



Haas Automation, Inc.

Sorvin käyttöohjekirja

96-FI8900
Versio C
Kesäkuu 2015
Suomi
Alkuperäisten ohjeiden käänös

Tämän ohjekirjan käännetyn materiaalin saat seuraavasti:

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

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

© 2015 Haas Automation, Inc.

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

RAJOITETUN TAKUUN TODISTUS

Haas Automation, Inc.

Koskee Haas Automation, Inc. -yhtiön CNC-laitteistoja

Voimassa 1. syyskuuta, 2010

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

Rajoitetun takuun kattavuus

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

Vain korjaus ja vaihto

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

Takuun vastuuvalpatuslauseke

Tämä takuu on valmistajan yksinomainen ja ainosa takuu, joka korvaa kaikki muun tyypiset suorat tai epäsuorat, kirjalliset tai suulliset takuut sisältäen kaupallisuuteen, tietyn käyttötarkoitukseen sopivuteen tai muuhun laatuun, suorituskykyyn tai väärinkäyttämättömyyteen liittyvän takuun mutta ei vain niihin rajoittuen. Tätä valmistaja vapautuu ja asiakas luopuu kaikista näistä muun tyypisistä takuista niiden tyypistä riippumatta.

Takuun rajoitukset ja poissulkemiset

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

Rajoittamatta tässä todistuksessa esitettyjen rajoitusten tai poissulkevien tekijöiden yleispätevyyttä tämä takuu ei sisällä mitään takuuta siitä, että Haasin tuote täyttäisi kenenkään muun tuottannolliset spesifikaatiot tai 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 takun mukaisin ehdoilla.

Vastuun ja vahinkojen rajoitus

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

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

Sopimus kokonaisuudessaan

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

Siirtokelpoisuus

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

Sekalaista

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

Asiakaspalaute

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

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



diy.haascnc.com



atyourservice.haascnc.com



haasparts.com



www.facebook.com/HaasAutomationInc



www.twitter.com/Haas_Automation



www.linkedin.com/company/haas-automation



www.youtube.com/user/haasautomation



www.flickr.com/photos/haasautomation

Asiakastyytyväisyyskäytäntö

Arvoisa Haasin asiakas,

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

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

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

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

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

Haas Automation, Inc. U.S.A.

2800 Sturgis Road

Oxnard CA 93030

Att: Customer Satisfaction Manager

sähköposti: customerservice@HaasCNC.com

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

Kansainvälinen yhteystieto:

Haas Automation, Europe

Mercuriusstraat 28, B-1930

Zaventem, Belgium

sähköposti: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia

No. 96 Yi Wei Road 67,

Waigaoqiao FTZ

Shanghai 200131 P.R.C.

sähköposti: customerservice@HaasCNC.com

Vaatimuksenmukaisuusvakuutus

Tuote: CNC-sorvit (sorvauskeskukset)*

*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-koneditriktiivin työstökeskuksia ja työstökoneita koskevat vaatimukset:

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

RoHS: NOUDATTAAN valmistajan dokumentaation mukaisesti. Vapautukset:

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

Teknisen aineiston laadintaan valtuuttettu henkilö:

Patrick Goris

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

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

- *OSHA 1910.212 - Yleiset vaatimukset kaikille koneille*
- *ANSI B11.5-1984 (R1994) Sorvit*
- *ANSI B11.19-2003 Suorituskykykriteerit turvasuojauslaitoksille*
- *ANSI B11.22-2002 Turvallisuusvaatimukset sorvauskeskuksille ja automaattisille numeerisesti ohjatuille sorveille*
- *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 suojauslaitos ja standardointia koskevat vaatimukset siten, kuin on esitellyt teollisuuslaitosten työterveys- ja turvallisuusmääräysten säädöksen 851 käyttöönnottoa edeltävän terveys- ja turvallisuuskatselmuksen osiossa 7 (alkuperäinen nimi: Pre-Start Health and Safety Reviews Section 7 of Regulation 851 of the Occupational Health and Safety Act Regulations for Industrial Establishments).

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



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

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



Alkuperäisten ohjeiden käänös

Kuinka tätä kirjaa tulee käyttää

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

TÄRKEÄÄ:Lue ja ymmärrä turvallisuusosa ennen koneen käyttöä.

Varoitusten selitykset

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

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

Tässä ohjekirjassa käytettävät esitystavat

Kuvaus	Tekstiesimerkki
Koodilauseen teksti kuvaaa ohjelmaesimerkkejä.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Ohjauspainikkeen viittaus ilmoittaa ohjauksen näppäimen tai painikkeen, jota sinun tulee painaa.	Paina [CYCLE START] (Työkierto käyntiin) -painiketta.
Tiedostopolku kuvaaa tiedostojärjestelmän hakemistojen järjestystä.	<i>Huolto > Dokumentit ja ohjelmisto >...</i>
Tilaviittaus esittää koneen tilaa (käyttötapaa).	MDI
Näyttöelementti kuvaaa koneen näyttökohdetta, jota olet käsittelemässä.	Valitse SYSTEM (Järjestelmä) -välidehti.
Järjestelmätuloste kuvaaa tekstiä, jonka koneen ohjaus näyttää reaktiona tekemällesi toimenpiteelle.	OHJELMAN LOPPU
Käyttäjän syöte kuvaaa tekstiä, joka sinun tulee syöttää koneen ohjaukseen.	G04 P1 .
Muuttuja n ilmoittaa ei-negatiivisen kokonaisluvun aluetta 0–9.	Dnn esittää D00–D99.

Sisältö

Luku 1	Turvallisuus	1
	1.1 Yleiset huomautukset	1
	1.1.1 Lue ennen koneen käyttämistä	1
	1.1.2 Koneen ympäristönäkökohtaiset rajat	4
	1.1.3 Koneen melurajat	4
	1.2 Miehittämätön käytö	4
	1.3 Asetustapa	5
	1.3.1 Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki	5
	1.3.2 Robottisolut	6
	1.4 Koneeseen tehdyt muutokset	7
	1.5 Sopimattomat jäähdytysnesteet	7
	1.6 Turvakilvet	8
	1.6.1 Varoituskilvet	9
	1.6.2 Muut turvakilvet	10
	1.7 Lisätietoja verkossa	11
Luku 2	Johdanto	13
	2.1 Sorvin suuntaus	13
	2.2 Riippuohjauspaneeli	18
	2.2.1 Etuohjauspaneeli	19
	2.2.2 Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus	20
	2.2.3 Näppäimistö	21
	2.2.4 Ohjausnäyttö	36
	2.2.5 Näytön sieppaus	50
	2.3 Välilehdellisen valikon perusnavigointi	50
	2.4 Ohje	51
	2.4.1 Välilehdellinen ohjevalikko	52
	2.4.2 Hakuvälilehti	52
	2.4.3 Ohjehakemisto	53
	2.4.4 Poraustaulukon välilehti	53
	2.4.5 Laskimen välilehti	53
	2.5 Lisätietoja verkossa	58
Luku 3	Ohjauskuvakkeet	59
	3.1 Johdanto	59
	3.2 Ohjauskuvakkeiden ohje	60
	3.3 Lisätietoja verkossa	69

Luku 4	Käyttö	71
4.1	Koneen virta päälle	71
4.2	Laitehallinta	72
4.2.1	Tiedostohakemistojärjestelmät	73
4.2.2	Ohjelman valinta	73
4.2.3	Ohjelman siirto	74
4.2.4	Ohjelmien poisto	74
4.2.5	Ohjelmien maksimilukumäärä	75
4.2.6	Tiedoston duplikointi	75
4.2.7	Ohjelman numeroiden muuttaminen	76
4.3	Koneen varmuuskopointi	76
4.3.1	Varmuuskopion luonti	77
4.3.2	Varmuuskopion palautus	78
4.4	Perustava ohjelman haku	79
4.5	RS-232	79
4.5.1	Kaapelin pituus	80
4.5.2	Koneen tiedonkeruu	80
4.6	Tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)	82
4.7	Suora numeerinen ohjaus (DNC)	83
4.7.1	DNC-huomautukset	84
4.8	Nykäyssyöttötapa	84
4.9	Työkalukorjauksen asetus	85
4.10	Työkalukorjauksen manuaalinen asetus	86
4.11	Hybridirevolveri, VDI ja BOT keskiviivakorjaukselle	86
4.12	Lisätyökalujen asetus	86
4.13	Kappaleen asetus	87
4.13.1	Istukan jalkapoljin	87
4.13.2	Istukan/vetoputken varoitukset	88
4.13.3	Vetoputken käyttö	89
4.13.4	Istukan ja kiristysholkin vaihto	90
4.13.5	Tukilaakerin jalkakytkin	92
4.14	Kärkipylykän asetus ja käyttö	93
4.14.1	Kärkipylykän tyypit	93
4.14.2	ST-20/30/40 Kärkipylykän käyttö	96
4.14.3	Kärkipylykän rajoitettu alue	98
4.14.4	Kärkipylykän nykäyssyöttö	100
4.15	Työkalurevolverin toimenpiteet	100
4.15.1	Ilmanpaine	101
4.15.2	Epäkeskisesti sijaitsevat nokkanupit	101
4.15.3	Suojakorkit	101
4.15.4	Työkalun lataus tai työkalun vaihto	102
4.16	Kappaleen nollapisteen asetus Z-akselille (kappaleen otsapinta)	102
4.17	Toiminnot	103

4.17.1	Grafiikkatapa.	103
4.17.2	Testiajot	104
4.17.3	Akselin ylikuormitusajastin	105
4.18	Ohjelmien ajaminen (suorittaminen)	105
4.19	Ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten	105
4.20	Lisätietoja verkossa	107
Luku 5	Ohjelointi	109
5.1	Numeroidut ohjelmat	109
5.2	Ohjelmaeditorit	109
5.2.1	Perustava ohjelmanmuokkaus	109
5.2.2	Taustamuokkaus	110
5.2.3	Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	111
5.2.4	Laajennettu editori	112
5.2.5	Tiedoston numeerisen ohjaukseen (FNC) editori	120
5.3	Vinkit ja nikit	130
5.3.1	Ohjelointi	130
5.3.2	Korjaukset	132
5.3.3	Asetukset ja parametrit	132
5.3.4	Käyttö	133
5.3.5	Laskin	134
5.4	Ohjelman optimoija	134
5.4.1	Ohjelman optimoijan käyttö	134
5.5	DXF-tuontitoiminto	136
5.5.1	Kappaleen nollapiste	136
5.5.2	Kappalegeometriaketju ja ryhmä	137
5.5.3	Työkalunradan valinta	137
5.6	Perusohjelointi	138
5.6.1	Valmistelu	139
5.6.2	Lastuaminen	140
5.6.3	Suorittaminen	141
5.6.4	Absoluuttinen tai inkremetaalinen (XYZ tai UVW)	141
5.7	Sekalaiset koodit	142
5.7.1	Työkalutoiminnot	142
5.7.2	Karakäskyt	143
5.7.3	Ohjelman pysäytyskäskyt	144
5.7.4	Jäähdytyskäskyt	144
5.8	Lastuamisen G-koodit	144
5.8.1	Lineaarisen interpolaaation liike	145
5.8.2	Ympyränkaari-interpolaaation liike	145
5.9	Työkalun nirkon kompensaatio	147
5.9.1	Ohjelointi	148
5.9.2	Työkalun nirkon kompensaation periaatteet	149

5.9.3	Työkalun nirkon kompensaation käyttö	150
5.9.4	Saapumis- ja poistumisliikkeet työkalun nirkon kompensaatiolle	151
5.9.5	Työkalun nirkon säteen ja kulumisen korjaus	152
5.9.6	Työkalun nirkon kompensaatio ja työkalun pituuden geometria	154
5.9.7	Työkalun nirkon kompensaatio kiinteissä työkierroissa .	154
5.9.8	Esimerkkiohjelmat käytämällä työkalun nirkon kompensaatiota	155
5.9.9	Kuvitteellinen työkalun kärki ja suunta	165
5.9.10	Ohjelointi ilman työkalun nirkon kompensaatiota . .	166
5.9.11	Kompensaation manuaalinen laskenta	167
5.9.12	Työkalun nirkon kompensaation geometria	167
5.10	Koordinatistot.	179
5.10.1	Efektiivinen koordinaatisto	179
5.10.2	Työkalukorjausten automaattinen asetus	181
5.10.3	Globaali koordinaatisto (G50)	181
5.11	Elävä kuva.	181
5.11.1	Ainestangon asetuksen elävä kuva	182
5.11.2	Ohjelmaesimerkki	182
5.11.3	Työkaluasetuksen elävä kuva	183
5.11.4	Kärkipylkän asetus (elävä kuva)	186
5.11.5	Käyttö	188
5.11.6	Kappaleen valmistus.	188
5.11.7	Kappaleen käantö ympäri	190
5.12	Kärkipylkän asetus ja käyttö.	191
5.12.1	M-koodiohjelointi.	191
5.13	Alirutiinit	192
5.14	Lisätietoja verkossa	192
Luku 6	Lisävarusteiden ohjelointi	193
6.1	Johdanto.	193
6.2	Makrot (lisävaruste)	193
6.2.1	Makrojen johdanto	193
6.2.2	Käyttöhuomautukset.	195
6.2.3	Järjestelmämäärittäjä, sisäsyvyyss	207
6.2.4	Muuttujan käyttö	215
6.2.5	Osoitteen korvaus	216
6.2.6	G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)	227
6.2.7	Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]	229
6.2.8	Fanuc-tyypiset makrot eivät kuulu tähän	231
6.3	Y-akseli	233
6.3.1	Y-akselin liikealueet	233
6.3.2	Y-akselisorvi VDI-revolverilla	234

