää määritellyt sisääntulot ulkoisesta laitteesta näiden makrojen avulla:

Muuttujat	Periytyvät muuttujat	Käyttö
#11000 - #11255	#1000 - #1063	256 diskreettiä sisäänsyöttöä (vain luku)
#13000 - #13063	#1080 - #1087 #1090 - #1097	Karkeat ja suodatetut analogia-/digitaalisäätulot (vain luku)

Tiettyt syöttöarvot voidaan lukea ohjelman sisältä. Formaatti on #11nnn, jossa nnn on syöttönumero. Paina **[DIAGNOSTICS]** (Diagnostiikka) ja valitse I/o-välilehti nähdäksesi sisääntulojen ja ulostulojen numerot eri laitteille.

Esimerkki:

#10000 - #11018

Järjestelmämäärittäjät, sisäsyvyys

Tämä esimerkki kirjaaa muuttujan #11018 tilan, joka viittaa sisääntuloon 18 (M-Fin_Input), muuttujaan #10000.

1-bittiset diskreetit ulostulot

Haas-ohjaus pystyy ohjaamaan jopa 256 diskreettiä ulostuloa. Tosin osa näistä ulostuloista on jo varattu Haas-ohjausten käyttöön.

Muuttujat	Periytyvät muuttujat	Käytö
#12000 - #12255	#1100 - #1139	256 diskreettiä ulostuloa

Tietty tulostusarvot voidaan lukea tai kirjoittaa ohjelman sisältä. Formaatti on #12nnn jossa nnn on tulostusnumero.

Esimerkki:

#10000=#12018 ;

Tämä esimerkki kirjaaa muuttujan #12018 tilan, joka viittaa sisääntuloon 18 (jäähdytysnestepumpun moottori), muuttujaan #10000.

Maksimiakselikuormitukset

Näitä muuttujia käytetään sisältämään maksimikuormitusarvot kullekin akselille siitä lähtien, kun kone viimeksi kytkettiin päälle tai makromuuttuja nollattiin. Akselin maksimikuormitus on suurin kuorma (100.0 = 100%), joka akseliin on kohdistunut, ei siis akseliin 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 halkaisija (D) sekä siihen liittyvät korausarvot.

#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, *Hälytys* vilkkuu näytön alareunassa ja seuraavan kommentin teksti sijoitetaan hälytysluetteloon. Hälytysnumero (tässä esimerkissä 15) lisätään numeroon 1000 ja käytetään hälytysnumerona. Jos hälytys muodostetaan tällä tavoin, kaikki liikkeet pysähtyvät ja ohjelma on uudelleenasetettava jatkamista varten. Ohjelmoitavat hälytykset numeroidaan aina välillä 1000 - 1999.

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 aikariippuvalta käyttäytymistä.

- #3001 Millisecond Timer (Millisekuntiajastin) - Millisekuntiajastimen avulla tapahtumat voidaan ajoittaa vain millisekuntien tarkkuudella. 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.

Järjestelmämuunnokset

Muuttuja #3003 kumoaa yksittäislausestoiminnon G-koodissa. Kun #3003 on 1, ohjaus toteuttaa kunkin G-koodikäskyn, vaikka yksittäislausestoiminto on Päällä. Kun #3003 on nolla, yksittäislausekäyttö toimii taas normaalisti. Sinun tulee painaa **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) toteuttaaksesi kunkin koodirivin yksittäislusetavalla.

```
... #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 pidätyksessä) -näppäimen. Jos muuttuja #3004 on asetuksessa 1, **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyksessä) on estetty sitä seuraavissa ohjelmalauseissa. Aseta #3004 arvoon 0 ottaaksesi taas käyttöön **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyksessä) -toiminnon. Esimerkiksi:

```
... (Saapumiskoodi) -
```

#3006 Ohjelmoitava pysäytys

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

```
#3006=1 (kommentti tässä) ;
```

#4001 - #4021 Viimeisen lauseen (modaaliset) ryhmäkoodit

G-koodiryhmät mahdollistavat koneen ohjaukselle koodien tehokkaamman käsitteilyn. 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.

G-koodien ryhmänumero on luetteloitu sen kuvaukseen vieressä G-koodiosassa.

Esimerkki:

G81 Porauskiinteä työkerto (ryhmä 09)

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 alista osoitusta. Esimerkiksi aiemmin tulkitun D-osoitteiden 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.

#5021 - #5026 Hetkellinen konekoordinaattiasema

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

#5021 X-akseli	#5022 Y-akseli	#5023 Z-akseli
#5024 A-akseli	#5025 B-akseli	#5026 C-akseli



HUOM: Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttajan #5023 (Z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5041 - #5046 Hetkellinen työkoordinaattiasema

Nykyisen työkoordinaattiasemia 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 akseliasemat, 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.

Työkoordinaatiston siirrot

Makrolausekkeet voivat lukea ja asettaa kaikki työkalukorjaukset. Tämä mahdollistaa sinulle koordinaattien esiasettamisen tarkalleen sijaintikohtaan tai koordinaattien asettamisen arvoihin, jotka perustuvat ohitussignaalin (mitattujen) sijainnin ja laskelmien tuloksiin. Kun jokin korjauksista luetaan, tulkinnan esikatselujono pysähtyy, kunnes lause suoritetaan.

Laajennettu	Standardi	Käytö
	#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
#14001 - #14006	#7001 - #7006	G110 (G154 P1) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14021 - #14026	#7021 - #7026	G111 (G154 P2) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14041 - #14046	#7041 - #7046	G112 (G154 P3) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

Laajennettu	Standardi	Käyttö
#14061 - #14066	#7061 - #7066	G113 (G154 P4) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14081 - #14086	#7081 - #7086	G114 (G154 P5) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14101 - #14106	#7101 - #7106	G115 (G154 P6) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14121 - #14126	#7121 - #7126	G116 (G154 P7) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14141 - #14146	#7141 - #7146	G117 (G154 P8) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14161 - #14166	#7161 - #7166	G118 (G154 P9) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14181 - #14186	#7181 - #7186	G119 (G154 P10) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14201 - #14206	#7201 - #7206	G120 (G154 P11) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14221 - #14226	#7221 - #7226	G121 (G154 P12) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14241 - #14246	#7241 - #7246	G122 (G154 P13) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14261 - #14266	#7261 - #7266	G123 (G154 P14) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14281 - #14286	#7281 - #7286	G124 (G154 P15) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14301 - #14306	#7301 - #7306	G125 (G154 P16) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14321 - #14326	#7321 - #7326	G126 (G154 P17) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14341 - #14346	#7341 - #7346	G127 (G154 P18) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

Järjestelmämäärittäjä, sisäsyvyys

Laajennettu	Standardi	Käyttö
#14361 - #14366	#7361 - #7366	G128 (G154 P19) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14381 - #14386	#7381 - #7386	G129 (G154 P20) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

#6001 - #6250 Asetusten käyttö makromuuttujien avulla

Asetusten käyttö muuttujien #20000 - #20999 tai #6001 - #6250 avulla alkaen asetuksesta 1. Katso sivu 351, jossa esitetään yksityiskohtainen kuvaus asetuksista, jotka ovat käytettävissä ohjauksessasi.



HUOM:

*Numeroalue #20000 - 20999 vastaa suoraan asetusten numeroita.
Asetuksia #6001 - #6250 pitäisi käyttää asetuksiin vain, jos haluat ohjelmasi olevan yhteensopiva vanhempien Haasin koneiden kanssa.*

#6198 Seuraavan sukupolven ohjauksen tunniste

Makromuuttuja #6198 vain luettavissa oleva arvo on 1000000.

Voit testata numeron #6198 ohjelmassa tunnistamaan ohjauksen versio ja sitten suorittamaan ohjelmakoodin tälle versiolle. Esimerkiksi:

```
%  
IF [#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;  
(Ei-NGC-koodi) ;  
GOTO6 ;  
N5 (NGC-koodi) ;  
N6 M30 ;  
%
```

Jos parametriin #6198 tallennettu arvo tässä ohjelmassa on sama kuin 1000000, siirry Seuraavan sukupolven ohjaukselle yhteensopivan numeroon ja lopeta ohjelma. Jos parametriin #6198 tallennettu arvo on eri kuin 1000000, suorita ei-NGC-ohjelma ja lopeta sen jälkeen ohjelma.

#6996 - #6999 Parametrin käyttö makromuuttujien avulla

Nämä makromuuttujat voivat käyttää kaikkia parametreja ja kaikkia parametribittejä seuraavasti:

#6996: Parametrin numero

#6997: Bittinumero (valinnainen)

#6998: Sisältää parametrin numeron arvon muuttujassa #6996

#6999: Sisältää bittiarvon (0 tai 1) parametrille, joka on määritelty muuttujassa #6997.



HUOM: *Muuttujat #6998 ja #6999 ovat vain luettavia.*

Voit myös käyttää makromuuttuja #30000 - #39999 alkaen parametrista 1. Lisätietoja parametreiden numeroista saat Haasin edustajaltaasi.

Käyttö

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

```
%  
#6996=601 (Määrittele parametri 601) ;  
#10000=#6998 (Kopioi parametrin 601 arvo) ;  
(muuttujaan #10000) ;  
%
```

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

```
%  
#6996=57 (Määrittele parametri 57) ;  
#6997=0 (Määrittele bitti nolla) ;  
#10000=#6999 (Kopioi parametrin 57 bitti 0) ;  
(muuttujaan) ;  
(#10000) ;  
%
```

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 käytönmäärä
#3028	Vastaanottoon ladatun paletin numero

#8500 - #8515 Edistyksellinen työkalunhallinta

Nämä muuttujat antavat tietoa laajennetusta työkalunvalvonnasta (ATM). Aseta muuttuja #8500 työkaluryhmän numerolle ja hae sen jälkeen valitun työkaluryhmän tiedot käyttämällä vain-luku-makroja #8501 - #8515.

#8500	Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM). Ryhmätunnus
#8501	ATM. Prosentuaalinen käytettävissä oleva työkalun kestoaikea 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 käytettävä 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.
#8514	ATM. Seuraavan työkalun käytettävissä oleva syöttöaika (sekunteina).
#8515	ATM. Seuraavan työkalun käytettävissä oleva kokonaisaika (sekunteina).

#8550 - #8567 Edistyksellisen työkalunhallinnan työkalut

Nämä muuttujat antavat tietoa työkalusta. Aseta muuttuja #8550 työkaluryhmän numerolle ja hae sen jälkeen valitun työkalun tiedot käyttämällä vain-luku-makroja #8551 - #8567.


HUOM:

Makromuuttujat #1601-#2800 voivat antaa pääsyn samoihin yksittäisten työkalujen tietoihin kuin #8550-#8567 antavat työkaluryhmän työkaluille.

#8550	Yksittäisen työkalun tunnus
#8551	Urien lukumäärä työkalussa
#8552	Rekisteröitävät maksimitärinät työkaluille
#8553	Työkalun pituuskorjaus
#8554	Työkalun pituuskuluminen
#8555	Työkalun halkaisijakorjaus
#8556	Työkalun halkaisijan kuluminen
#8557	Todellinen halkaisija
#8558	Ohjelmoitava jäähdytysnesteen asema
#8559	Työkalun syöttöajastin (sekuntia)
#8560	Kokonaisajan työkaluajastimet (sekuntia)
#8561	Työkalun kestoajan valvontaraja
#8562	Työkalun kestoajan valvonnan laskin
#8563	Työkalun kuormitusmonitori, maksimikuormitus tunnistettu tähän saakka
#8564	Työkalun kuormitusmonitorin raja

6.14.4 Muuttujan käyttö

Kaikki muuttujat referoidaan numeromerkillä (#) ja sen jälkeisellä positiivisella numerolla, kuten: #1, #10001 ja #10501.

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 muuttuihin voidaan toteuttaa sisällytämällä muuttujan numero hakasulkujen sisään: # [<Lauseke>]

Lause arvioidaan ja tulos tulee käytettäväksi muuttujaksi. Esimerkiksi:

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

Tämä asettaa muuttujan #3 arvoon 6.5.

Muuttujia voidaan käyttää G-koodiosoitteiden paikalla, jossa osoite viittaa kirjaimiin A-Z.

Lauseessa:

```
N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;
```

muuttujat voidaan asettaa seuraaviin arvoihin:

```
#7=0 ; #11=90 ; #1=1.0 ; #2=0.0 ;
```

ja korvata käskylauseella:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

Ajonaikaisten muuttujien arvoja käytetään osoitearvoina.

6.14.5 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 (in/mm). Makrosyntaksi mahdollistaa osoitearvon korvaamisen muuttujalla tai ausekkeella.

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><-><muuttuja>	A-#101

<osoite>[<lauseke>]	Z [#5041+3.5]
<osoite><->[<lauseke>]	Z- [SIN [#1]]

Jos muuttujan arvo ei sovi osoitealueeseen, seurauksena on tavanomainen ohjaushälytys. Esimerkiksi seuraava koodi saa aikaan aluevirhehälytyksen, koska työkalun halkaisijan numerot ovat alueella 0 - 200.

#1=250 ; D#1 ;

Kun muuttuja tai lauseketta käytetään osoitemuuttujan paikalla, arvo pyöristetään viimeiseen merkitykselliseen numeroon. Jos #1 = .123456, niin 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 ohjelmoijan 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

Toiminto	Argumentti	Tulokset	Huomautukset
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	Katso epäsuora viittaus sivulle 214

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 argumenttia ROUND (Pyöristys), metrimääräinen pituusmitta tai kulmamitta pyöristetään kolmen merkitsevän numeron tarkkuuteen. Tuumamitoissa oletusarvona on neljän merkitsevän numeron 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 2.0067) ;  
G00 A[ #1 + #1 ] ;  
(Akseli kiertyy arvoon 2.007) ;  
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Akseli kiertyy arvoon 2.007) ;  
D[1.67] (Halkaisija pyöristetään arvoon 2) ;
```

%

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 [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	Hyppy lauseeseen 100, jos muuttajan #10001 arvo on yhtäsuuri kuin 0.0.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	Kun muuttuja #10101 on pienempi kuin 10, toista silmukka DO1..END1.
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	Muuttuja #10001 asetetaan arvoon 1.0 (TOSI).
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	Jos muuttuja #10001 JA muuttuja #10002 ovat yhtäsuuria kuin arvo muuttujassa #10003, ohjaus siirtyy lauseeseen 1.

Aritmeettiset operaattorit

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

+	- Unaarinen plus	+1.23
-	- Unaarinen miinus	-[COS[30]]
+	- Binäärinien yhteenlasku	#10001=#10001+5
-	- Binäärinien vähennyslasku	#10001=#10001-1
*	- Kertolasku	#10001=#10002*#10003
/	- Jakolasku	#10001=#10002/4
MOD	- Jäännös	#10001=27 MOD 20 (#10001 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 - yksinomaisesti OR kaksi arvoa yhdessä

AND - loogisesti AND kaksi arvoa yhdessä

Esimerkit:

```
%  
#10001=1.0 ;  
#10002=2.0 ;  
#10003=#10001 OR #10002 ;  
%
```

Tässä muuttuja #10003 sisältää arvon 3.0 heti OR-operaattorin jälkeen.

```
%  
#10001=5.0 ;  
#10002=3.0 ;  
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1 ;  
%
```

Tässä ohjaus siirtää lauseen 1, koska #10001 GT 3.0 antaa arvon nolla 1.0 ja #10002 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 hakasulkuje [ja] sisällä. Lausekkeita käytetään kahteen eri tarkoitukseen: ehdolliset lausekkeet tai aritmeettiset lausekkeet. Ehdolliset lausekkeet antavat tuloksen Epäatosi (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 tuloksena arvon. Aritmeettisia lausekkeita käytetään yleensä osoituskäskyloseissa, mutta ei ainoastaan niissä.

Aritmeettisten lausekkeiden esimerkit:

```
%  
#10001=#10045*#10030 ;  
#10001=#10001+1 ;  
X[#10005+COS[#10001]] ;  
#[#10200+#10013]=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-käskyloseissa 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 aliohjelman riville sijoittamalla P-koodin samalle riville. Esimerkiksi:

```
N50 M99 P10 ;
```

haarautuu riville N10. Tämä ei palauta ohjausta kutsuvaan aliohjelmaan. Kun makrot ovat käytössä, M99-koodia voidaan käyttää ehdollisen lausekkeen kanssa ehdolliseen haarautumiseen. Kun muuttuja #10000 on pienempi kuin 10, voimme saada aikaan haarautumisen koodaamalla yllä olevan rivin seuraavasti:

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;
```

Osoitteen korvaus

Tässä tapauksessa haarautuminen tapahtuu vain, kun #10000 on pienempi kuin 10, muussa tapauksessa prosessointi jatkuu järjestyksessä seuraavalle ohjelmariville. Yllä olevassa ehdollinen M99 voidaan korvata seuraavasti:

```
N50 IF [#10000 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 vaativuksena.

Ohjauskäskylauseet

Ohjauskäskylauseiden avulla ohjelmoija voi haarautua sekä ehdollisesti että ehdottomasti. Ne antavat myös mahdollisuuden koodin osan iteroinaiseen 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 ohjelmanajon aikana käyttämällä GOTO [lauseke]-muotoa tai se voidaan siirtää suoraan paikallismuuttujaan, kuten muodossa GOTO#n.

GOTO pyörristää 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) ;
;
N0 (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 prosessoinnin haarautumiseen luettavien laitesisäänmenojen tulosten perusteella. Esimerkiksi:

```
% ;
```

```
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 ohjauksen 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-ohjauksessa ei ole välittämätöntä käyttää näitä operaattoreita. Esimerkiksi:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;
;
```

voisi olla myös:

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

Jos muuttuja #1 sisältää tässä lauseessa minkä tahansa muun arvon kuin 0.0 tai määräämättömän arvon #0, seurausena on haarautuminen lauseeseen 5, muussa tapauksessa suoritetaan seuraavaa lause.

Haas-ohjauksessa voidaan ehdollista lauseketta käyttää myös yhdessä M99 Pnnnn-formaatin kanssa. Esimerkiksi:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;
;
```

Tässä ehdollisuus koskee vain käskylauseen M99-osuutta. Työstökone käsketään asemaan X0, Y0 riippumatta siitä, onko lauseke tosi tai epätoosi. 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 GOTO-näytöön-käskyn kanssa.

Tätä formaattia käytetään perinteisesti ehdollisten osoituskäskylauseiden kanssa, kuten:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
;
```

Muuttuja #590 asetetaan nollaan, 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 päättymisehö 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-osuus on täsmävä pari. Arvo n on 1 - 3. Tämä tarkoittaa, että yhdessä alirutiinissa voi olla enintään neljä ketjutettua silmukkaa. Ketju on silmukka silmukan sisällä.

Vaikka WHILE-käskylauseiden ketjutus voi olla vain kolmetasoinen, todellisuudessa mitään rajoitusta ei ole, koska jokaisessa alirutiinissa voi olla enintään kolme ketjutustasoa. Jos on tarve ketjuttaa useampaan kuin kolmeen tasoon, ketjutuksen kolme alinta tasoa sisältävä segmentti voidaan sisällyttää alirutiiniin, mikä poistaa rajoitusongelman.

Jos alirutiinissa on kaksi erillistä WHILE-silmukkaa, ne voivat käyttää samaa ketjutusindeksiä. Esimerkiksi:

```
% ;  
#3001=0 (ODOTA 500 MILLISEKUNTIA) ;  
WH [#3001 LT 500] D01 ;  
END1 ;  
<  
Muut käskylauseet>  
#3001=0 (ODOTA 300 MILLISEKUNTIA) ;  
WH [#3001 LT 300] D01 ;  
END1 ;  
% ;
```

Voit käyttää GOTO-käskyä hyppyn pois DO-END-määritellyltä alueelta, mutta et voi käyttää GOTO-käskyä hyppyn kyseisen alueen sisälle. Hyppy DO-END-alueen sisällä GOTO on sallittu.

Määrittelemätön silmukka voidaan toteuttaa poistamalla WHILE-osoite ja lauseke: Näin ollen,

```
% ;
DO1 ;
<
käskylauseet>
END1 ;
% ;
toteuttaa, kunnes RESET (Nollaus) -näppäintä painetaan.
```



HUOMIO: Seuraava koodi voi olla ristiriitainen:

```
% ;
WH [#1] D01 ;
END1 ;
% ;
```

Tässä esimerkissä syntyy hälytys, joka tarkoittaa, että Then-määrittelyä ei löydy; Then viittaa D01:een. Muuta D01 (nolla) arvoon D01 (kirjain O).

6.14.6 Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]

Makrot antavat lisämahdollisuuksia kommunikointiin oheislaitteiden kanssa. Hankkimies laitteiden kanssa voit tehdä kappaleen digitointia, toteuttaa ajonaikaista tarkastusraportointia tai synkronoida ohjaukset.

Formatoitu ulostulo

DPRNT-käskylause mahdollistaa ohjelmoijalle formatoidun tekstin lähetämisensarjaporttiin. DPRNT voi tulostaa mikä tahansa tekstin ja muuttujan sarjaporttiin. DPRNT-käskylauseen muoto on seuraava:

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

DPRNT saa olla ainoa käsky lauseessa. Edellisessä esimerkissä <text> on mikä tahansa kirjain A:sta Z:aan tai merkki (+,-,*, ja välilyönti). Jos tulostetaan tähtimerkki, se muutetaan välilyönniksi. <#nnnn[wf]> on muuttuja, jonka perässä on formaatti. Muuttujan numero voi olla mikä tahansa makromuuttuja. Formaatti [wf] vaaditaan ja se voi sisältää kaksi 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. Ohjaus voi käyttää mitä tahansa numeroa 0 - 9 sekä kokonaislukuna että murto-osina.

Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]

Desimaalipiste tulostetaan kokonaislukuosan ja murto-osan väliin. Murto-osa pyöristetään viimeiseen merkitsevään 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 numeromerkejä kuin sitä varten on varattu, etunollat tulostetaan. Jos kokonaislukuosan arvossa on enemmän numeromerkejä kuin sitä varten on varattu, aluetta laajennetaan niin, että nämä numerot tulostuvat.

Ohjaus lähetää rivinvaihtokoodin jokaisen DPRNT-lauseen jälkeen.

DPRNT[] Esimerkki:

Koodi	Tulostus
#1= 1.5436 ;	
DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ;	MITATTU SISÄHALKAISIJA
DPRNT [] ;	(ei tekstiä, vain rivin vaihto)
#1=123.456789 ;	
DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

DPRNT[]-asetukset

Asetus 261 määrittää DPRNT-käskylauseiden kohteen. Voit valita niiden tulostamisen tieostoon tai TCP-porttiin. Asetukset 262 ja 263 määrittelevät DPRNT-tuloksen kohteen. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan asetuksia esittelevästä osasta.

Toteutus

DPRNT-käskylauseet toteutetaan lauseen esikatseluhetkellä. Tämä tarkoittaa, että on oltava varovainen sen suhteen, missä DPRNT-käskylauseet sijaitsevat ohjelmassa, varsinkin jo se aiotaan tulostaa.

G103 on hyödyllinen esikatselutoiminnon rajoittamiseksi. Jos haluat rajoittaa esikatselutoiminnon tulkinnan yhteen lauseeseen, sinun tulee sisällyttää seuraava käsky ohjelman alkuun: Tämä saa aikaan sen, että ohjaus katselee kaksi (2) lausetta eteenpäin.

G103 P1 ;

Peruuuttaaksesi 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 nykäyssyötön käsipyörää ohjataksesi 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 välijöntiä. Muista, että kun näet aakkosmerkin yksinäisenä, se on osoitelauseke.

6.14.7 G65 Makroaliohjelman kutsuoptio (ryhmä 00)

G65 on käsky, joka kutsuu aliohjelmaa, jotta sille voidaan antaa argumentteja. Formaatti on seuraava:

```
G65 Pnnnnn [Lnnnn] [argumentit] ;
```

Kaikki kursiivilla hakasulkujen sisällä kirjoitetut argumentit ovat valinnaisia. Katso makroargumentteja koskevat lisätiedot ohjelmointia käsittlevästä osasta.

G65-käsky edellyttää P-osoitetta, joka vastaa hetkellisesti ohjauksen levyasemassa olevaa ohjelman numeroa. Kun L-osoitetta käytetään, makrokutsu toistetaan määritellyn monta kertaa.

Kun aliohjelma kutsutaan, ohjaus etsii aliohjelmaa aktiivisesta asemasta. Jos aliohjelmaa ei löydy aktiivisesta asemasta, ohjaus etsii asetuksessa 251 määritellystä asemasta. Katso lisätietoja aliohjelman asetuksesta hakukohteiden asetusta esittelevästä osasta. Hälytys esiintyy, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa.

Esimerkissä 1 kutsutaan aliohjelma 1000 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 Makroaliohjelman kutsuoptio (ryhmä 00)

```
%  
G65 P1000 (Aliohjelman O01000 kutsu makrona) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
O01000 (Makron aliohjelma) ;  
...M99 (Paluu makron aliohjelmasta) ;  
%
```

Esimerkissä 2 määritellään aliohjelma 9010, joka poraa suoralla olevan reikäsarjan ja sen kaltevuus määräytyy G65-käskyvillä annettujen X- ja Y-argumenttien mukaan. Z-poraussyyys on Z-osoitteen mukainen, syöttöarvo F-osoitteen mukainen ja porattujen reikien lukumäärä on annettu T-osoitteella. Reikäsuora porataan alkaen hetkellisasemasta, jossa makron aliohjelma kutsutaan.

Esimerkki 2:



HUOM:

Aliohjelman O09010 tulee olla aktiivisessa asemassa tai asetuksessa 252 määritellyssä asemassa.

```
% G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Työkalun paikoitus) ; G65  
P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Kutsu O09010) ; 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. Ohjelman numero 9010 - 9019 on varattu G-koodin aliastoinnoille ja 9000 - 9009 on varattu M-koodin aliastoinnoille.

Aliasohjelointi tarkoittaa G-koodin tai M-koodin osoittamista käskysarjalle G65 P#####. Esimerkki 2 olisi helpompi kirjoittaa:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

Aliasohjelmoinnissa muuttuja voidaan asettaa G-koodilla, muuttujaa ei voi asettaa M-koodilla.

Tässä käytämätön G-koodi, G06, on korvannut käskysarjan G65 P9010. Jotta yllä kuvattu lause voisi toimia, aliohjelmaan 9010 liittyvä arvo on asetettava kohteeseen 06. Katso aliasparametrien asetukset aliasparametrien asetuksia esittelevästä osasta.



HUOM:

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

Jos makrokutsun aliohjelma asetetaan G-koodille ja siihen liittyvä aliohjelma ei ole muistissa, annetaan hälytys. Katso G65 Makron aliohjelman kutsu sivulla 227, joka esittää aliohjelman sijoittamista. Hälytys syntyy, jos aliohjelmaa ei löydetä.

Aliasten asetus

G-koodin tai M-koodin aliasten asetus tehdään aliaskoodien ikkunassa. Aliaksen asetus:

1. Paina **[SETTING]** (Asetus) ja navigoi **ALIASKOODIT**-välilehteen.
2. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) ohjauksella.
3. Valitse kursorinäppäinten avulla käytettävä M- tai G-makrokutsu.
4. Syötä G-koodin tai M-koodin numero, jolle haluat tehdä aliasasetuksen. Esimeriksi, jos haluat aliaksen G06-koodille, näppäile 06.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).
6. Toista vaiheet 3 - 5 muille G- tai M-koodin aliasmääritysille.
7. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) ohjauksella.

Aliasarvon asetus nollaan o estää kyseisen aliohjelman käyttämisen alias-ohjelmointiin.

G65 Makroaliohjelman kutsuoptio (ryhmä 00)

F6.25: Aliaskoodien ikkuna

Settings And Graphics					
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases					
					Value
M MACRO CALL 09000					0
M MACRO CALL 09001					0
M MACRO CALL 09002					0
M MACRO CALL 09003					0
M MACRO CALL 09004					0
M MACRO CALL 09005					0
M MACRO CALL 09006					0
M MACRO CALL 09007					0
M MACRO CALL 09008					0
M MACRO CALL 09009					0
G MACRO CALL 09010					0
G MACRO CALL 09011					0
G MACRO CALL 09012					0
G MACRO CALL 09013					0
G MACRO CALL 09014					0
G MACRO CALL 09015					0
G MACRO CALL 09016					0
G MACRO CALL 09017					0
G MACRO CALL 09018					0
G MACRO CALL 09019					0

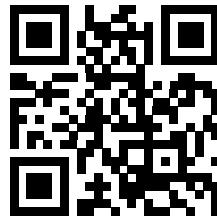
6.15 Lisätietoja verkossa

Haas Resource Centerissä on tietoja ohjelmoinnista ja muista seuraavista lisävarusteita:

- 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 ohjelmostitietoja Resource Centerissä.



G65 Makroaliohjelman kutsuoptio (ryhmä 00)

Luku 7: G-koodit

7.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti G-koodit, joita käytät koneesi ohjelointiin.

7.1.1 G-koodien luettelo


HUOMIO:

Tämän ohjekirjan malliohjelmat on testattu tarkkuuden osalta, mutta ne esitetään vain kuvauvassa merkityksessä. Ohjelmat eivät määrittele työkaluja, korjauksia tai materiaaleja. Ne eivät kuvaavat työkappaleen kiinnitystä tai muuta kiinnitysmenetelmää. Jos päätät 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.

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G00	Pikaliike asemaan	01	244
G01	Lineaarisen interpolaaation liike	01	245
G02	Ympyränkaari-interpolaaation liike myötäpäivään	01	246
G03	Ympyränkaari-interpolaation liike vastapäivään	01	246
G04	Viive	00	246
G09	Tarkka pysäytys	00	247
G10	Asettaa korjaukset	00	247

G-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G12	Ympyrätaskun jyrsintä myötäpäivään	00	248
G13	Ympyrätaskun jyrsintä vastapäivään	00	248
G17	XY-tason valinta	02	250
G18	XZ-tason valinta	02	250
G19	YZ-tason valinta	02	250
G20	Valitse tuumat	06	251
G21	Valitse metrit	06	251
G28	Paluu koneen nollapisteeseen	00	251
G29	Paluu referenssipisteestä	00	251
G31	Syöttö ohitukseen saakka	00	252
G35	Automaattinen työkalun halkaisijan mittaus	00	253
G36	Automaattinen työkoordinaatiston siirron mittaus	00	255
G37	Automaattinen työkorjauksen mittaus	00	257
G40	Terän kompensaation peruutus	07	258
G41	Terän 2D-kompensaatio vasemmalle	07	258
G42	Terän 2D-kompensaatio oikealle	07	258
G43	Työkalun pituuskompensaatio + (lisäys)	08	258
G44	Työkalun pituuskompensaatio - (vähennys)	08	258
G47	Tekstin kaiverrus	00	259
G49	G43/G44/G143 Peruutus	08	262
G50	Peruuta skaalaus	11	262
G51	Skaalaus	11	263
G52	Työkoordinaatiston asetus	00 tai 12	267

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G53	Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta	00	268
G54	Valitse työkoordinaatisto #1	12	268
G55	Valitse työkoordinaatisto #2	12	268
G56	Valitse työkoordinaatisto #3	12	268
G57	Valitse työkoordinaatisto #4	12	268
G58	Valitse työkoordinaatisto #5	12	268
G59	Valitse työkoordinaatisto #6	12	268
G60	Yksisuuntainen paikoitus	00	268
G61	Tarkan pysätyksen tapa	15	268
G64	G61-koodin peruutus	15	268
G65	Makroaliohjelman kutsuoptio	00	268
G68	Kierto	16	269
G69	Peruuta G68-kierto	16	272
G70	Pultinreikämpyrä	00	272
G71	Pultinreikäkaari	00	273
G72	Pultinreikäsuora kulmassa	00	273
G73	Suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro	09	274
G74	Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierro	09	275
G76	Hienoavarruksen kiinteä työkierro	09	276
G77	Taka-avarruksen kiinteä työkierro	09	277
G80	Kiinteän työkierron peruutus	09	280
G81	Porauksen kiinteä työkierro	09	280
G82	Keskiöporauksen kiinteä työkierro	09	281

G-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G83	Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto	09	283
G84	Kierteenporauksen kiinteä työkierto	09	285
G85	Hienoavarruksen kiinteä työkierto	09	286
G86	Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierto	09	286
G89	Avarruksen, viiveen ja ulosavarruksen kiinteä työkierto	09	287
G90	Absoluuttiaseman käsky	03	288
G91	Inkrementaaliaseman käsky	03	288
G92	Työkoordinaatiston siirtoarvon asetus	00	288
G93	Käänteisaikasyöttötapa	05	289
G94	Syöttö per minuutti -tapa	05	290
G95	Syöttö per kierros	05	290
G98	Alkupisteeseen palautuksen kiinteä työkierto	10	286
G99	R-tasoon palautuksen kiinteä työkierto	10	291
G100	Peilikuvauksen peruutus	00	292
G101	Peilikuvauksen käyttöönotto	00	292
G103	Lausepuskurin rajoitus	00	293
G107	Lieriökuvaus	00	294
G110	Koordinaatisto #7	12	294
G111	Koordinaatisto #8	12	294
G112	Koordinaatisto #9	12	294
G113	Koordinaatisto #10	12	294
G114	Koordinaatisto #11	12	294
G115	Koordinaatisto #12	12	294

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G116	Koordinaatisto #13	12	294
G117	Koordinaatisto #14	12	294
G118	Koordinaatisto #15	12	294
G119	Koordinaatisto #16	12	294
G120	Koordinaatisto #17	12	294
G121	Koordinaatisto #18	12	294
G122	Koordinaatisto #19	12	294
G123	Koordinaatisto #20	12	294
G124	Koordinaatisto #21	12	294
G125	Koordinaatisto #22	12	294
G126	Koordinaatisto #23	12	294
G127	Koordinaatisto #24	12	294
G128	Koordinaatisto #25	12	294
G129	Koordinaatisto #26	12	294
G136	Automaattinen työkoordinaatiston siirron keskipisteen mittaus	00	295
G141	3D+ jyrsimen kompensaatio	07	296
G143	Viiden akselin työkalun pituuskompensaatio +	08	299
G150	Yleinen taskun jyrshintä	00	301
G153	Viiden akselin suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto	09	309
G154	Työkoordinaattien P1-P99 valinta	12	310
G155	Viiden akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierto	09	311
G161	Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto	09	312
G162	Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto	09	314

G-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G163	Viiden akselin normaalin lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro	09	315
G164	Viiden akselin kierteenporauksen kiinteä työkierro	09	317
G165	Viiden akselin avarruksen kiinteä työkierro	09	318
G166	Viiden akselin avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro	09	319
G169	Viiden akselin avarruksen ja viiveen kiinteä työkierro	09	320
G174	Vastapäiväinen ei-pystysuora jäykkätappikierteitys	00	321
G184	Myötäpäiväinen ei-pystysuora jäykkätappikierteitys	00	321
G187	Tasaisuuden laatutason asetus	00	321
G188	Hae ohjelma palettiajoitustaulukosta	00	322
G234	Työkalun keskipisteen ohjaus	08	322
G254	Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO) (UMC)	23	322
G255	Dynaamisen työkoordinaatiston siirron (DWO) (UMC) peruutus	23	329

Tietoja G-koodeista

G-koodit kertovat työstökoneelle sen suorittaman toimenpiteen tyypin, kuten:

- Pikalikkeet
- Suoraväinen 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 ohjelmointiluvun perusohjelmointiosaa, joka alkaa sivulta **121**.

**HUOM:**

Visuaalinen ohjelmointijärjestelmä (VPS) on valinnainen ohjelmointitapa, joka mahdollistaa kappaleen ohjelmoinnin ilman G-koodin manuaalista kirjoittamista.

**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 ohjelmointi voidaan tehdä joko absoluuttisesti (G90) tai inkrementaaliseksi (G91).

Esimerkki:

```
% ;
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Tämä poraa yhden reiän) ;
(hetkelliseen asemaan) ;
G91 X-0.5625 L9 (Tämä poraa yhdeksän reikää) ;
(tasavalein 0.5625 negativiseen suuntaan) ;
% ;
```

Kiinteä työkerto voi käyttäytyä 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-asmalla tai ilman sitä, kiinteä työkerto toteutuu tässä lauseessa — joko samassa kohdassa jossa käskit kiinteän työkierron tai uudessa X/Y-asmassa.
- Jos määrittelet silmukkamääräksi nolla (**L0**) samassa lauseessa kuin kiinteän työkierron, kiinteä työkerto ei toteudu tässä lauseessa. Kiinteää työkiertoa ei toteuteta riippumatta asetuksesta 28 ja siitä, sisältääkö lause myös X/Y-aseman vai ei.

G-koodien luettelo



HUOM:

Ellei toisin mainita, tässä esitettävissä ohjelmaesimerkeissä oletetaan, että asetus 28 on PÄÄLLÄ.

Kun kiinteä työkerto on aktiivinen, se toistetaan ohjelman jokaisessa uudessa X/Y-asemassa. Yllä olevassa esimerkissä jokaisen inkrementaalisen X-akselin liikkeen -0.5625 jälkeen kiinteä työkerto (G81) poraa 0.5 tuumaa syvän reiän. L-osoitekoodi inkrementaalissa paikoituskäskyssä (G91) toistaa tämän toimenpiteen (9) kertaa.

Kiinteät työkerrot toimivat eri tavoin riippuen siitä, onko inkrementaalinen (G91) tai absoluuttinen (G90) paikitus aktiivinen. Inkrementaalinen liike kiinteässä työkerrossa on usein hyödyllinen silmukkamääräänä (L), koska sitä voidaan käyttää toimenpiteen toistamiseen inkrementaalisen X- tai Y-liikkeen kanssa työkertojen 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-syvyysarvo ovat tärkeitä kiinteän työkerron osoitekoodeja. Jos määrittelet nämä osoitteet XY-käskyjä sisältävässä lauseessa, ohjaus suorittaa XY-liikkeen ja niin tekevät myös kaikki sitä seuraavat työkerrot uudella R- tai Z-arvolla.

X- ja Y-paikitus kiinteässä työkerrossa tehdään pikaliikkeillä.

G98 ja G99 muuttavat tapaa, jolla kiinteä työkerto toimii. Kun G98 on aktiivinen, Z-akseli palaa alustavaan aloitustasoon jokaisen reiän jälkeen kiinteässä työkerrossa. Tämä mahdollistaa paikoittamisen kappaleen ja/tai lukitsinten ja kiinnittimien alueiden yläpuolitse ja ympäri.

Kun G99 on aktiivinen, Z-akseli palaa R-tasoon (pikaliike) kiinteän työkerron jokaisen reiän jälkeen liikevaralla seuraavaan XY-asemaan. Muutokset G98/G99-valintaan voidaan tehdä sen jälkeen, kun kiinteä työkerto on käsketty, mikä vaikuttaa kaikkiin myöhempin kiinteisiin työkertoihin.

P-osoite on valinnainen käsky joillekin kiinteille työkerroille. 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 työkerolle, sitä voidaan käyttää muille, ellei sitä ole peruuutettu (G00, G01, G80 tai [NOLLAUS]-painike).

S-käskyn (karanopeus) on oltava kiinteän työkerron 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 pysähyy X/Y-pikaliikkeiden jälkeen, ennen kuin se siirtyy Z-asemaan. Tämä on hyödyllinen estämään kappaleeseen syntviä nirhamia reiän pohjassa varsinkin, jos R-taso on lähellä kappaleen pintaa.



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

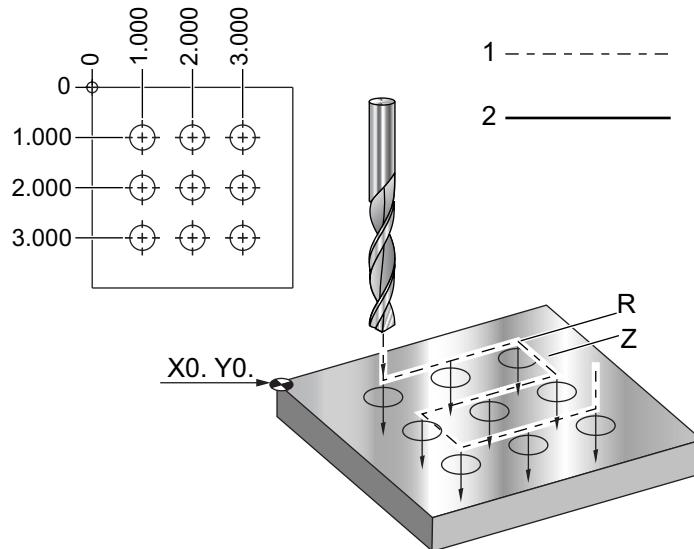
Tämä on esimerkkiohjelman, joka käyttää inkrementaaliseksi silmukoituja porauksien kiinteytä työkierroja.



HUOM: *Tässä käytettävä poraus on suunniteltu säästämään aikaa ja etenemään lyhintä reittiä reiästä toiseen.*

G-koodien luettelo

F7.1: G81 Porausen kiinteä työkierro: [R] R-taso, [Z] Z-taso, [1] Pika, [2] Syöttö.



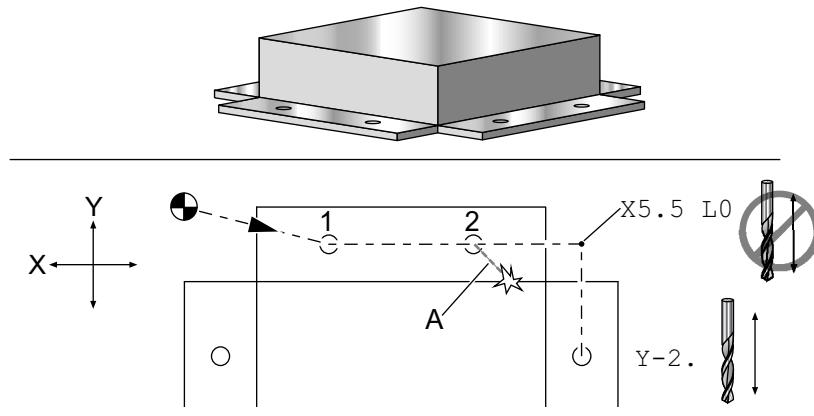
```
% ;
O60810 (3x3 reikien poraus ristikkolevyn) ;
(G54 X0 Y0on vasemmalla kappaleen päällä) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Pikaliike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
M08 (Jäähdystys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSETIDEN 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) ;
(TOTEUTUSLAUSETIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, 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- liikkeen ilman Z-akselin kiinteän työkierron toimenpidettä. Tämä on hyvä tapa välttää esteitä X/Y-tasossa.

Oletetaan 6 tuuman neliömäinen alumiinikappale, joka on kiinnitetty pöytään kummallekin 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 siirryy lyhintä reittiä seuraavan reiän kohdalle, mikä veisi työkalun nurkan läpi. Tämän estämiseksi käsket 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 siirtyy sen jälkeen asemaan X5.5. Tässä lauseessa olevan L0-osoitteenvuoksi 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(Pikalike ensimmäiseen asemaan) ;
S1000 M03 (kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Työkalukorjauksen 1 aktivointi) ;
(Jäähdystys 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) ;
```

G-koodien luettelo

```
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 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

G00 Pikaliikepaikkoitus (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

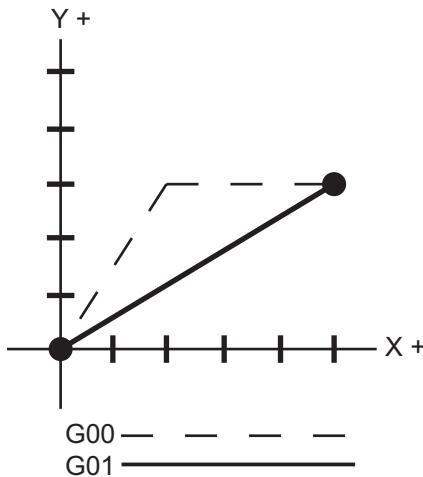
G00-koodia käytetään koneen akselin liikuttamiseen maksiminopeudella. Sitä käytetään ensisijaisesti paikoittamaan kone tiettyyn pisteesseen ennen kutakin syöttökäskyä (lastuamista). Tämä G-koodi on modaaliinen, joten G00-lause saa aikaan kaikkien seuraavien lauseiden toteutuksen pikaliikkeellä, kunnes 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 välittämättä 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 interpolaaation 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 ohjelmoitulla syöttöarvolla, ohjaus ei toteuta G01-käskyä ja silloin syntyy hälytys (maks. syöttöarvo ylitetty).

G02 CW Ympyränkaari-interpolaaation liike myötäpäivään / G03 CCW Ympyränkaari-interpolaaation 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:

*Suositeltavin menetelmä säteen ohjelointiin on käyttää osoitteita **I, J ja K**. **R** sopii useimmille säteille.*

Näitä G-koodeja 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 pyöritys), kuten G01-koodin yhteydessä on kuvattu.

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. Esimerkiksi:

G04 P10.0. ;
;

Tämä viivytää 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 myöhempin 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-P200** Käytetään referoimaan D- tai H-koodin korjausia (L10-L13)
 - P0** G52 referoi työkoordinaattia (L2)
 - P1-P6** G54-G59 referoi työkoordinaatteja (L2)
 - P1-P20** G110-G129 referoi lisäkoordinaatteja (L20)
 - P1-P99** G154 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 ASETTAA 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 myötäpäivästä kiertosuuntaa, kun taas G13 käyttää vastapäivästä 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 määritely)

*L - Toistuvien syvempien lastujen silmukoiden määrä

*Q - Sädeinkrementti tai askelylitys (käytettävä K-osoitteen kanssa)

Z - Lastuamissyvyys tai inkrementti

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

**Saadakseen ohjelmoitun ympyrän halkaisijan ohjaus käyttää valittua D-koodin työkalukokoa. Valitse D0 työkalun keskiviivan 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.

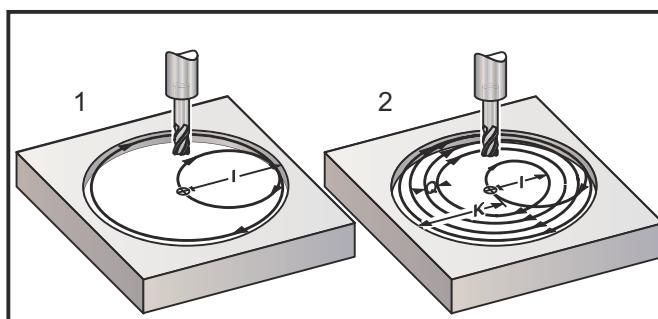
```
% ;  
O60121 (MALLI G12 JA G13) ;  
(G54 X0 Y0 on ensimmäisen taskun keskipiste) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 on halkaisijaltaan .25 tuuman varsijyrsin) ;  
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;  
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Pikalike 1. asemaan) ;  
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;  
G43 H01 Z0.1 (Työkalukorjaus 1 päälle) ;  
M08 (Jäähdystys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;  
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Taskun viimeistely) ;  
(myötäpäivään) ;  
G00 Z0.1 (Peräytyys) ;
```

```

X5. (Liike seuraavan taskun keskelle) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(Rouhinta ja viimeistely myötäpäivään) ;
G00 Z0.1 (Peräytys) ;
X10. (Liike seuraavan taskun keskelle) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Viimeistely vastapäivään) ;
G00 Z0.1 (Peräytys) ;
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 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F7.4: Ympyrämäinen taskun jyrsintä, G12 myötäpäivään kuussa: [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 säädettä 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: Käytä vain I-osoitetta.

Sovellukset: Yhden lastun tasouputus; pienien reikien rouhinta ja viimeistely taskun jyrsinnällä, O-rengasurien sisäpuolinens lastuaminen.

Monta lastua: Käytä osoitteita I, K ja Q.

Sovellukset: Monen lastun tasouputus; rouhinta reikien rouhinta ja viimeistely taskun jyrsinnällä ja jyrsimen pääallekkäisasettelulla.

Monta Z-syvyystä: Käytä 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:

G-koodien luettelo

Tämä ohjelma käyttää G91-koodia ja L-arvoa 4, joten työkierto toteutetaan yhteensä neljä kertaa. Z-syvyyden inkrementti on 0.500. Se jaetaan L-arvolla, mikä antaa reiän kokonaissyvyydeksi 2,000.

G91- ja L-arvoa voidaan myös käyttää G13-koodissa vain I-rivillä.

```
% ;
O60131 (G13 G91 ESIMERKKI MYÖTÄPÄIVÄÄN) ;
(G54 X0 Y0 on 1. taskun keskikohta) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 is a 0.5tuman 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 (Jäähdytys 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 (Pikaperäytyys, jäähdytys 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) jyrsittävän kappaleen otsapinnan tulee käsitteää kaksi kolmesta valitusta pääakselista (X, Y ja Z). Yhtä kolmesta G-koodista käytetään tason valintaan, G17 XY-tasolle, G18 XZ-tasolle ja G19 YZ-tasolle. Ne ovat kaikki modaalisia ja pätevät kaikille tuleville ympyräliikkeille. 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).

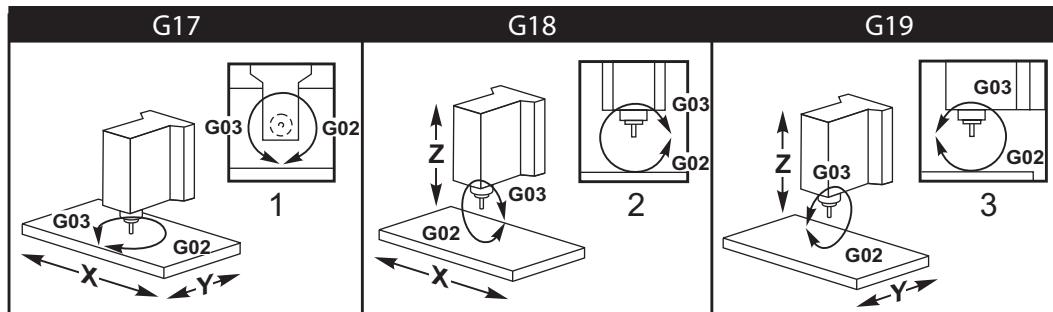
Jos terän sädekorjaus valitaan (G41 or G42), käytä ympyräliikkeelle vain XY-taso (G17).

G17-määrittely - ympyräliike kun käyttäjä katsoo ylhäältä alaspin 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.

F7.5: G17, G18 ja G19 Ympyräliikekaaviot: [1] Kuva ylhäältä, [2] Kuva edestä, [3] Kuva oikealta.



G20 Tuumavalinta / G21 Metrivalinta (ryhmä 06)

G-kodeja G20 (tuuma) ja G21 (mm) käytetään takaamaan, että tuuma/metri-valinta on asetettu oikein ohjelmassa. 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 akseliaasema 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 **370**.

```
%  
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 liikekäsky

***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

***A** - A-akselin absoluuttinen liikekäsky

***B** - B-akselin absoluuttinen liikekäsky

***C** - C-akselin absoluuttinen liikekäsky (UMC)

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi liikuttaa ohjelmoituja akseleita samalla kun se tarkkailee mittauspäältä tulevaa signaalia (mittaussignaali). Määritellyt liike käynnistyy ja jatkuu, kunnes asema saavutetaan tai mittausanturi vastaanottaa signaalini. Jos mittausanturin mittaussignaali vastaanotetaan G31-liikkeen aikana, akseliliike pysähtyy, 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. G-koodi vaatii ainakin yhden määritellyn akselin ja syöttöarvon. Jos käsky ei sisällä kumpaakaan, annetaan hälytys.

Makromuuttujat #5061 - #5066 on määritellyt varastoimaan mittaussignaalin asemat kullekin akselille. Lisätietoja näistä signaaleista on tämän ohjekirjan makroja käsitleväässä osassa.

Huomautukset:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauseetta, jossa G31 on määritellyt.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41, G42) G31-koodin kanssa.

G31-rivillä on oltava syöttökäsky. Mittauspäään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metri) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke mittausanturi päälle ennen G31-koodin käyttöä.

Jos jyrskikoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittauspäään 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.

%
060311 (G31 KARAN Mittauspää) ;
(G54 X0. Y0. on kappaleen keskellä) ;
(Z0. pinnassa tai lähellä pintaan) ;
(T1 on karan mittauspää) ;
(VALMISTELU) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikalike asemaan X0. Y0.) ;
M59 P1134 (Karan mittauspää päälle) ;
G43 H1 Z1. (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
(MITTAUS) ;
G31 Z-0.25 F50. (Yläpinnan mittaus) ;
Z1. (Peräytys asemaan Z1.) ;
M69 P1134 (Karan mittauspää pois) ;
(TOTEUTUS) ;
G00 G53 Z0. (Pikaperäytys 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 mittautoimintoa (G35) käytetään työkalun halkaisijan (tai säteen) asettamiseen mittausanturin kahdella siirtoliikkeellä; yksi työkalun kummallakin puolella. Ensimmäinen piste asetetaan G31-lauseella käyttämällä M75-koodia ja toinen piste asetetaan G35-lauseella. Näiden kahden pisteen välinen etäisyys asetetaan valittuun (ei-nolla) korjaukseen Dnnn.

Asetusta 63 (Työkalun mittausanturin leveys) käytetään työkalun mittausarvon pienentämiseen mittausanturin mittapään leveyden määrällä. Katso lisätietoja asetuksesta 63 tämän ohjekirjan asetuksia käsittelevästä luvusta.

Tämä G-koodi liikuttaa akselit ohjelmointiasemaan. Määritelly liike käynnistyy ja jatkuu, kunnes asema saavutetaan tai mittausanturi lähettää signaalin (mittaussignaali).

HUOMAUTUKSET:

G-koodien luettelo

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauseetta, 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-mittausrjestelmä, 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) ;  
(VALMISTELULAUSeIDEN 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 (Vetäytyminen 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. (Peräytys mittapään yläpuolelle) ;
M69 P1134 (Mittapää pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 Z0. (Pikaperäytys 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 mittauspään 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 mittausta (G36) käytetään käskemään mittausanturia asettamaan työkappaleen kiinnityssiirrot. G36 syöttää koneen akseleita tarkoituksesta mitata työkappale karaan kiinnitetyn mittausanturin avulla. Akseli (akselit) liikkuu, kunnes mittauspään signaali saavutetaan tai ohjelma etenee loppuun saakka. Työkalukorjaukset (G41, G42, G43 tai G44) eivät saa olla aktiivisia tämän toiminnon suorituksen aikana. Piste, jossa mittaussignaali vastaanotetaan, tulee nolla-asemaksi kullekin voimassa olevalle työkoordinaatistolle kutakin ohjelmoitua akselia varten. Tämä G-koodi vaatii ainakin yhden määritellyn akselin, jos kumpaakaan ei löydy, syntyy hälytys.

Jos **I**, **J** tai **K** määritellään, asianomaisen akselin työkoordinaattia siirretään osoitteiden **I**, **J** tai **K** mukaisella määräällä. Tämä mahdollistaa työkoordinaatiston siirtämisen pois siitä, missä mittausanturin mittauspää todellisesti koskettaa kappaleeseen.

HUOMAUTUKSET:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilausetta, jossa G36 on määritelty.

Mittattuja pistetä siirretään asetusten 59 - 62 mukaisilla arvoilla. Katso lisätietoja tämän ohjekirjan asetuksia käsitlevästä luvusta.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41, G42) G36-koodin kanssa.

Älä käytä työkalun pituuskorjausta (G43, G44) G36-koodin kanssa.

Mittauspään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrin) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke karan mittauspää päälle ennen G36-koodin käyttöä.

G-koodien luettelo

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle.

M59 P1134 ;

Käytä seuraavaa käskyä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi pois päältä.

M69 P1134 ;

Katso myös M78 ja M79.

%

```
O60361 (G36 AUTOMAATTINEN TYÖKOORDINAATISTON) ;
(SIIRRON MITTAUS) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä keskellä) ;
(Z0 on kappaleen pinnalla) ;
(T1 on karan mittauspää) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 20) ;
G00 G90 G54 X0 Y1. (Pikaliike 1. asemaan) ;
(MITTAUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
M59 P1134 (Karan mittauspää päälle) ;
Z-.5 (Mittauspään 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 mittauspää pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G90 G53 Z0. (Pikaperäytys Z-kotiasamaan) ;
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 käskemäään 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 (H_{nnn}). 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 määräällä. Määrittele Z_0 , kun korjausta ei ole.

Työkoordinaatisto (G54, G55, jne.) ja työkalun pituuskorjaukset.

(H01-H200) voidaan valita tässä lauseessa tai edellisessä lauseessa.

HUOMAUTUKSET:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilausetta, jossa G37 on määritelty.

Nollasta poikkeavan H-koodin ja G43- tai G44-koodin on oltava aktiivinen.

Mittapään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrin) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke työkalunasetuksen mittapääpäälle G37-koodilla.

Jos jyrsinkoneessasi 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) ;
(VALMISTELULÄUSEIDEN 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. (Pikaperäyts 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 ohjelmoidun radan vasemmalle puolelle työkalun koon kompensoimista varten. D-osoite on ohjelmoitava valitsemaan oikea työkalun säteen tai halkaisijan korjaus. Jos valitun korjauksen arvo on negatiivinen, jyrsimen kompensaatio toimii, vaikka G42 (jyrsimen kompensaatio oikealle) olisi määritelty.

Ohjelmoidun radan oikea tai vasen puoli määräytyy katsottaessa työkalua sen liikkuessa poispäin. Jos työkalun täytyy olla ohjelmoidun radan vasemmalla puolella sen liikkuessa poispäin, käytä G41-koodia. Jos sen täytyy olla ohjelmoidun radan oikealla puolella sen liikkuessa poispäin, käytä G42-koodia. Katso lisätietoja kohdasta 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 akseliasemmaan. 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

Kirjoitustekstin kaiverrus

Tätä menetelmää käytetään tekstin kaivertamiseksi kappaleeseen. Tekstin tulee olla kommentin muotoinen samalla rivillä kuin G47-käsky. Esimerkiksi G47 P0 (KAIVERRETTAVA TEKSTI) saa aikaan tekstin KAIVERRETTAVA TEKSTI.



HUOM: *Nurkan pyöristys voi aiheuttaa kaiverrettavan tekstin pyöristymisen ja heikentää sen luettavuutta. Kaiverrettavan tekstin terävöittämiseksi ja luettavuuden parantamiseksi voi olla edaksi pienentää nurkan pyöristysarvoja koodin G187 E.xxx määrittelyarvolla ennen G47-käskyä. Ehdotetut E-arvot ovat E0.002 (tuumaa) tai E0.05 (metriä). Käske G187 yksin kaiverrustyökierron jälkeen oletusarvon palauttamiseksi nurkan pyöristykseen tasoon. Katso alla olevaa esimerkkiä:*

```
G187 E.002 (OTSAPINNAN KAIVERRUS KOODILLA G187) ;
(E.xxx)G47 ;
(P0 X.15 Y0. I0. J.15 R.1 Z-.004 F80. E40.) ;
((Kaiverrusteksti) G00 G80 Z0.1G187 (PALAUTA) ;
(NORMAALI) ;
(NURKAN PYÖRISTYS TASAISUUTTA VARTEN) ;
```

Kaiverrukseen käytettäväät merkit ovat:

A-Z, a-z 0-9 ja ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

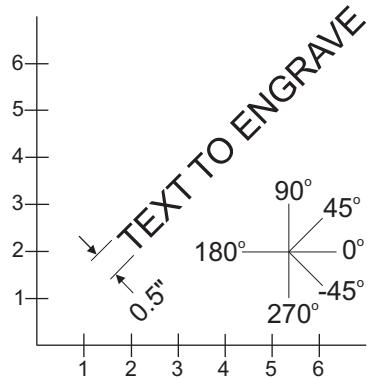
G-koodien luettelo

Ohjauksesta ei välttämättä pysty syöttämään kaikkia näitä merkkejä. Kun ohjelmoit jyrskoneen näppäimistöltä tai kaivertaa 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) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN 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 aktivoointi) ;  
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) ;  
%
```

F7.6: 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 jyrsintä 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.

Alustava sarjanumero

Kaiverrettavan alustavan sarjanumeron asettamiseen on kaksi tapaa. Ensimmäinen edellyttää suluissa olevien # symbolin vaihtamista ensimmäiseen kaiverrettavaan numeroon. Tässä menetelmässä mitään ei kaiverretta, kun G47-rivi toteutetaan (se on vain alustavan sarjanumeron asettamista varten). Toteuta tämä kerran, vaihda sitten suluissa oleva arvo takaisin # symboliin, jotka kaiverretaan normaalisti.

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 kurssoria.

Kun 599 näkyy korostettuna näytöllä, näppäile alustava sarjanumero kaivertaaksi, esimerkiksi **[1]**, paina sen jälkeen **[ENTER]** (Syötä).

Sama sarjanumero voidaan kaivertaa useita kertoja samaan osaan käyttämällä makrokäskykäytöä. Makron optio vaaditaan. Alla näkyvä makrokäskykäytös voitaisiin lisätä kahden G47-kaiverrustyökierron välille, jotta estetään sarjanumeron kasvaminen seuraavaa numeroon. Katso lisää yksityiskohtia tämän ohjekirjan makroja käsittelevästä osasta.

Makrokäskykäytös: #599=[#599-1]

Peräkkäisten sarjanumeroiden kaiverrus

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.

Tämä ohjelma kaivertaa nelinumeroinen sarjanumeron.

```
%  
000037 (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. ;
```

G-koodien luettelo

```
E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0 ;
M30 ;
%
```

Kaivertaminen pyörivän kappaleen ulkokehälle (G47, G107)

Voit yhdistää G47- kaiverrustyökierron ja G107-lieriökuvaustyön tekstin (tai sarjanumeron) kaivertamiseksi pyörivän kappaleen ulkohalkaisijaan.