6.3.3	Käyttö ja ohjelmointi	234
6.4	Pyörivä työkalu	237
6.4.1	Vedettyjen työkalujen johdanto	237
6.4.2	Pyörivien työkalujen järjestelmän lastuavien työkalujen asennus	238
6.4.3	Vedettyjen työkalujen kiinnitys revolveriin	239
6.4.4	Pyörivien työkalujen M-koodit	240
6.5	C-akseli	241
6.5.1	Muunnos karteesisista koordinaateista napakoordinaatteihin (G112)	241
6.5.2	Karteesinen interpolatio	241
6.6	Kaksikaraiset sorvit (DS-sarja)	245
6.6.1	Synkronoitu karan ohjaus	246
6.6.2	Apukaran ohjelmointi	248
6.7	Lisätietoja verkossa	249
Luku 7	G-koodit	251
7.1	Johdanto	251
7.1.1	G-koodien luettelo	251
7.2	Lisätietoja verkossa	347
Luku 8	M-koodit	349
8.1	Johdanto	349
8.1.1	M-koodien luettelo	349
8.2	Lisätietoja verkossa	367
Luku 9	Asetukset	369
9.1	Johdanto	369
9.1.1	Asetusten luettelo	369
9.2	Lisätietoja verkossa	410
Luku 10	Ylläpito	411
10.1	Johdanto	411
10.2	Huoltomonitori	411
10.2.1	Huoltoasetukset	411
10.2.2	Huoltomonitorin sivu	412
10.2.3	Käynnistä, pysäytä ja säädä huollon valvonta	413
10.3	Lisätietoja verkossa	414
Luku 11	Muut laitteet	415
11.1	Johdanto	415
11.2	Verstassorvi	415
11.3	Työkalusorvi	415

11.4	Lisätietoja verkossa	415
Hakemisto	417

Luku 1: Turvallisuus

1.1 Yleiset huomautukset

**HUOMIO:**

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

TÄRKEÄÄ:

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

**CAUTION:**

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

Kaikkiin CNC-koneisiin liittyy vaaratekijöitä, jotka johtuvat pyörivistä kappaleista, hihnoista ja hihnapyöristä, korkeasta jännitteestä, melusta ja paineilmasta. Sinun on aina noudatettava perustavia turvallisuuden varotoimia henkilövammojen ja mekaanisten vahinkojen välttämiseksi.

1.1.1 Lue ennen koneen käyttämistä

**VAARA:**

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

Perusturvallisuus:

- Tutustu paikallisiin turvaohjeisiin ja määräyksiin ennen koneen käyttämistä. Ota yhteys myyntiedustajaan milloin tahansa, kun sinulla on asiaa turvallisuusnäkökohdista.

- Verstaan omistajan vastuulla on varmistaa, että jokainen koneen asennukseen ja käyttöön osallistuva henkilö on tutustunut koneen mukana toimitettuihin asennus-, käyttö- ja turvallisuusohjeisiin ENNEN varsinaisen työn suorittamista. Lopullinen vastuu turvallisuudesta on verstaan omistajalla ja yksittäisillä henkilöillä, jotka työskentelevät koneella.
- Käytä asianmukaisia silmä- ja kuulosuojaaimia koneen käytön aikana. Suosittelemme ANSI-hyväksyttyjen silmäsuojaimien ja OSHA-hyväksyttyjen kuulosuojaaimien käyttämistä näkö- ja kuulovauroiden vaaran vähentämiseksi.
- Tätä konetta ohjataan automaattisesti ja se voi käynnistyä milloin tahansa.
- Tämä kone voi aiheuttaa vakavia tapaturmia.
- Kone ei ole varusteltu prosessivalmiiseen tilaan sen myyntihetkellä. myrkyllistä tai herkästi sytyvää materiaalia; tämä voi päästää tappavia kaasuja tai henkeä salpaavia hiukkasia ilmaan. Ota yhteys materiaalin valmistajaan materiaalin sivutuotteiden turvallisten käsittelymenetelmien saamiseksi ennen niiden käsittelyä.
- Ikkunat ja suojuiset on vaihdettava, jos ne ovat vahingoittuneet tai vakavasti naarmuuntuneet.

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 piirikortit ja logiikkapiirit) on korkea jännite ja jotkut komponentit toimivat korkeissa lämpötiloissa. Se edellyttää äärimmäistä varovaisuutta. Kun kone on asennettu, ohjauskaappi on lukittava ja avain annettava vain valtuutetun huoltohenkilökunnan haltuun.
- Älä uudelleenaseta piirkatkaisijaa, ennen kuin vian syy on tutkittu ja selvitetty. Vain koulutettu Haasin henkilökunta saa tehdä vianetsintää ja korjata laitteistoja.
- Älä koskaan huolla konetta virran ollessa kytkettynä päälle.
- Älä paina riippuohjauspaneelin **[POWER UP/RESTART]** (Virta päälle/uudelleenkäynnistys) -painiketta, ennen kuin kone on täysin asennettu.

Käyttöturvallisuus:

- Älä käytä konetta, jos ovat eivät ole kiinni ja ovien yleislukitukset asianmukaisesti toiminnassa.
- **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painike on suuri, punainen, pyöreä kytkin, joka sijaitsee riippuohjauspaneelissa. Joissakin koneissa on painikkeita myös muissa paikoissa. Kun painat **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painiketta, akselin moottorin, karamoottori, pumput, työkalunvaihatja ja hammaspyörämoottorit pysähtyvät. Kun **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painike on aktiivinen, sekä automaattinen että manuaaline liike ovat estyneitä. Käytä **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painiketta hätätilanteessa ja koneen liikkeiden estämiseksi silloin, kun sinun täytyy mennä koneen liikealueelle.

- Tarkista osien ja työkalujen vahingot ennen koneen käyttämistä. Vahingoittunut osa tai työkalu on korjattava tai vaihdettava valtuutetun henkilön toimesta. Älä käytä konetta, jos jokin komponentti ei näytä toimivat oikein.
- Työkalurevolveri voi liikkua nopeasti milloin vain ja mihin tahansa suuntaan ohelman suorituksen aikana.
- Väärin kiinnitetyt kappaleet voivat paikautua kehikon läpi suurella voimalla koneistettaessa suurilla nopeuksilla/syöttörarvoilla. Ylisuurten tai rajoitetusti kiinnitetyjen kappaleiden koneistamisen ei ole turvallista.

Toimi näiden ohjeiden mukaisesti koneella tehtävien töiden aikana:

- Normaalikäyttö - pidä ovi kiinni ja suojuksesi paikallaan, kun kone on käynnissä.
- Kappaleen lataaminen ja purkaminen – käyttäjä avaa oven tai suojuksen, suorittaa tehtävän ja sulkee oven tai suojuksen ennen **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) -painikkeen painamista (automaattisen liikkeen käynnistys).
- Koneistustyön asetus – Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painiketta ennen koneen kiinnittimien lisäämistä tai poistamista.
- Ylläpito / koneen puhdistaja – Paina koneen **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis)- tai **[POWER OFF]** (Virta pois) -painiketta ennen kehikon sisään astumista.
- Työkalun lataaminen tai purkaminen – koneistaja siirtyy koneistustilaan työkalujen lataamista tai purkamista varten. Poistu tilasta kokonaan ennen automaattisen liikekäskyn antamista (esimerkki, **[NEXT TOOL]** (Seuraava työkalu), **[TURRET FWD]** (Revolveri eteenpäin), **[TURRET REV]** (Revolveri taaksepäin)).

Istukan turvallisuus:



DANGER:

Virheellisesti kiinnitetyt työkappaleet voivat sinkoutua kuolettavalla voimalla.

- Älä ylitä istukan nimellisnopeutta. Suuremmat nopudet vähentävät istukan lukitusvoimaa.
- Tukematon ainestanko ei saa ulottua vetoputken ulkopuolelle.
- Istukat on rasvattava viikottain ja huollettava säännöllisesti.
- Istukan leuat eivät saa työntää istukan halkaisijan yli.
- Älä koneista istukkaa suurempia työkappaleita.
- Noudata kaikkia istukan valmistajan varoituksia koskien istukan ja työkappaleen kiinnittämistä ja kannattelemista.
- Hydraulipaine on asetettava oikein, jotta työkappale pysyy tukevasti kiinni vääritystästä.
- Väärin kiinnitetyt osat voivat paikautua turvaoven läpi suurella voimalla. Karan pyörimisnopeutta täytyy pienentää käyttäjän turvallisuuden parantamiseksi vaarallisten toimenpiteiden (esim. ylisuurten tai ääriasentoon kiinnitetyjen työkappaleiden) suorittamisessa.

1.1.2 Koneen ympäristönäkökohtaiset rajat

Seuraavassa taulukossa esitellään turvallisen käytön ympäristölliset rajat:

T1.1: Ympäristölliset rajat (vain sisäkäyttöön)*

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

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

1.1.3 Koneen melurajat



HUOMIO:

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

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

1.2 Miehittämätön käyttö

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

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

Esimerkiksi, jos koneistettavaan materiaaliin liittyy tulipalon vaara, asianmukainen palontorjuntajärjestelmä on perustettava vähentämään 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 akseliliikkeen 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 käytötavalla 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 käytötapoja ja sallittuja toimintoja.



VAARA:

Älä yritä ohittaa koneen turvallisuustoimintoja. Se tekee koneesta vaarallisen ja saa aikaa takuun raukeamisen.

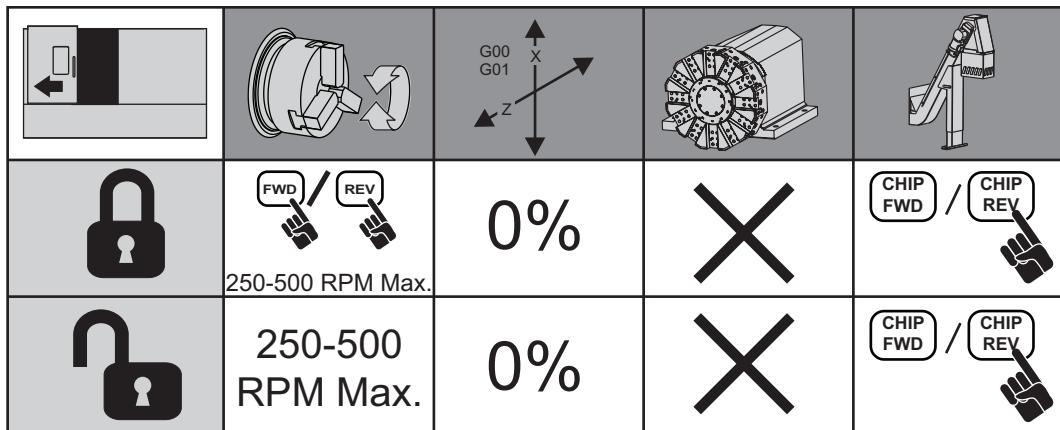
1.3.1 Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

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

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

Koneen toiminta	Lukittu (Ajotapa)	Vapautettu (Asetustapa)
Maksiminopeus	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Työkierron käynnistys	Ei sallittu. Ei koneen liikkettä tai ohjelman suoritusta.	Ei sallittu. Ei koneen liikkettä tai ohjelman suoritusta.
Spindle [FWD] (Eteenpäin) / [REV] (Taaksepäin)	Sallittu, mutta samalla on painettava [FWD] (Eteenpäin) tai [REV] (Taaksepäin). Maksiminopeus 250-500 RPM sorvin mallista riippuen.	Sallittu, mutta maksiminopeus 250-500 RPM sorvin mallista riippuen.

Koneen toiminta	Lukittu (Ajotapa)	Vapautettu (Asetustapa)
Työkalunvaihto	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Seuraava työkalu	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Oven avaus ohjelman suorituksen aikana.	Ei sallittu. Ovi on lukittu.	Sallittu, mutta akseliliike pysähtyy ja kara hidastuu maksiminopeuteen 250-500 RPM.
Kuljettimen liike	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikuttamiseksi taaksepäin.	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikuttamiseksi taaksepäin.



1.3.2 Robottisolut

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

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

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

1.4 Koneeseen tehdyt muutokset

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

1.5 Sopimattomat jäähdytysnestet

Jäähdys 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 muita vahingoilta. Toisaalta sopimattoman t jäähdytysnestet 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 jäähdytysnestet.
- Älä käytä puhtaita tai "eläinrasvapohjaisia" mineraaliöljyjä. Nämä tuotteet voivat vahingoittaa kumitiivisteitä ja putkia kaikkialla koneessa. Jos käytät minimimäärävoitelujärjestelmää lähes kuivassa koneistuksessa, käytä vain suositeltuja öljyjä.

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

Käännä 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 mobiililaitteesesi ja päästä näin suoraan katselemaan näitä tietoja.