Tämä ohjelma kaivertaa nelinumeroisen sarjanumeron pyörivän kappaleen ulkokehälle.

```
%  
O60472 (G47 SARJANUMERON KAIVERRUS) ;  
(G54 X0 Y0 on vasemmalla kappaleen pohjalla) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN 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 aktivoointi) ;  
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 skaalaustoiiminnon. Mikä tahansa aiemmassa G51-käskyllä skaalattu akseli ei ole enää voimassa.

G51 Skaalaus (ryhmä 11)



HUOM:

Sinun on hankittava kierron ja skaalausen lisävaruste tämän G-koodin käyttämiseksi. Myös 200 tunnin toimintokokeilu on käytettävissä; katso ohjeet kohdasta 156.

- ***X** - valinnainen skaalauskeskipiste X-akselille
- ***Y** - valinnainen skaalauskeskipiste Y-akselille
- ***Z** - valinnainen skaalauskeskipiste Z-akselille
- ***P** - valinnainen skaalauskerroin kaikille akseleille; kolmipaikkainen desimaali 0.001 - 999.999.
- *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 skaalauskertoimella (P) kaikki arvojen X, Y, Z, A, B ja C loppupisteet pikaliikkeitä, lineaarisyyttöjä ja ympyrämäisiä syöttöjä varten. G51skaala myös arvot I, J, K ja R koodille G02 ja G03. Ohjaus siirtää kaikki nämä asemat suhteellisesti skaalauskeskipisteeseen.

Skaalauskerroin voidaan määritellä kolmella (3) eri tavalla:

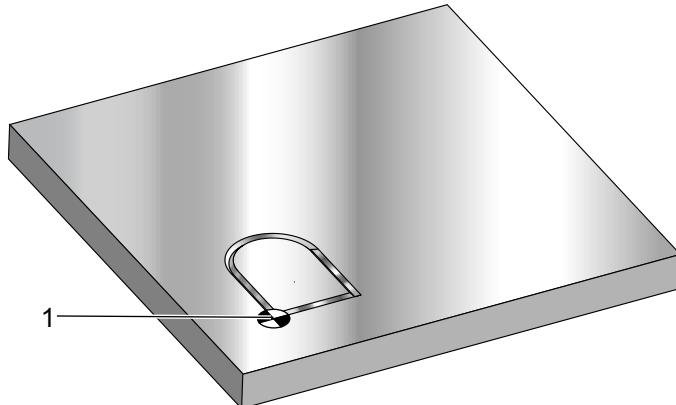
- P-osoitekoodi G51-lauseessa soveltaa määriteltyä skaalauskerointa kaikille akseleille.
- Asetus 71 käyttää arvoaan skaalauskertoimena kaikille akseleille, jos se on muu kuin nolla etkä käytä P-osoitekoodia.
- Asetukset 188, 189 ja 190 käyttävät arvoaan skaalausekrtoimina X-, Y- ja Z-akseleille, jos 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 skaalauskäskyn.

G-koodien luettelo

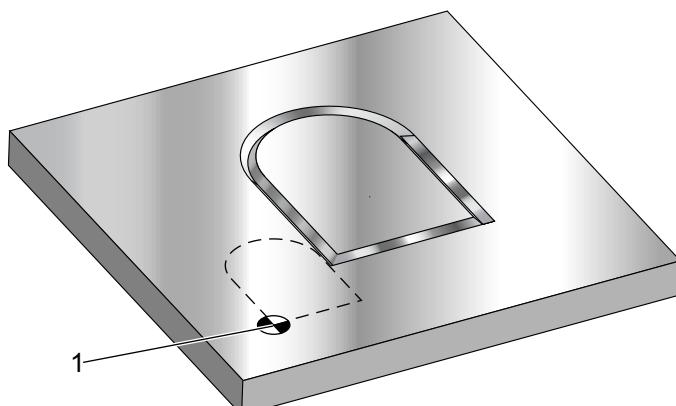
F7.7: G51 Ei Gootti-ikkunan skaalausta: [1] Työkoordinaatiston origo.



%
O60511 (G51 SKAALAUSOHJELMA) ;
(G54 X0 Y0 on vasemmalla ikkunan pohjalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(Ajo pääohjelman kanssa) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5 ;
G01 Y1. ;
M99 ;
%

Ensimmäinen esimerkki kuvaaa sitä, kuinka ohjaus käyttää hetkellistä koordinaattiasemaa skaalauskeskipisteenä. Tässä se on X0 Y0 Z0.

F7.8: G51 Skaalausen hetkelliset työkoordinaatit: Origo [1] on työkoordinaatiston nollapiste ja skaalausen keskipisteessä.

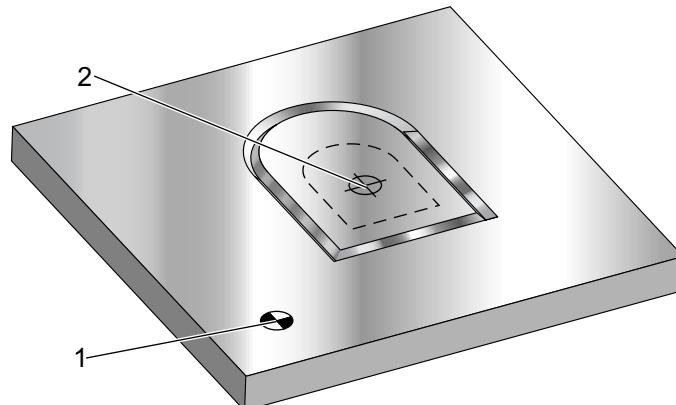


%
O60512 (G51 SKAALAUS ORIGOSTA) ;

(G54 X0 Y0 on kappaleen pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Y0 (Pikalike 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 X2. Y2. (Pikalike 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 (Pikalikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%

Seuraava esimerkki määrittelee ikkunan keskipisteen skaalauskeskipisteeksi.

- F7.9:** G51 Ikkunan skaalauskeskipiste: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Skaalauskeskipiste.



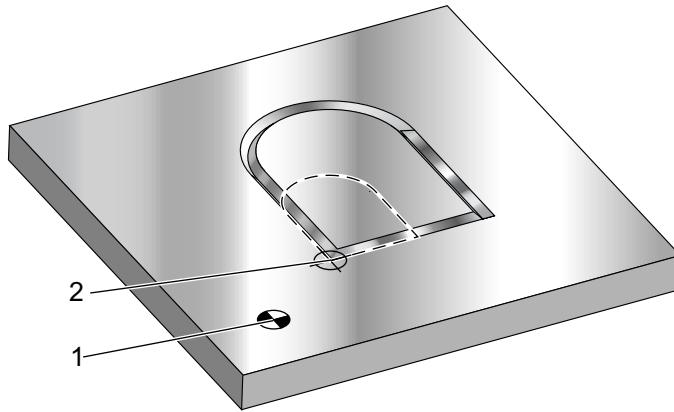
%
o60513 (G51 SKAALAUS IKKUNAN KESKELTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;

G-koodien luettelo

```
G00 G54 X0 Y0 (Pikaliike 1. asemaan) ;  
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;  
(Jäähditys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Syöttö lastuamissyyteen) ;  
M98 P60511 (Lastuua muodon ilman skaalausta) ;  
G00 Z0.1 (Pikaperäytys) ;  
G00 X0.5 Y0.5 (Pikaliike uuteen skaalausasemaan) ;  
G01 Z-.1 F25. (Syöttö lastuamissyyteen) ;  
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 oli asetettu paikoitustappeja vasten.

- F7.10:** 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) ;
(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 M08 (Aktivoi työkalukorjaus 1) ;
(Jäähditys 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) ;
%

Skaalaus ei vaikuta työkalukorjauksiin eikä jyrsimen kompenсаatioarvoihin.

Kiinteissä työkierroissa G51 skaalaa alkupisteen, syvyyden ja paluutason skaalauskeskipisteen suhteen.

Kiinteiden työkertojen toimivuuden säilyttämiseksi G51 ei skaalaa seuraavaa:

- G73 ja G83:
 - Pistosyvyys (Q)
 - Ensimmäinen pistosyvyys (I)
 - Määrä, jonka verran pistosyvyyttä pienennetään jokaisella lastulla (J)
 - Minimipistosyvyys (K)
- G76 ja G77:
 - Siirtoarvo (Q)

Skaalauskohtaiset lopulliset tulokset pyöristetään skaalattavan muuttujan alimpaan murto-osaan.

G52 Tyokoordinaatiston 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 päällekytkennän yhteydessä, nollauksessa, ohjelman lopussa tai M30-koodilla. Kun G92-koodia (tyokoordinaatiston siirtoarvon asetus) käytetään Yasnac-formaatilla, arvot X, Y, Z, A ja B vähennetään nykyisestä tyokoordinaatiston asemasta ja lisätään automaattisesti tyokoordinaatiston 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 päällekytkennän yhteydessä, nollauksessa, käyttötavan vaihdossa, ohjelman lopussa, M30-koodilla, G92-koodilla tai ohjelmoitassa 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 jag92-koodilla käsketyn siirron ero.

Jos **HAAS** on valittu, G52 on ryhmään 00 kuuluva G-koodi. Tämä on globaali työkoordinaatiston siirto. Nämä työkoordinaatiston siirron sivulla olevalle G52-riville syötetyt arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin. Kaikki G52-arvot asetetaan nollaan (0) G92-koodilla. Kun G92 (työkoordinaatiston siirtoarvon asetus) käytetään Haas-formaatilla, voimassa olevan työkoordinaatiston hetkellisasemaa siirretään arvoilla G92 (X, Y, Z, A ja B). G92-koodilla tehtävä työkoordinaatiston siirto on hetkellisen työkoordinaatiston siirron ja G92-koodilla käsketyn siirron ero (asetettu työkoordinaatiston siirtoarvo).

G53 Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta (ryhmä 00)

Tätä koodia käytetään työkoordinaatiston siirtojen peruuttamiseen ja konekoordinaatiston käyttämiseen. Koneen koordinaatistossa kunkin akselin nollapiste on asema, johon kone liikkuu, kun Zero Return (Palautus nollapisteeseen) -toiminto suoritetaan. G53 palaa tähän järjestelmään siinä lauseessa, jossa se on käsketty.

G54-59 Työkoordinaatiston #1 - #6 valinta (ryhmä 12)

Näillä koodeilla valitaan yksi yli kuudesta käyttäjäkoordinaatistosta. Kaikki tulevat akseliasemien viittaukset perustuvat uuteen koordinaatistoon(G54G59). Katso myös 310 lisänä oleville työkoordinaatiston siirroille.

G60 Yksisuuntainen paikoitus (ryhmä 00)

Tätä G-koodia käytetään toteuttamaan paikoitus vain positiivisesta suunnasta. Se on varusteena vain vanhempiin järjestelmiin yhteensopivuuden vuoksi. Se on ei-modaalinen, joten se ei vaikuta myöhempisiin lauseisiin. Katso myös asetusta 35.

G61 Tarkka pysäytystapa (ryhmä 15)

G61-koodia käytetään tarkan pysäykseen määrittelyyn. Se on modaali, joten se vaikuttaa myöhempisiin lauseisiin. Koneen akselit tulevat tarkkaan pysäykseen kunkin käsketyn liikkeen lopussa.

G64 G61 Peruutus (ryhmä 15)

G64-koodia käytetään tarkan pysäykseen (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 määriteltyynä. 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 määrittämään 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 sisältävällä 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.

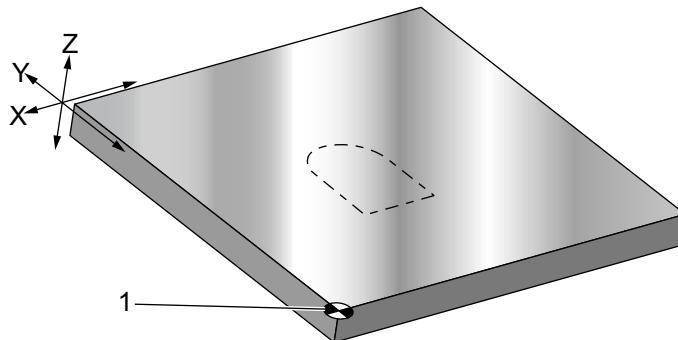
G91-tavalla (inkrementaalinen) asetuksen 73 ollessa PÄÄLLÄ, kiertokulmaa muutetaan R-arvolla. Toisin sanoen, kun G68-käsky muuttaa kiertokulmaa määritellyn R-arvon mukaan.

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 tätä ohjelmaa alirutiinina.

G-koodien luettelo

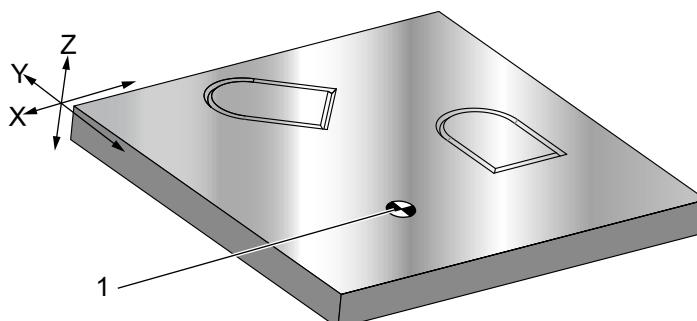
F7.11: G68 Gootti-ikkunan käynnistys, ei kiertoa: [1] Työkoordinaatiston origo.



```
% ;  
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 ($X_0 Y_0 Z_0$).

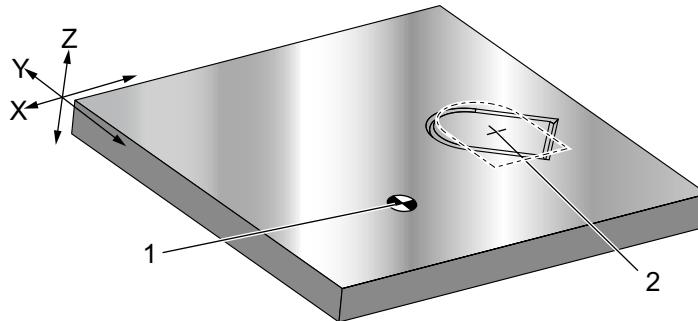
F7.12: G68 Hetkellinen työkoordinaattiasema: [1] Työkoordinaatiston nollapiste ja kiertokeskipiste.



```
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 (PERUUTA G68) ;  
M30 % ;
```

Seuraava esimerkki määrittelee ikkunan keskipisteen kiertokeskipisteeksi.

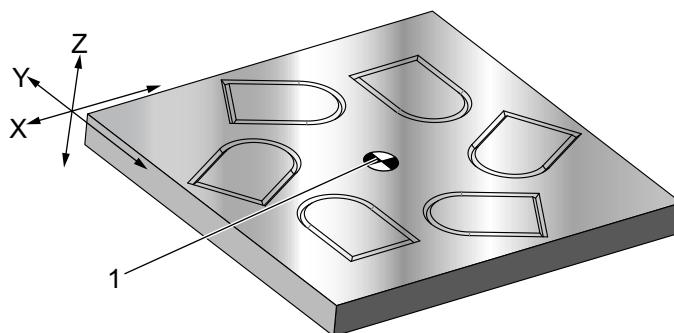
F7.13: G68 Ikkunan kiertokeskipiste: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Kiertokeskipiste.



```
% ;
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 kappaletta, jotka ovat symmetrisiä annetun pisteen ympäri.

F7.14: G68 Kuvioiden 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) ;
```

G-koodien luettelo

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 skaalausken.)

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 tasavalein 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 (Jäähdelys 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, jäähdelys 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)

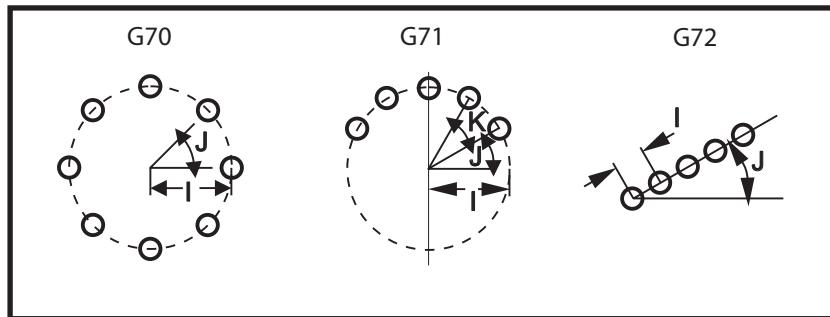
L - Reikien lukumäärä

*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.

G-koodien luettelo

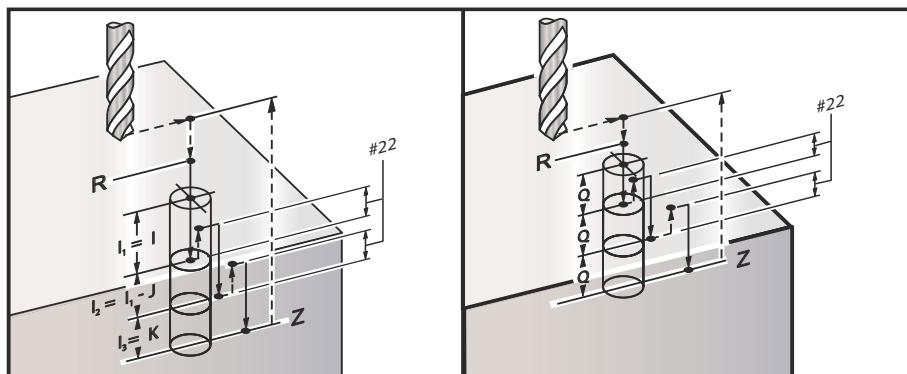
- F7.15:** G70, G71 ja G72 Pultinreiät: [I] Pultinreikäympyrän säde (G70, G71) tai reikien välinen etäisyys (G72), [J] Aloituskulma klo 3:n asennosta, [K] Kulmaväli reikien välillä, [L] Reikien lukumäärä.



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

- F7.16:** 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.

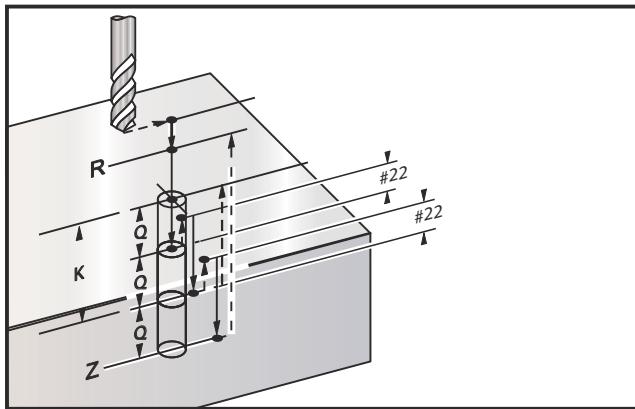
n olemassa kolme menetelmää ohjelmoida G73: osoitteiden I, J, K käyttämällä osoitteita Q ja R ja vain osoitteen Q käyttö.

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 R 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.

- F7.17:** G73 Lastunkatkovat porauksen kiinteät työkierro käyttämällä osoitteita K ja Q: [#22] Asetus 22.



G74 Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöarvo. Käytä syöttöarvon ja karanopeuden laskemiseen kaavaa, joka esitettiin kiinteiden työkiertojen johdannossa.

* **J** - Peräytä useita (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

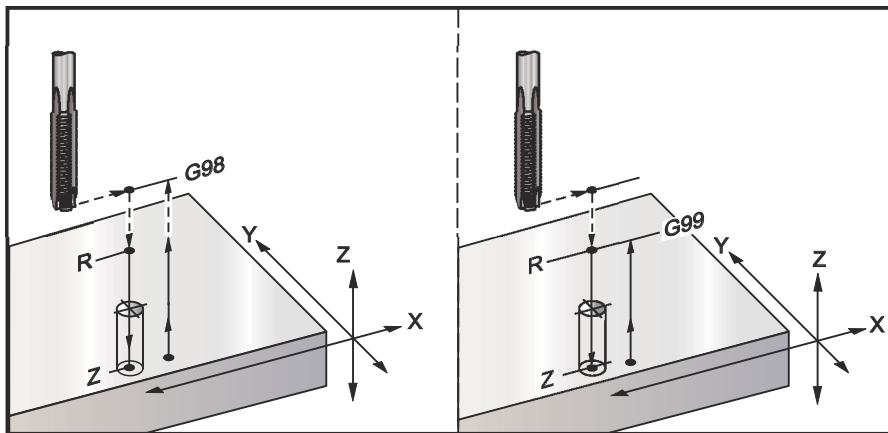
* **Y** - Reiän Y-akseliasema

Z - Z-akselin asema reiän pohjassa

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G-koodien luettelo

F7.18: G74 Kierteenporauksen kiinteä työkierto



G76 Hienoavarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

- *I - Siirtoarvo X-akselin suunnassa ennen peräytymistä, jos Q-koodia ei ole määritelty
- *J - Siirtoarvo Y-akselin suunnassa ennen peräytymistä, jos Q-koodia ei ole määritelty
- *L - Avarrettavien reikien lukumäärä, kun käytössä on G91 (inkrementaalitapa)
- *P - Viiveaika reiän pohjassa
- *Q - Siirtoarvo, aina inkrementaalinen
- *R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)
- *X - Reiän X-akseliasema
- *Y - Reiän Y-akseliasema
- *Z - Z-akselin asema reiän pohjassa

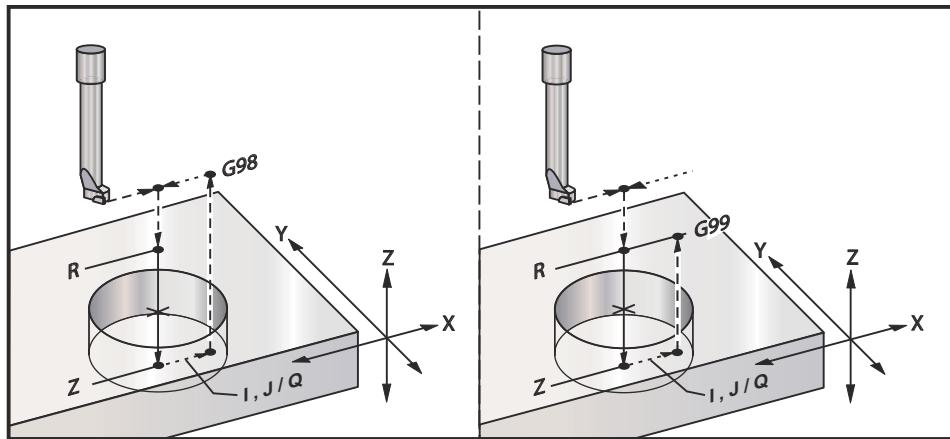
* tarkoittaa valinnaista määrittelyä



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyöritysvillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

F7.19: G76 Hienoavarruksen kiinteät työkiertot



Reiän avartamisen lisäksi tämä työkierto siirtää X- ja/ tai Y-akselia ennen peräytymistä työkalun irrottamiseksi pinnasta kappaleesta poistumisen yhteydessä. Jos Q-arvoa käytetään, asetus 27 määrittää siirtosuunnan. Jos Q-arvoa ei määritellä, valinnaisia I- ja J-arvoja käytetään määrittämään siirtosuunta ja etäisyys.

G77 Taka-avarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

- ***I** - Siirtoarvo X-akselin suunnassa ennen 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



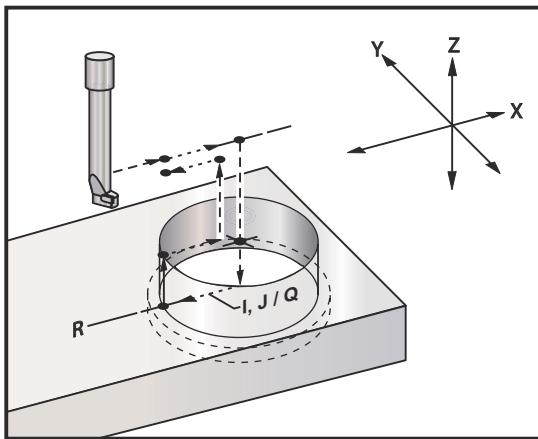
HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierton käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa soveltuksia itse pyörittävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tästä kiinteää työkiertoa.

G-koodien luettelo

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.

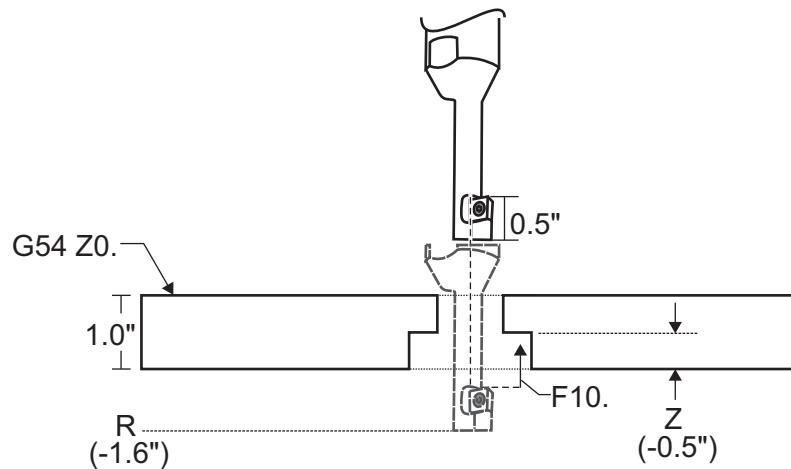
F7.20: G77 Taka-avaruksen kiinteän työkierron esimerkki



Ohjelmaesimerkki

```
%  
O60077 (G77-TYÖKIERTO - TYÖKAPPALE 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 ;  
%
```

- F7.21: G77 Approksimoidun työkalunradan esimerkki. Tämä esimerkki esittää vain sisääntuloliikettä. Mitat eivät ole todellisessa mittasuhteessa.



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 työkierro 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 käskää palautusta alkupisteeseen (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 Porauskiinteän työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

***L** - Porattavien reikien lukumäärä, kun käytössä on G91 (inkrementaalitapa)

***R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

***X** - X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

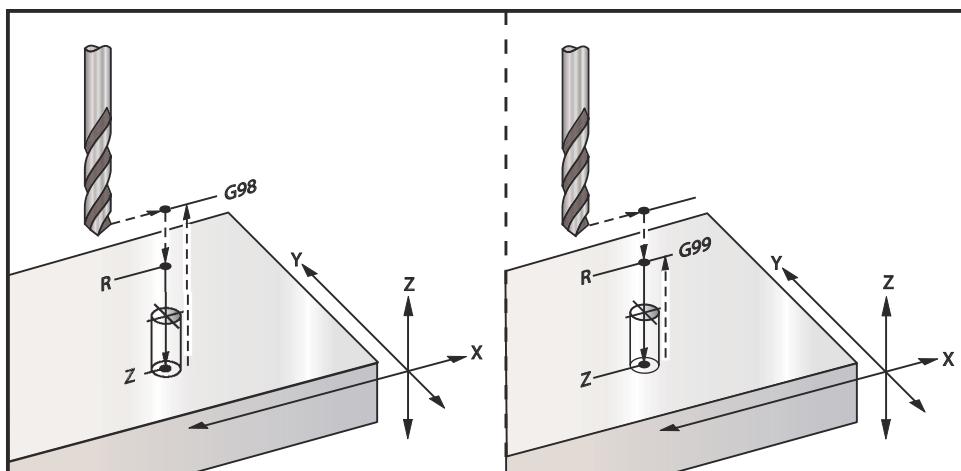
* tarkoittaa valinnaista määrittelyä



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierro käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierro suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyöritettävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

F7.22: G81 Porauskiinteän työkierro



Tässä on ohjelma, joka poraa reiän alumiinilevyn läpi:

%
O60811 (G81 DRILLING KIINTEÄ TYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman pora) ;
(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) ;
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 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%

G82 Keskiöporauksen 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



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa soveltuksia itse pyöritettävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tästä kiinteää työkiertoa.

G-koodien luettelo

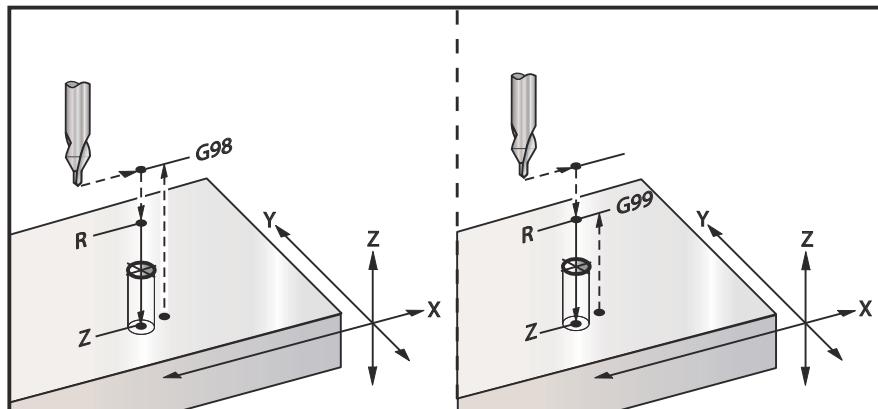


HUOM:

G82 on samanlainen kuin G81, paitsi että viiveen (P) ohjelmointi on valinnainen.

%
O60821 (G82 KESKIÖPORAUKSEN KIINTEÄ TYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan 0.5 tuuman keskiöpora) ;
(kärkikulmalla 90 astetta) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN 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 (Työkalukorjausken 1 aktivointi) ;
M08 (Jäähditys 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 (Pikaliikeperäyrys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%

F7.23: G82 Keskiöporauksen esimerkki



G83 Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

***I** - Ensimmäisen pistosyvyyden mitta

***J** - Määrä, jonka verran pistosyvyyttä pienennetään jokaisella lastulla

***K** - Minimipistosyvyys

***L** - Reikien lukumäärä, jos G91 (inkrementaalitapa) on käytössä, myös G81 - G89.

***P** - Tauko viimeisen piston lopussa, sekuntia (viive)

***Q** - Pistosyvyys, aina inkrementaalinen

***R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

***X** - Reiän X-akseliasema

***Y** - Reiän Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Jos I, J ja K määritellään, ensimmäisellä lastulla otetaan määrän I verran ja kaikilla seuraavilla lastuilla aineenpoistomäärä vähenee määrän J verran, ja minimilastuamissyvyys on K. Älä käytä Q-arvoa silloin, kun ohjelmoit osoitteet I, J, K.

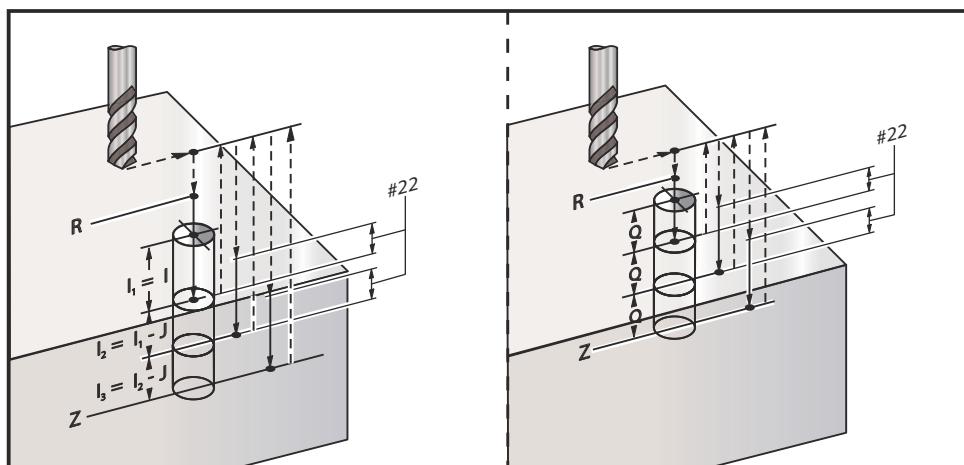
Jos P määritellään, työkalu pitää reiän pohjassa tauon, joka kestää sen verran. Seuraava esimerkki tekee useita pistoja ja viive on 1.5 sekuntia:

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;

;

Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

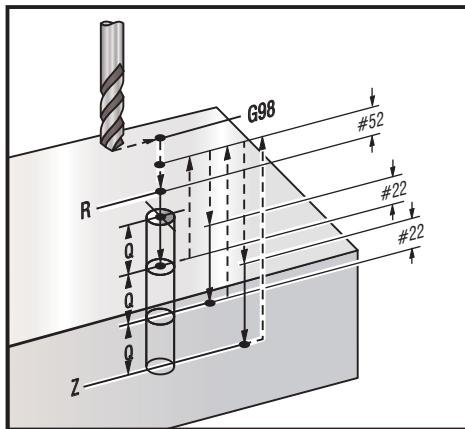
F7.24: G83 Lastunkatkova poraus valinnoilla I, J, K ja normaali lastunkatkova poraus: [#22] Asetus 22.



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-tasoon, asetuksella 52 määritellään R-tason yläpuolella oleva Z-akseliliike.

G-koodien luettelo

F7.25: G83 Lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto asetuksella 52 [#52]



% ;
O60831 (G83 LASTUNKATKOVAN PORAUKSEN KIINTEÄ) ;
(TYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan 0.3125 tuuman tappipora) ;
(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 aktivoointi) ;
M08 (Jäähdytys 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 (Pikaliikeperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

G84 Kierteenporauksen kiinteä työkierro (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

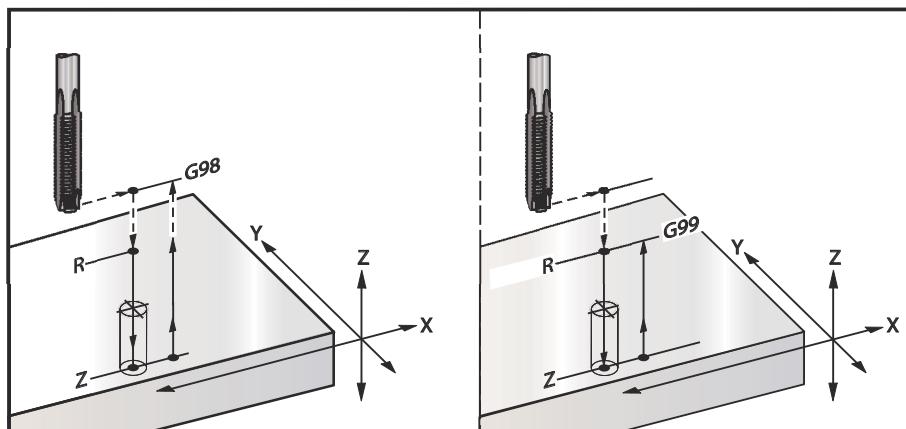
* tarkoittaa valinnaista määrittelyä



HUOM:

Sinun ei tarvitse käskää karan käynnistystä (M03 / M04) ennen G84-koodia. Kiinteä työkierro käynnistää ja pysäyttää karan tarittaessa.

F7.26: G84 Kierteenporauksen kiinteä työkierro



```
% ;
O60841 (G84 LASTUNKATKOVAN PORAUKSEN KINTEÄ) ;
(TYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pääällä vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 halkaisijaltaa 3/8-16 tuuman kierretappi) ;
(VALMISTELULAUSETEN 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 aktivoointi) ;
M08 (Jäähditys pääälle) ;
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;
```

G-koodien luettelo

```
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 työkierto pois, pikaliike) ;  
(Jäähdyskäynti pois) ;  
G53 G49 Z0 (Z koti) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

G85 Avaruksen, ulosavaruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

***L** - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

***R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

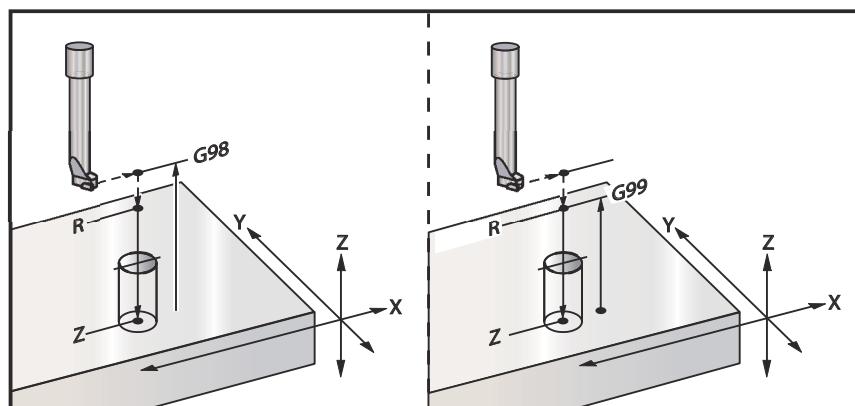
***X** - Reikien X-akseliasema

***Y** - Reikien Y-akseliasema

***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.27: G85 Avaruksen kiinteä työkierto



G86 Avaruksen ja pysätyksen 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

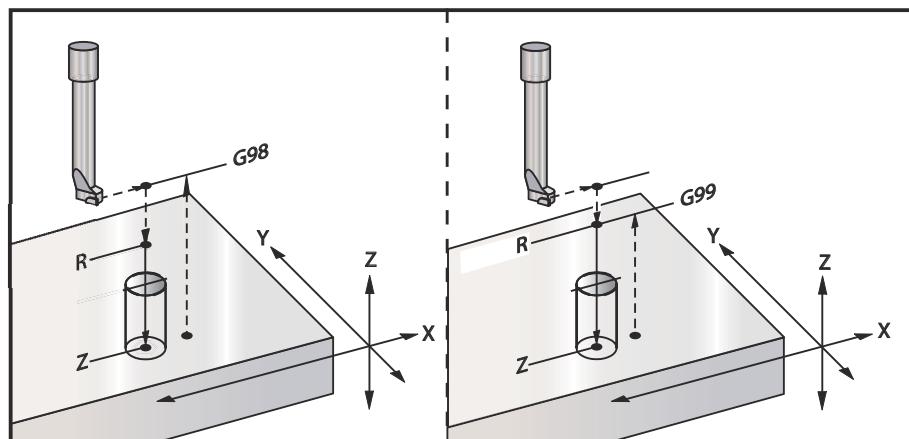
***Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

**HUOMIO:**

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyöritysvillä työkalulla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

Tämä G-koodi pysäyttää karan, kun työkalu saavuttaa reiän pohjan. Työkalu peräytetään, kun kara on pysähtynyt.

F7.28: G86 Avarruksen ja pysäytynksen kiinteä työkierto**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

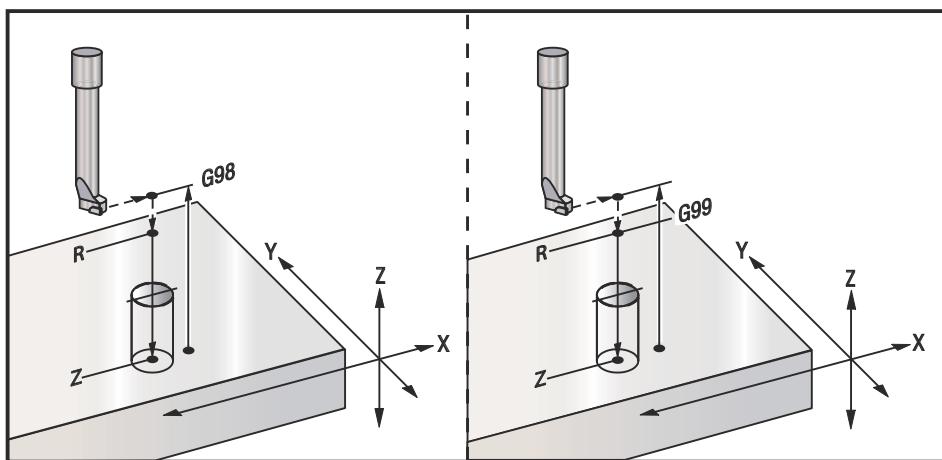
* tarkoittaa valinnaista määrittelyä



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierro käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierro suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyörittävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

F7.29: G89 Avaruksen ja viiveen kiinteä työkierro



G90 Absoluuttiset - G91 Inkrementaaliset paikoituskäskyt (ryhmä 03)

Nämä G-koodit muuttavat tapaa, jolla akselikäskyjä tulkitaan. G90-koodia seuraavat akselikäskyt liikuttavat akselit koneen koordinaatteihin. G91-koodia seuraavat käskyt liikuttavat akseleita määriteltyyn matkan sen hetkisestä paikoituspisteestä. G91 ei ole yhtensopiva G143-koodin kanssa (työkalun pituuden kompensoatio viidellä aksellilla).

Tämän ohjekirjan ohjelmostiluvun perusohjelmostiossa, joka alkaa sivulta 124, absoluuttista ohjelmosta tai inkrementaalista ohjelmosta käsitlevän puntaroinnin.

G92 Työkoordinaatiston siirtoarvon asetus (ryhmä 00)

Tämä G-koodi ei liikuta akseleita; se ainoastaan muuttaa työkoordinaatiston siirtoarvoina tallennettuja arvoja. G92 toimii eri tavoin riippuen asetuksesta 33, joka valitsee FANUC-, HAAS- tai YASNAC-koordinaatiston.

FANUC tai HAAS

Jos asetus 33 on **FANUC** tai **HAAS**, G92 -käsky siirtää kaikkia koordinaatistoja (G54-G59, G110-G129) niin, että käsketty asema tulee hetkellisasemaksi sillä hetkellä voimassa olevassa työkoordinaatistossa. G92 on ei-modaalinen.

G92-käsky peruuttaa kaikki G52-käskyt, jotka ovat voimassa käsketylle 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 päälektykennässä 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 siirron palauttamiseksi takaisin alkuperäiseen arvoon.

```
% ;
O60921 (G92 TYÖKOORDINAATISTON SIIRROT) ;
(G54 X0 Y0 Z0 on jyrsimen liikkeen keskikohdassa) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikalike G54-origoon) ;
G92 X2. Y2. (Siirtää nykyistä G54-koordinaatistoa) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikalike G54-origoon) ;
G92 X-2. Y-2. (Siirtää nykyisen G54-koordinaatiston) ;
(takaisin) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Pikalike 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) ohjelmoidun liikkeen suorittamiseksi G93-koodilla on 60 (sekuntia) jaettuna F-arvolla.

G93-koodia käytetään pääasiassa 4- ja 5-akselitoissä, kun ohjelma laaditaan CAM-järjestelmässä. G93 on keino, jonka avulla lineaarinen syöttöarvo (tuumaa/min) muunnetaan kiertoliukkeen huomioivaksi arvoksi. G93-koodia käytettäessä F-arvo kertoo, kuinka monta kertaa minuutissa liike (työkaluliike) on toistettava.

G93-koodia käytettäessä syöttöarvo (F) on pakollinen kaikille interpoloitaville liikelauseille. Siksi jokaisella ei-pikalikelauseella on oltava oma syöttöarvomäärittely (F).



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 peruuttaa G93-koodin (Käänteisaikasyöttö) ja palauttaa ohjauksen minuuttisyöttötavalle.

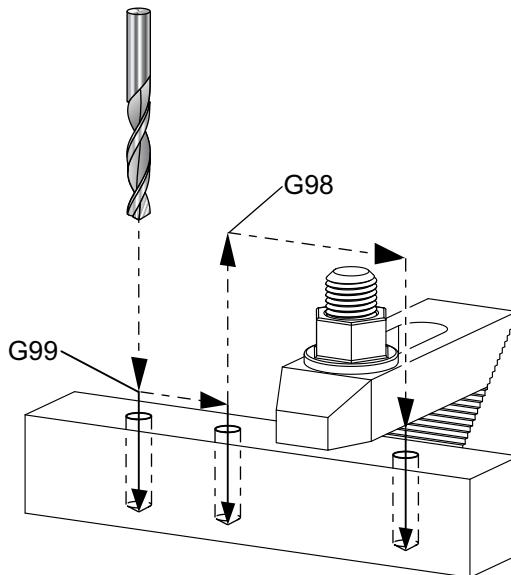
G95 Syöttö per kierros (ryhmä 05)

Kun G95-koodi on aktiivinen; karan pyörintä saa aikaan syöttöarvolla määritellyn liikepituuden. Jos asetus 9 on asetettu **INCH** (Tuuma), syöttöarvo F tulkitaan muodossa tuumaa/kierros (asetuksella **MM** syöttöarvo tulkitaan muodossa mm/kierros). Syöttöarvon muunnos ja karan muunnos vaikuttavat koneen käyttäytymiseen, kun G95-koodi on aktiivinen. Kun karan muunnos valitaan, muutos karanopeuteen saa aikaan vastaavan syötön muunnoksen, jotta lastuamisen aiheuttama kuormitus pysyisi tasaisena. Tosin, jos syötön muunnos valitaan, mikä tahansa muutos syöttöarvoon muunnokseen vaikuttaa syöttöarvoon eikä karan nopeuteen.

G98 Alkupisteeseen palautuksen kiinteä 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.

- F7.30:** G98 Palautus alkupisteeseen Toisen reiän jälkeen Z-akseli palaa aloitusasemaan [G98] siirtääkseen kärkipuristimen seuraavan reiän kohtaan.



% ;
069899 (G98/G99 PALUU ALUSTAVAAN PISTEESEEN JA) ;
(R-TASOLLE) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen pääällä oikealla) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on pora) ;

```

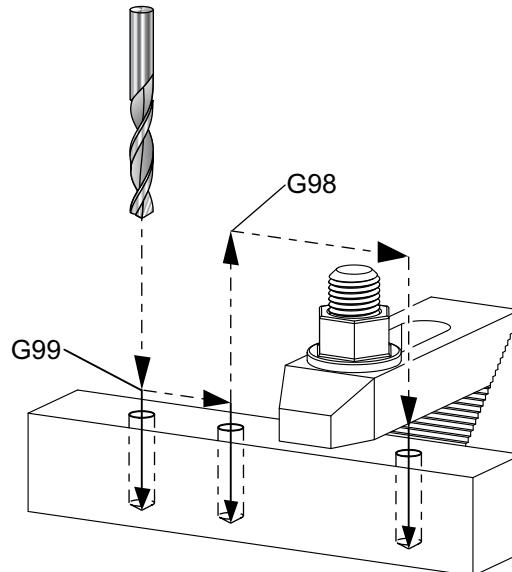
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T1 M06 (Valitse työkalu 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (Pikalike 1. asemaan) ;
S1000 M03 (Kara päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z2. (Työkalukorjaus 1 päälle) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (G81-koodin aloitus) ;
(G99-koodia käytäen) ;
G98 X2. (2. reikä ja sen jälkeen lukitsimen) ;
(tyhjennys G98-koodilla) ;
X4. (3. reikä) ;
(TOTEUTUSLAUSETEN ALOITUS) ;
G00 Z2. M09 (Pikalikeperäytyys, jäähditys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

G99 R-tasoon palautuksen kiinteä työkerto (ryhmä 10)

Käytettäessä G99-koodia Z-akseli pysyy R-tasossa X- ja Y-aseman välillä. Jos työkalun radalla ei ole esteitä, G99 säestää koneistusaikaa.

- F7.31:** G99Palautuminen 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) ;

G-koodien luettelo

```
(R-TASOLLE) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen päällä oikealla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN 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 (Jäähdytys 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, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

G100/G101 Estä/Salli peilikuvaus käyttöön (ryhmä 00)

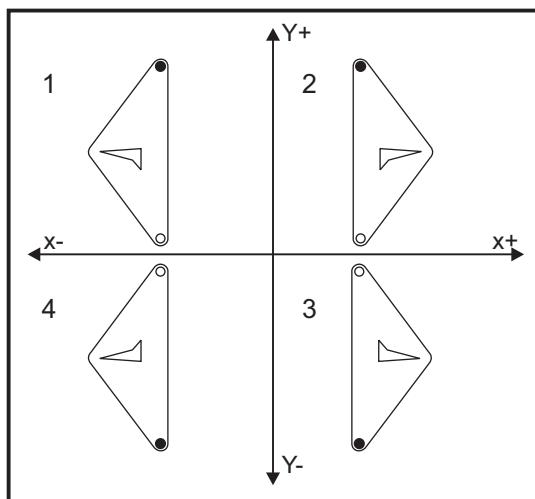
- ***X** - X-akselin käsky
- ***Y** - Y-akselin käsky
- ***Z** - Z-akselin käsky
- ***A** - A-akselin käsky
- ***B** - B-akselin käsky
- ***C** - C-akselin liikekäsky
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmoitavaa peilikuvausta käytetään akseleiden kytkemiseen päälle ja pois. Kun akseli on **ON** (Päällä), akseliliike voidaan peilata (tai kääntää) työkoordinaatiston nollapisteeseen 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) ;
(poisi päältä) ;
;
```

F7.32: X-Y-peilikuvaus



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 esikatseluki". 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 lauseesen.

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 sade
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi muuntaa kaikki määritellyllä lineaariakselilla ohjelmoitut liikkeet vastaavaksi lieriöpinnalla tapahtuvaksi liikkeeksi (kuten kiertoakseliin on kiinnitetty) seuraavan kuvan mukaisesti. Se on ryhmään 0 kuuluva G-koodi, mutta sen oletusarvoinen toiminta perustuu asetukseen 56 (M30 palauttaa oletusarvoisen G-koodin). G107-käskyä käytetään lieriökuvausen aktivoimiseen ja peruuttamiseen.

- Mikä tahansa lineaarinen akseli voidaan kuvata lieriömäisenä millä tahansa kiertoakselilla (yksi kerrallaan).
- Olemassa oleva lineaariakselin G-koodiohjelma voidaan kuvata lieriömäisenä lisäämällä G107-käsky ohjelman alkuun.
- Lieriöpinnan sade (tai halkaisija) voidaan määritellä uudelleen, mikä mahdollistaa lieriökuvausen toteutumisen eri halkaisijoiden mukaisilla pinnoilla ohjelmaa muuttamatta.
- Lieriöpinnan sade (tai halkaisija) voidaan joko synkronoida asetuksissa 34 ja 79 määriteltyihin kiertoakselin halkaisijoihin tai se voi olla itsenäinen.
- G107-koodia voidaan myös käyttää lieriöpinnan oletushalkaisijan asettamiseen riippumatta mahdollisesti voimassa olevasta lieriökuvauksesta.

G110-G129 Koordinaatisto #7-26 (ryhmä 12)

Näillä koodeilla valitaan yksi lisänä olevista työkoordinaatistoista. Kaikki myöhemmät akseliasemien 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 mittauspään. Käytä tästä toimintoa asettaaksesi työkalukorjaukset työkappaleen keskipisteeseen työmittauspään avulla.

F - Syöttöaika

- *I - Valinnainen X-akselin suuntainen siirtopituus
- *J - Valinnainen Y-akselin suuntainen siirtopituus
- *K - Valinnainen Z-akselin suuntainen siirtopituus
- *X - Valinnainen X-akselin liikekäsky
- *Y - Valinnainen Y-akselin liikekäsky
- *Z - Valinnainen Z-akselin liikekäsky
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Automaattista työkappaleen keskipistesirron mittautsta (G136) käytetään käskemään mittausanturia asettamaan työkappaleen kiinnityssiirrot. G136 syöttää koneen akseleita tarkoituksella mitata työkappale karaan kiinnitetyn mittausanturin avulla. Akseli (akselit) liikkuu, kunnes mittauspään signaali saavutetaan tai ohjelma etenee loppuun saakka. Työkalukorjaukset (G41, G42, G43 tai G44) eivät saa olla aktiivisia tämän toiminnon suorituksen aikana. Hetkellisesti voimassa oleva työkoordinaatisto asetetaan kullekin ohjelmoidulle akselille. Käytä G31-työkertoa M75-koodin kanssa ensimmäisen pisteen asetukseen. G136-koodi asettaa työkoordinaatit pisteesseen, joka on mitatun pisteen ja M75-koodilla asetetun pisteen välisen suoran keskellä. Tämä mahdollistaa kappaleen keskipisteen löytämisen käyttämällä kahta erikseen mitattua pistettä.

Jos I, J tai K määritellään, asianomaisen akselin työkoordinaattia siirretään osoitteiden I, J tai K mukaisella määrällä. Tämä mahdollistaa työkoordinaatiston siirtämisen pois kahden mitatun pisteen keskipisteestä.

Huomautukset:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauseutta, jossa G136 on määritelty.

Mittattuja pisteitä siirretään asetuksen 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.

Mittauspään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrin) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke karan mittauspää päälle ennen G136-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle:

M59 P1134 ;

Käytä seuraavaa käskyä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi pois päältä:

M69 P1134 ;

Katso myös M75, M78 ja M79.

Katso myös G31.

G-koodien luettelo

Tämä malliohjelma mittaa kappaleen keskipisteen Y-akselilla ja rekisteröi mitatut arvot G58-koodin Y-akselin työkalukorjaukseen. 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 pääällä) ;  
(T1 on karan mittauspää) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN 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 mittauspää pääälle) ;  
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. (Pikaliikeperäyrys) ;  
M69 P1134 (Karan mittauspää pois) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 G90 G53 Z0. (Pikaperäyrys Z-kotiasemaan) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
%
```

G141 3D+ Terän kompensointi (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 (modaalininen)

I - X-akselin jyrsimen kompensoatiosuunta ohjelmoidulta radalta.

J - Y-akselin jyrsimen kompensoatiosuunta ohjelmoidulta radalta.

K - Z-akselin jyrsimen kompensoatiosuunta ohjelmoidulta radalta.

F - Syöttöaika

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä toimenpide suorittaa kolmiulotteisen jyrsimen kompensoation.

Muoto on:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnc Dnnn ;

Seuraavat rivit voivat olla:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnc ;

tai

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc ;

Jotkut CAM-järjestelmät pystyvät tulostamaan osoitteita X , Y ja Z arvojen I , J , K kanssa. I , J ja K kertovat ohjaukselle suunnan, jossa koneen kompensaatiota käytetään. Samoin kuin osoitteiden I , J ja K käytössä, nämä ovat inkrementaalisia etäisyyskiä kutsutusta pisteestä X , Y ja Z .

I , J ja K määrävät työkalun keskipisteeseen perustuvan normaalisuunnan työkalun kosketuspisteeseen 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 täytyy ohjelmoida, D-koodi valitsee, mitä työkalun halkaisijan kulumiskorjausta käytetään. Syöttöarvo on ohjelmoitava jokaiselle riville, jos ohjaus on G93 Inverse Time Feed (Käänteisaikasyöttö)-tavalla.

Yksikkövektorilla vektoriviivan pituuden tulee aina olla yhtä kuin 1. Samalla tavoin kuin yksikköympyrä matematiikassa on ympyrä säteellä 1, yksikkövektori on viiva, joka ilmoittaa suuntaa pituudella 1. Huomaa, että vektoriviiva ei kerro ohjaukselle, kuinka pitkälle työkalua liikutetaan, kun kulmisarvo syötetään, vain suunnan mihin mennä.

Vain käsketyn lauseen loppupiste kompensoidaan suuntaan I , J ja K . Siitä syystä tätä kompensaatiota suositellaan vain niille työkalun radioille, joilla on tiukka toleranssi (pieni liike koodilauseiden välillä). G141-kompensaatio ei estä työkalun rataa kulkemasta itsensä yli, kun ylimääräinen jyrsimen kompensaatio syötetään. Työkalu korjataan vektoriviivan suuntaan yhdistetyllä työkalun geometriakorjauksen ja työkalun kulumiskorjauksen arvoilla. Jos kompensaatioarvot ovat halkaisijatavalla (asetus 40), liike on puolet näihin kenttiin syötetyistä arvoista.

Parhaan tuloksen saa kun ohjelointi tehdään työkalun keskipisteestä käyttämällä pallopäistä varsijyrsintää.

```
%  
O61411 (G141 3D TERÄN KOMPENSAATIO) ;  
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmalla) ;  
(Z0 on kappaleen päällä) ;  
(T1 on pallopäinen varsijyrsin) ;  
(VALMISTELULAUSETEN 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 (Jäähdys päälle) ;
```

G-koodien luettelo

```

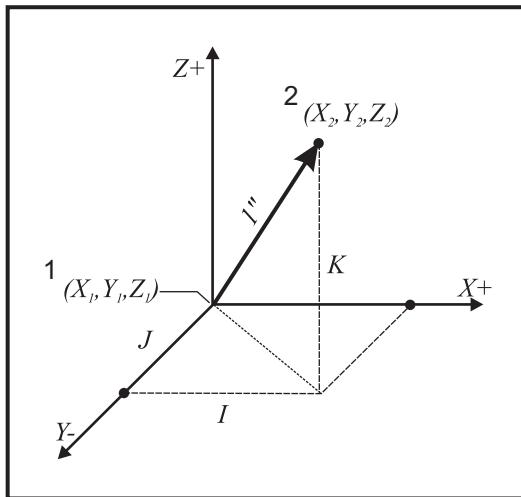
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Pikaliike asemaan 3D+ terän kompenсаatiolla) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(Käänteisaikasyöttö, 1. lineaariliike) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (2. liike) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (3. liike) ;
X2.345 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 kompenсаatio pois) ;
(Pikaliikeperäyts, jäähdystys 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 rivää 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 .

- F7.33: Yksikkövektorin esimerkki: Käsketyn liivan loppupiste [1] kompensoidaan vektoriviihan [2](I,J,K) suuntaan työkalukorjausmäärän verran.



$$\% AB=[(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2]AB=[.0225 + .0625 + .9150]AB=1\% ;$$

Alla on yksinkertaistettu esimerkki:

%

```

O61412 (G141 YKSINKERTAINEN 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 (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 kompenсаatiolla) ;
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 kompenсаatio pois) ;
(Pikaliikeperäytys, jäähditys 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 pisteeestä (X0., Y0., Z0.) pisteeseen (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 liikkeitä, kuten VR-sarjan koneet.)

Tämän G-koodin avulla käyttäjä voi korjata lastuavien työkalujen pituusvaihteiluita ilman CAD/CAM-prosessoria. H-koodi vaaditaan valitsemaan työkalun pituus olemassa olevista pituuskompenсаation taulukoista. G49- tai H00-käsky peruuttaa viiden akselin kompenсаation. Jotta G143-koodi voisi toimia oikein, kiertoakseleita on oltava vähintään kaksi, A ja B. Absoluuttisen paikoitustavan G90 on oltava aktiivinen (G91-koodia ei voi käyttää). A- ja B-akseleiden työkoordinaatiston asemien on oltava 0,0, jolloin työkalu on yhdensuuntainen Z-akselin liikkeen kanssa.

G143-koodin tarkoituksena on kompensoida alunperin ilmoitetun työkalun ja tilalle vaihdetun työkalun välistä pituuseroa. G143-kodin käyttäminen mahdollistaa ohjelman ajamisen ilman, että tarvitsisi ilmoittaa uudelleen uuden työkalun pituutta.

G-koodien luettelo

G143-koodin mukainen työkalun pituuskorjaus toimii vain pikaliikkeellä (G00) ja lineaarisyötöllä (G01) mitään muita syöttötoimintoja (G02 tai G03) tai kiinteitä työkiertoja (poraus, kierteen poraus, jne.) ei voi käyttää. Positiivisella työkalun pituudella Z-akselin liike on ylöspäin (suuntaan +). Jos yhtä akseleista X, Y tai Z ei ohjelmoida, kyseiselle akselille ei ole liikettä, vaikka A- tai B-liike muodostaisi uuden työkalun pituusvektorin. Näin ollen tyyppillinen ohjelma käyttäisi kaikkia viittä akselia yhdessä tietolauseessa. G143 voi vaikuttaa kaikkien akseleiden käskettyyn liikkeeseen A- ja B-akseleiden kompensoimista varten.

Käänteissyöttötapaa (G93) suositellaan yhdessä G143-koodin kanssa.

```
% ;
O61431 (G143 5-AKSELIN TYÖKALUN PITUUS) ;
(G54 X0 Y0 on päällä oikealla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(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) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(Pikaliike asemaan 5-aks. työkalun pituuden) ;
(kompensoatiolla) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN 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, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Työkalun pituuden kompensoatio) ;
(pois) (Z koti, kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

G150 Yleiskäytöinen taskun jyrsintä (ryhmä 00)

- D - Työkalun säteen/halkaisijan korjauksen valinta
- F - Syöttöaika
- I - X-akselin lastuamisen inkrementti (positiivinen arvo)
- J - Y-akselin lastuamisen inkrementti (positiivinen arvo)
- K - Viimeistelylastun määrä (positiivinen arvo)
- P - Aliohelman numero, joka määrittelee taskun geometrian
- Q - Inkrementtaalinen Z-akselin lastuamissyyvyys per lastu (positiivinen arvo)
- *R - Pikaliikkeen R-tason sijaintiasema
- *S - Karanopeus
- X - X-aloitusasema
- Y - Y-aloitusasema
- Z - Taskun lopullinen syvyys
- * tarkoittaa valinnaista määrittelystä

G150-koodi alkaa terän paikoittamisella aloituspisteeseen taskun sisään ääriviivaa mukailien ja päättyy viimeistelylastuun. Varsijyrsin tekee pistoliikkeen Z-akselilla. Kutsutaan aliohjelmaa P###, joka määrittelee suljetun alueen taskun geometrian käyttämällä G01-, G02- ja G03-liikkeitä taskun X- ja Y-akseleilla. G150-käsky etsii sisäistä aliohjelmaa P-koodin avulla määritellyn N-numeron kanssa. Jos sitä ei löydy, ohjaus etsii ulkoista aliohjelmaa. Jos kumpaakaan 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.


HUOM:

Taskun geometrian aliohjelma ei voi käyttää makromuuttujia.

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 määrän. Jos määritellään K-arvo, viimeistelylastu suoritetaan K-määrällä 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.

G-koodien luettelo

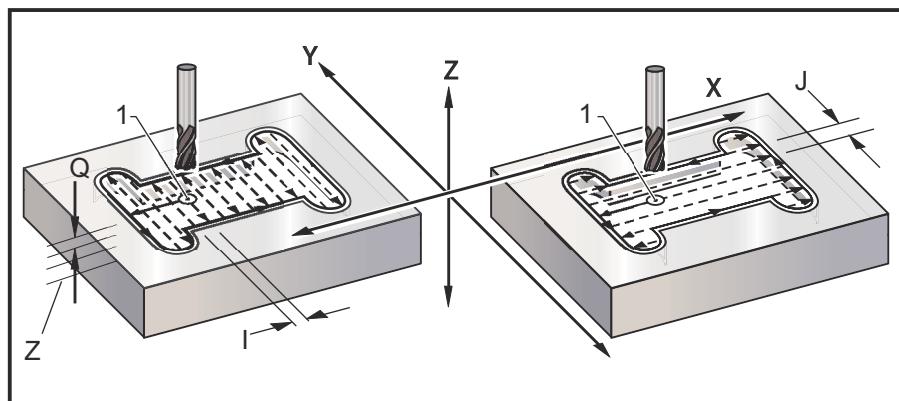
Taskun alueella otetaan useita Q-lastuja (Z-akselin syvyys) alkaen R-tasosta ja päättyen lopulliseen syvyyteen. G150-käsky ottaa ensimmäiseksi lastun taskun geometrian ympäri jättämällä työvaran K ja työstää sitten I- tai J-määräin mukaisia lastuja taskun sisältä rouhien kunkin Q-arvon suuruisen sisäsuuntaisen 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 aloituspisteeseen G150-käskyä varten.

F7.34: G150 Yleinen taskun jyrsintä: [1] Aloituspiste, [Z] Lopullinen syvyys.