1.6 Turvakilvet

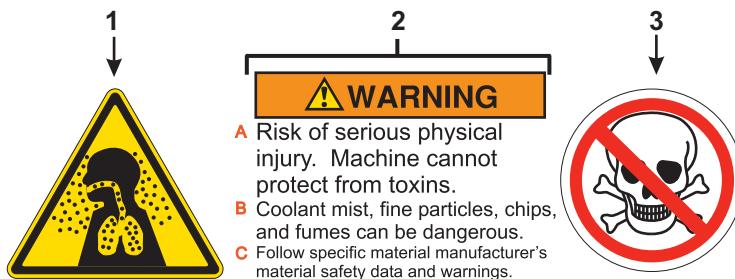
Haasin tehtaalla koneeseen asennetaan kilvet, jotka kertovat nopeasti mahdollisista vaaroista. Jos kilvet vahingoittuvat tai kuluvat tai jos tarvitaan lisää kilpiä jonkin tietyn vaaran korostamiseksi, ota yhteys Haasin myyntiedustajaan (HFO).

**HUOM:**

Älä koskaan muuta tai poista turvakilpeä tai symbolia.

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

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



1.6.1 Varoituskilvet

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

F1.2: Sorvin yleiset varoituskilvet



1.6.2 Muut turvakilvet

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

F1.3: Muiden turvakilpien esimerkit



1.7 Lisätietoja verkossa

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

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

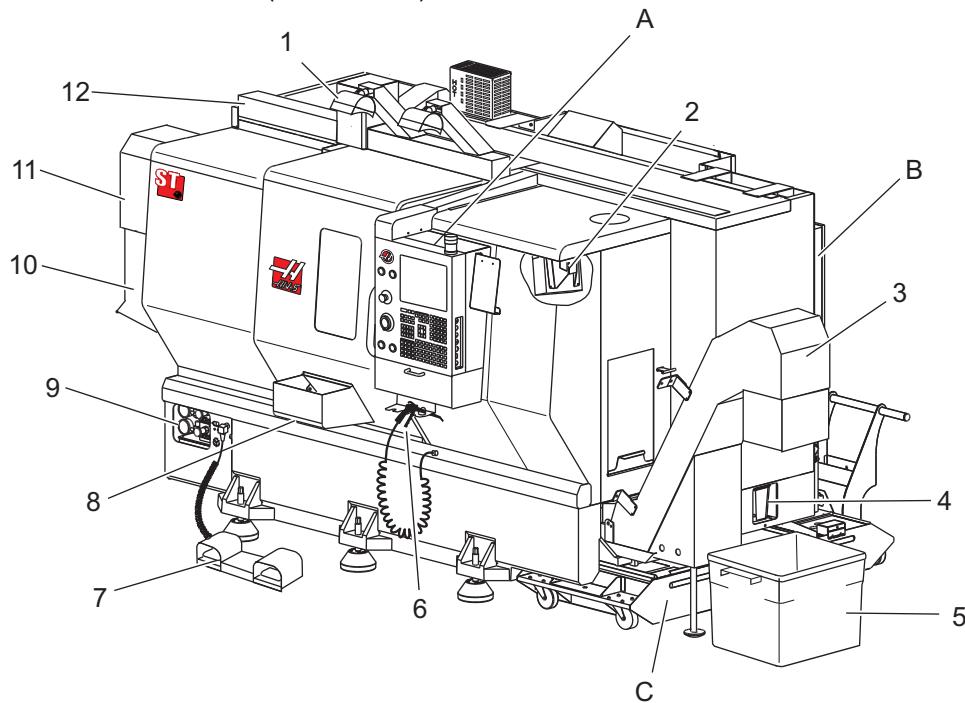


Luku 2: Johdanto

2.1 Sorvin suuntaus

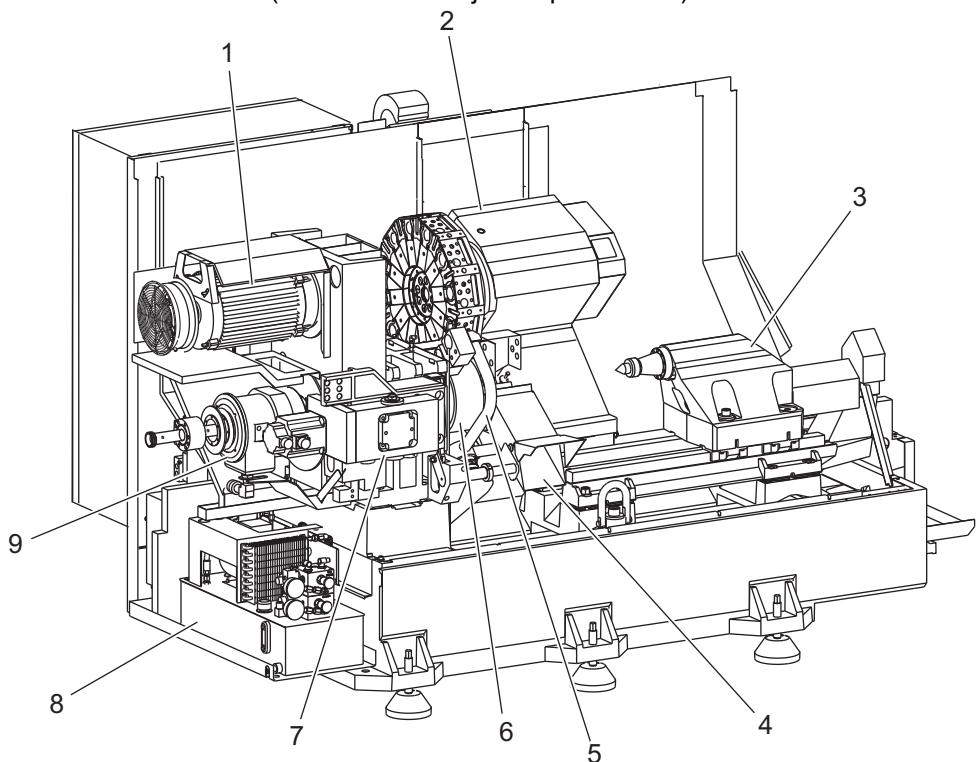
Näissä kuvissa esitetään Haasin sorvien joitakin vakio- ja lisätoimintoja. Joitakin ja toimintoja korostetaan asianomaisissa ohjekirjan osissa. Huomaa, että kuvat ovat vain viitteellisiä; sinun koneesi voi olla erilainen mallista ja asennetuista lisävarusteista riippuen.

F2.1: Sorvin ominaisuudet (kuva edestä)



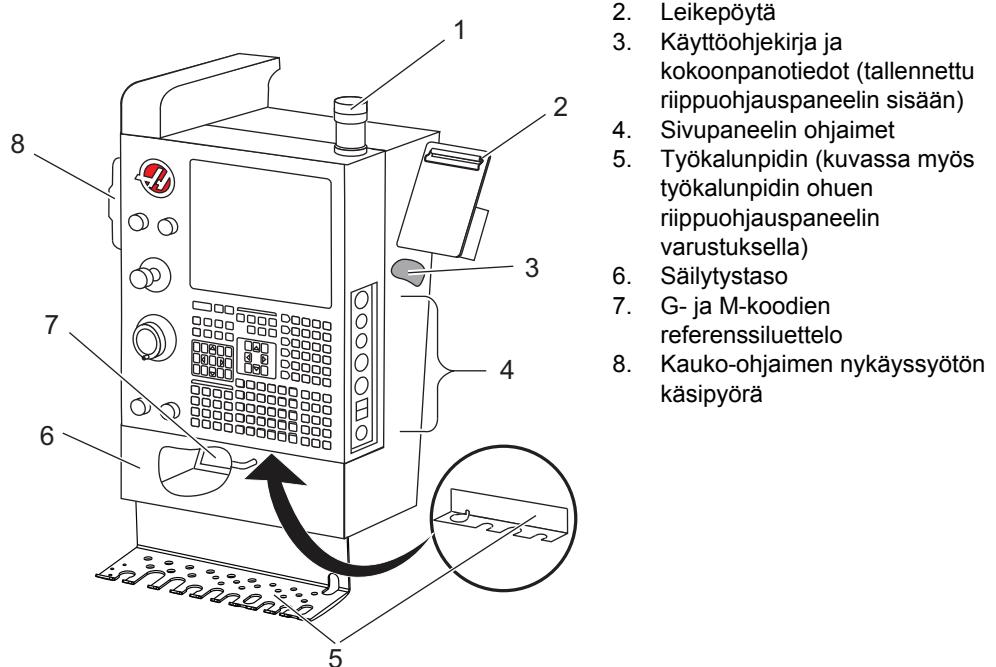
- | | |
|---|--|
| 1. Tehokas työvalo, 2 kpl (lisävaruste) | 9. Hydraulikkalaitteisto (HPU) |
| 2. Työvalo (2X) | 10. Jäähdtyksen nesteen keruuastia |
| 3. Lastunkuljetin (lisävaruste) | 11. Karamoottori |
| 4. Öljyntyhjennysastia | 12. Servokäytöinen automaattiovi (lisävaruste) |
| 5. Lastulaatikko | A. Riippuohjauspaneeli |
| 6. Paineilmapistooli | B. Voitelupaneelin minimikokoontulo |
| 7. Jalkapoljin | C. Jäähdtyksen nestesäiliö |
| 8. Kappaleen poimija (valinnainen) | |

F2.2: Sorvin ominaisuudet (kuva edestä suojuiset poistettuna)

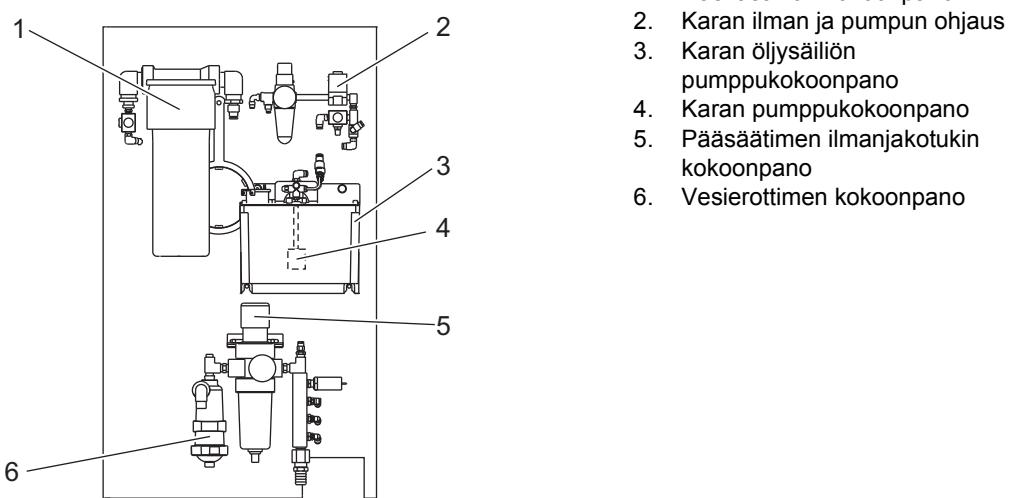


- 1. Karamoottori
- 2. Työkalurevolverin kokoonpano
- 3. Kärkipylkkä (valinnainen)
- 4. Kappaleen poimija (valinnainen)
- 5. LTP-varsi (valinnainen)
- 6. Istukka
- 7. C-akselikäytön kokoonpano (valinnainen)
- 8. Hydraulikkalaitteisto (HPU)
- 9. Karanpään kokoonpano
 - A Ohjauskaappi
 - B Ohjauskaapin sivupaneeli

F2.3: Sorvin ominaisuudet (kuva edestä) Osakuva A - Riippuohjauspaneeli ja ohjauskaappi

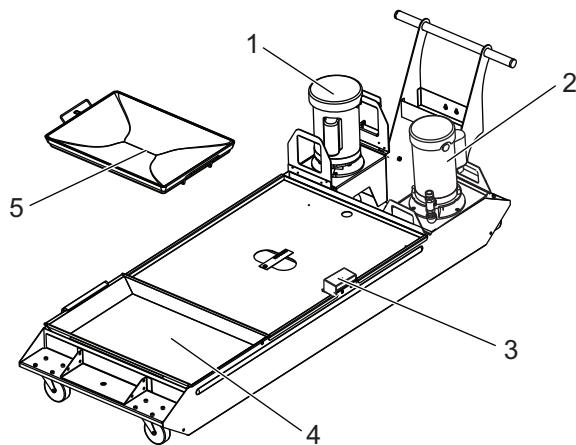


F2.4: Voitelupaneelin esimerkki



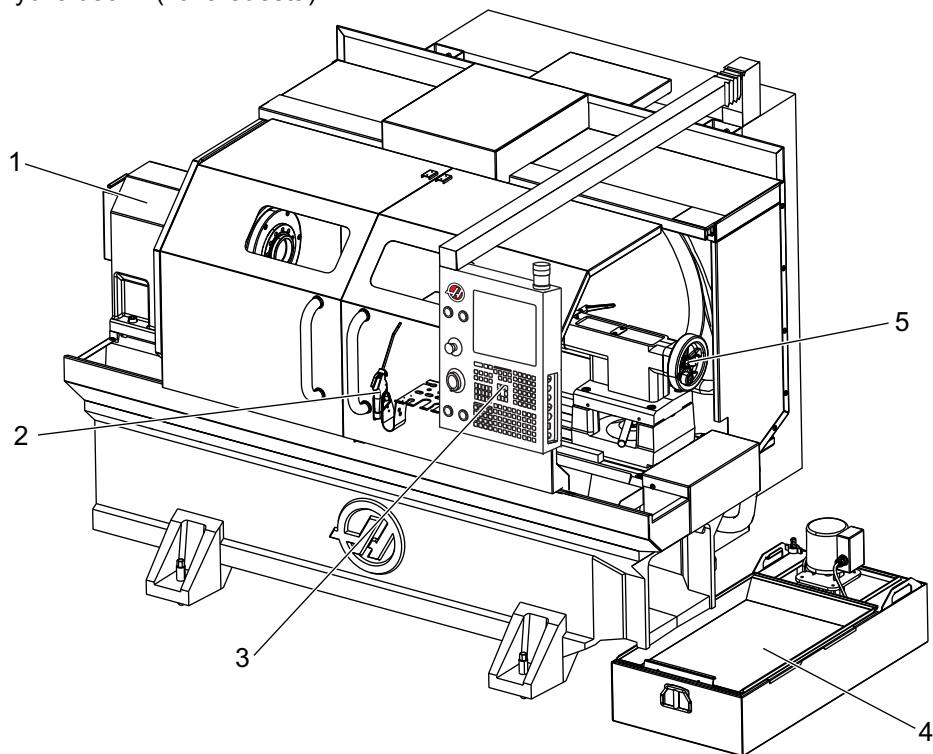
1. Työmerkkivalo
2. Leikepöytä
3. Käyttöohjekirja ja kokoontapitiedot (tallennettu riippuohjauspaneelin sisään)
4. Sivupaneelin ohjaimet
5. Työkalunpidin (kuvassa myös työkalunpidin ohuen riippuohjauspaneelin varustuksella)
6. Säilytystaso
7. G- ja M-koodien referenssiluettelo
8. Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä

F2.5: Sorvin ominaisuudet (3/4 kuva sivusta) Osakuva C - Jäähdynestesäiliö



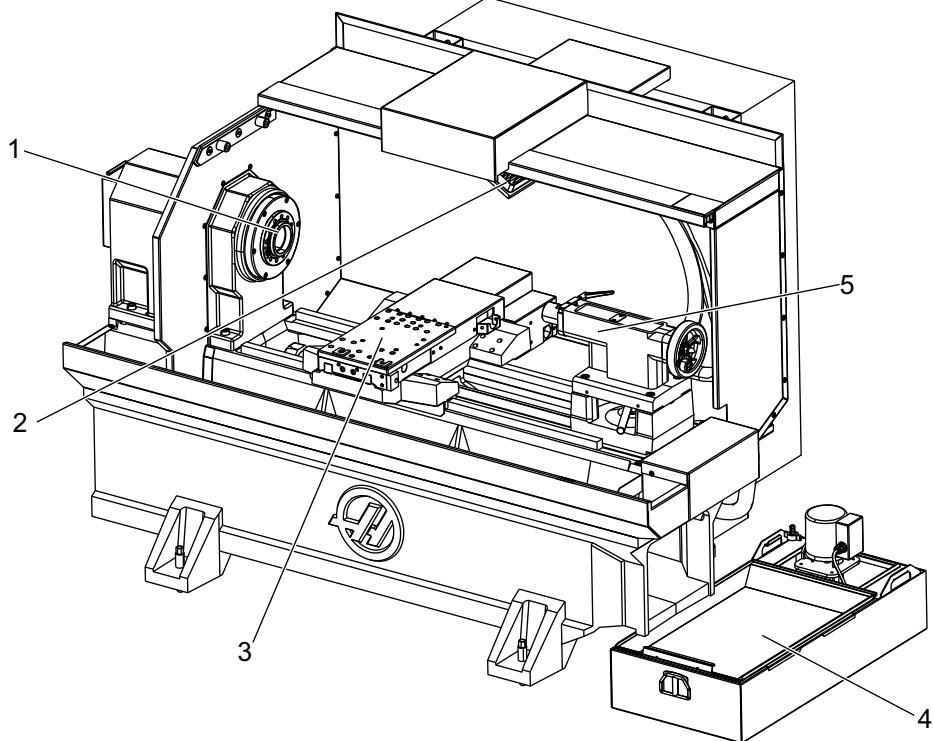
1. Standardijäähdyspumppu
2. Korkeapainejäähdyspumppu (valinnainen)
3. Jäähdynesteen tason tunnistin
4. Lastusihti
5. Sihtikori

F2.6: Työkalusorvi (kuva edestä)



1. Karakoonpano
2. Paineilmapistooli
3. Riippuohjauspaneeli
4. Jäähdynnestesäiliön
5. Kärkipylkä

F2.7: Työkalusorvi (kuva edestä, ovet poistettu)



1. Karanpää
2. Työvalo
3. Poikkiluisti (teränpidin / revolveri ei kuvassa)
4. Jäähdynestesäiliön
5. Kärkipylkkä

2.2 Riippuohjauspaneeli

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

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

2.2.1 Etuohjauspaneeli

T2.1: Etupaneelin ohjaimet

Nimi	Kuva	Toiminto
[VIRTA PÄÄLLE]		Kytkee koneen virran päälle.
[VIRTA POIS]	O	Kytkee koneen virran pois päältä.
[HÄTÄ-SEIS]		Paina tätä painiketta, kun haluat pysäyttää kaikki liikkeet, poistaa servot käytöstä, pysäyttää karan ja työkalunvaihtajan ja kytkeä jäähdystynestepumpun pois päältä.
[KÄSIPYÖRÄNYKÄYSSYÖTTÖ]		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] (Työkierto käyntiin) pidätystilan peruuttamiseksi.

2.2.2 Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus

Seuraavissa taulukoissa esitellään riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus.

T2.2: Oikean sivupaneelin ohjaimet

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

T2.3: Riippupaneelin yläpaneeli

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

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

T2.4: Riippupaaneelin alakuvaus

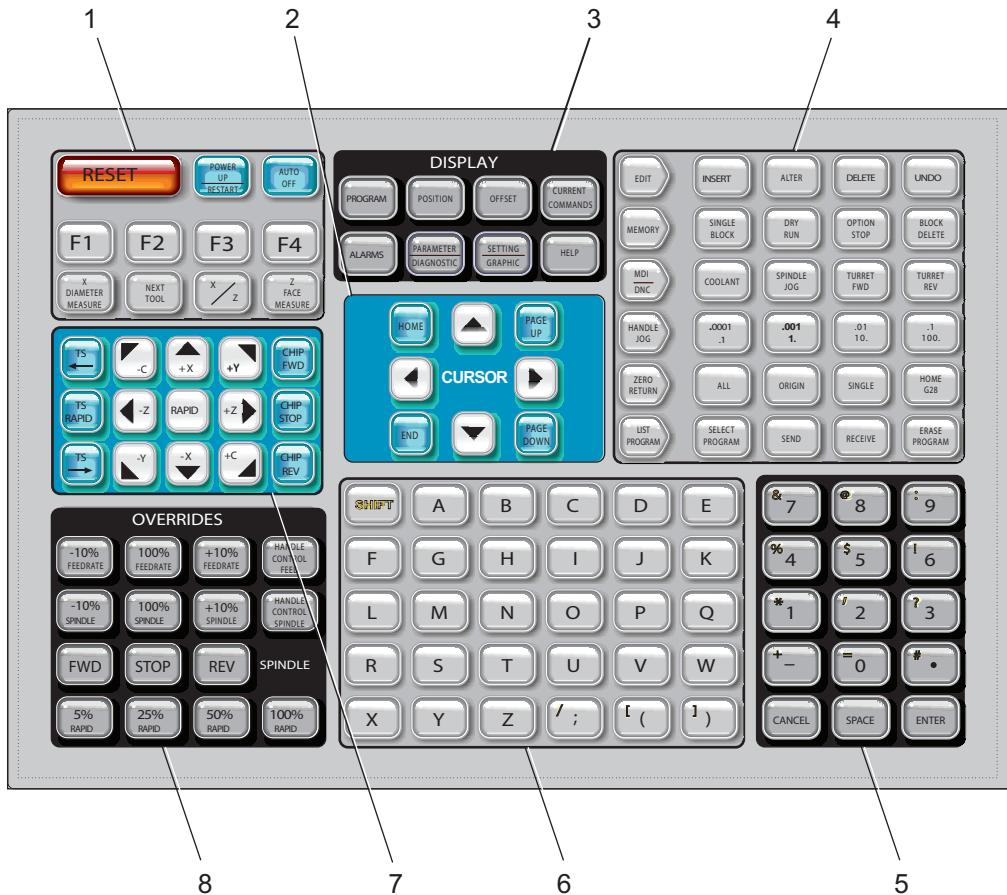
Nimi	Toiminto
Näppäimistön summeri	Tämä sijaitsee riippuohjauspaineelin alaosassa. Sääädä äänenvoimakkuus kiertämällä kantta.

2.2.3 Näppäimistö

Näppäimistön näppäimet on ryhmitelty näihin toiminnallisiin alueisiin:

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

- F2.8: Sorvin näppäimistö Toimintonäppäimet [1], Kursorinäppäimet [2], Näytönäppäimet [3], Tapanäppäimet [4], Numeronäppäimet [5], Aakkosnäppäimet [6], Nykäyssyöttönäppäimet [7], Muunnosnäppäimet [8]



Toimintonäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Nollaus	[RESET]	Poistaa hälytykset. Asettaa muunnokset oletusarvoihin.
Virta pääälle/uudelleenkäynnistys	[POWER UP/RESTART]	Siirrä akselit kotiasemiin. Poistaa hälytksen 102. Näyttää Nykäyiset käskyt -sivun.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Automaatti pois	[AUTO OFF]	Suorittaa työkalunvaihdon ja kytkee sorvin pois päältä tietyn ajan jälkeen.
F1- F4	[F1 - F4]	Näiden painikkeiden toiminta vaihtelee riippuen siitä, mikä käyttötapa on valittuna. Katso lisätietoja ja esimerkkejä kunkin ohjaustavan osasta.
X halkaisijamitta	[X DIAMETER MEASURE]	Tätä käytetään X-akselin työkalukorjausarvojen kirjaamiseen korjaussivulle työkappaleen asetuksen aikana.
Seuraava työkalu	[NEXT TOOL]	Tätä käytetään valitsemaan seuraava työkalu revolverista (käytetään yleensä kappaleen asetusten aikana).
X/Z	[X/Z]	Tätä käytetään vaihtamaan X- ja Z-akselin nykyässyöttötapojen kesken työkappaleen asetuksen aikana.
Z-otsamitta	[Z FACE MEASURE]	Tätä käytetään Z-akselin työkalukorjausarvojen kirjaamiseen korjaussivulle työkappaleen asetuksen aikana.

Kursorinäppäimet

Kursorinäppäinten avulla voit siirtyä tietokenttiin välillä ja selata ohjelmia.

T2.5: Kursorinäppäinten luettelo

Nimi	Näppäin	Toiminto
Koti	[KOTI]	Siirrä kursori näyttöruudun ylmpään 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.

Nimi	Näppäin	Toiminto
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.

Näyttönäppäimet

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

T2.6: Näyttönäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Ohjelma	[OHJELMA]	Tämä valitsee aktiivisen ohjelmaruudun useimmilla tavoilla. Paina tästä näppäintä MDI-tavalla päästääksesi VQC- ja IPS/WIPS-toimintoihin (jos asennettu).
Asema	[ASEMA]	Valitsee aseman näytön.
Korjaukset	[KORJAUS]	Paina tästä näppäintä vaihtaaksesi kahden korjaustaulukon välillä.
Hetkelliset käskyt	[HETKELLISET KÄSKYT]	Tämä näyttää valikot ylläpidon, työkalun kestoajan, työkalun kuormituksen, edistyksellisen työkaluvalvonnan (ATM), järjestelmämäärittäjien, kellon asetusten sekä ajastinten/laskinten asetuksia varten.
Hälytykset/Viestit	[HÄLYTYKSET]	Tämä näppäin antaa näytölle hälytysten katselutoiminnon ja käyttäjäviestien näytöt.
Parametrit / Diagnostiikka	[PARAMETRIT / DIAGNOSTIIKKA]	Tällä näppäimellä otetaan näytölle koneen toimintaa määrittelevät parametrit. Parametrit on asetettu tehtaalla eikä niitä saa muokata kukaan muu kuin Haasin valtuuttama huoltoedustaja.
Asetus / Grafiikka	[ASETUS / GRAFIKKAA]	Tämä näyttää ja mahdollistaa käyttäjäasetusten muuttamisen ja mahdollistaa grafiikkatavan.
Ohje	[OHJE]	Tämä näppäin näyttää ohjeen tiedot.

Käyttötapanäppäimet

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

T2.7: [EDIT] (Muokkaus) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Muokkaus	[EDIT]	Tämä valitsee EDIT (Muokkaa) -tilan ohjauksen muistissa olevien ohjelmien muokkausta varten. Näyttää MUOKKAUS: MUOK näytön vasemmalla yläosassa.
Lisää	[INSERT]	Syöttää tekstin sisäänsyöttöriviltä tai leikekirjasta ohjelmaan kursorin kohdalle.
Vaihda	[ALTER]	Vaihtaa korostettuna näkyvän käskyn tai tekstin toiseen tekstiin sisäänsyöttöriviltä tai leikekirjasta.  HUOM: [ALTER] (Muuta) ei toimi korjauksien kanssa.
Poista	[DELETE]	Poistaa kursorin kohdalla olevan koteen tai poistaa valitun ohjelmanlauseen.
Kumoa	[UNDO]	Tämä näppäin kumoaa yhdeksän edellistä muutosta ja poistaa lauseen korostuksen valinnan.  HUOM: [UNDO] (Kumoa) ei toimi poistetuissa korostuslauseissa tai palauta poistettua ohjelmaa.