%
O61501 (G150 YLEINEN TASKUN JYRSINTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmassa) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETEN 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 päälle myötäpäivään) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktivoi työkalukorjauksen 1) ;
M08 (Jäähdytys 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 aliohjelman) ;
(kutsu) ;
(Terän kompensointi pääälle) ;
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 X3.25 Y4.5 (Terän kompensointi pois) ;

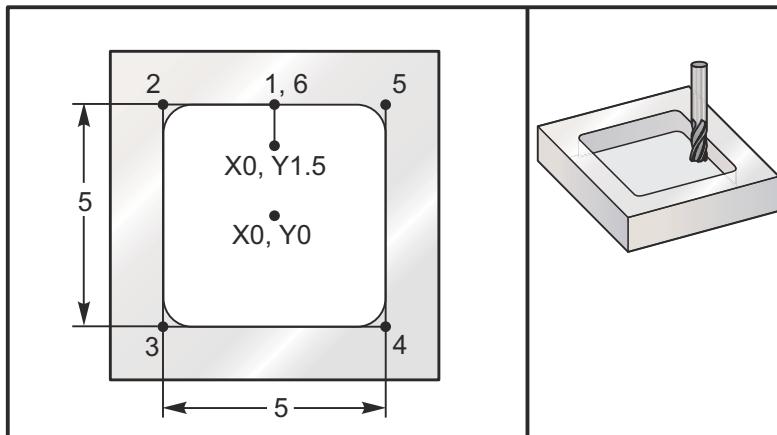
```

(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) ;
%061502 (G150 YLEINEN TASKUN JYRSINNÄN ALIOHJELMA) ;
(Aliohjelma taskulle ohjelmassa 061501) ;
(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

F7.35: G150 Yleinen taskun jyrsintä: Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku

Pääohjelma

```

%
061503 (G150 NELIÖTASKUN JYRSINTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on kappaleen keskellä) ;
(Z0 on kappaleen pääällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;

```

G-koodien luettelo

```
(VALMISTELULAUSETAIDEN 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 aliohjelman) ;
(kutsu) ;
(Terän kompenсаatio päälle) ;
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Terän kompenсаatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%
```

Aliohjelma

```
%  
O61505 (G150 INKREMENTAALINEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIOHJELMA) ;
(Taskun aliohjelma 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 (Inkrementaaltila pois, absoluuttila päälle) ;
M99 (Poistuminen pääohjelmaan) ;
%
```

Absoluuttiset ja inkrementaaliset esimerkit aliohjelmalle, joita kutsutaan käskyllä ##, joka sijaitsee G150-rivillä:

Absoluutinen aliohjelma

```
%  
O61504 (G150 ABSOLUUUTTINEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIOHJELMA) ;
(Taskun aliohjelma 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 pääohjelmaa) ;
%

```

Inkrementaalinen aliohjelma

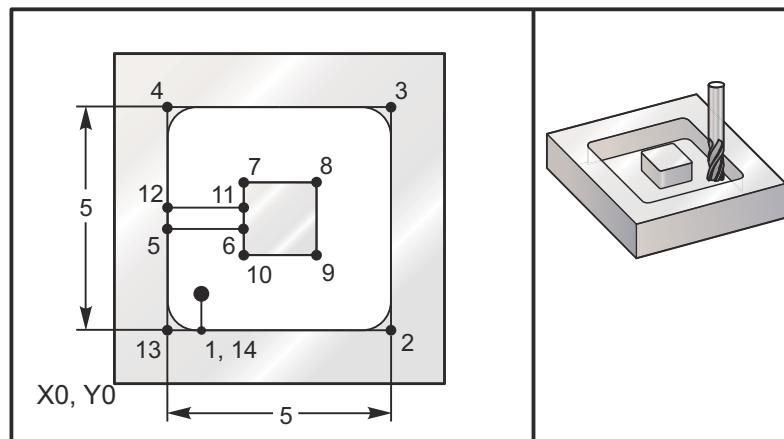
```

%
O61505 (G150 INKREMENTAALINEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIOHJELMA) ;
(Taskun aliohjelma ohjelmassa 061503) ;
(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 pääohjelmaa) ;
%

```

Neliösaareke

F7.36: G150 Taskun jyrsinnän neliösaareke: Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku neliösaarekkeella

Pääohjelma

```

%
O61506 (G150 NELIÖSAAREKETASKUN JYRSINTÄ) ;

```

G-koodien luettelo

```
(G54 X0 Y0 on pohjassa vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN 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 (Jäähdytys 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 aliohjelman) ;
(kutsu) ;
(Terän kompenсаatio pois) ;
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 G01 X2.Y2. (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) ;
%
```

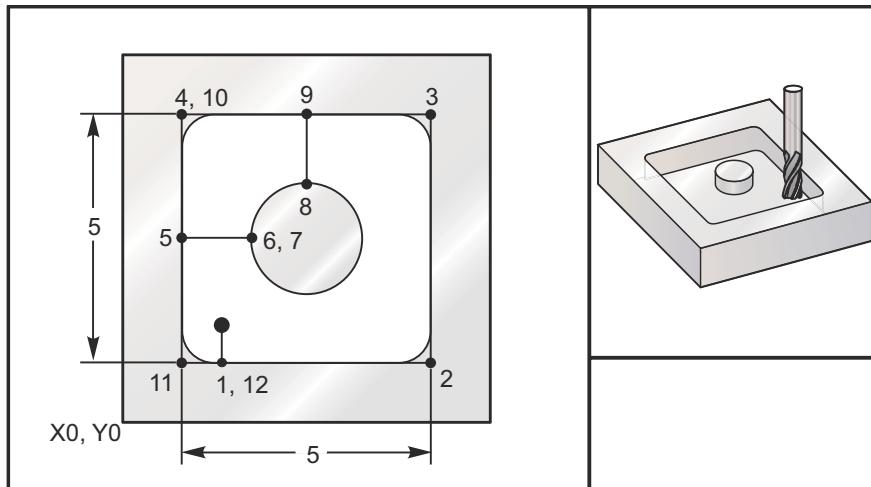
Aliohjelma

```
%  
O61507 (G150 NELIÖSAAREKETASKUN JYRSINNÄN) ;
(ALIOHJELMA) ;
(Taskun aliohjelma 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

F7.37: 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 vasemmalla) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 on halkaisijaltaan .5 tuuman varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN 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) ;
(Jäähdyspäälle) ;
(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 aliohjelman) ;
(kutsu) ;
(Terän kompenсаatio päälle) ;
(0.01 tuuman viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 G01 X2.Y2. (Terän kompenсаatio pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;

G-koodien luettelo

```
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;  
G53 Y0 (Y koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
%
```

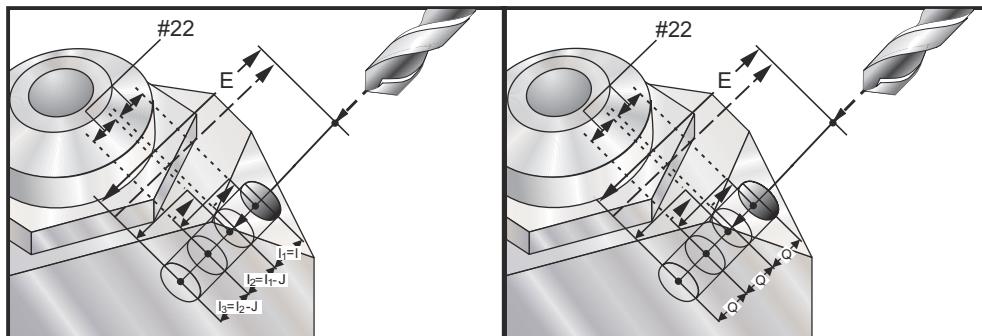
Aliohjelma

```
%  
O61509 (G150 NELIÖSAAREKKEISEN NELIÖTASKUN JYRSINNÄN) ;  
(ALIOHJELMA) ;  
(Taskun aliohjelma 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 työkierro (ryhmä 09)

- E** - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan
- F** - Syöttöaika
- I** - Ensimmäisen lastuamissyyden koko (on oltava positiivinen arvo)
- J** - Määrä, jonka verran lastuamissyyttä pienennetään jokaisella lastulla (on oltava positiivinen arvo)
- K** - Minimilastuamissyyys (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

F7.38: G153 5-akselin suurnopeuksinen lastunkatkova poraus: [#22] Asetus 22.



Tämä on suurnopeuksinen syyänreiänporauksen työkierro, jossa peräytyspituus asetetaan asetuksella 22.

Jos **I**, **J** ja **K** määritellään, eri käyttötapa valitaan. Ensimmäisellä lastulla koneistetaan **I**-arvon verran, jokainen seuraava lastu tulee olemaan **J**-määrän pienempi ja viimeinen lastuamissyyys 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 siiron 10 työkoordinaatistojen siirtoluetelosta.



HUOM:

Huomaa, että G110 - G129 viittaa samaan työkoordinaatiston siirtoon kuin G154 P1 - P20; ne voidaan valita käyttämällä kumpaa tahansa menetelmää.

Kun G154-koodilla valittu työkoordinaatiston siirto on voimassa, työkoordinaatiston oikeassa yläkulmassa näkyvä otsikko esittää G154 P-arvoa.

G154 Työkoordinaatiston siirtojen formaatti

```
#14001-#14006 G154 P1 (siis #7001-#7006 ja G110)
#14021-#14026 G154 P2 (siis #7021-#7026 ja G111)
#14041-#14046 G154 P3 (siis #7041-#7046 ja G112)
#14061-#14066 G154 P4 (siis #7061-#7066 ja G113)
#14081-#14086 G154 P5 (siis #7081-#7086 ja G114)
#14101-#14106 G154 P6 (siis #7101-#7106 ja G115)
#14121-#14126 G154 P7 (siis #7121-#7126 ja G116)
#14141-#14146 G154 P8 (siis #7141-#7146 ja G117)
#14161-#14166 G154 P9 (siis #7161-#7166 ja G118)
#14181-#14186 G154 P10 (siis #7181-#7186 ja G119)
#14201-#14206 G154 P11 (siis #7201-#7206 ja G120)
#14221-#14221 G154 P12 (siis #7221-#7226 ja G121)
#14241-#14246 G154 P13 (siis #7241-#7246 ja G122)
#14261-#14266 G154 P14 (siis #7261-#7266 ja G123)
#14281-#14286 G154 P15 (siis #7281-#7286 ja G124)
#14301-#14306 G154 P16 (siis #7301-#7306 ja G125)
#14321-#14326 G154 P17 (siis #7321-#7326 ja G126)
#14341-#14346 G154 P18 (siis #7341-#7346 ja G127)
#14361-#14366 G154 P19 (siis #7361-#7366 ja G128)
#14381-#14386 G154 P20 (siis #7381-#7386 ja G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
```

```
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#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 liukutappikierdeitykset. G174 on käytettävissä viiden akselin käänteistä liukutappikierdeitystä varten.

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan

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

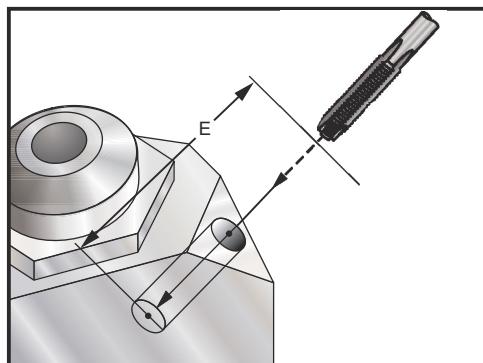
Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

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.

G-koodien luettelo

F7.39: G155 Viiden akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierto



G161 Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

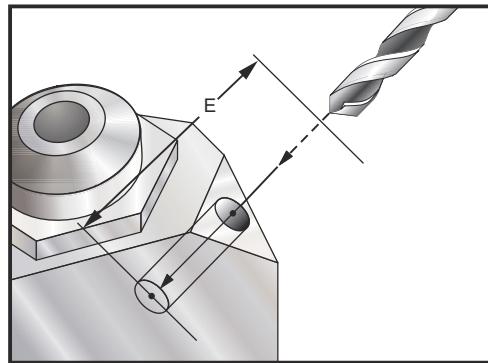
Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyöritettävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

F7.40: G161 Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

```

%
(G54 X0 Y0 on) ;
(Z0 on kappaleen päällä) ;
(T1 - ei saatavilla) ;
(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 M08 (Aktivoi työkalukorjauksen 1,) ;
(Jäähdytys 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 (Pikaperäytyys, jäähdytys pois) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z koti ja kara pois) ;
G53 Y0 (Y koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%
```

G162 Viiden akselin keskioporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan

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

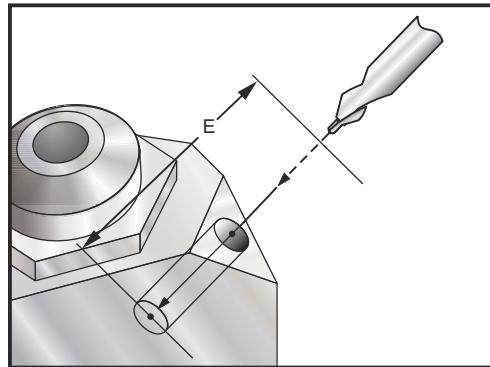


HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkiertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyöritysvillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

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 ;  
%
```

F7.41: G162 Keskiöporauksen kiinteä työkierto

G163 Viiden akselin normaalien lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

- E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan
- F - Syöttöaika
- I - Valinnainen ensimmäisen lastuamissyyvyyden mitta
- J - Valinnainen määrä, jonka verran lastuamissyyttä pienennetään jokaisella lastulla
- K - Valinnainen minimilastuamissyyvyys
- P - Valinnainen tauko viimeisen piston lopussa, sekuntia
- Q - Pistosyöttömäärä, 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 minimilastuamissyyys 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. ;

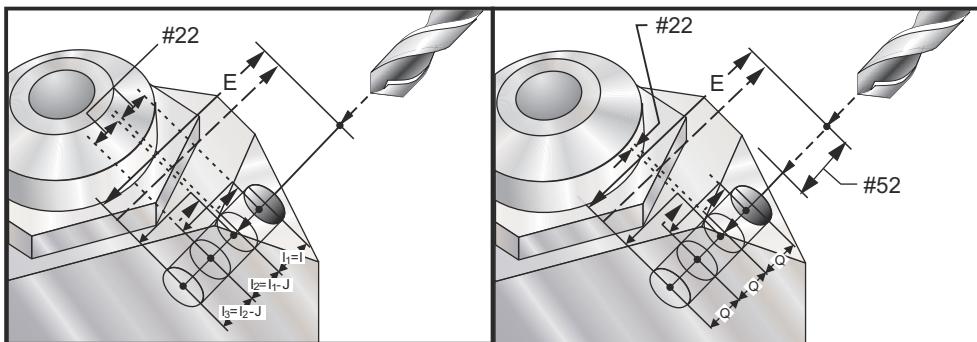


HUOM:

Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

G-koodien luettelo

F7.42: G163 Viiden akselin normaalinvälin 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 vaatimalle etäisyydelle, aloitusasema voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta. Kun lastunpoistoliike aloitusasemaan tapahtuu, Z-akselia liikutetaan aloitusaseman yli tässä asetuksessa annetulla määrällä.

```

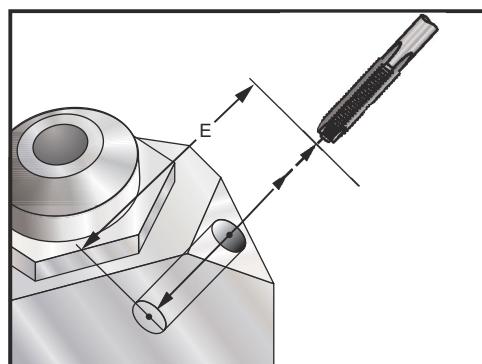
%
(LASTUNKATKOVA PORAUS, OIKEA, ETU) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Liikevaran asema) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava) ;
(aloitusasema) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Kiinteä työkierro) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran) ;
(asema) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G164 Viiden akselin kierteenporaauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

G164 suorittaa vain liukutappikierteitykset. G174/G184 on käytettävissä viiden akselin liukutappikierteitystä varten.

- E** - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan
- 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

F7.43: G164 Viiden akselin kierteenporaauksen kiinteä työkierro



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä. Ohjaus käynnistää automaattisesti karan myötäpäiväisen liikkeen ennen tämän kiinteän työkierron toteuttamista.

```
%  
(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 työkierro) ;  
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 avaruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

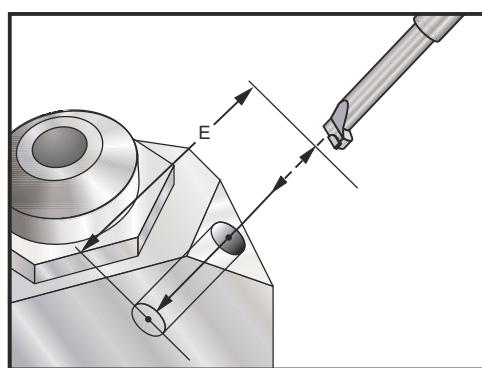
B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F7.44: G165 Viiden akselin avaruksen 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) ;
(aloitusasema) ;
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 pysäytynksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

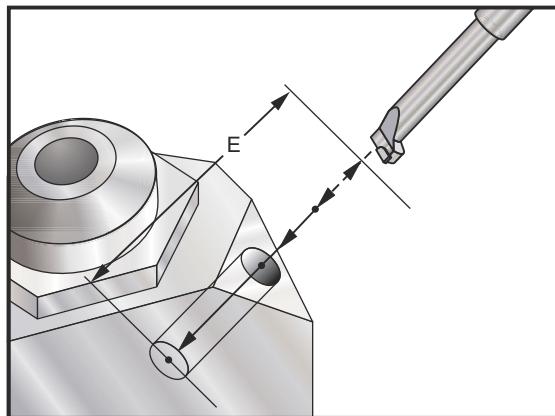
Z - Z-akselin työkalun aloitusasema



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkierto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkierto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyöritettävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkiertoa.

F7.45: G166 Viiden akselin avaruksen ja pysäytynksen kiinteä työkierto



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

%

(Avarrus- ja pysäytystyökierto) ;

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 työkierto) ;

G-koodien luettelo

```
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 avarruksen ja viiveen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan

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

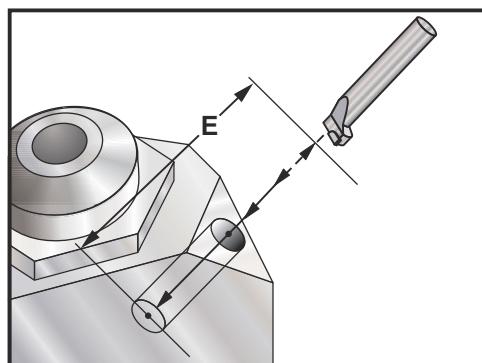
Z - Z-akselin työkalun aloitusasema



HUOMIO:

Ellet toisin määrittele, tämä kiinteä työkerto käyttää viimeksi käskettyä karan suuntaa (M03, M04 tai M05). Jos ohjelmassa ei ole määritelty karan suuntaan ennen tämän kiinteän työkierron käskemistä, oletusarvo on M03 (myötäpäivään). Jos käsket M05-koodin, kiinteä työkerto suoritetaan "ei-pyörivänä" työkertona. Silloin voit suorittaa sovelluksia itse pyörittävillä työkaluilla, mutta se voi aiheuttaa myös törmäyksiä. Varmista, että karan suunta on käsketty oikein, ennen kuin käytät tätä kiinteää työkertoa.

F7.46: G169 Viiden akselin avarruksen ja viiveen kiinteä työkerto



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

%

(Avarrus- ja viivetyökierto) ;

```
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) ;
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 jäykkätappikierteyts (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 jäykkätappikierteyksen suorittamiseen ei-pystysuorissa reiissä. Sitä voidaan käyttää suorakulmialla päällä X- tai Y-akselin jäykkätappikierteyksen suorittamiseen kolmen akselin jyrsinkoneessa tai jäykkätappikierteyksen suorittamiseen mielivaltaisessa kulmassa viiden akselin jyrsinkoneessa. 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 - Säätlee 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 maksimiarvon. G187 Pm asettaa tasaisuuden laatuluokan mutta jättää nurkan pyöristyksen maksimiarvon nykyiselleen. G187 Ennnn asettaa nurkan pyöristyksen maksimiarvon mutta jättää tasaisuuden laatuluokan nykyiselleen. G187 pelkästään peruuttaa E-arvon ja asettaa tasaisuuden laatuluokan asetuksessa 191 määrittelyyn arvoon. G187 peruutetaan 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 kappaletohjelman ladattua palettia varten palettien ajoitustaulukon (PST) määrittelyn perusteella.

G234 - Työkalun keskipisteen ohjaus (TCPC) (ryhmä 08)

G234 Työkalun keskipisteen ohjaus (TCPC) on Haasin CNC-ohjauksen ohjelmistotoiminto, joka 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.

Haasin CNC-ohjaus yhdistää pyörivän pöydän tunnetun kiertokeskipisteen (MRZP) ja työkappaleen sijaintipaikan (esim. aktiivinen työkoordinaatisto G54) koordinaatistoksi. TCPC varmistaa, että tämä koordinaatisto pysyy kiinteänä pöydän suhteessa. Kun kiertoakselit pyörivät, lineaarinen koordinaatisto pyörii niiden mukana. Kuten mikä tahansa työkoordinaatiston asetus, työkappaleella on oltava siihen soveltuva työkoordinaatiston siirto. Tämä kertoo Haasin CNC-ohjaukselle, missä työkappale sijaitsee koneen pöydällä. Tämän osan periaatteellinen esimerkki ja kuvat esittävät suoran segmenttiä täydestä 4:n tai 5:n akselin ohjelmasta.

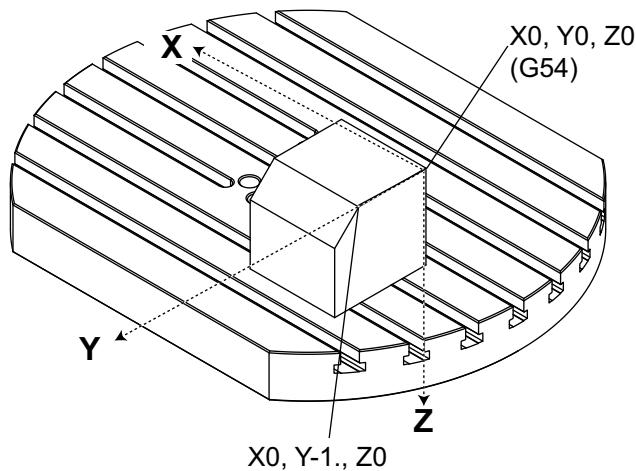


HUOM:

Selvyden vuoksi tässä osassa esitettävät kuvaukset eivät esitä työkappaleen kiinnipitämistä. Myös piirustukset ovat periaatteellisia, sillä ne eivät ole mittakaavassa eivätkä vastaa tarkalleen tekstillä esitettyä akseliliikettä.

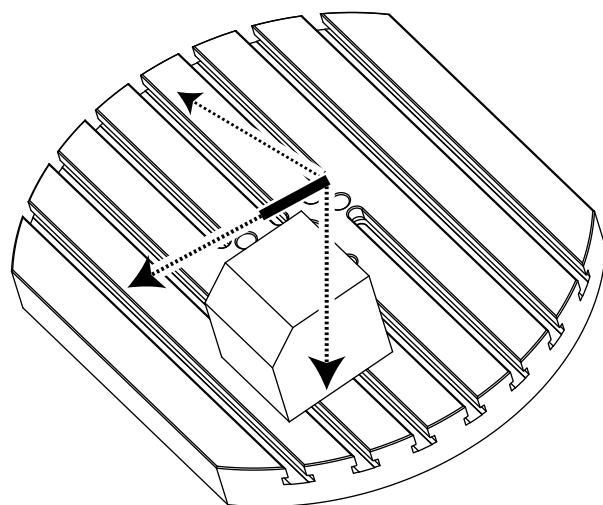
F7.47 esittää suoraviivaista korostettua reunaa, joka määräytyy pisteen (X_0, Y_0, Z_0) ja pisteen ($X_0, Y-1., Z_0$) mukaan. Kone tarvitsee tämän reunan luomiseen vain Y-akselin suuntaisen liikkeen. Työkappaleen sijaintiasema määräytyy työkoordinaatiston G54 mukaan.

F7.47: G54-koodin määrittelemä työkappaleen sijainti



F7.48 esittää B- ja C-akselin kiertoa 15 astetta kumpikin. Saman reunan luomiseen koneen tarvitsee tehdä interpoloitui liike X-, Y- ja Z-akseleiden avulla. Ilman TCPC-toimintoa sinun täytyisi määritellä uudelleen ohjelma CAM-järjestelmästä, jotta kone osaisi luoda reunan oikein.

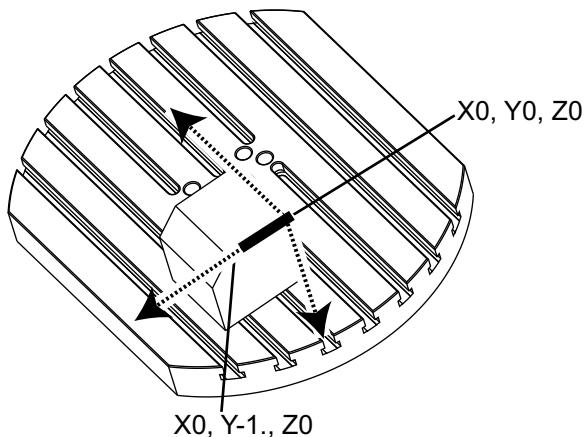
F7.48: G234 (TCPC) pois päältä sekä B- ja C-akselit kierrettynä



G-koodien luettelo

F7.49 esittää TCPC-toimintoa. Haasin CNC-ohjaus tietää pyöröpöydän kiertokeskipisteen (MRZP) ja työkappaleen paikkoitusaseman (aktiivinen työkoordinaatiston siirto G54). Tätä tietoa käytetään muodostamaan haluttu koneen liike alkuperäisestä CAM-laaditusta ohjelmasta. Kone seuraa interpoloitua X-Y-Z-rataa tämän reunan luomiseen, vaikka ohjelma vain yksinkertaisesti käskee yhden akselin liikkeen Y-akselin suunnassa.

F7.49: G234 (TCPC) päällä sekä B- ja C-akselit kierrettynä



G234 Ohjelmaesimerkki

```
%  
O00003 (TCPC MALLI) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (KIERTOAKSELEIDEN ASEMA) ;  
G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03) ;  
((LINEAARIAKSELEIDEN) ;  
(ASEMA) ;  
G234 H01 Z1.0907 (TCPC PÄÄLLE PITUUSKORJAUKSELLA 1,) ;  
(LÄHESTYMINEN Z-AKSELIN SUUNNASSA) ;  
G01 X-0.5688 Y1.1481 Z0.2391 F40. ;  
X-0.4386 Y0.8854 Z-0.033 ;  
X-0.3085 Y0.6227 Z-0.3051 ;  
X-0.307 Y0.6189 Z-0.3009 B46.784 C116.382 ;  
X-0.3055 Y0.6152 Z-0.2966 B46.43 C116.411 ;  
X-0.304 Y0.6114 Z-0.2924 B46.076 C116.44 ;  
X-0.6202 Y0.5827 Z-0.5321 B63.846 C136.786 ;  
X-0.6194 Y0.5798 Z-0.5271 B63.504 C136.891 ;  
X-0.8807 Y0.8245 Z-0.3486 ;  
X-1.1421 Y1.0691 Z-0.1701 ;  
X-1.9601 Y1.8348 Z0.3884 ;  
G49 (TCPC POIS) ;
```

```

G00 G53 Z0. ;
G53 B0. C0. ;
G53 Y0. ;
M30 ;
%
```

G234 Ohjelmoijan huomautukset

Nämä näppäilyt ja ohjelmakoodit peruuttavat G234-koodiin:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- M02 – Ohjelman loppu
- M30 – Ohjelman loppu ja uudelleenasetus
- G43 – Työkalun pituuskompensaatio +
- G44 – Työkalun pituuskompensaatio -
- G49 – G43 / G44 / G143 Peruutus

Nämä koodit EIVÄT peruuta G234-koodia:

- M00 – Ohjelma seis
- M01 – Valinnainen seis

Nämä näppäilyt ja ohjelmakoodit vaikuttavat G234-koodiin:

- G234 määräää TCPC:n ja peruuttaa G43-koodin.
- Työkalun pituuskompensaation käytössä joko G43- tai G234-koodin on oltava aktiivinen. G43 ja G234 eivät voi olla aktiivisia samaan aikaan.
- G234 peruuttaa edellisen H-koodin. H-koodi on siksi sijoitettava samaan lauseeseen kuin G234.
- G234-koodia ei voi käyttää samaan aikaan kuin G254-koodia (DWO).

Nämä koodit jättävät huomiotta 234-koodin:

- G28 – Palautus koneen nollapisteeseen valinnaisen referenssipisteen valinnalla
- G29 – Liike asemaan G29-referenssipisteen valinnalla
- G53 – Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta
- M06 – Työkalunvaihto

Määrittely G234 (TCPC) kiertää työalueita. Jos asema on liikerajojen läheellä, kierros voi asettaa nykyisen työkappaleen aseman liikerajojen ulkopuolelle ja aiheuttaa liikerajan ylityksen hälytyksen. Tämän ratkaisemiseksi käskie kone siirretyn työkoordinaatiston keskipisteesseen (tai UMC:ssä lähelle pöydän keskipistettä) ja määrittelee sitten G234 (TCPC).

G234 (TCPC) on tarkoitettu samanaikaisille 4:n ja 5:n akselin muoto-ohjelmille. G234-koodin käyttämiseen vaaditaan työkoordinaatiston siirto (G54, G55, jne.).

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 paikoituksen kanssa, ei samanaikaisen 4- tai 5-akselin koneistuksen kanssa. Jos ohjelma ei käytä kallistus- ja pyörökseleita, dynaamista työkoordinaatiston siirtoa (DWO) ei tarvita.



HUOMIO: *G254-koodin kanssa käytettävä työkoordinaatisto siirron B-akselin arvon TÄYTYY olla nolla.*

DWO:n kanssa sinun ei enää tarvitse asettaa työkappaletta täsmälliseen asemaan kuten CAM-järjestelmässä on ohjelmoitu. DWO käyttää asianmukaisia siirtoja ohjelmoidun työkappaleen paikoitusaseman ja todellisen työkappaleen paikoitusaseman välisen erojen huomioimiseksi. Tämä poistaa tarpeen määritellä uudelleen ohjelma CAM-järjestelmästä, kun työkappaleen paikoitusasema ja todellisen työkappaleen paikoitusasema ovat erilaiset.

Ohjaus tietää pyöröpöydän kiertokeskipisteen (MRZP) ja työkappaleen paikoitusaseman (aktiivinen työkoordinaatiston siirto). Tätä tietoa käytetään muodostamaan haluttu koneen liike alkuperäisestä CAM-laaditusta ohjelmasta. Siksi on suositteltavaa antaa G254-koodi sen jälkeen, kun haluttu työkoordinaatiston siirto on käsketty ja sen jälkeen kun mikä tahansa pyörintäkäsky 4:nnen tai 5:nnen akselin paikoittamiseksi on tehty.

Kun G254 on annettu, sinun tulee määritellä X-, Y- ja Z-akselin asema ennen lastuamiskäskyä, vaikka se kutsuukin hetkellistä asemaa. Ohjelman tulee määritellä X- ja Y-akseliasema yhdessä lauseessa ja Z-akseliasema erillisessä lauseessa.



HUOMIO: *Ohjelmoi G53 Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta ennen pyörintäliikettä, jotta voit peräyttää työkalun turvallisesti työkappaleesta ja saada liikevaraa pyörintäliikkeelle. Kun pyörintäliike päättyy, sinun tulee määritellä X-, Y- ja Z-akselin asema ennen lastuamiskäskyä, vaikka se kutsuukin hetkellistä asemaa. Ohjelman tulee määritellä X- ja Y-akseliasema yhdessä lauseessa ja Z-akseliasema erillisessä lauseessa.*



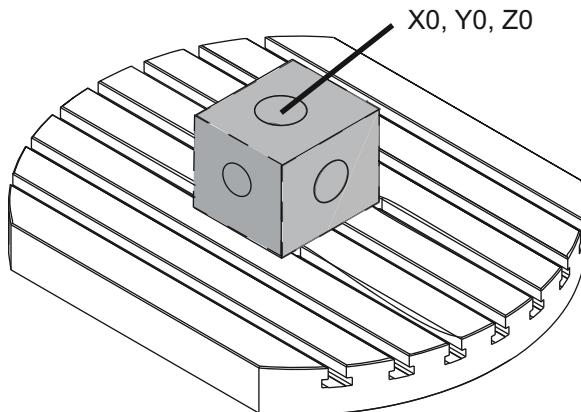
HUOMIO: *Muista peruuttaa G254-koodi G255-koodilla, kun ohjelmasi tekee samanaikaisen 4:n tai 5:n akselin koneistuksen.*



HUOM: *Selvyyden vuoksi tässä osassa esitettävät kuvaukset eivät esitä työkappaleen kiinnipitämistä.*

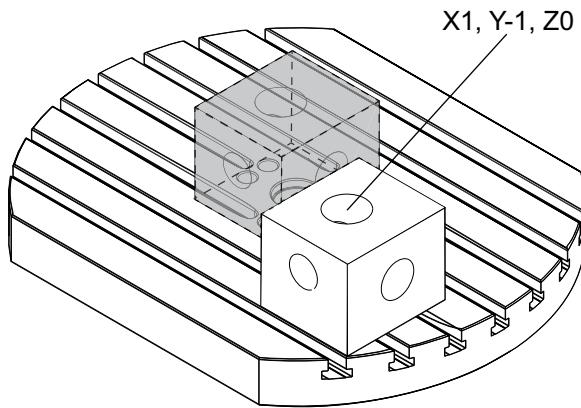
Kuvassa näkyvä lause on ohjelmoitu CAM-järjestelmässä niin, että ylempi keskireikä on paletin keskellä ja määritelty koordinaateilla X0, Y0, Z0.

F7.50: Alkuperäinen ohjelmointiasema



Alla oleva kuva esittää todellista työkappaletta, joka ei ole tässä ohjelmoidussa asemassa. Työkappaleen keskipiste sijaitsee itse asiassa koordinaattiasemassa X1, Y-1, Z0 ja määräytyy G54-koodin mukaan.

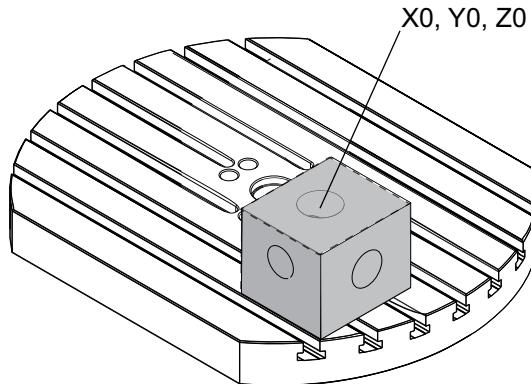
F7.51: Keskipiste G54-asemassa, DWO pois päältä



DWO näkyy alla olevassa kuvassa. Ohjaus tietää pyöröpöydän kiertokeskipisteen (MRZP) ja työkappaleen paikoitusaseman (aktiivinen tyokoordinaatiston siirto G54). Ohjaus käyttää tätä tietoa asianomaisten siirtosäätöjen tekemiseen varmistaakseen, että työkappaleelle käytetään oikeaa työkalun rataa, kuten CAM-laaditussa ohjelmassa on ollut tarkoitus. Tämä poistaa tarpeen määritellä uudelleen ohjelma CAM-järjestelmästä, kun työkappaleen paikoitusasema ja todellisen työkappaleen paikoitusasema ovat erilaiset.

G-koodien luettelo

F7.52: Keskipiste, kun DWO on päällä



G254 Ohjelmaesimerkki