T2.8: [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 KÄYTÖ: MUI näytön vasemmalla yläosassa.
Yksittäislause	[SINGLE BLOCK (YKSITTÄISLAUSE)]	Kytkee yksittäislauseen päälle tai pois. Kun yksittäislausekäyttö on päällä, ohjaus suorittaa vain yhden lauseen aina kun painat [CYCLE START] (Työkierro käyntiin).
Testiajo	[DRY RUN (TESTIAJO)]	Tarkistaa koneen liikkeen ilman kappaleen lastuamista.
Valinnainen seis	[OPTION STOP]	Vaihtaa valinnaisen 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.

T2.9: [MDI/DNC]-tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Suora numeerinen syöttö/Suora numeerinen ohjaus	[MDI/DNC]	MDI-tilassa voit kirjoittaa ohjelman, mutta sitä ei syötetä muistiin. DNC-tapa mahdollistaa suurten ohjelmien "syöttämisen tipotellen" ohjaukseen (katso DNC-tapaa kuvaavaa osaa).
Jäähdynesteen	[COOLANT]	Tämä näppäin kytkee valinnaisen jäähdynynsen päälle tai pois. Paina [SHIFT] (Siirto) ja sen jälkeen [COOLANT] (Jäähdyneste) kytkeäksesi päälle valinnaisen korkeapainejäähdynynsen (HPC). Koska suurnopeusjäähdynys ja normaalijäähdynys ovat monilta osiltaan samanlaiset, niittä ei voi käyttää samanaikaisesti.
Karan nykyässyöttö	[SPINDLE JOG (KARAN NYKÄYS)]	Tämä näppäin pyörittää karaa asetuksessa 98 (karan pyörimisnopeus nykäyskäytöllä) valitulla nopeudella.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Revolveri myötäpäivään	[TURRET FWD (REVOLVERI MYÖTÄPÄIVÄÄN)]	Tämä näppäin pyörittää työkalurevolveria myötäpäivään seuraavan työkalun kohdalle. Jos sisäänsyöttöriville määritellään Tnn, revolveri pyörii myötäpäivään työkalun nn kohdalle.
Turret Reverse (Revolveri vastapäivään)	[TURRET REV (REVOLVERI VASTAPÄIVÄÄN)]	Tämä näppäin pyörittää työkalurevolveria vastapäivään edellisen työkalun kohdalle. Jos sisäänsyöttöriville määritellään Tnn, revolveri pyörii vastapäivään työkalun nn kohdalle.

T2.10: [HAND JOG] (Käsipyörän nykäyssyöttö) -tilan näppäimet ja toimintatapa

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

T2.11: [ZERO RETURN] (Palautus nollaan) -tilan näppäimet ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Palautus nollaan	[ZERO RETURN]	Tämä valitsee palautuksen nollapisteeseen, joka näyttää akselin paikoitusaseman neljässä eri muodossa. Ne ovat Operator (Käyttäjä), Work G54 (Työkappale G54), Machine (Kone) ja Dist to go (Jäljellä oleva liikemata). Paina [POSITION] (Asema) tai [PAGE UP] (Sivu ylös) / [PAGE DOWN] (Sivu alas) vaihtaaksesi näiden luokkien välillä. Näyttää ASETUS: NOLLA näytön vasemmalla yläosassa.
Kaikki	[ALL]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit koneen nollapisteeseen. Tämä toiminto on samanlainen kuin [POWER UP/RESTART] (Virran pääällekytkentä/uudelleenkäynnistys) mutta ilman työkalunvaihtoa.
Origo	[ORIGIN]	Asettaa valitut arvot nollaan.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Yksittäinen	[SINGLE]	Tämä näppäin palauttaa yhden akselin koneen nollapisteeseen. Paina haluamasi akselikirjaimen näppäintä ja sen jälkeen [SINGLE] (Yksittäinen).
Koti G28	[HOME G28]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit nollapisteeseen pikaliikkeellä. [HOME G28] (Koti 28) siirtää kotiasemaan myös yksittäisen akselin samalla tavoin kuin [SINGLE] (Yksittäinen).

**HUOMIO:**

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

T2.12: [LIST PROGRAM] (Ohjelmaluettelo) -tilan näppäimet ja toimintatapa

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

Numeronäppäimet

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

T2.13: Numeronäppäinten luettelo ja toimintatapa

Nimi	Näppäin	Toiminto
Numerot	[0]-[9]	Tyypinumerot.
Miinusmerkki	[-]	Lisää miinusmerkin (-) sisäänsyöttöriville.
Desimaalipiste	[.]	Lisää desimaalipisteen sisäänsyöttöriville.
Peruuta	[CANCEL]	Poistaa viimeksi näppäillyn merkin.
Välilyönti	[SPACE]	Lisää välilyönnin sisäänsyöttöön.
Syötä	[ENTER]	Vastaa kehotteeseen ja kirjoittaa syötteen.
Erikoismerkit	Paina [SHIFT] (Siirto), sen jälkeen numeronäppäintä.	Syöttää näppäimen vasemmassa yläkulmassa olevan keltaisen merkin. Näirtä merkejä käytetään kommenttien, makrojen ja tiettyjen erikoisnumeroiden syöttämiseen.
	[SHIFT] (Siirto), sitten [-]	Lisää merkin +
	[SHIFT] (Siirto), sitten [0]	Lisää merkin =
	[SHIFT] (Siirto), sitten [.]	Lisää merkin #
	[SHIFT] (Siirto), sitten [1]	Lisää merkin *
	[SHIFT] (Siirto), sitten [2]	Lisää merkin `
	[SHIFT] (Siirto), sitten [3]	Lisää merkin ?
	[SHIFT] (Siirto), sitten [4]	Lisää merkin %

Nimi	Näppäin	Toiminto
	[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.

T2.14: 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 kommenteista. Ne on syötettävä aina parittain.
Siirto	[SIIRTO]	Pääsy näppäimistön lisämerkkeihin tai siirto suuraakkosten syöttämiseksi. Lisämerkit näkyvät joidenkin aakkos- ja numeronäppäinten vasemmassa yläkulmassa.
Erikoismerkit	Paina [SHIFT] (Siirto), sen jälkeen aakkosnäppäintä.	Syöttää näppäimen vasemmassa yläkulmassa olevan keltaisen merkin. Näirtä merkkejä käytetään kommenttien, makrojen ja tiettyjen erikoisnumeroiden syöttämiseen.
	[SHIFT] (Siirto), sitten [;]	Lisää merkin /

Nimi	Näppäin	Toiminto
	[SHIFT] (Siirto), sitten [()	Lisää merkin [
	[SHIFT] (Siirto), sitten [)]	Lisää merkin]

Nykäyssyöttönäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Kärkipylykkä karaa kohti	[TS <—]	Paina tätä näppäintä ja pidä painettuna siirtääksesi kärkipylykkää karaa kohti.
Kärkipylykän pikaliike	[TS RAPID]	Kasvattaa kärkipylykän nopeutta, kun painetaan samanaikaisesti yhden muun kärkipylykän näppäimen kanssa.
Kärkipylykkä pois karasta	[TS —>]	Paina tätä näppäintä ja pidä painettuna siirtääksesi kärkipylykkää pois karasta.
Akselinäppäimet	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	Paina yksittäistä näppäintä ja pidä painettuna tai haluttua akselia ja käytä nykäyssyöttönäppäimen käsipyörää.
Pika	[RAPID]	Paina tätä näppäintä ja pidä painettuna samanaikaisesti yhden yllä olevan näppäimen (X+, X-, Z+, Z-) kanssa siirtääksesi akselia haluttuun suuntaan maksimaalisella nykäyssyöttönopeudella.
Lastunkuljetin eteenpäin	[CHIP FWD (LASTUNKULJETIN ETEENPÄIN)]	Tämä käynnistää lastunkuljettimen liikkeen eteenpäin kuljettaen lastut pois koneesta.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Lastunkuljetin seis	[CHIP STOP]	Tämä pysäyttää lastunkuljettimen.
Lastunkuljetin taaksepäin	[CHIP REV]	Tämä käynnistää lisävarusteisen lastunkuljettimen liikkeen taaksepäin, mikä on hyödyllinen kiinniutumisen selvittämiseksi ja roskien poistamiseksi lastunkuljettimelta.

Y-akselisorvit

Y-akselin syöttäminen nykäyssyötöllä:

1. Paina **[Y]**.
2. Paina **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä).
3. Kierrä nykäyssyötön käsipyörää Y-akselin liikuttamiseksi nykäyssyötöllä.

XZ (Kahden akselin) nykäyssyöttö

Sorvin X- ja Z-akseleita voidaan syöttää samanaikaisesti nykäyssyötöllä näppäinten **[+X]/[-X]** ja **[+Z]/[-Z]** avulla.



HUOM:

Yhdistetyssä XZ-nykäyssyötössä pätevät normaalit kärkipylkän rajoitetun liikealueen säännöt.

1. Pidä mitä tahansa näppäinyhdistelmää **[+X]/[-X]** ja **[+Z]/[-Z]** painettuna X- ja Z-akseleiden samanaikaista nykäyssyöttöä varten.
2. Jos vain toinen näppäin vapautetaan, ohjaus jatkaa edelleen painettavan yksittäisen akselin nykäyssyöttöliikettä.

C-akselisorvit

C-akselin nykäyssyöttö:

1. Paina **[C]**.
2. Paina **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä).
3. Kierrä **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjainta C-akselin syöttämiseksi nykäyssyötöllä.

Muunnosnäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
-10 % syöttöarvo	[-10 % SYÖTTÖARVO]	Pienentää hetkellistä syöttöarvoa 10 %, arvoon 0 % saakka.
100 % syöttöarvo	[100 % SYÖTTÖARVO]	Asettaa ohjauksen muuntaman syöttöarvon ohjelmoitun syöttöarvon mukaiseksi.
+10 % syöttöarvo	[+10 % SYÖTTÖARVO]	Suurentaa hetkellistä syöttöarvoa 10 %, arvoon 990 % saakka.
Käsipyöräohjauksen syöttöarvo	[HANDLE CONTROL FEED (KÄSIPYÖRÄN SYÖTTÖARVO)]	Tämä mahdollistaa syöttöarvon säätämisen ±1 % välein nykäyssyötön käsipyörän avulla alueella 0 ... 999 %.
-10 % Kara	[-10 % KARA]	Pienentää hetkellistä karanopeutta 10 %, arvoon 0 % saakka.
100 % Kara	[100 % KARA]	Asettaa karan muunnoksen ohjelmoituun nopeuteen.
+10 % Kara	[+10 % KARA]	Suurentaa hetkellistä karanopeutta 10 %, arvoon 990 % saakka.
Karan käsipyöräohjaus RPM	[HANDLE CONTROL SPINDLE (KÄSIPYÖRÄN KARANOPEUS)]	Tämä mahdollistaa karanopeuden säätämisen ±1 % välein [HANDLE JOG] (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjaimen avulla alueella 0 ... 999 %.

Nimi	Näppäin	Toiminto
Eteenpäin	[ETEEN]	Tämän käynnistää karan pyörinnän myötäpäivään suuntaan. Kara voidaan käynnistää ja pysäyttää [FWD] (Eteenpäin)- tai [REV] (Taaksepäin) -näppäimillä milloin tahansa koneen ollessa yksittäislausekäytön pysäytystilassa tai kun [FEED HOLD] (Syötön pidätys) -näppäintä on painettu. Kun ohjelma käynnistetään uudelleen [CYCLE START] (Työkierro käyntiin) -painiketta, karan pyörintä palautuu aiemmin määriteltyyn pyörimisnopeuteen.
Seis	[SEIS]	Tämä pysäyttää karan.
Taaksepäin	[TAAKSE]	Käynnistää karan taaksepäin (vastapäivään). Kara voidaan käynnistää ja pysäyttää [FWD] (Eteenpäin)- tai [REV] (Taaksepäin) -näppäimillä milloin tahansa koneen ollessa yksittäislausekäytön pysäytystilassa tai kun [FEED HOLD] (Syötön pidätys) -näppäintä on painettu. Kun ohjelma käynnistetään uudelleen [CYCLE START] (Työkierro käyntiin) -painiketta, karan pyörintä palautuu aiemmin määriteltyyn pyörimisnopeuteen.
Pikaliikkeet	[5% RAPID] (5 % pika)/ [25% RAPID] (25 % pika)/ [50% RAPID] (50 % pika)/ [100% RAPID] (100 % pika)	Tämä rajoittaa koneen pikaliikkeen nopeuden näppäimessä merkityyn arvoon. [100% RAPID] (100 % pika) mahdollistaa maksimaalisen pikaliikkeen.
Voit myös näppäillä pyörimisnopeusarvon (rpm) ja painaa [FWD] (Eteenpäin) tai [REV] (Taaksepäin) karan käskemiseksi haluamallasi nopeudella haluamaasi suuntaan.		

Muunnosten käyttö

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

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

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

Paina **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) jatkaaksesi **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) -käskyn jälkeen. Kun asetustilan näppäin on vapautettu, koneistustilan kehikon ovikytkin vaikuttaa samalla tavoin mutta antaa näytölle *Door Hold* (Oven pidätyks) -viestin. Kun ovi avataan, ohjaus siirtyy syötönpidätystilaan ja toimintaa on jatkettava painamalla **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin). Oven pidätyks ja **[FEED HOLD]** (Syötön pidätyks) eivät pysyä apuakseleita.

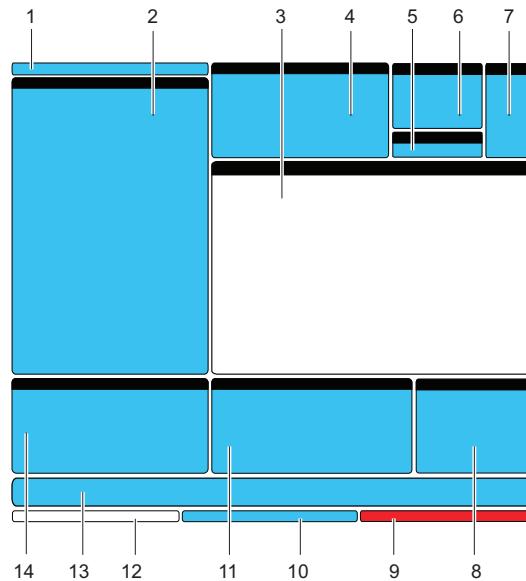
Voit muuntaa (ohittaa) jäähdytysnesteen asetuksen painamalla **[COOLANT]** (Jäähdytysneste). Pumppu pysyy joko päällä tai pois päältä seuraavaan M-koodiin tai käyttäjän tekemään toimenpiteeseen saakka (katso asetus 32).

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

2.2.4 Ohjausnäyttö

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

F2.9: Sorvin perustava ohjausnäytön järjestely



1. Tila ja aktiivinen näyttöpalkki
2. Ohjelman näyttö
3. Pää näyttö
4. Aktiiviset koodit
5. Kärkipylkkä
6. Aktiivinen työkalu
7. Jäähydytysneste
8. Ajastimet, laskimet/työkalunvalvonta
9. Hälytystila
10. Järjestelmän tilapalkki
11. Aseman näyttö/akselin kuormitusmittarit/leikekirja
12. Syöttöpalkki
13. Kuvakepalkki
14. Pääkara/editorin ohje

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

Tila ja aktiivinen näyttöpalkki

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

- F2.10:** Tila- ja näyttöpalkki esittää [1] valittuna olevaa tapaa ja [2] ja valittuna olevaa näyttötoimintoa.



- T2.15:** Tilan, näppäinkäytön ja palkin näyttö

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

Korjausten näyttö

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

T2.16: Korjaustaulukot

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

Hetkelliset käskyt

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

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

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

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

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

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

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

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

**HUOM:**

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

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

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

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

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

Ajastimen ja laskimen nollaus

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

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

**VINKKI:**

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

Päiväyksen ja kellonajan säätö

Päiväyksen ja kellonajan säätäminen:

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

**HUOM:**

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

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

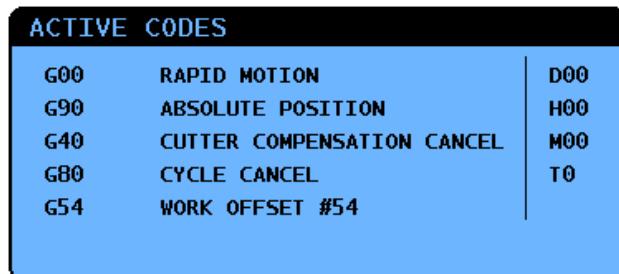
Asetusten/grafiikan näyttötoiminto

Paina [**SETTING/GRAPHIC**] (Asetus/Grafiikka), kunnes näet asetusruudun. Asetukset muuttavat sorvin käytätytmistapaa; katso tarkemmat yksityiskohdat osasta "Asetukset" alkaen sivulla **369**.

Paina [**SETTING/GRAPHIC**] (Asetus/Grafiikka), kunnes näet grafiikkaruudun. Grafiikka on kappaleohjelman visuaalinen testiajotoiminto ilman todellisia akseliliikkeitä ja ohjelmointivirheistä johtuvia työkalun tai työkappaleen vahingoittumisen riskejä. Tämä toiminto on hyödyllisempi kuin testiajotapa, koska se mahdollistaa kaikkien työkoordinaatiston siirtojen, työkalukorjausten ja liikerajojen tarkistamisen ennen koneen ajamista. Asetusten aikaisten törmäysten riski pienenee merkittävästi. Katso yksityiskohtaisempi kuvaus grafiikkatavan selostuksesta sivulla **103**.

Aktiiviset koodit

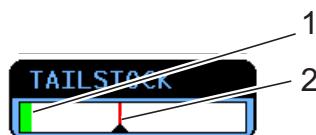
F2.11: Aktiivisten koodien näytöeesimerkki



Tämä näyttö antaa vain luettavissa olevaa informaatiota, tosiaikaista tietoa 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 koodin Mnnn.

Kärkipylkän näyttö

F2.12: Kärkipylkän näytön esimerkki



Tämä näyttö antaa tietoa kärkipylkän [1] nykyisestä paineesta ja [2] maksimipaineesta.

Aktiivinen työkalu

F2.13: Aktiivisen työkalun näyttöesimerkki



Jäähdynesteen tason mittari

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

Ajastinten ja laskinten näyttö

Ajastinten ja laskinten näyttöosa (sijaitsee näyttöruudun oikeassa alareunassa) antaa informaatiota työkiertoajoista (tämä työkeirto, viimeinen työkierto ja jäljellä oleva).

Laskinosa sisältää 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 5, jossa on ajastimien ja laskinten nollaamista koskevia lisätietoja.
- Jäljellä olevat silmukat: Tämä esittää jäljellä olevien aliohjelmasilmukoiden lukumäärän nykyisen työkierron suorittamiseksi loppuun.

Hälytysnäyttö

Voit näyttää tästä näyttöä opettelaksesi lisää koneen hälytyksistä, katsokaan koko hälytyshistorian tai lukea lisää mahdollisesti esiintyvistä hälytyksistä.

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

- Active Alarm (Aktiivinen hälytys) -näyttö esittää hälytykset, jotka vaikuttavat paraikaa koneen toimintaan. Voit käyttää nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) nähdäksesi seuraavan hälyksen; ne näkyvät yksi kerrallaan.

- Alarm History (Hälytyshistoria) -näyttö esittää hälytysluettelon niistä hälytyksistä, jotka ovat vastikään vaikuttaneet koneen toimintaan.
- Alarm Viewer (Hälytyskatselu) -näyttö esittää yksityiskohtaisen kuvaukseen viimeisimmistä hälytyksistä. Voit myös syöttää minkä tahansa hälytysnumeronsa ja painaa **[ENTER]** (Syötä) lukeaksesi sen kuvauksen.

Viesti

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

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

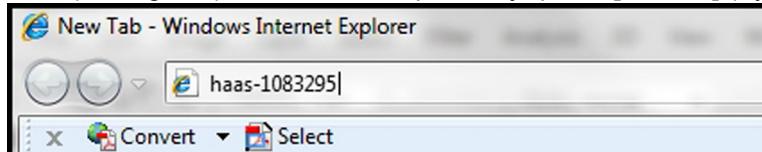
Paina **[CANCEL]** (Peruuta) tai **[SPACE]** (Välilyönti) olemassa olevien merkkien poistamiseksi. Paina **[DELETE]** (Poista) koko rivin poistamiseksi. Viestisi tiedot tallennetaan automaattisesti ja niitä ylläpidetään myös virran poiskytenttilässä.

Hälytykset

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

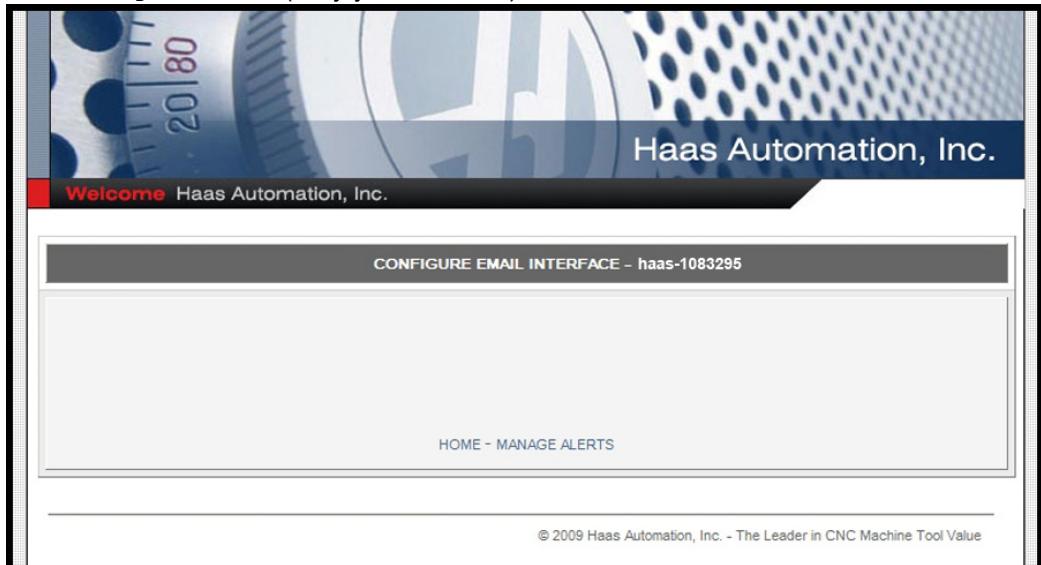
Ennen hälytysasetuksia on varmistettava, että kone on yhdistetty paikallisverkkoon ja Setting 900 määrittelee yksilöllisen verkkonimen koneellesi. Tämä toiminto edellyttää Ethernet-verkkoa ja ohjelmistoversiota 18.01 tai uudempia.

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



2. Näytölle voi tulla ponnahdusikkuna, joka pyytää asettamaan evästeen selaimeesi. Tämä tapahtuu joka kerralla, kun käytät konetta eri tietokoneen tai selaimen avulla tai sen jälkeen, kun evästeen voimassaoloaika on umpeutut. Napsauta **OK**.

3. Näytölle tulee kotisivuusto, jonka alareunassa on asetusvaihtoehdot. Napsauta **Manage Alerts** (Hälytysten hallinta).



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

The screenshot shows the "MANAGE ALERTS - haas-1083295" page. It features two input fields: "Email alerts to:" and "Text alert cell number:". Below the second field is a dropdown menu labeled "Cellular carrier" with the option "Other - enter full URL with cell number". A "SUBMIT CHANGES" button is located at the bottom of the form. At the very bottom of the page, a small copyright notice states "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



HUOM:

Jos operaattorisri nimeä ei ole valikon luettelossa, pyydä operaattorilta asiakkuutesi sähköpostiosoite, jonka kautta voit vastaanottaa tekstiviestejä. Syötä tämä osoite sähköpostikenttään.

5. Napsauta Konfiguroi sähköpostiliitintä.

The screenshot shows a web-based configuration interface for the Haas Automation Email Interface. The title bar reads "Haas Automation, Inc." and "Welcome Haas Automation, Inc.". The main content area is titled "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (set to 25), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". A copyright notice at the very bottom states "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



HUOM:

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

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

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

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

Järjestelmän tilapalkki

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

Aseman näyttö

Aseman näyttö ilmestyy yleensä näytön alareunan keskikohdan lähelle. Se näyttää hektellisen akseliaseman neljän referenssiaseman suhteen (käyttäjä, työkappale, kone ja loppumatka). **ASETUS : NYKÄYS** -tilassa tämä näyttö esittää kaikki suhteelliset asemat samaan aikaan. Muilla käytötavoilla paina **[POSITION]** (Asema) vaihtaaksesi eri referenssipisteiden välillä.

T2.17: Akseliaseman referenssipisteet

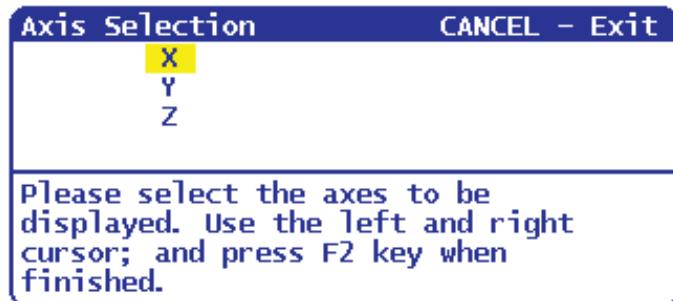
Koordinaattinäyttö	Toiminto
KÄYTTÄJÄ	Tämä asema näyttää etäisydden, kuinka paljon olet liikuttanut akseleita nykyässytöllä. Se ei välttämättä tarkoita akselin etäisyyttä koneen nollapisteestä muuten kuin siinä tapauksessa, että virta on juuri kytketty päälle.
TYÖKOORDINAATISTO (G54)	Tämä näyttää akseliasemat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

Aseman näytön akselin valinta

Käytä tästä toimintoa vaihtamaan näytöllä näkyvät akseliasemat.