```
%  
O00004 (DWO SAMPLE) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0. (G54 on aktiivinen) ;  
(työkoordinaatiston siirto) ;  
(todelliselle työkappaleen sijaintiasemalle) ;  
S1000 M03 ;  
G43 H01 Z1. (Aloitusasema 1.0 kappaleen otsapinnan) ;  
(Z0 yläpuolella.) ;  
G01 Z-1.0 F20. (Syöttö kappaleeseen 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (Peräytys Z koodilla G53) ;  
B90. C0. (KIERTOPAIKOITUS) ;  
G254 (MÄÄRÄÄ DWO) ;  
X1. Y0. (X- ja Y-asemakäsky) ;  
Z2. (Aloitusasema 1.0 kappaleen otsapinnan Z1.0) ;  
(yläpuolella) ;  
G01 Z0. F20. (Syöttö kappaleeseen 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (Peräytys Z koodilla G53) ;  
B90. C-90. (KIERTOPAIKOITUS) ;  
X1. Y0. (X- ja Y-asemakäsky) ;  
Z2. (Aloitusasema 1.0 kappaleen otsapinnan Z1.0) ;  
(yläpuolella) ;  
G01 Z0. F20. (Syöttö kappaleeseen 1.0) ;  
G255 (PERUUTA DWO) ;  
B0. C0. ;  
M30 ;  
%
```

G254 Ohjelmoijan huomautukset

Nämä näppäilyt ja ohjelmakoodit peruuttavat G254-koodiin:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- G255 – Peruuta DWO
- M02 – Ohjelman loppu
- M30 – Ohjelman loppu ja uudelleenasetus

Nämä koodit EIVÄT peruuta G254-koodia:

- M00 – Ohjelma seis
- M01 – Valinnainen seis

Jotkut koodit jättävät G254-koodin huomiotta. Nämä koodit eivät toteuta kiertoaseman muutoksia:

- *G28 – Palautus koneen nollapisteeseen valinnaisen referenssipisteen valinnalla
- *G29 – Liike asemaan G29-referenssipisteen valinnalla
- G53 – Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta
- M06 – Työkalunvaihto

*Suosittelemme, että et käytä G28- tai G29-koodia, kun G254 on aktiivinen tai kun B- ja C-akselit eivät ole nolla.

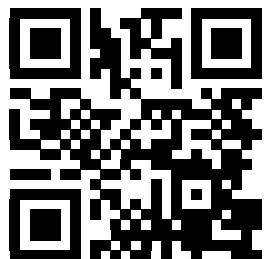
1. G254 (DWO) on suunniteltu käytettäväksi 3+1 tai 3+2 paikoituksen kanssa, kun B- ja C-akselleita käytetään vain paikoittumiseen.
2. Aktiivista työkoordinaatiston siirtoa (G54, G55, jne.) on käytettävä, ennen kuin G254-koodi käsketään.
3. Kaikkien kiertoliikkeiden on oltava päättyneet ennen G254-koodin käskemistä.
4. Sen jälkeen kun G254 on annettu, sinun tulee määritellä X-, Y- ja Z-akseliasema ennen mitään lastuamiskäskyä, vaikka se kutsuu uudelleen hetkellisen aseman. On suositeltavaa määritellä X- ja Y-akselit yhteen lauseeseen ja Z-akseli erilliseen lauseeseen.
5. Peruuta G254-koodi G255-koodilla heti käytön jälkeen ja ennen MITÄÄN pyörintäliikettä.
6. Peruuta G254-koodi G255-koodilla, kun ohjelmasi tekee samanaikaisen 4:n tai 5:n akselin koneistuksen.
7. Peruuta G254-koodi G255-koodilla ja peräytä lastuava työkalu turvalliseen asemaan ennen työkappaleen uudelleenpaikottusta.

G255 Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO) (ryhmä 23)

G255 Peruuttaa koodin G254 Dynaaminen työkoordinaatiston siirto (DWO).

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.

8.1.1 M-koodien luettelo

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti M-koodit, joita käytät koneesi ohjelointiin.


HUOMIO:

Tämän ohjekirjan malliohjelmat on testattu tarkkuuden osalta, mutta ne esitetään vain kuvauvassa merkityksessä. Ohjelmat eivät määrittele työkaluja, korjauksia tai materiaaleja. Ne eivät kuvaavat työkappaleen kiinnitystä tai muuta kiinnysmenetelmää. Jos päätät 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.

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.

Koodi	Kuvaus	Sivu
M00	Ohjelma seis	334
M01	Valinnainen ohjelman pysäytys	334
M02	Ohjelman loppu	334
M03	Karakäskyt	334

M-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Sivu
M0 4	Karakäskyt	334
M0 5	Karakäskyt	334
M0 6	Työkalunvaihto	334
M0 7	Jäähdytysnestesuihkutus päälle	335
M0 8	Jäähdytysneste päälle	335
M0 9	Jäähdytysneste pois päältä	335
M1 0	4:nnen akselin jarrun kytkentä	336
M1 1	4:nnen akselin jarrun vapautus	336
M1 2	5:nnen akselin jarrun kytkentä	336
M1 3	5:nnen akselin jarrun vapautus	336
M1 6	Työkalunvaihto	336
M1 9	Karan suuntaus	336
M21–M25	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	337
M2 9	Aseta ulostulorele M-Fin-määrittelyllä	338
M3 0	Ohjelman loppu ja uudelleenasetus	338
M3 1	Lastunkuljetin eteenpäin	339
M3 3	Lastunkuljetin seis	339
M3 4	Jäähdtyssuutin eteenpäin	339
M3 5	Jäähdtyssuutin taaksepäin	339
M3 6	Palettikappale valmis	339
M3 9	Työkalurevolverin pyöritys	340
M4 1	Pieni vaihde	340
M4 2	Korkean vaiheen muunnos	340

Koodi	Kuvaus	Sivu
M51–M55	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus	340
M59	Ulostuloreleen asetus	341
M61–M65	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä	341
M69	Ulostuloreleen poisto	341
M73	Työkalun ilmapuhallus (TAB) päälle	341
M74	Työkalun ilmapuhallus (TAB) pois	341
M75	Referenssipisteen G35 tai G136 asetus	341
M78	Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan	341
M79	Hälytys, jos mittaussignaalia ei tunnisteta	342
M80	Automaattiovi auki	342
M81	Automaattiovi kiinni	342
M82	Työkalun vapautus	342
M83	Paineilmapistooli päällä	342
M84	Automaattinen paineilmapistooli pois	342
M86	Työkalun lukitus	342
M88	Karanläpi jäähdytys päälle	343
M89	Karanläpi jäähdytys pois	343
M95	Torkkutapa	343
M96	Hyppy, jos ei sisäänmenoa	344
M97	Paikallinen aliohjelmakutsu	345
M98	Aliohjelmakutsu	345
M99	Aliohjelman paluu tai silmukka	346
M109	Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö	347

M00 Ohjelma seis

M00-koodia käytetään ohjelman pysäytämiseen. Se pysäyttää akselit, karan ja kytkee pois jäähdytyksen (mukaan lukien ulkoiset jäähdytykset). Seuraava lause M00-koodin jälkeen korostetaan, kun sitä tarkastellaan ohjelmaeditorissa. Painettaessa **[CYCLE START]** (Työkierto käytiin) ohjelma jatkuu korostetusta lauseesta.

M01 Valinnainen ohjelman pysäytys

M01 toimii kuten M00, paitsi että valinnaisen pysäytynsen 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 määräää, millä vaihteella kone käyttää vaihteistoa, ellet käytä vaihteiston valinnan ohituksen M41- tai M42-koodia. Katso vaihteiston valinnan ohituksen M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **340**.

M06 Työkalunvaihto

T - Työkalunnumero

M06-koodia käytetään työkalujen vaihtamiseen. Esimerkiksi M06 T12 asettaa työkalun 12 karaan. Jos kara on käynnissä, kara ja jäähdytysneste (mukaan lukien karanläpi jäähdytys) pysähtyytä 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 pysäyttäävät esikatselun, eikä ohjaus esikutsu seuraavaa työkalua vaihtoasemaan (vain sivukiinnitteistä työkalunvaihtajaa varten). Tämä voi aiheuttaa merkittäviä viiveitä ohelman suoritukseen, koska ohelman 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 ohjelmointia koskevat lisätiedot sivulta **100**.

M07 Jäähdytysnestesuihkutus päälle

M07 käynnistää valinnaisen jäähdytysnesteen suihkutuksen. M09 pysäyttää jäähdytysnesteen suihkutuksen ja pysäyttää myös normaalin jäähdytysnesteen. Valinnainen jäähdytysnesteen 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 reiteitä ja valinnaisia M-kodeja, kuten M51 jäähdytysnesteen suihkutuksen päälekytkentään ja M61 jäähdytysnesteen suihkutuksen poiskytkentään. Tarkista koneen konfiguraatio oikeaa M-koodien ohjelmointia varten.

M08 Jäähdytysneste päälle / M09 Jäähdytysneste pois

M08 kytkee päälle valinnaisen jäähdytysnesteen syötön ja M09 kytkee sen pois päältä. Käytä koodeja M34/M35 valinnaisen ohjelmoitavan jäähdityksen (P-Cool) käynnistämiseen ja pysäytämiseen. Käytä koodeja M88/M89 valinnaisen karanläpi jäähdityksen käynnistämiseen ja pysäytämiseen.

**HUOM:**

Jäähdytysnesteen tila tarkistetaan ohjauksen toimesta vain ohelman alussa, joten matala jäähdytynesteen taso ei pysäytä 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 päälle 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 päälle ja M13 vapauttaa jarrun. Valinnaisen 5:nnen akselin jarru on normaalisti kytkettynä, joten M12-käsky tarvitaan vain, kun jarru on aiemmin vapautettu M13-käskyn avulla.

M16 Työkalunvaihto

T - Työkalunumero

Tämä M16-koodi käyttäätyy samalla tavoin kuin M06. Tosin M06 on ensisijainen menettely työkalunvaihtoja käskettäessä.

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 kulmaan 270) ; (astetta) ; ;

R-arvo mahdollistaa ohjelmoijalle enintään kaksoi desimaalipaikan määrittelemisen, esimerkiksi:

M19 R123.45 (suuntaa karan) ; (123.45 asteeseen) ; ;

M21-M25 Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä

M21 - M25 ovat käyttäjämääritteisiä releitä. Kukin M-koodi sulkee yhden valinnaisen releen ja odottaa ulkoista M-Fin-signaalia. **[RESET]** (Nollaus) -painike keskeyttää jokaisen releen aktivointia odottavan laitteen toiminnon. Katso myös M51 - M55 ja M61 - M65.

Vain yksi rele aktivoituu kerrallaan. Tyypillinen käytö on pyörivän osan käsky. Järjestys on:

1. Suorita CNC-kappaleohjelman koneistusosuus.
2. Pysäytä CNC-liike ja käske rele.
3. Odota päättymissignaalia (M-Fin) laitteelta.
4. Jatka CNC-kappaleohjelmaa.

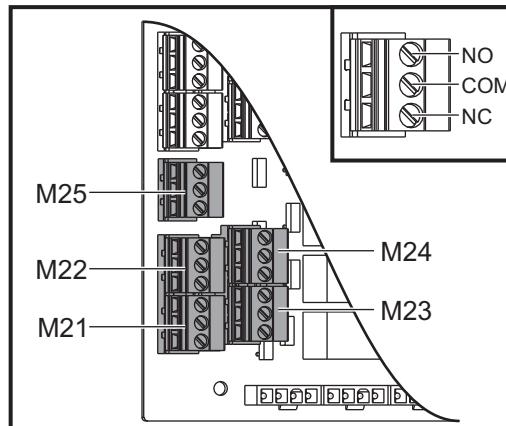
M-Fin-liitin on P8:n kohdalla I/O-pääpiirikortissa. Nastat

M-koodireleet

M-koodireleet on I/O-pääpiirikortin vasemmassa alanurkassa.

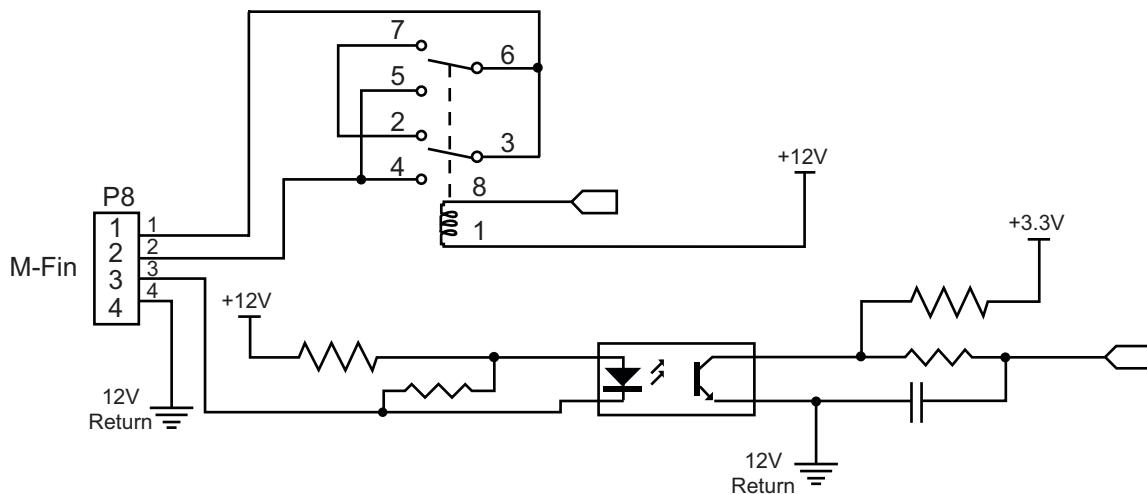
Näitä releitä voidaan käyttää mittausantureiden, apupumppujen, lukituslaitteiden jne. aktivoimiseen. Apulaitteet liitetään sähköisesti riviliittimeen kutakin yksittäistä relettä varten. Riviliittimen asennot ovat normaalisti auki (NO), normaalisti kiinni (NC) ja yleinen (COM).

F8.1: I/O-pääpiirikortin M-koodireleet.



M-koodien luettelo

F8.2: M-Fin-piiri on P8:n kohdalla I/O-pääpiirikortissa. Nasta 3 on M-Fin-sisääntulo ja se toimii vuorovaikutuksessa ohjauksen sisääntulon nro 18 kanssa. Nasta 1 on M-Fin-ulostulo ja se toimii vuorovaikutuksessa ohjauksen ulostulon nro 4 kanssa.



Valinnaiset 8M-koodireleet

Voit hankkia lisää M-koodireleitä 8 kappaleen riveissä.

I/O-pääpiirikortin ainoat ulostulot ovat osoittavissa koodeilla M21-M25, M51-M55 ja M61-M65. Jos käytät 8M-releriviä, sinun tulee käyttää koodeja M29, M59 ja M69 yhdessä P-koodien kanssa rivin releiden aktivoimiseen. Ensimmäisen 8M-rivin P-koodit ovat P90-P97.

M29 Aseta ulostulorele M-Fin-määrittelyllä

P - Erillinen ulostulorele välillä 0 - 255.

M29 kytkee pääälle releen ja sen jälkeen toteuttaa ohjelman tauon ja odottaa ulkoista M-Fin-signaalia. Kun M-Fin-signaali vastaanotetaan, rele kytkeytyy pois päältä ja ohjelma jatkuu. [**RESET**] (Nollaus) -painike keskeyttää jokaisen releen aktivointia odottavan laitteen toiminnon.

M30 Ohjelman loppu ja uudelleenasetus

M30 pysäyttää ohjelman. Se myös pysäyttää karan ja kytkee jäähdytyksen pois (mukaan lukien kararläpi jäähdytys), jolloin ohjelmakursori palaa ohjelman alkuun.



HUOM:

M30 peruuttaa työkalun pituuskorjauksen.

M31 Lastunkuljetin eteenpäin / M33 Lastunkuljetin seis

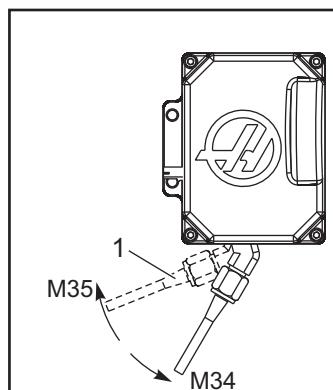
M31 käynnistää lisävarusteisen lastunkuljettimen (kuljetin, monikuljetin tai hihnakuljetin) moottorin eteenpäin; suunta, joka kuljettaa lastut pois koneesta. Sinun pitäisi ajaa lastunkuljetinta jaksottain, koska silloin suuremmat lastukasat keräävät pienemmät lastut ja vievät ne pois koneesta. Voit asettaa lastunkuljettimen työjakson ja käyntiajan asetuksella 114 ja 115.

Valinnainen lastunkuljettimen huuhTELU toimii silloin, kun lastunkuljetin on pääällä.

M33 pysäyttää lastunkuljettimen liikkeen.

M34 Jäähdtyssuutin eteenpäin / M35 Jäähdtyssuutin taaksepäin

F8.3: 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

Käytettävä koneet paletinvaihtajilla. M36 viivyttää paletinvaihtoa, kunnes **[PART READY]** (Kappale valmis) -painiketta painetaan. Paletinvaihto tapahtuu sen jälkeen, kun **[PART READY]** (Kappale valmis) -painiketta on painettu ja ovet sulkeutuvat. Esimerkiksi:

% ;
Onnnnn (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. Ohjelmoi työkalupaikan numero (Tn) ennen M39-koodia.

M06 on käsky vaihtaa työkaluja. M39-koodi on normaalisti hyödyllinen diagnostiikkatarkoituksiin 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 (Snnnn) määrää, millä vaihteella vaihteiston tulee pyöriä.

Käske M41 tai M42 karanopeuden kanssa ennen karanopeuskäskyä, M03. Esimerkiksi:

```
%  
S1200 M41 ;  
M03 ;  
%
```

Vaihteisto palaa oletustilaan seuraavan karanopeuskäskyn (Snnnn) yhteydessä. Karan ei tarvitse pysähtyä.

M51-M55 Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus

Koodit M51 - M55 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne kytkevät päälle yhden valinnaisen M-koodireleen releekortilla 1. M61 - M65 kytkee releen pois päältä. [RESET] (Nollaus) kytkee pois kaikki nämä releet.

Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M21 - M26 kohdasta sivulla M21-M25 Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä.

M59 Ulostuloreleen asetus

P - Diskreetti ulostulorele asetusnumerosta 0 - 255 makronumerosta 12000 - 12255.

M59 kytkee päälle erillisen ulostuloreleen. Esimerkki sen käytöstä on M59 Pnnn, jossa nnn on päälle kytettävän releen numero. Koodia M59 voidaan käyttää myös vastaavan makronumeron kanssa alueella 12000 - 12255. Makrojen käytössä M59 P12003 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #12003=1, paitsi että se prosessoidaan koodirivin lopussa.



HUOM:

Kahdeksan vara-M-toimintoa relekortissa 1 käyttävä releita 90 - 97 tai osoitteita #12090 - #12097

M61-M65 Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä

M61 - M65 ovat valinnaisia ja kytkevät yhden releistä pois päältä. M-numero on vastaava kuin M51 - M55, jolla rele on kytetty päälle. [RESET] (Nollaus) kytkee pois kaikki nämä releet. Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M21-M25 kohdassa sivulla M21-M25 Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä.

M69 Ulostuloreleen poisto

M69 kytkee releen pois päältä. Esimerkki sen käytöstä on M69 P12nnn, jossa nnn on pois päältä kytettävän releen numero. M69-käsky voi kytkeä pois minkä tahansa näistä erillisistä ulostuloreleistä alueella 12000 - 12255. Makrojen käytössä M69 P12003 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #12003=0, paitsi että se prosessoidaan samassa järjestetyksessä kuin akseliliike.

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 mittaustoiminnon jälkeen.

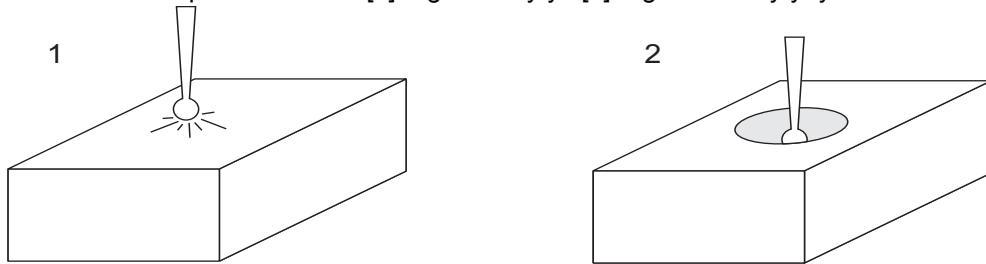
M78 Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan

M78-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M78 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittaustoiminto (G31, G36 tai G37) vastaanottaa signaalin mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalia ei ole odotettavissa, ja se voi olla merkki mittausanturin törmäyksestä. Nämä koodit voidaan sijoittaa samalle riville mittauksen G-koodin kanssa tai mille tahansa sen jälkeiselle riville.

M79 Hälytys, jos mittaussignaalia ei tunnisteta

M79-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M79 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittautoiminto (G31, G36 tai G37) ei ole vastaanottanut signaalia mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalilin puuttuminen tarkoittaa mittausanturin paikitusvirhettä. Nämä koodit voidaan sijoittaa samalle riville mittauksen G-koodin kanssa tai mille tahansa sen jälkeiselle riville.

F8.4: Mittausanturin paikitusvirhe: [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 paineilmapistooli / MQL päälle / M84 Automaattinen paineilmapistooli / MQL pois

M83 kytkee päälle lisävarusteiden automaattisen paineilmapistoolin (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] (Jäähdytys) 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 poispäältä.

Ohjaus pysäyttää karan automaattisesti, ennen kuin M88 tai M89 suoritetaan. Ohjaus ei käynnistä karaa automaattisesti M89-koodin jälkeen. Jos ohjaus jatkaa samalla työkalulla M89-käskyn jälkeen, muista lisätä karanopeuskäsky ennen muita liikkeitä.



HUOMIO:

Sinun täytyy käyttää oikeaa työkalua läppireiällä, 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. Jos käsket M88-koodin karanopeuskäskyn jälkeen, kara käynnistyy, sitten pysähtyy ja pysäyttää TSC-toiminnon ja käynnistyy taas uudelleen.

```
%  
T1 M6 (TSC karanläpi jäähdytyksen) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H01 Z.5 ;  
M88 (Kytkee TSC:n päälle) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.1 ;  
M89 G80 (Kytkee TSC:n pois) ;  
G91 G28 Z0 ;  
G90 ;  
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 sisäänmenoa

P - Ohjelmalause, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu

Q - Diskreetti testattava sisäänmenomuuttuja (0 - 255)

M96-koodia käytetään diskreetin sisäänmenon tilan 0 (pois) testaamista varten. Se on hyödyllinen tarkistettaessa automaattisen työkappaleen kannattelun tai muiden signaaleja ohjaukselle lähetettävien varusteiden tiloja. Q-arvon tulee olla 0 - 255, mikä vastaa diagnostiikanäytössä tunnistettuja sisäänmenoja. Kun tämä ohjelmalause toteutetaan ja Q-osoitteella määritellyn sisäänmenosignaalin arvo on 0, suoritetaan ohjelmalause Pnnnn (rivin Nnnnn on oltava vastaava kuin rivi Pnnnn samassa ohjelmassa). M96 malliohjelma käyttää sisänsyöttöä #18 M-FIN-INPUT

Esimerkki:

```
%  
000096 (MALLIOHJELMA M96-HYPYLLE, JOS EI) ;  
(SISÄÄNSYÖTTÖÄ) ;  
(JOS M-FIN INPUT #18 ON YHTÄSUURI KUIN 1, OHJELMA) ;  
(HYPPÄÄ LAUSEESEEN N100) ;  
(N100-HYPYN JÄLKEEN OHJAUS HÄLYTTÄÄ) ;  
(VIESTILLÄ) ;  
(M-FIN INPUT=1) ;  
(JOS M-FIN INPUT #18 ON YHTÄSUURI KUIN 0, OHJELMA) ;  
(HYPPÄÄ) ;  
(LAUSEESEEN N10) ;  
(N10-HYPYN JÄLKEEN OHJAUS ODOTTAAN 1) ;  
(SEKUNNIN JA HYPPÄÄ SITKEN LAUSEESEEN N5) ;  
(OHJELMA JATKAA TÄTÄ SILMUKKAAN, KUNNES INPUT #18 ON) ;  
(YHTÄSUURI KUIN 1) ;  
G103 P1 ;  
... ;  
... ;  
N5 M96 P10 Q18(HYPPY LAUSEESEEN N10, JOS M-FIN) ;  
(INPUT #18 = 0) ;  
... ;  
M99 P100(HYPPY LAUSEESEEN N100) ;  
N10 ;  
G04 P1. (VIIVE 1 SEKUNTIA) ;  
M99 P5 (HYPPY LAUSEESEEN N5) ;  
... ;  
N100 ;  
#3000= 10(M-FIN INPUT=1) ;  
M30 ;  
... ;  
%
```

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) refertoimana 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:

```
% ;
O00001 ;
M97 P100 L4 (KUTSUU ALIOHJELMAN N100 ALIOHJELMA) ;
M30 ;
N100 (ALIOHJELMA) ;
;
M00 ;
M99 (PALAA PÄÄOHJELMAAN) ;
% ;
```

M98 Aliohjelmakutsu

P - Suoritettavan aliohkelman numero

L - Toistaa aliohjelmakutsun 1 - 99 kertaa.

(<PATH>) - Aliohjelman hakemistopolku

M98 kutsuu aliohjelman muodossa M98 Pnnnn, jossa Pnnnn on kutsuttavan ohjelman numero M98 (<path>/Onnnnn), ja <path> on laitepolku, joka johtaa aliohjelmaan.

Aliohjelman tulee sisältää pääohjelmaan palauttava M99-koodi. Voit lisätä Lnn-määrän M98-lauseeseen M98 kutsumaan aliohjelma nn kertaa, ennen kuin jatketaan seuraavaan lauseeseen.

Kun ohjelmasi kutsuu M98-aliohjelman, ohjaus etsii aliohjelman pääohjelman hakemistosta. Jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa, se etsii seuraavaksi asetuksessa 251 määritellystä paikasta. Katso lisätietoja sivulta **153**. Jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa, annetaan hälytys.

M98 Esimerkki:

Aliohjelma on erillinen ohjelma (O00100) pääohjelmasta (O00002).

```
% ;
O00002 (OHJELMAN NUMERON KUTSU) ;
M98 P100 L4 (KUTSUU 4 KERTAA ALIOHJELMAN O00100) ;
M30 ;
```

M-koodien luettelo

```
%%000100 (ALIOHJELMA) ;
M00 ;
M99 (PALUU PÄÄOHJELMAAN) ;
%
%
O00002 (RADAN KUTSU) ;
M98 (USB0/O00001.nc) L4 (KUTSUU 4 KERTAA) ;
(ALIOHJELMAN O00100) ;
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 pääkäyttöä:

- M99-koodia käytetään aliohjelman, paikallisen aliohjelman tai makron lopussa palaamaan takaisin pääohjelmaan.
- M99 Pnn hyppää ohjelman toteutuksessa koodia Nnn vastaavan koodin kohdalle ohjelmassa.
- Pääohjelmassa oleva M99-koodi saa aikaan ohjelmasilmukan takaisin alkuun ja toteuttaa sen, kunnes painetaan [RESET] (Nollaus) -painiketta.

	Haas
kutsuva ohjelma:	O0001 ;
	...
	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;
	...
	N100 (jatka tästä) ;
	...
	M30 ;

Haas	
Aliohjelma:	00002 ;
	M99 ;

M99 hyppää tiettyyn lauseeseen makro-optiolla tai ilman.

M109 Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö

P - numero väliltä (500-549 tai 10500-10549) edustaa saman nimistä makromuuttuja.

M109 mahdollistaa sen, että G-koodiohjelma antaa lyhyen kehotteen (viestin) näytölle.

P-koodin avulla voidaan määritellä makromuuttuja alueella 500-549 tai 10500-10549. 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 #10501= 0. (Poista muuttuja) ;  
N5 M109 P10501 (Torkkuu 1 min?) ;  
IF [ #10501 EQ 0. ] GOTO5 (Odottaa avainta) ;  
IF [ #10501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;  
IF [ #10501 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.

```
%  
O00065 (M109 INTERAKTIIVINEN KÄYTTÄJÄN SISÄÄNSYÖTTÖ) ;  
(2) ;  
(Tässä ohjelmassa ei ole akseliliikkeitä) ;  
N1 #10501= 0 (Poista muuttuja #10501) ;  
(Muuttuja #10501 tarkistetaan) ;  
(Käyttäjä syöttää yhden seuraavista valinnoista)) ;  
(N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
```

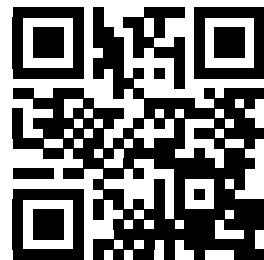
M-koodien luettelo

```
IF [ #10501 EQ 0 ] GOTO5 ;
(Odottaa näppäimistön syötesilmukkaa, kunnes) ;
(syöttää sisään) ;
(Vastaava desimaali kuin 49-53 edustaa arvoja 1-5) ;
IF [ #10501 EQ 49 ] GOTO10 (1 syötettiin siirtymään) ;
(lauseeseen N10) ;
IF [ #10501 EQ 50 ] GOTO20 (2 syötettiin siirtymään) ;
(lauseeseen N20) ;
IF [ #10501 EQ 51 ] GOTO30 (3 syötettiin siirtymään) ;
(lauseeseen N30) ;
IF [ #10501 EQ 52 ] GOTO40 (4 syötettiin siirtymään) ;
(lauseeseen N40) ;
IF [ #10501 EQ 53 ] GOTO50 (5 syötettiin siirtymään) ;
(lauseeseen N50) ;
GOTO1 (Käyttäjän syöttösilmukkaa tarkistetaan,) ;
(kunnes se löytyy) ;
N10 ;
(Jos 1 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ;
(Sirto 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 käynnistyksen ohjelmoitu) ;
(viesti) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(Jos 3 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ;
(Suorita aliohjelma 20) ;
#3006= 25 (Työkierro käännistyy ohjelmalla 20) ;
G65 P20 (Kutsu aliohjelma 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(Jos 4 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ;
(Suorita aliohjelma 22) ;
#3006= 25 (Työkierro käännistyy 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) ;
#12006= 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.



M-koodien luettelo

Luku 9: Asetukset

9.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti asetukset, jotka ohjaavat koneen toimintaa.

9.1.1 Asetusten luettelo

Asetussivut sisältävät koneen toimintaa ohjaavia arvoja, joita käyttäjän saattaa olla tarpeen muuttaa.

ASETUKSET-välilehden sisäsää asetukset järjestellään ryhmiin. Käytä kursoirin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) asetusryhmän korostamiseen. Paina nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikea) nähdäksesi ryhmän asetukset. Paina nuolinäppäintä **[LEFT]** (Vasen) palataksesi asetusryhmäluettoon.

Päästääksesi nopeasti yksittäiseen asetukseen varmista, että **ASETUKSET**-välilehti on aktiivinen, näppäile asetusnumero ja paina sen jälkeen **[F1]** tai jos asetus on korostettu, kursorin 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 tietty käytettäväissä olevat arvo, jotka valitaan luettelosta. Käytä näille asetuksille nuolinäppäimiä **[RIGHT]** (Oikea) vaihtoehtojen näyttämiseksi. Käytä nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) paikoittuaksesi vaihtohdon kohdalle. Paina **[ENTER]** (Syötä) vaihtoehdon valitsemiseksi.

Asetuksen jyrsinkoneelle

1 - Automaattinen virrankatkaisuajastin

2 - Virta pois M30-koodilla

6 - Etupaneelin lukitus

8 - Ohjelmamuistin lukitus

9 - Mitoitus

10 - Pikaliikerajoitus 50%

15 - H- ja T-koodisopimus

17 - Valinnaisen pysätyksen lukitus

18 - Lauseen ohituksen lukitus

Asetusten luettelo

Asetuksen jyrtsinkoneelle
19 - Syöttöarvon muunnoksen lukitus
20 - Karan muunnoksen lukitus
21 - Pikaliikkeen muunnoksen lukitus
22 - Kiinteän työkierron Z-vapautus
27 - G76/G77 Siirtosuunta
28 - Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Y-akselia
29 - G91 ei-modaalinen
31 - Ohjelmaosoittimen uudelleenasetus
32 - Jäähdtyksen ohitus
33 - Koordinaatisto
34 - 4:nnen akselin halkaisija
35 - G60 Korjaus
36 - Ohjelman uudelleenkäynnistys
39 - Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30
40 - Työkalukorjausmitta
42 - M00 työkalunvaihdon jälkeen
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

Asetuksen jyrsinkoneelle
52 - G83-perätyys R-tason yli
53 - Nykäys ilman nollapalautusta
56 - M30 G-oletuskoodin 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
71 - Oletusarvoinen G51-skaalaus
72 - Oletusarvoinen G68-pyörintä
73 - G68 Inkrementaalinen kulma
76 - Työkalun vapautuksen esto
77 - F-skaalaus kokonaislukuun
79 - 5:nnen akselin halkaisija
80 - Peilikuvaus B-akselilla
81 - Työkalu virran pääallekytkennässä
82 - Kieli
83 - M30 nollaa muunnokset
84 - Työkalun ylikuormitusmenettely
85 - Maksimi nurkan pyöristys

Asetusten luettelo

Asetuksen jyrsinkoneelle
86 - M39-lukitus
87 - M06 nollaa muunnoksen
88 - Nollaus nollaa muunnokset
90 - Näytettävien työkalujen maksimimäärä
101 - Syötön muunnos -> Pika
103 - Työkierto käyntiin ja syötön pidätys samalla näppäimellä
104 - Käsipyörä yksittäislauseelle
108 - G28-pikakierto
109 - Lämmittelyaika minuuttia
110 - X-lämmittelyetäisyys
111 - Y-lämmittelyetäisyys
112 - Z-lämmittelyetäisyys
114 - Kuljettimen työkierto (minuuttia)
115 - Kuljettimen päälläoloaika (minuuttia)
117 - G143 globaali korjaus
118 - M99 lisää M30-laskimen lukemaa
119 - Korjauslukitus
120 - Makromuuttujalukitus
130 - Kierretapin perätytysnopeus
131 - Automaattiovi
133 - Toistuva jäykkätappikiererteitys
142 - Korjauksenmuutostoleranssi
144 - Syötön muunnos -> Karat

Asetuksen jyrsinkoneelle
155 - Paikkataulukoiden lataus
156 - Korjausen tallennus ohjelman kanssa
158 - X-kuularuuvin lämpökompensaatio %
159 - Y-kuularuuvin lämpökompensaatio %
160 - Z-kuularuuvin lämpökompensaatio %
162 - Liukuluvun oletus
163 - Estä .1 nykäysarvo
164 - Pyöritysinkrementti
188 - G51 X -skaalaus
189 - G51 Y -skaalaus
190 - G51 Z -skaalaus
191 - Oletusarvoinen tasaisuus
196 - Kuljettimen katkaisu
197 - Jäähdynesteen katkaisu
199 - Työvalon poiskytkentäajastin (minuuttia)
216 - Servot ja hydrauliikka pois päältä
238 - Tehovalon ajastin, minuuttia
239 - Työvalon poiskytkentäajastin (minuuttia)
240 - Työkalun kestoaikevaroitus
242 - Ilman ja veden purkausväli (minuuttia)
243 - Ilman ja veden purkautumisaika (sekuntia)
245 - Vaarallisen tärinän herkyyys
247 - Samanaikainen XYZ-liikkeen työkalunvaihto

Asetusten luettelo

Asetuksen jyrtsinkoneelle
250 - Peilikuvaus C-akselilla
251 - Aliohjelman hakukohde
252 - Asiakasaliohjelman hakukohde
253 - Oletusarvoinen grafiikkatyökalun leveys
254 - 5:nnen akselin pyörintäkeskipisteen etäisyys
255 - MRZP:n X-korjaus
256 - MRZP:n Y-korjaus
257 - MRZP:n Z-korjaus
261 - DPRNT-tallennuspaikka
262 - DPRNT-kohderata/portti
263 - DPRNT TCP-portti

1 - Automaattinen virrankatkaisuajastin

Tätä asetusta käytetään automaattisesti koneen virransyötön poiskytkentään seisonta-ajan jälkeen. Tähän asetukseen syötettävä aika on minuuttimäärä, jonka kone pysyy tyhjäkäynnillä ennen virrankatkaisua. Koneen virtaa ei katkaista ohjelman ajon aikana, ja ajanlasku (minuuttimäärä) alkaa taas nollasta, jos jotakin painiketta painetaan tai **[HANDLE JOG]** (nykyässyötön 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.

6 - Etupaneelin lukitus

Kun asetus on **PÄÄLLÄ**, tämä asetus estää karan näppäimet **[FWD]** (Eteen) / **[REV]** (Taakse) ja **[ATC FWD]** / **[ATC REV]** (Työkalunvaihtaja eteen/taakse) .

8 - Ohjelmamuistin lukitus

Tämä asetus lukee muistin muokkaustoiminnon (**[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 väliillä. 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
.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 käytettävissä.

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.*

17 - Valinnaisen pysäytynnin 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

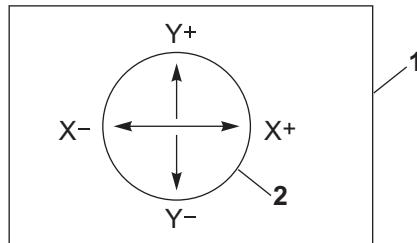
Kun tämä asetus on PÄÄLLÄ, ohjaus ei anna sinun katsoa tai muuttaa 09000-hakemiston tiedostoja muistipaikassa **Memory**. Tämä suojaa makro-ohjelmia, mittaustyökertoja ja muita tiedostoja 09000-kansiossa.

Jos yrität päästää 09000-kansioon asetuksen 23 ollessa PÄÄLLÄ, saat viestin *Asetus 23 rajoittaa kansioon pääsyä*.

27 - G76/G77 Siirtosuunta

Tämä asetus ohjaa työkalun siirtosuuntaa (liike) poraustyökalun väistämiseksi kiinteän työkierron G76 tai G77 aikana. Valinnat ovat X+, X-, Y+ tai Y-. Lisätietoja tästä asetuksesta on G-koodiosassa G76- ja G77-työkiertojen kohdalla sivulla **276**.

- F9.1:** Asetus 27, työkalun siirtosuunta siirtyy avarrustyökalun väistöön: [1] osa, [2] avarrusreikä.



28 - Kiinteän työkierron toiminta ilman X/Y-akselia

Tämä on PÄÄLLÄ/POIS -asetus. Ensisijainen asetus on PÄÄLLÄ.

Kun se on POIS, alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause edellyttää X- tai Y-koodia toteutettavalle työkierolle.

Kun se on PÄÄLLÄ, alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause saa aikaan yhden työkierron toteuttamisen, vaikka lauseessa ei ole X- tai Z-koodia.



HUOM:

Kun LO on tässä lauseessa, se ei toteuta kiinteää työkiertoa määrittelyrivillä. Tällä asetuksella ei ole mitään vaikutusta G72-työkierroissa.

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 kaikkissa akseliaisemissa.



HUOM: *Tämän asetuksen tulee olla OFF (Pois päältä) G47-koodin kaiverrustyökierroilla.*

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 jäähdtyksenestepumpun toimintaa. Kun asetus 32 on **NORMAALI**, voit painaa **[COOLANT]** (Jäähdtykseneste) tai voit käyttää ohjelmassa M-koodia jäähdtyksenestepumpun kytkemiseksi päälle ja pois.

Kun asetus 32 on **POIS**, ohjaus antaa viestin **TOIMINTO LUKITT** painaessasi **[COOLANT]** (Jäähdtykseneste). Ohjaus antaa hälytyksen, kun ohjelma käskee jäähdtyksenestepumpun päälle tai pois päältä.

Kun asetus 32 on **EI HUOM**, ohjaus jättää kaikki ohjelmoidut jäähdtyksenesteen käskyt huomiotta, mutta voit painaa **[COOLANT]** (Jäähdtykseneste) jäähdtyksenestepumpun kytkemiseksi päälle tai pois.

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 ohjelman kautta. Kun **FANUC** on valittu, **[RESET]** (Nollaus) -näppäimen painallus, M30-koodin käskeminen tai koneen virransyötön kytkeminen pois päältä poistaa G52-koodissa olevan arvon.

Aseta **HAAS** koodilla G52:

Kaikki G52-rekisterissä olevat arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin. Tämä G52-arvo voidaan syöttää joko manuaalisesti tai ohjelman kautta. G52-koordinaatiston siirtoarvo asetetaan nollaan (nollataan) manuaalisesti syöttämällä sisään nolla tai ohjelmoimalla se koodilla G52 X0, Y0 ja/tai Z0.

Aseta **YASNAC** koodilla G92:

Kun valitset **YASNAC** ja ohjelmoit G92 X0 Y0, ohjaus syöttää hetkellisen koneen aseman uudeksi nollapisteeksi (työkoordinaatiston siirto) ja tämä sijaintiasema syötetään G52-listaan ja näytetään siinä.

Aseta **FANUC** tai **HAAS** koodilla G92:

Kun **FANUC** tai **HAAS** valitaan koodilla G92, se toimii kuten **YASNAC**-asetus lukuunottamatta sitä, että uusi työkoordinaatiston nollapisteen sijaintiarvo ladataan uutena G92-koodina. Tätä uutta G92-luettelon arvoa käytetään lisäksi siihen, että hetkellisesti tunnistettu työkoordinaatiston siirto määrittelee uuden työkoordinaatiston nollapisteen.

34 - 4:nnen akselin halkaisija

Tätä käytetään A-akselin halkaisijan asettamiseen (0.0000 - 50.0000 tuumaa), jota ohjaus käyttää kulmasyöttöarvon määrittämiseen. Ohjelman syöttöarvo on aina tuumaa tai millimetriä per minuutti (G94); näin ollen ohjaus tulee tietää koneistettavan kappaleen halkaisija A-akselilla kulmasyöttöarvon laskemiseksi. Katso asetus 79 sivulla **367** 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 varmistaakseen 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 ohjelman massaa työkalunvaihtolauseen kohdalla, kone vaihtaa ennen tästä lausetta ladatun työkalun ja vaihtaa sen jälkeen kurSORin kohdalla olevassa lauseessa määritellyn työkalun.

Ohjaus käsitteli nämä M-koodit, kun asetus 36 on sallittu:

M08 Jäähdyneste päälle

M09 Jäähdyn neste pois päältä

Asetusten luettelo

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 säätää aikaa testatun ohjelman ajossa.

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**.

42 - M00 työkalunvaihdon jälkeen

Tämän vaihtamisen asetukseen **PÄÄLLÄ** pysäytää ohjelman työkalunvaihdon jälkeen ja antaa sitä koskevan viestin. Ohjelman jatkaminen vaatii **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) -painikkeen painamista.

43 - Terän kompenсаation tyyppi

Tämä ohjaus säätelee, kuinka kompensoidun lastun ensimmäinen liike alkaa ja kuinka työkalu poistuu työstettäväältä kappaleelta. Tämän asetuksen valinnat voivat olla **A** tai **B**; katso terän kompenсаatiota esittelevää lukua sivulla **133**.

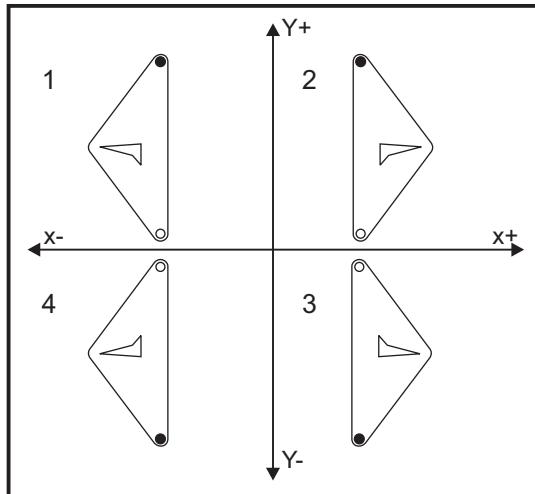
44 - Minimi-F jyrsimen kompenсаatiossa %

Tämä asetus vaikuttaa syöttöarvoon, kun terän kompenсаatio siirtää työkalua ympyrämäisen lastun sisäkehän suuntaan. Tämän tyypin lastu hidastaa liikettä ja pitää vakiokehänopeuden syöttöarvon. Tämä asetus määrittelee hitaimman syöttöarvon prosenttiilukuna ohjelmoidusta syöttöarvosta (alue 1-100).

45, 46, 47 - Peilikuvaus X, Y, Z, A-akseli

Kun yksi tai useampi näistä asetuksista on **ON** (Päällä), akseliliike peilataan (tehdään käänneisenä) työkappaleen nollapisteen suhteen. Katso myös G101, Peilikuvaus käytöön.

- F9.2:** 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** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä on **OFF** (Pois päältä), akseliliikkeet tapahtuvat normaalisti. Kun se on **PÄÄLLÄ**, A-akseliliike voidaan peilata (tai kään்டää) 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 kakso työkalu muutosta ja viimeistelee samalla karassa olevalla työkalulla. Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, sama työkalu ohitetaan ja työkalu vaihdetaan; työkalun vaihdon onnistuu vain, jos työkalu sijoitetaan karaan.



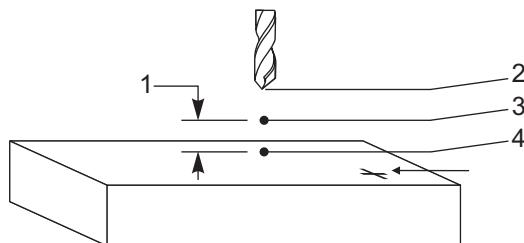
HUOM:

Tämä asetus vaikuttaa vain koneissa, joissa on karusellityyppinen (sateenvarjo) työkalunvaihtaja.

52 - G83-peräytys R-tason yli

Alue on 0.0000 - 30.0000 tuumaa (0 - 761 mm). Tämä asetus muuttaa tapaa, jonka mukaan G83 (lastunkatkova poraus) käyttäätyy. Useimmat ohjelmoijat asettavat (R)-tason reilusti lastun ulkopuolelle sen varmistamiseksi, että lastunpoistoliike mahdollistaa lastujen poistumisen reiästä. Se saa kuitenkin aikaan hukkaliikettä, kun porataan tämän tyhjän tilan läpi. Jos asetus 52 määritellään lastujen poistumisen vaatimalle etäisyydelle, R-taso voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta.

- F9.3: Asetus 52, Drill Retract Distance (Kärkipylkän perätysetäisyys): [1] Asetus 52, [2] Aloitusasema, [3] Perätysetäisyys asetuksella 52, [4] R-taso



53 - Nykäys ilman nollapalautusta

Tämän asetuksen valitseminen asetukseen ON (Päällä) mahdollistaa akseleiden nykäyssyötön ilman palautumista koneen nollapisteeseen (koneen kotiaseman etsintä). Tämä on vaarallinen tila, koska akseli voi ajaa mekaaniseen vasteesee ja mahdollisesti vahingoittaa konetta. Kun ohjausvirran virta kytketään päälle, tämä asetus palaa automaattisesti 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 oletusarvoihin.

57 - Tarkan pysäytynksen kiinteä X-Y

Kun tämä asetus on OFF (Pois päältä), akselit eivät ehkä pääse ohjelmoituihin X- ja Y-asemiin, ennen kuin Z-akseli alkaa liikkumaan. Tämä voi aiheuttaa ongelmia kiinnittimissä, hienopiirteissä osissa tai työkappaleiden reunoissa.

Kun tämä asetus on PÄÄLLÄ, jyrsinkone saavuttaa ohjelmoitunut 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 133.

59, 60, 61, 62 - Mittausanturin korjaus X+, X-, Y+, Y-

Näitä asetuksia käytetään määrittelemään karassa olevan mittauspään siirtymä ja koko. Ne määrittelevät liikepituuden ja suunnan, mistä suunnasta mittausanturi laukeaa ja missä suunnassa todellinen tunnistettava pinta sijaitsee. Näitä asetuksia käytetään koodeilla G31, G36, G136 ja M75. Kullekin asetukselle syötetyt arvot voivat olla positiivisia tai negatiivisia lukuja, yhtäsuuria kuin mittauspään neulan säde.

Voit käyttää makroja näihin asetuksiin pääsemiseksi; katso lisätiedot tämän ohjekirjan makroja esittelevästä osasta (alkaen sivulta **186**).



HUOM:

Näitä asetuksia ei käytetä Renishaw WIPS -optiolla.

63 - Työkalun mittausanturin leveys

Tätä asetusta käytetään määrittelemään työkalun halkaisijaa mittaan 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**, syötettävä työkalukorjaus tulee olemaan mitattu työkalukorjaus plus työkoordinaatiston siirto (Z-akseli). Kun asetus on **POIS**, työkalukorjaus on sama kuin Z-akseliasema.

71 - Oletusarvoinen G51-skaalaus

Tämä määrittelee skaalauskuvausta 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 kytkin on PÄÄLLÄ ja G68 toteutetaan inkrementaalitavalla (G91), R-osoitteessa määritelty arvo lisätään aiempaan kiertokulmaan. Esimerkiksi R-arvo 10 saa aikaan 10 asteen kierron ensimmäisellä käskyllä, 20 asteen kierron toisella käskyllä, jne.



HUOM:

Tämän asetuksen on oltava OFF (Pois päältä), kun käsket kaiverrustyökierron (G47).

76 - Työkalun vapautuksen esto

Kun tämä asetus on PÄÄLLÄ, näppäimistössä oleva [TOOL RELEASE] (Työkalun vapautus) -näppäin ei toimi.

77 - F-skaalaus kokonaislukuun

Tämä asetus mahdollistaa käyttäjän valita, kuinka ohjaus tulkitsee F-arvon (syöttöarvo), joka ei sisällä desimaalipistettä. (On suositeltavaa, että ohjelmoijat käyttävät aina desimaalipistettä.) Tämä asetus auttaa käyttäjää ajamaan ohjelmia, jotka on laadittu muun kuin Haasin ohjauksen avulla. Esimerkki F12 :

- 0.0012 yksikköä/minuutti asetuksen 77 ollessa OFF (Pois päältä)
- 12.0 yksikköä/minuutti asetuksen 77 ollessa ON (Päällä)

Syöttöarvon asetuksia on viisi: Tämä kaavio esittää kunkin asetuksen vaikutusta annetulle F10-osoitteelle.

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

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 ohjaukseen tulee tietää koneistettavan kappaleen halkaisija 5:nnellä akselilla kulmasyöttöarvon laskemiseksi. Katso asetusta 34 sivu **361** 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]** (Virta pääälle) painetaan, ohjaus vaihtaa tässä asetuksessa määriteltyyn työkaluun. Jos määritellään nolla (0), työkalua ei vaihdeta virran päälekytkennän yhteydessä. Oletusasetus on 1.

Asetus 81 aiheuttaa yhden seuraavista toimintoista, kun **[POWER UP]** (Virta pääälle) 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 määritetty 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 Edistyksellisen työkaluvalvonnan johdanto

sivulla 89):

- **HÄLYT** saa aikaan koneen pysähtymisen.
- **SYÖT PID** näyttää viestin **TYÖKAL YLIKUORM** ja kone pysähtyy syötöpidätystilaan. 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 muunnonnäppäinten käyttöön näyttämällä muunnosviestejä).



HUOMIO:

Asetusta AUTOMSYÖ ei pitäisi käyttää kierteen jyrsintäpäillä tai automaattisesti perätyvillä kierretapeilla, koska seuraaksena 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 muunnot) -ohjausta, kun **AUTOMSYÖ** on valittuna. Nämä näppäimet tunnistetaan **AUTOMSYÖ**-toiminnolla uudeksi käsketyksi syöttöarvoksi niin kauan, kun työkalun kuormituksen rajaa ei ylitetä. Tosin, jos työkalun kuormitusraja ylitetään, ohjaus jättää huomiotta **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Syöttöarvon muunnot) -painikkeet.

85 - Maksimi nurkan pyöristys

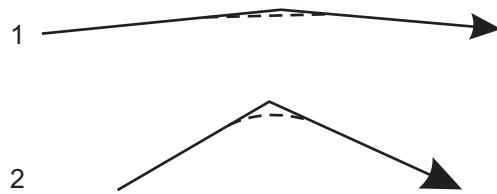
Tämä asetus määrittelee pyöristettävien nurkkien koneistustarkkuuden valitun toleranssin mukaan. Alustava oletusarvo on 0.0250 tuumaa. Tämä tarkoittaa, että ohjaus pitää nurkkien pyöristyssäteet pienempänä kuin 0.0250 tuumaa.

Asetus 85 saa aikaan sen, että ohjaus säätää syöttönopeudet nurkkien ympäri kaikilla kolmella aksellilla toleranssiarvon noudattamiseksi. Mitä pienempi on asetuksen 85 arvo, sitä hitaammin 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.

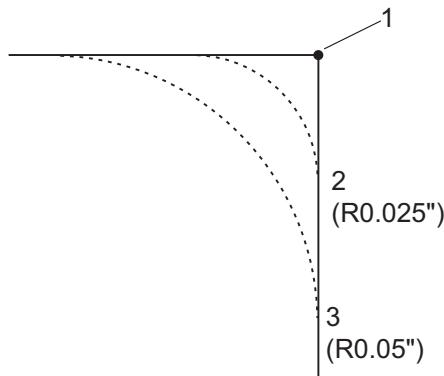
- F9.4:** Ohjaus voi lastuta nurkan [1] toleranssin mukaisesti suuremmalla nopeudella kuin nurkan [2].



Jos asetus 85 on nolla, ohjaus toimii jokaisessa liikelauseessa tarkan pysätyksen käskyn avoin.

Katso myös asetusta 191 sivulla **375** ja G187 sivulla **321**.

- F9.5:** 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 peruutetaan 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 Offsets (Työkalukorjaukset) -näytöllä olevien työkalujen lukumäärää. Tämä asetuksen alue on 6 - 200.

101 - Syötön muunnos -> Pika

Kun **[HANDLE FEED]** (Käsipyöräsyöttö) painetaan tämän asetuksen ollessa **PÄÄLLÄ**, nykyssyötön käsipyörä vaikuttaa sekä syöttöarvon että pikaliikkeen muunnoksiin. Asetus 10 vaikuttaa pikaliikkeen maksimiarvoon. Pikasyöttö ei voi ylittää arvoa 100 %. Lisäksi **[+10% FEEDRATE]**, **[- 10% FEEDRATE]** ja **[100% FEEDRATE]** muuttavat pikaliikettä ja syöttöarvoa yhdessä.

103 - Työkierro käyntiin ja syötön pidätyks samalla näppäimellä

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, on painettava **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) ja pidettävä alhaalla ohjelmanajoa varten. Kun **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) vapautetaan, syötön pidätyks annetaan.

Tätä asetusta ei voi kytkeä pääälle 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]** (Nykyssyötön käsipyörä) on käytettävissä ohjelman läpi askeltamiseen. **[HANDLE JOG]** (Nykyssyötön käsipyörä) -ohjauksen suunnan vaihtaminen saa aikan syötön pidätyksen.

Tätä asetusta ei voi kytkeä pääälle asetuksen 103 ollessa **ON** (Päällä). Kun yksi niistä vaihdetaan asetukseen **ON** (Päällä), toinen kytkeytyy automaattisesti pois päältä.

108 - G28-pikakierro

Jos tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, ohjaus palauttaa kiertoakselit nollaan +/-359.99 astetta tai vähemmän.

Esimerkiksi, jos pyörintäyksikkö on asemassa +/-950.000 astetta ja nollapisteen palautus käsketään, pyörivä pöytä pyörähtää +/-230.000 astetta, jos tämä asetus on **PÄÄLLÄ**.



HUOM: *Kiertoakseli palaa koneen kotiasemaan, ei aktiiviseen työkoordinaatiston asemaan.*

109 - Lämmittelyaika minuuttia

Tämä on minuuttimääärä (enintään 300 minuuttia virran päälekyytkennästä), jonka aikana asetuksissa 110-112 määritellyt kompenсаatiot toteutetaan.

Yleiskuvaus – Kun koneen virransyöttö kytetään päälle ja jos asetus 109 sekä vähintään yksi asetuksista 110, 111 tai 112 on asetettu johonkin muuhun arvoon kuin nolla, ohjaus antaa varoituksen:

HUOMIO! Lämmittelykompensaatio on määritelty!

Do you wish to activate (Haluatko aktivoida sen)

Warm up Compensation (Y/N) ? (Lämmittelykompensaatio (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%.

Uudelleenaloittaaksesi aikajakson sinun täytyy katkaista koneen virta ja kytkeä uudelleen päälle, minkä jälkeen vastaat **YES** (Kyllä) aloituksen yhteydessä esitettävään kompenсаatiokyselyyn.



HUOMIO: *Asetuksen 110, 111 tai 112 muuttaminen kompenсаation ollessa käynnissä voi aiheuttaa äkillisen liikkeen jopa 0.0044 tuumaa.*

Jäljellä olevaa lämmittelyjakson aikaa näytetään diagnostikan näyttösivun 2 oikeassa alakulmassa muodossa hh:mm:ss.

110, 111, 112 - X-, Y-, Z-lämmittelyetäisyys

Asetukset 110, 111 ja 112 määrittelevät akseleille sovellettavan kompenсаatiomäärään (maksimi = $\pm 0.0020"$ tai ± 0.051 mm). Asetuksen 109 tulee sisältää arvo asetuksia 110 - 112 varten, jotta sillä olisi vaikutusta.

114 - 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 **366**.

Asetusten luettelo

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% työkertoajasta. Katso asetus 114 (Työkertoaika) sivulla **371**.

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.

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. Kääntöpituuuden 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 korjausia 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 peräytysnopeus

Tämä asetus vaikuttaa peräytysnopeuteen kierteenporauksen työkierron aikana (jyrsinkoneessa on oltava valinnainen jäykkätappikierteityksen toiminto). Kun arvo syötetään, esim. 2, se käskee jyrsintä peräyttämään kierretappi kaksi kertaa niin nopeasti kuin se työnnettiin sisään. Jos arvo on 3, se peräytää jyrsimen kolme kertaa niin nopeasti. Arvo 0 tai 1 ei vaikuta peräytysnopeuteen (Alue 0 - 9, mutta suositeltu alue on 0 - 4).

Arvon 2 syöttäminen on sama kuin käyttäisi G84-koodin kanssa J-osoitteenvaihtoon arvoa 2 (kierteen porauksen kiinteä työkierto). Tosin J-koodin määrittelemisen jäykkätappikierteitykselle kumoaa asetuksen 130.

131 - Automaattiovi

Tämä asetus tukee automaattioven lisävarustetta. Vaihda se asetukseen PÄÄLLÄ niissä koneissa, joissa on automaattiovi. Katso M80 / M81 (Auto Door Open / close (Automaattiovi auki/kiinni) M-koodit) sivulla 342.



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 PÄÄLLE) tai M30 ja kara on lopettanut pyörimisen.

133 - Toistuva jäykkätappikierteitys

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 - Korjausmuutostoleranssi

Tämä asetus on tarkoitettu estämään käyttäjän virheet. Se antaa varoitusviestin, jos korjausarvoa muutetaan enemmän kuin tälle asetuksesta syötetyn määrän (0 - 99.9999). Mikäli korjausta yritetään muuttaa enemmän kuin asetukseen on määritelty (joko positiivinen tai negatiivinen), näytölle tulee seuraava kehote: *XX muuttaa siirtoa enemmän kuin asetus 142! Hyväksy (K/E)?*

Paina [Y] jatkamiseksi ja päivityksen korjaamiseksi. Paina [N] tallentaaksesi muutoksen.

144 - Syötön muunnos -> Kara

Tämän asetuksen tarkoituksesta on pitää lastuamiskuormitus vakiosuuruisena muunnostoiminnon käytön yhteydessä. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), kaikki syöttöarvon muunnokset koskevat myös karanopeutta, ja karan muunnokset käyttöluokitaan.

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 - Korjausten tallennus ohjelman kanssa

Kun tämä asetus **PÄÄLLÄ**, ohjaus sisällyttää korjaukset ohjelmatiedostoon samalla, kun tallennat sen. Ohjaukset ilmestyvät tiedostoon ennen viimeistä %-merkkiä otsikon 0999999 alle.

Kun ohjelma ladataan takaisin muistiin, se kysyy *Ladataanko korjaukset (K/E) ?*. Jos haluat ladata tallennetut korjaukset, paina **Y**. Jos et halua ladata tallennettuja korjauksia, paina **N**.

158,159,160 - XYZ-kuularuuvin lämpökompensaatio %

Nämä asetukset voidaan asettaa välille -30 – +30, ja tällä arvolla säädellään kuularuuvin lämpölaajjenemisen 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:

Huomaa, että tämä asetus vaikuttaa kaikkien manuaalisesti, levykkeeltä tai RS-232-portin kautta syötettyjen ohjelmien tulkintaan. Se ei muuta asetuksen 77 Scale Integer F (F-skaalaus kokonaislukuun) vaikutusta.

163 - 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 sisäänsyöttö 90 pyörittää palettia 90° aina jokaisella indeksipyöritysnäppäimen painalluksella. Jos se on nolla, pyöröpöytä ei pyöri.