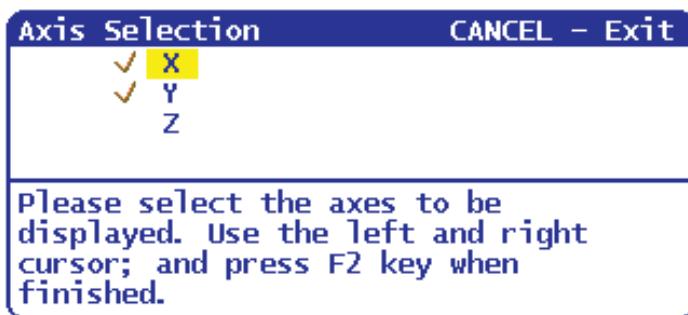
1. Kun aseman näyttö on aktiivinen, paina **[F2]**. Näyttöön tulee **Akselivalinta**-ponnahdusvalikko.

F2.14: Akselivalinnan ponnahdusvalikko



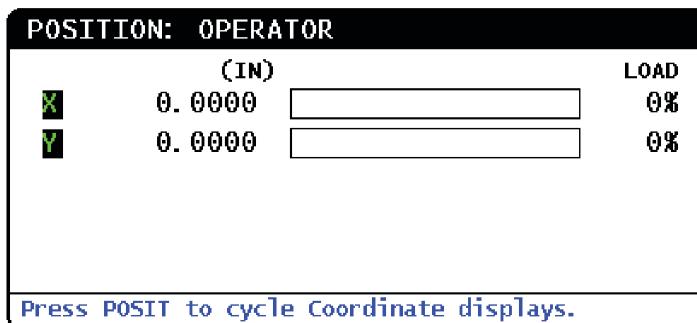
2. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasemmalle), **[RIGHT]** (Oikealle), **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) korostaaksesi akselin kirjaimen.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) sijoittaaksesi tarkistusmerkin korostetun akselikirjaimen viereen. Tämä merkki tarkoittaa, että haluat sisällyttää kyseisen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

F2.15: X- ja Y-akselit valittu akselivalinnan valikossa



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

F2.16: Päivitetyn aseman näyttö



Syöttöpalkki

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

F2.17: Syöttöpalkki



Erikoissymbolin syöttö

Jotakin erikoissymboleja ei ole näppäimistössä

T2.18: Erikoissymbolit

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

Symboli	Nimi
<	pienempi kuin
>	suurempi kuin

Syötä erikoismerkit seuraavien toimenpitein:

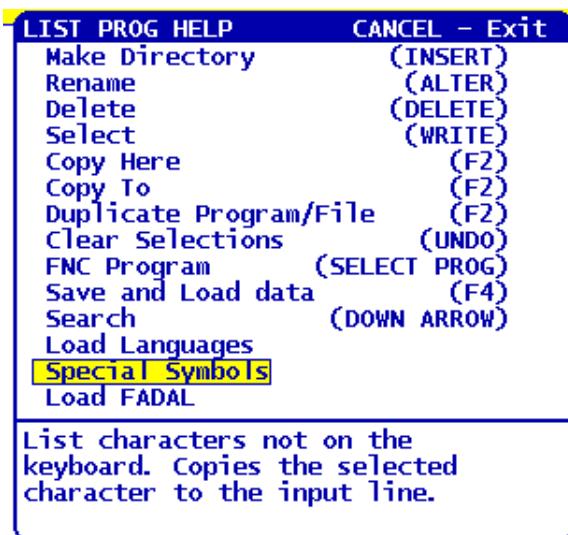


HUOM:

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

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

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



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

ERIKOISSYMBOLIT-luettelo tulee näytölle:



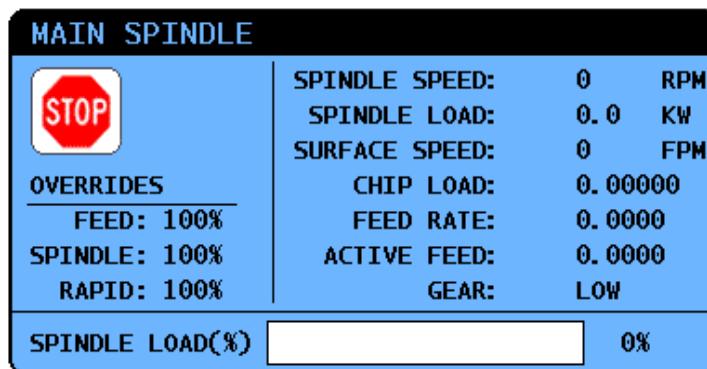
4. Valitse symboli ja paina [ENTER] (Syötä) kopioidaksesi symbolin SYÖTTÖ : -palkkiin.

Esimerkiksi, kun muutat hakemiston nimeksi OMA_HAKEMISTO:

1. Korosta se hakemisto, jonka nimen haluat muuttaa.
2. Näppäile OMA.
3. Paina [F1].
4. Valitse Erikoissymbolit ja paina [ENTER] (Syötä).
5. Korosta _ (alaviiva) ja paina [ENTER] (Syötä).
6. Näppäile HAKEMISTO.
7. Paina [ALTER] (Muuta).

Pääkaran näyttö

F2.18: Pääkaran näyttö (nopeus ja syöttötila)



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

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

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

2.2.5 Näytön sieppaus

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

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



HUOM:

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

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

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

2.3

Välilehdellisen valikon perusnavigointi

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

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

**HUOM:**

Parametrien ja asetusten välilehdellisissä valikoissa sekä **HÄLYTYSKATSELUTOIMINTO**-osiossa

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

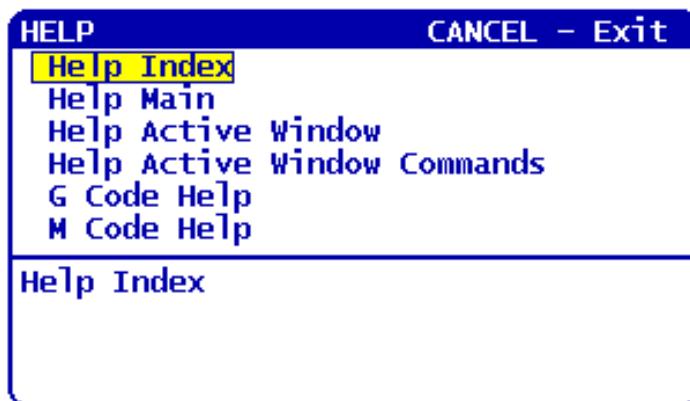
4. Paina **[CANCEL]** (Peruuta), jos haluat sulkea alavälilehden ja palata korkeampaan välilehtitasoon.

2.4 Ohje

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

Kun painat **[HELP]** (Ohje), näyttöön tulee ponnahdusvalikko erilaisilla ohjeistavilla tiedoilla. Jos haluat päästää suoraan ohjeen välilehdelliseen valikkoon, paina uudelleen **[HELP]** (Ohje). Katso valikkoa koskevia lisätietoja sivulta **52**. Paina uudelleen **[HELP]** (Ohje) poistuaksesi ohjetoiminnosta.

F2.19: Ohjeen ponnahdusvalikko



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

- **Help Index** (Ohjehakemisto) - Antaa luettelon etsittävistä aiheista. Lisätietoja ohjeen hakemistosta on osassa "Help Index" (Ohjehakemisto) sivulla **53**.
- **Help Main** (Ohjeen päätölkohdat) - Antaa sisällysluettelon ohjauksessa olevasta käyttöohjekirjasta. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) valitaksesi aiheen ja katso tämän aiheen sisältöä painamalla **[ENTER]** (Syötä).
- **Help Active Window** (Ohjeen aktiivinen ikkuna) - Antaa näytölle ohjejärjestelmän, joka liittyy sillä hetkellä aktiiviseen ikkunaan.

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

2.4.1 Välilehdellinen ohjevalikko

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

Voit siirtyä muihin ohjetoimintoihin välilehdellisestä ohjevalikosta; paina **[CANCEL]** (Peruuta) sulkeaksesi **Operator's Manual Table of Contents** (Käyttöohjeen sisältöluettelo) -välilehden ja siirtyäksesi muuhun valikon osaan. Lisätietoja navigoinnista välilehdellisissä valikoissa on sivulla **50**.

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

- **Etsi** - Voit syöttää hakusanan etsintään ohjaukseen tallennetusta käyttöohjekirjan sisällöstä.
- **Ohjehakemisto** - Antaa luettelon etsittävistä aiheista. Tämä on sama kuin **Ohjehakemisto**-valikko, joka on kuvattu sivulla **53**.
- **Poraustaulukk** - Antaa viiteluettelon porien ja kierretappien kokoluokista desimaalivastaavuuksilla.
- **Laskin** - Tämä alavälilehdellinen valikko antaa valinnat useille geometrisille ja trigonometrisille laskimille. Katso lisätietoja osasta "Calculator Tab" (Laskimen välilehti), joka alkaa sivulta **53**.

2.4.2 Hakuvälilehti

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

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

2.4.3 Ohjehakemisto

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

2.4.4 Poraustaulukon välilehti

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

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

2.4.5 Laskimen välilehti

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

Laskin

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

1. **LOAD** (Lataa) ja laskimen ikkuna tulee alustavasti korostettua. Muut valinnat voidaan valita nuolinäppäimellä **[LEFT]** (Vasen)/**[RIGHT]** (Oikea). Numerot syötetään näppäilemällä ne ja painamalla **[ENTER]** (Syötä). Kun numero syötetään ja **LOAD** (Lataa) sekä laskimen ikkuna korostetaan, kyseinen numero syötetään laskimen ikkunaan.
2. Kun numero syötetään toisen toiminnon (+, -, *, /) ollessa valittuna, kyseinen laskutoimitus suoritetaan nyt näppäillyllä numerolla ja millä tahansa numerolla, joka on jo ollut laskimen ikkunassa.
3. Laskin myös hyväksyy matemaattisen lausekkeen sisäänsyöttöpalkissa. Esimeriksi, näppäile 23*4- 5,2+6/2 ja paine **[ENTER]** (Syötä). Ohjaus käsittelee tämän lausekkeen tekemällä ensin kertolaskun ja jakolaskun ja sitten vähennys- ja yhteenlaskun. Tulos 89,8 näkyy ikkunassa. Eksponentit eivät ole sallittuja.



HUOM:

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

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

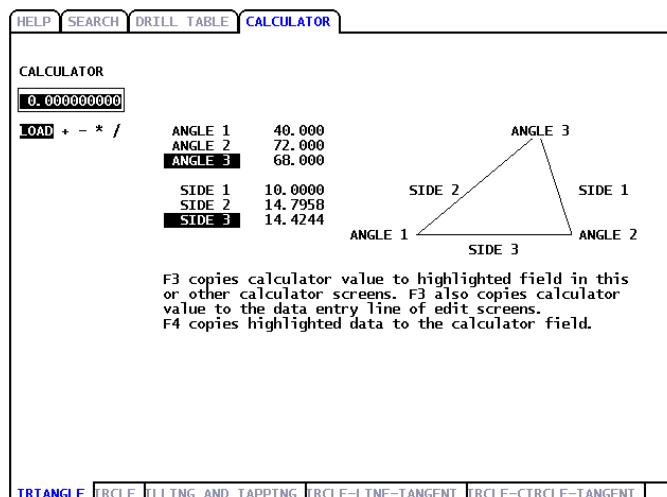
Kolmion alavälilehti

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

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

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

F2.20: Kolmiolaskimen esimerkki



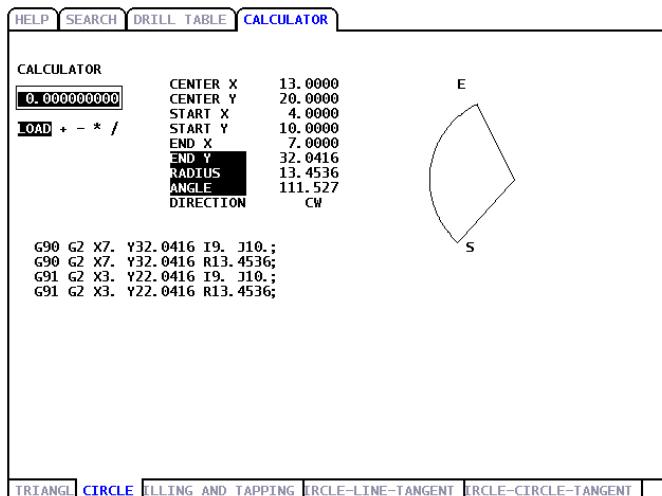
Ympyrä alavälilehti

Laskimen sivu auttaa ratkaisemaan ympyrän ongelman.