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 interpolointi G01 on sallittu. Jos G02 tai G03 on käytössä, syntyy hälytys 467.

191 - Oletusarvoinen tasaisuus

Asetusarvot ROUHINTA, KESKI tai VIIMEISTYELY asettavat oletusarvoisen pinnankarheuden ja maksimaalisen nurkanpyöristyskertoimen. Ohjaus käyttää tätä oletusarvoa, ellei G187-käsky kumoa sitä.

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.

199 - Taustavaloadjastin

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).

216 - Servot ja hydrauliikka pois päältä

Tämä asetus kytkee servomoottorit ja hydrauliikkapumpun (jos asennettu) pois päältä määritellyn sekuntimäärän 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 (HII) pysyy päällä sytytettäessä. Valo sytyyy, 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.

240 - Työkalun kestoaikevaroitus

Tämä arvo on työkalun kestoisen prosentiarvo. Kun työkalun kuluminen saavuttaa tämän kynnysprosentin, ohjaus näyttää työkalun kulumisvaroituksen kuvakkeen.

242 - Ilman ja veden purkausväli (minuuttia)

Tämä asetus määrittelee järjestelmän ilmasäiliöön konsendoituneen nesteen purkausvälin. Kun asetukseen 242 määritetty 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.

245 - Vaarallisen tärinän herkkyyys

Tällä asetuksella on kolme (3) herkkyystasoa haitallisten tärinöiden mittaaniseksi koneen ohjauskaapissa: **Normaali**, **Matala** tai **Pois**. Oletusarvoinen asetus on **Normaali** aina koneen käynnistykseen yhteydessä.

Voit nähdä nykyisen g-voiman lukeman **Mittarit**-kohdasta **Diagnostiikka**-sivulla.

Koneesta riippuen tärinää pidetään haitallisena, kun se ylittää arvon 600 - 1,400 g. Tällä tasolla tai sen yläpuolella kone antaa hälytyksen.

Jos käyttökohteessasi esiintyy tärinää, voit muuttaa asetuksen 245 pienempään herkkyteen kiusallisten hälytysten estämiseksi.

247 - Samanaikainen XYZ-liikkeen työkalunvaihto

Asetus 247 määrittelee, kuinka akselit liikkuvat työkalunvaihdon aikana. 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 välttämään 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.

250 - Peilikuvaus C-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 80.

251 - Aliohjelman hakukohde

Tämä asetus määrittelee hakemiston, josta ulkoisia aliohjelmia haetaan, kun aliohjelma ei ole samassa hakemistossa kuin pääohjelma. Lisäksi, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa M98, ohjaus etsii sitä täältä. Asetuksessa 251 on kolme (3) vaihtoehtoa:

- **Muisti**
- **USB-laite**
- **Asetus 252**

Vaihtoehdissa **Muisti** ja **USB-laite** aliohjelman on oltava laitteen juurihakemistossa. Valintaa **Asetus 252** varten asetuksen 252 tulee määritellä käytettävä hakukohde.

252 - Asiakasaliohjelman hakukohde

Tämä määrittelee aliohjelman hakukohteet, kun asetus 251 on asetuksessa **Asetus 252**. Tehdäksesi muutoksia tähän asetukseen korosta asetus 252 ja paina kursori **[RIGHT]** (Oikealle). Asetuksen 252 ponnahdusikkuna esittää, kuinka hakupolkuja ja olemassa olevien hakupolkujen luetteloita poistetaan ja lisätään.

Hakupolun poistaminen:

1. Korosta polku, joka on luetteloitu asetuksen 252 ponnahdusikkunassa.
2. Paina **[DELETE]** (Poista).

Jos poistettavana on useampia kuin yksi polku, toista vaiheet 1 ja 2.

Uuden polun asetus:

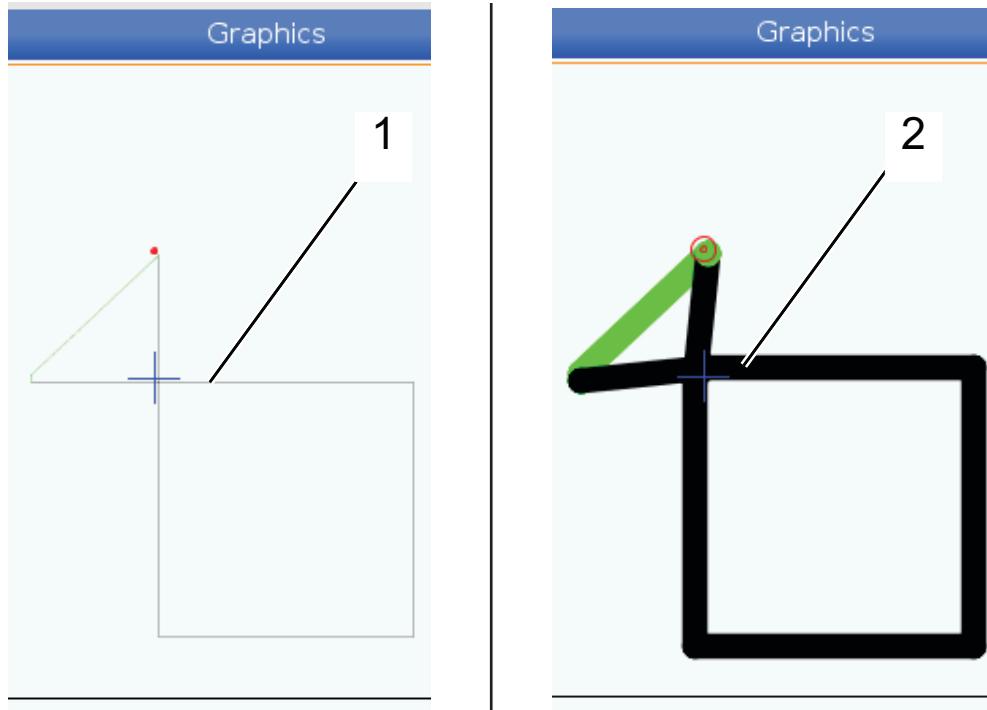
1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo).
2. Korosta lisättävä hakemisto.
3. Paina **[F3]**.
4. Valitse **Lisää asetus 252** ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Uuden polun lisäämiseksi toista vaiheet 1 - 4.

253 - Oletusarvoinen grafiikkatyökalun leveys

Jos tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, grafiikkatapa käyttää oletusarvoista työkalun leveyttä (viiva) [1]. Jos tämä asetus on **POIS**, grafiikkatapa käyttää **Työkalukorjauskset**-taulukossa määriteltyä työkalukorjausten halkaisijageometriaa grafiikkatyökalun leveytenä [2].

F9.6: Grafiikan näytö asetuksella 253 päällä [1] ja pois [2].



254 - 5:nnen akselin pyörintäkeskipisteen etäisyys

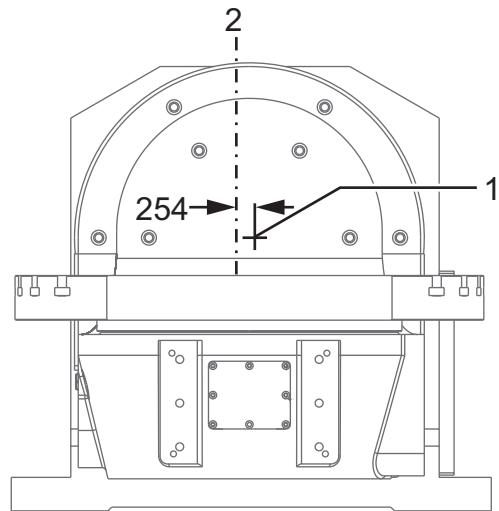
Asetus 254 määrittelee etäisyyden tuumina tai millimetreinä pyörintäkeskipisteiden välillä. Oletusarvo on 0. Suurin sallittu kompensoatio on +/- 0.005 in (+/- 0.1 mm).

Kun asetus on 0, ohjaus ei käytä 5:nnen akselin pyörintäkeskipisteen etäisyyden kompensointia.

Jos tämän asetuksen arvo on muu kuin nolla, ohjaus käyttää 5:nnen akselin pyörintäkeskipisteen etäisyyden kompensointia akseleiden kohtuullistamiseen kaikkien pyörintäliikkeiden aikana. Tämä kohdistaa työkalun kärjen ohjelmoituu asemaan, kun ohjelma lukee koodin **G234**, Työkalun keskipisteen ohjaus (TCPC).

Asetusten luettelo

F9.7: Asetus 254. [1] Kallistusakselin kiertokeskipiste, [2] Pyörintääkselin kiertokeskipiste. Tämä kuva ei ole oikeassa mittakaavassa. Etäisyksiä on suurennettu selvyyden vuoksi.

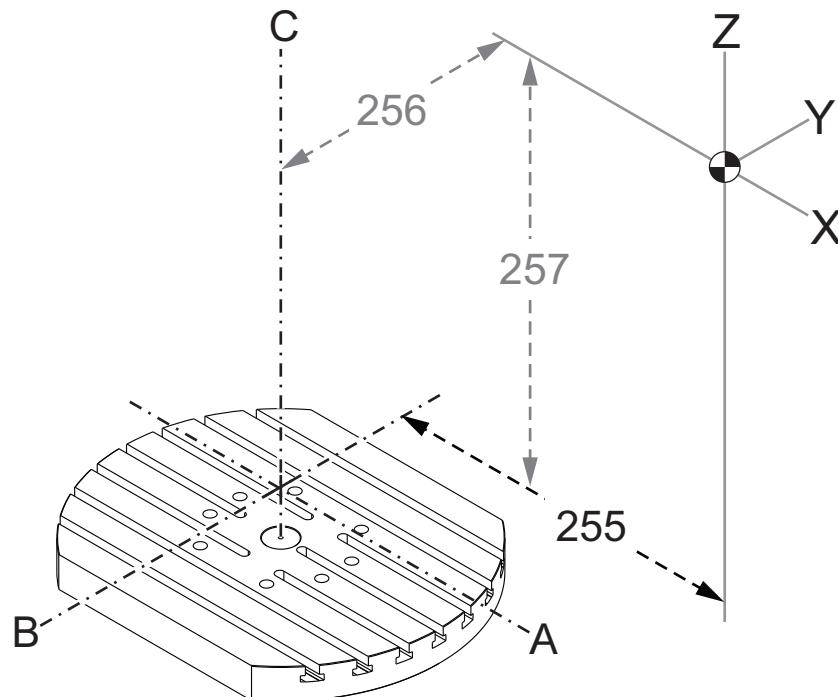


255 - MRZP:n X-korjaus

Asetus 255 määrittelee etäisyyden tuumina tai millimetreinä välillä:

- B-kallistusakselin keskiviiva ja Z-akselin kotiasema UMC:n B/C-akselia varten tai
 - C-kierroakselin keskiviivan ja X-akselin kotiasema käänityksikön A/C-akselia varten
- Käytä makroarvoa #20255 lukemaan asetuksen 255 arvo.

F9.8: [B] Kallistusakseli, [C] Kierroakseli. Mallissa UMC-750 (kuvassa) nämä akselit leikkaavat toisensa noin 2" pöydän yläpuolella. [255] Asetus 255 on X-akselin suuntainen etäisyys koneen nollapisteen ja [B] kallistusakselin keskiviivan välillä. [A] kallistusakselille ja kääntopöydällä olevalle [C] kierroakselille [255] Asetus 255 on Y-akselin suuntainen etäisyys koneen nollapisteen ja [A] kallistusakselin keskiviivan välillä. Tämä kuva ei ole oikeassa mittakaavassa.



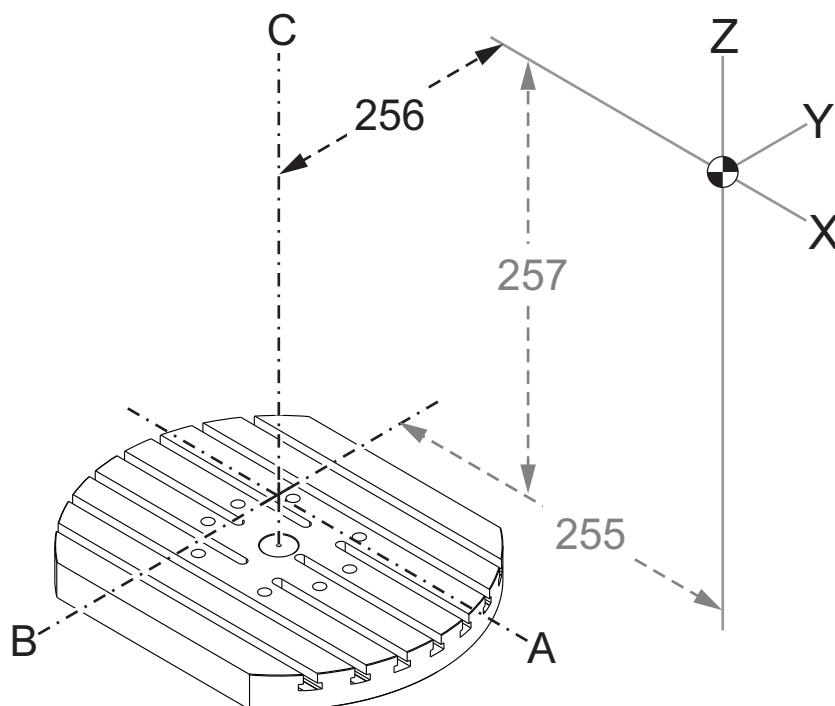
256 - MRZP:n Y-korjaus

Asetus 256 määrittelee etäisyyden tuumina tai millimetreinä välillä:

- C-kiertoakselin keskiviivan ja Z-akselin kotiasema UMC:n B/C-akselia varten
- A-kallistusakselin keskiviivan ja Z-akselin kotiasema kääntoyksikön A/C-akselia varten

Käytä makroarvoa #20256 lukemaan asetuksen 256 arvo.

F9.9: [B] Kallistusakseli, [C] Kiertoakseli. [256] Asetus 256 on Y-akselin suuntainen etäisyys koneen nollapisteen ja [C] kiertoakselin keskiviivan välillä. [A] kallistusakselille ja kääntopöydällä olevalle [C] kiertoakselille [256] Asetus 256 on Y-akselin suuntainen etäisyys koneen nollapisteen ja [A] kallistusakselin keskiviivan välillä. Tämä kuva ei ole oikeassa mittakaavassa.

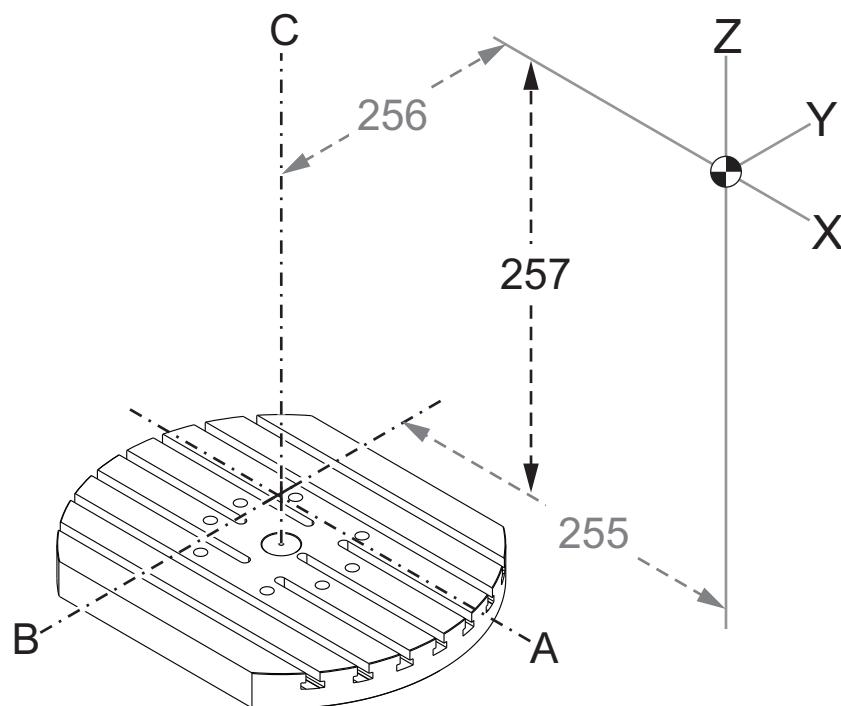


257 - MRZP:n Z-korjaus

Asetus 257 määrittelee etäisyyden tuumina tai millimetreinä välillä:

- B-kallistusakselin ja Z-akselin kotiasema UMC:n B/C-akselia varten tai
 - A-kallistusakselin ja Z-akselin kotiasema kääntoyksikön A/C-akselia varten
- Käytä makroarvoa #20257 lukemaan asetuksen 257 arvo.

F9.10: [B] Kallistusakseli, [C] Kiertoakseli. Mallissa UMC-750 (kuvassa) nämä akselit leikkaavat toisensa noin 2" pöydän yläpuolella. [257] Asetus 257 on Z-akselin suuntainen etäisyys koneen nollapisteen ja [B] kallistusakselin välillä. [A] kallistusakselille ja kääntopöydällä olevalle [C] kiertoakselille [257] Asetus 257 on Z-akselin suuntainen etäisyys koneen nollapisteen ja [A] kallistusakselin välillä. Tämä kuva ei ole oikeassa mittakaavassa.



261 - DPRNT-tallennuspaikka

DPRNT on makrotoiminto, joka mahdollistaa ohjauksen kommunikoinnin ulkoisten laitteiden kanssa. Seuraavan sukupolven ohjaus (NGC) mahdollistaa DPRNT-käskylauseiden tulostamisen TCP-verkon kautta tai tiedostoon.

Asetus 261 antaa sinun määritellä, mihin DPRNT-käskylauseen tulostus menee:

- **Ei käytössä** - Ohjaus ei käsittele DPRNT-käskylauseita.
- **Tiedosto** - Ohjaus tulostaa DPRNT-käskylauseet asetuksessa 262 määriteltyyn tiedoston sijaintipaikkaan.
- **TCP-portti** - Ohjaus tulostaa DPRNT-käskylauseet asetuksessa 263 määriteltyyn TCP-portin numeroon.

262 - DPRNT-kohdetiedostopolku

DPRNT on makrotoiminto, joka mahdollistaa ohjauksen kommunikoinnin ulkoisten laitteiden kanssa. Seuraavan sukupolven ohjaus (NGC) mahdollistaa DPRNT-käskylauseiden tulostamisen tiedostoon tai TCP-verkon kautta.

Jos asetus 261 on **Tiedosto**, asetus 262 antaa sinun määritellä tiedoston sijainti, johon ohjaus lähetää DPRNT-käskylauseita.

263 - DPRNT TCP-portti

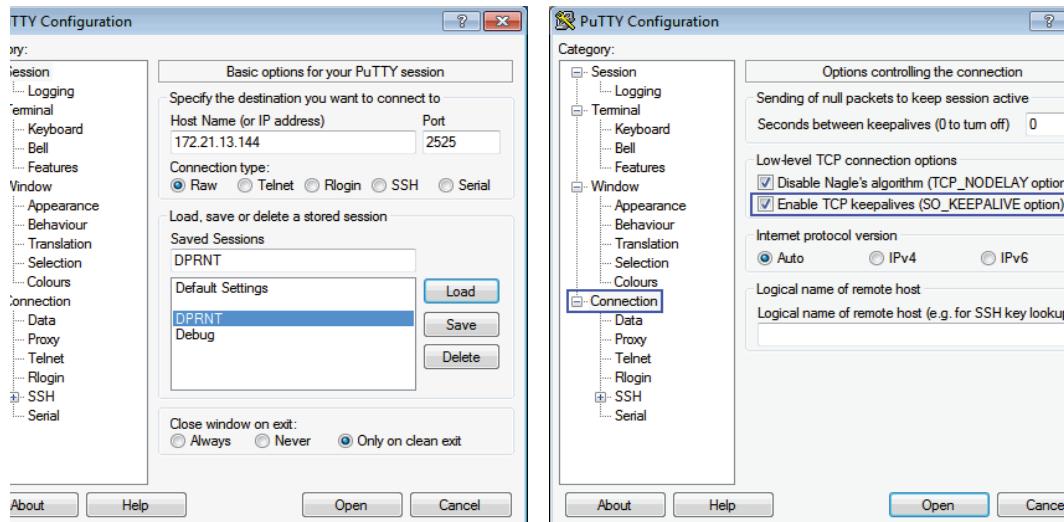
DPRNT on makrotoiminto, joka mahdollistaa ohjauksen kommunikoinnin ulkoisten laitteiden kanssa. Seuraavan sukupolven ohjaus (NGC) mahdollistaa DPRNT-käskylauseiden tulostamisen TCP-verkon kautta.

Jos asetus 261 on **TCP-portti**, asetus 263 antaa sinun määritellä TCP-portti, johon ohjaus lähetää DPRNT-käskylauseita. Voit käyttää PC:llä mitä tahansa pääteohjelmaa, joka tukee TCP:tä.

Käytä portin arvoa yhdessä koneen IP-osoitteen kanssa pääteohjelmassa yhdistyäksesi koneen DPRNT-striimiin. Esimerkiksi, kun käytät pääteohjelmaa PUTTY:

1. Näppäile perusvalintojen osiossa koneen IP-osoite ja portin numero asetuksessa Setting 263.
2. Valitse yhteystyyppiksi Raw tai Telnet.
3. Käynnistä yhteys napsauttamalla "Avaa".

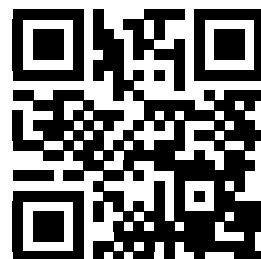
PUTTY voi tallentaa nämä valinnat myöhempiä yhteyksiä varten. Pitääksesi yhteyden auki valitse "Enable TCP keepalives" valinnassa "Connection".



Voit tarkistaa yhteyden näppäilemällä "ping" PUTTY-pääteikkunaan ja painamalla Enter (Syötä). Kone lähettää testausviestin, jos yhteys on aktiivinen. Voit perustaa viisi (5) samanaikaissta yhteyttä kerrallaan.

9.1.2 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 mobiililaitteesesi ja siirtyä suoraan Haas Resource Centeriin.



Lisätietoja verkossa

Luku 10: Muut laitteet

10.1 Johdanto

Joissakin Haasin koneissa on erikoisominaisuksia, joita ei kuvalla tämän ohjekirjan puitteissa. Näiden koneiden mukana toimitetaan painettu liiteasiakirja, mutta voit ladata ne myös sivustolta www.haascnc.com.

10.2 Minijyrsinkoneet

Minijyrsinkoneet ovat joustavia ja kompakteja pystykaraisia jyrsinkoneita.

10.3 VF-Trunnion-sarja

Näissä pystyjyrsinkoneissa on vakiovarusteena TR-sarjan pyörivä yksikkö viiden akselin sovelluksissa.

10.4 Pylväsjyrsinkoneet

Pylväsjyrsinkoneen ovat suurkapasiteettisia avorunkoisia jyrsinkoneita, jotka soveltuvat jyrsintä- ja kuviojyrsintäsovelluksiin.

10.5 Verstasjyrsinkone

Office Mill -sarja on pienikokoisten pystykaraisten verstasjyrsinkoneiden mallisarja, jotka sopivat standardiovesta sisään ja jotka toimivat yksivaihevirralla.

10.6 EC-400 Palettiallas

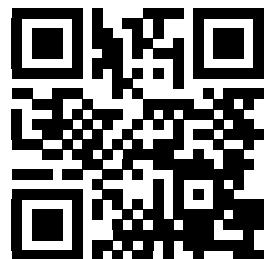
EC-400-palettiallas lisää tuottavuutta moniasemaisen palettialtaan ja innovatiivisen ajoitusohjelmiston avulla.

10.7 UMC-750

UMC-750 on joustava viiden akselin jyrsinkone, joka on varustettu integroidulla kahden akselin trunnion-pyöröpäydällä.

10.8 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 kompenсаatio (G141) 296

A

absoluuttinen paikoitus (G90)
 tai inkrementaalinen 124
ajastinten ja laskinten näyttö 44
 nollaus 40
akseliliike
 absoluuttinen tai inkremetaalinen 124
 lineaarinen 131
 ympyränkaari 132
aktiivinen ohjelma 80
aktiivisen työkalun näyttö 42
aktiiviset koodit 41
aktiivisten koodien näyttö
 hetkelliset käskyt 40
aliohjelmat 146
 ulkoinen 146
alirutiinit
 paikallinen 149
aseman näyttö 45
asemat
 käyttäjä 46
 kone 46
 loppumatka 45
 työkoordinaatisto (G54) 45
Asetus 28 239
asetustapa 3
 avainkytkin 23
automaattiovi (lisävaruste)
 muunnos 23

B

BT-työkalut 88

C

CT-työkaluihin 88

D

dynaaminen työkoordinaatiston siirto (G254) 326

E

Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM) 89
 makrot ja 93
 työkaluryhmän käyttö 92
erikoiset G-koodit
 kaiverrus 145
 kierto ja skaalaus 145
 peilikuvaus 146
 taskun jyrstintä 145
erikoissymbolit 83
etsi
 etsi / korvaa 118

F

Fanuc 134

G

G-koodit 233
 kiinteät työkierrat 143, 239
 lastuaminen 131
grafiikkatapa 107

H

HaasConnect 76
hakemisto
 luo uusi 82
hetkelliset käskyt 39

I	
inkrementaalinen paikitus (G91)	
tai absoluuttinen	124
interpolatioliike	
lineaarinen	131
ympyränkaari.....	132
J	
jäähdyns neste	
asetus 32 ja.....	360
käyttäjän ohitus	37
jäähdyns nesteen mittari.....	43
K	
kallistusakseli	
pyörintäkeskipisteen siirto	184
kappaleen asetus.....	103
korjaukset	103
työkalukorjaus.....	105
työkoordinaatiston siirto	104
karan kuormitusmittari.....	48
karan lämmittely	76
karan suuntaus (M19)	160
Karaläpi jäähdys	35, 65
M-koodi	343
työkierro ja	143
kauko-ohjaimen nykyssyötön käsipyörä (RJH).	
166	
käyttäjän paikka.....	46
Käytö	
miehittämätön	3
käyttötavat.....	38
kiertenporauksen kiinteät työkierrot	144
kiinteät työkierrot	
avarus ja kalvinta.....	144
kiertenporaus	144
poraus.....	143
r-taso ja	144
yleistä tietoa	239
koneen asema	46
koneen kytkentä päälle	67
koneen palautus	
täydelliset tiedot	86
valitut tiedot.....	87
koneen pyöröakselin nollapiste (MRZP)	178
konetiedot	
varmuuskopointi ja palautus.....	83
korjaukset	
näyttö	39
korjaus	
työ	128
työkalu	128
L	
laajennettu editori	116
alasvetovalikko	117
ETSI-valikko.....	118
MUOKKAA-valikko	118
MUUTA-valikko.....	119
TIEDOSTO-valikko	117
laitehallinta	
Käyttö	77
luo uusi ohjelma.....	79
muokkaus.....	82
tiedostonäyttö.....	78
laitehallinta (ohjelmanluettelo).....	76
laskimet	
nollaus	40
lauseen valinta.....	113
line numbers	
poista kaikki	119
lineaarinen interpolatio	131
LISTAOHJELMA-näyttö	77
loppumatka asemaan	45
M	
M30-laskimet	44
makromuuttujat	
akseliasema	207
nykyisten käskyjen näyttö	40
makrot	
1-bittiset diskreetit ulostulot	204
esikatselu	187
g- ja m-koodit	187
M30-laskimet ja	44
muuttujat	192
pyöristys.....	187
materiaali	
tulipalovaara	3

miehittämätön käyttö	3
mittaus	161
mittauspää	
vianetsintä	165
M-koodireleet	
M-fin-määrittelyllä	337
M-koodit.....	331
jäähdityskäskyt.....	131
karakäskyt	130
ohjelman pysäytys	130
muistilukko	23
muokkaus	
korostus	112
laajennettu editori	116
muokkausnäppäimet	112
muunnokset.....	36
esto	36
N	
näppäimistö	
aakkosnäppäimet	34
avainryhmät	25
Käyttötapanäppäimet	28
kursorinäppäimet.....	27
muunnosnäppäimet	35
näytönäppäimet.....	27
numeronäppäimet.....	32
nykäyssyöttönäppäimet	35
toimintonäppäimet	26
näyttö	
asetukset	41
nykäyssyöttötapa	103
O	
ohjausnäyttö	
aktiivinen työkalu	42
aktiiviset koodit	41
korjaukset	39
perussijoittelu	37
ohjelma	
aktiivinen	80
duplicointi	82
perushaku	88
uusi nimi	82
ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten ..	
106	
ohjelmointi	
aliohjelmat	146
background edit	115
perusesimerkki	121
turvallinen käynnistysrivi	122
ohjetoiminto.....	50
P	
pääkaran näyttö	48
paikalliset alirutiinit (M97)	149
paikoitus	
absoluuttinen tai inkrementeerattu	124
pika-SMTC	
raskaat työkalut ja	98
porauksen kiinteät työkierrot	143
pyöröpöydän siirto	
kallistuskeskipiste	184
pyöröpöytä	
akseli ei käytössä/käytössä	176
asiakaskonfiguraatio	174
konfiguroi uutta	171
ristikkokorjaus	176
työkalunvaihtosiirto	175
R	
riippuojauspaneeli	21, 23
USB-portti	23
robottisolu	
integraatio	5
r-taso	144
S	
sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja	
lataus	99
palautus	100
sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMTC)	
extrasuuret työkalut	99
nollapaikan määrittely	98
ovipaneeli	102
palautus	101
työkalujen siirtäminen	99
syötä	
erikoissymbolit	83

syötön pidätyks	
muunnoksena	36
syötön säädöt	
jyrsimen kompensaatiossa	138
syöttöpalkki	46
T	
taustamuokkaus	115
teksti	
etsi / korvaa.....	118
valinta	113
terän kompensaatio	
aloitus ja lopetus	137
Asetus 58 ja	134
epäsopivan soveltamisen esimerkki....	138
syötön säädöt	138
yleiskuvaus	134
ympyränkaari-interpolatio ja	140
tiedosto	
poisto.....	82
tiedostonäytön sarakkeet.....	78
tiedostovalinta	
moni	80
tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	114
tallenna numeroituna ohjelmana	115
tilan näyttö.....	38
toinen kotiasema	23
turvakilvet	
standardisijoittelu.....	7
symboli viite	8
turvallinen käynnistysrivi	122
turvallisuus	
avainkytkimen käyttö	4
johdanto	1
kappaleen lataus/purku	2
käytön aikana	2
kilvet	7
robottisolut	5
sähkölaitteet	2
ylläpito	3
työkalujärjestelmä	
Tnn-koodi	130
työkalunpitimen kunnossapito	89
työkalunpitimet.....	88
vetotapit	89
työkalukorjaus.....	105, 128
kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä ja .	
167	
työkalun keskipisteen ohjaus.....	322
G54 ja.....	323
pyöröpöydän asetus ja	177
työkalun lataus	
suuret/raskaat työkalut	96
työkalunhallinnan taulukot	
tallenna ja palauta	94
työkalunvaihtaja	94
turvallisuus	102
työkalunvaihtosiirto	
pyöröpöytä.....	175
työkappaleen pito	103
turvallisuus ja	2
työkoordinaatiston (G54) sijaintiasema	45
työkoordinaatiston siirto	104, 128
kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä ja .	
170	
makrot ja	208
työvalo	
tila.....	23
U	
uusi ohjelma	79
V	
välilehdelliset valikot	
perusnavigointi	49
valinnainen pysäytys	334
valinta	
monta lausetta	113
valintaruutuvalinta.....	80
varustelista.....	155
200 tunnin kokeilu	156
Y	
Yasnac	134
ympyränkaari-interpolatio	132