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

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

F2.21: Ympyrän laskennan esimerkki



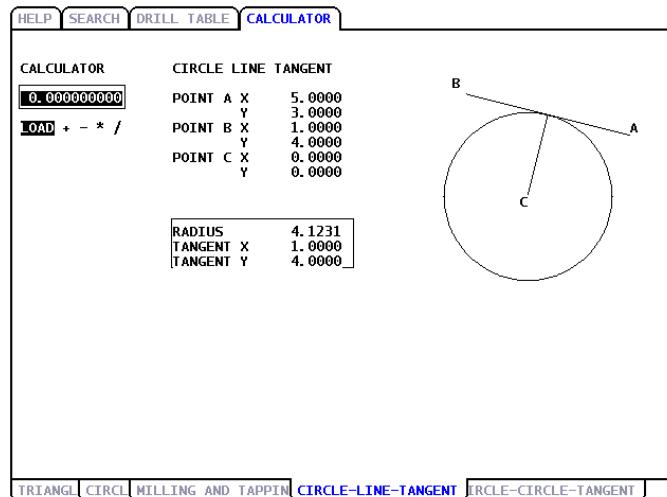
Ympyrän ja suoran tangentti -alavälidehti

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

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

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

F2.22: Ympyrän ja suoran tangentin esimerkki

**Ympyrä ja ympyrän tangentti -alavälilehti**

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

**HUOM:**

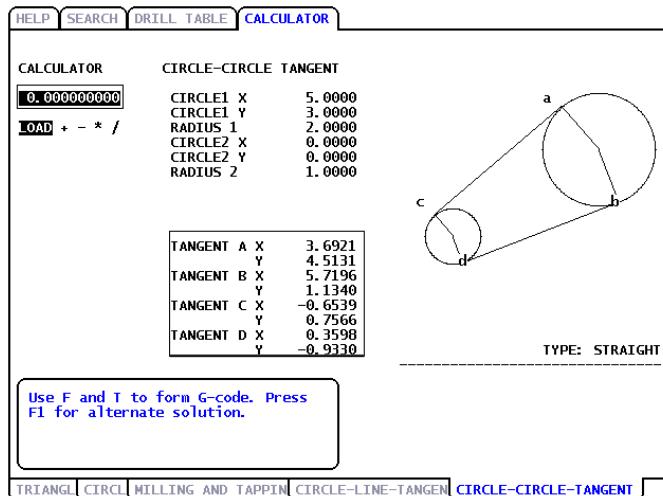
Jokaisessa syöttöehdossa (kaksi epäjatkuva ympyrää) on jopa kahdeksan leikkauspistettä. Neljä pistettä tulee siitä, kun piirretään tangenttisuorat ja neljä pistettä siitä, kun piirretään poikittaiset tangentit.

1. Käytä kursorin nuolinäppäimiä UP (Ylös) ja DOWN (Alas) ja korosta sen arvon tietokenttä, jonka haluat syöttää.
2. Näppäile arvo ja paina [ENTER] (Syötä).
Kun olet syöttänyt tarvittavat arvot, ohjaus näyttää tangentin koordinaatit ja niihin liittyvän suoran tyypikaavion.
3. Paina [F1] vaihtaksesi suoran ja leikkaustangentin tulokset.
4. Paina [F] ja ohjaus pyytää lähtö- ja tulospisteet (A, B, C, jne.), jotka määrittelevät kaavion segmentin. Jos segmenttinä on kaari, ohjaus pyytää myös kiertosuuntaa [C] tai [W] (CW (myötäpäivään) tai CCW (vastapäivään)). Segmenttivalinnan nopeaa vaihtamista varten paina [T], jolloin edellinen tulopiste tulee lähtöpisteeksi ja ohjaus pyytää uutta tulopistettä.

Sisäänsyöttöpalkki näyttää segmentin G-koodia. Ratkaisu on G90-tavalla. Paina M vaihtaaksesi G91-tavalle.

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

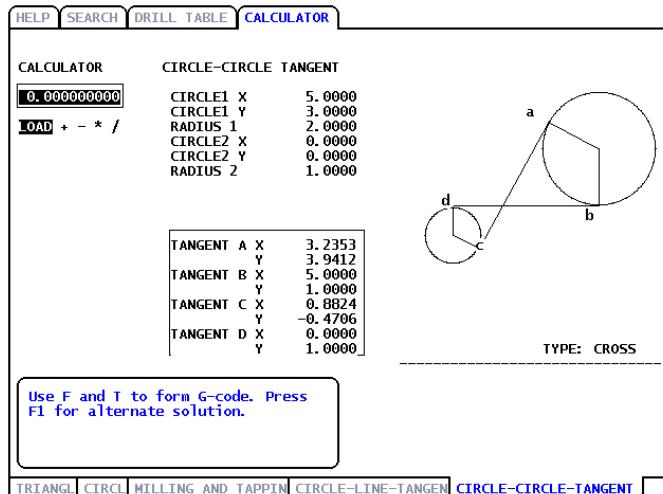
F2.23: Ympyrän ja ympyrän tangentin laskimen tyyppi: suora esimerkki



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

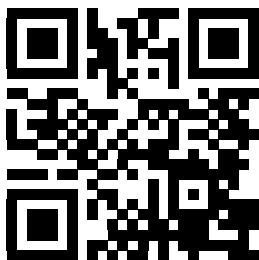
G01 X-4.346 Y-3.7565

F2.24: Ympyrän ja ympyrän tangentin laskimen tyyppi: poikittainen esimerkki



2.5 Lisätietoja verkossa

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



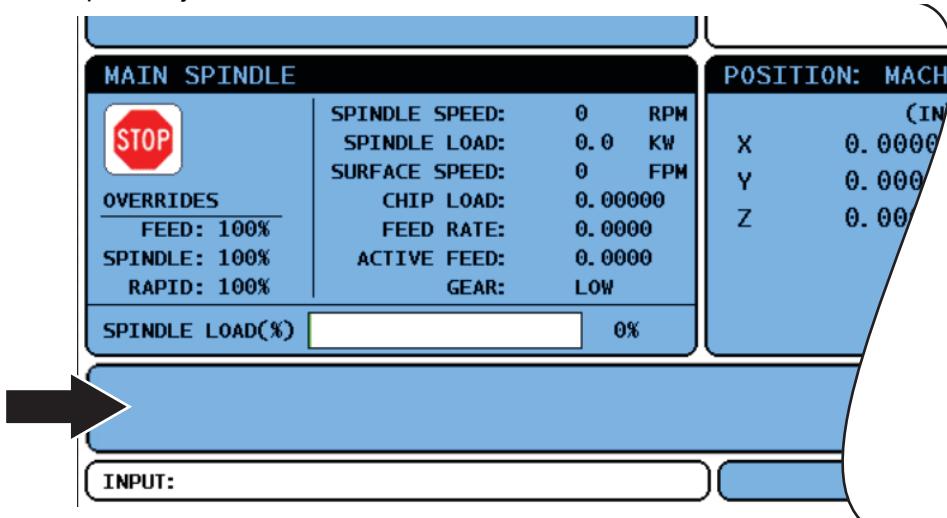
Luku 3: Ohjauskuvakkeet

3.1 Johdanto

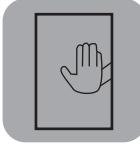
Ohjaus näyttää kuvakkeet nopeasti ja antaa sinulle tietoa koneen tilasta. Kuvakkeet kertovat koneen sen hetkisistä tiloista, ohjelmasta sen suorituksen aikama ja koneen huoltotiloista.

Kuvakepalkki on riippuohjauspaneelin näytön alareunassa syöttö- ja tilarivien yläpuolella.

F3.1: Kuvakepalkin sijainti



3.2 Ohjuskuvakkeiden ohje

Nimi	Kuva	Merkitys
ASETUSAVAIN LUKITTU		Asetustila on lukittu; ohjaus on ajotavalla. Useimmat koneen toiminnot eivät ole käytettävissä tai ovat käytettävissä vain rajoitetusti koneen ovien ollessa auki.
ASETUSAVAIN VAPAUTETTU		Asetustila on vapautettu; ohjaus on asetustavalla. Useimmat koneen toiminnot ovat käytettävissä, tosin vain rajoitetusti koneen ovien ollessa auki.
OVIPIDÄTYS		Koneen liike on pysähtynyt oven tilan vuoksi.
KÄYNNISSÄ		Koneen ohjelmaa suoritetaan.
VIRRANSÄÄSTÖN SERVOT POIS		Virransäästön servojen ominaisuus on aktiivinen. Servot kytetään pois päältä. HPU-pumppu on kytetty pois päältä. Paina näppäintä servojen ja hydrauliksen aktivoimiseksi.
NYKÄYSPALAUTUS		Tämä kuva ilmestyy, kun ohjaus palautuu työkappaleeseen ohjelmanajon keskeytyksen aikana nykäyssyöttöä varten.

Nimi	Kuva	Merkitys
NYKÄYSPIDÄTYS		Olet painanut [FEED HOLD] (Syötön pidätyks) -painiketta ohjelmanajon keskeytyksen aikaisen nykäyssyötön aikana.
NYKÄYSSYÖTTÖ POIS		Tämä kuva kehottaa sinua ajamaan nykäyssyötöllä pois työkappaleelta ohjelmanajon keskeytyksen aikaisen nykäyssyötön aikana.
UUDELLEENKÄYNNISTYS		Ohjaus skannaa ohjelman ennen uudelleenkäynnistystä, jos asetus 36 on PÄÄLLÄ .
YKSITTÄISLAUSEPYSÄYTYS		YKSI LAUSE -tila on aktiivinen ja ohjaus odottaa jatkokäskyä.
SYÖTÖN PIDÄTYS		Kone on syötönpidätystilassa. Akseliliike on pysähnytynyt, mutta karan pyörintä jatkuu.
SYÖTTÖ		Kone suorittaa lastuamisliikettä.
RAPID		Kone on suorittamassa ei-lastuavaa akseliliikettää (G00) suurimalla mahdollisella nopeudella.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
VIIVE		Kone suorittaa lastuamisliikettä. (G04).
RAJOITETTU ALUE		Nykyinen akseliaasema on rajoitetulla alueella.
NYKÄYSSYÖTÖN KAUKO-OHJAUS		Valinnainen kauko-ohjaimen nykäyssyötön käspyrä on aktiivinen.
VEKTORINYKÄYS		Akseli liikkuu nykäyssyötöllä hetkellisen nykäyssyöttöarvon verran.
G14		Toisen karan vaihto Z-akselin peilikuvauksen ollessa aktiivinen.
X-PEILAUS		Peilaustila on aktiivinen negatiivisessa suunnassa.
PÄÄKARA VAPAUTETTU		Sorvauskaran jarru on pois päältä. C-akselioptiolla, M15-koodi tai toisen karan M115-koodi kytkee karan jarrun pois päältä.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
KARA LUKITTU		Sorvauskaran jarru on päällä. C-akselioppiolla, M14-koodi tai toisen karan M114-koodi kytkee karan jarrun pois päältä.
MATALAN JÄNNITTEEN HUOMAUTUS		Virransyöttöhäiriön tunnistusmoduulin (PFDM) tulojännite on nimellisen käyttötason alapuolella.
KORKEAN JÄNNITTEEN HUOMAUTUS		PFDM:n tulojännite on nimellisen käyttötason yläpuolella.
KORKEAN JÄNNITTEEN HÄLYTYS		PFDM:n tulojännite on nimellisen käyttötason yläpuolella.
MATALAN ILMANPAINeen HÄLYTYS		Järjestelmän ilmanpaine on kriittisen matala.
MATALA ILMANPAINe		Järjestelmän ilmanpaine on matala.
KORKEAN ILMANPAINeen HUOMAUTUS		Järjestelmän ilmanpaine on korkea.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
KORKEAN ILMANPAINEEEN HÄLYTYS		Järjestelmän ilmanpaine on kriittisen korkea.
VAIHEISTON ÖLJYN VIRTAUS MATALA VAIHEISTON ÖLJYTASO MATALA		Karan vaihdelaatikon öljytaso on matala.
MATALA JÄÄHDYTYSNESTEKONSENTRAATI N TASO		Jäähytysnesteen konsentraatin uudelleentäytöjärjestelmän jäähytysnestesäiliö vaatii huoltoa.
KARAN ÖLJYTASO MATALA TOISEN KARAN ÖLJYTASO MATALA RASAVATASO MATALA		Karan voiteluöljyjärjestelmä on havainnut matalan öljytason tai akselin kuularuuvin voitelujärjestelmä on havainnut matalan rasvatason tai matalan painetason. Katso huomautus tämän taulukon lopussa.
HUOLLON MÄÄRÄAIKA		Huollon määräaika on ummessa HUOLTO -sivun tietojen mukaan. Huoltosivu on osa nykyisiä käskyjä.
MATALAN HPU-ÖLJYTASON HUOMAUTUS		Hydrauliiksikon (HPU) öljytaso vaatii huoltoa.
HPU-ÖLJYN LÄMPÖTILAN HUOMAUTUS		Hydrauliiksikon öljyn lämpötila on saavuttanut huomautusrajan.

Nimi	Kuva	Merkitys
HPU-ÖLJYN LÄMPÖTILAN HÄLYTYS		Hydrauliiksen öljyn lämpötila on saavuttanut hälytysrajan.
TANGONSYÖTTÄJÄ EI ASEMASSA		Tangonsyöttäjää ei ole oikein suunnattu tai kohdistettu sorvin kanssa.
TANGONSYÖTTÄJÄN TURVAKANSI AUKI		Tangonsyöttäjän kanssi on auki. Tangon lataus jatkaa hidastetulla nopeudella ja jotkut toimenpiteet ovat kiellettyjä.
HÄTÄ-SEIS, RIIPPUOHJAUSPANEELI		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta riippuohjauspaineelilla on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
HÄTÄ-SEIS, TANGONSYÖTTÄJÄ		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta tangonsyöttäjällä on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
HÄTÄ-SEIS, APULAITTE 1		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta apulaitteella on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.
HÄTÄ-SEIS, APULAITTE 2		[EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painiketta apulaitteella on painettu. Tämä kuvaake häviää, kun [EMERGENCY STOP] (Hätä-Seis) -painike vapautetaan.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
YKSITTÄISLAUSE		YKSI LAUSE -tila on aktiivinen. Ohjaus toteuttaa ohjelmalauseet (1) yksi kerrallaan ja sinun tarvitsee vain painaa [CYCLE START] (Työkierro käyntiin) painiketta seuraavan lauseen toteuttamiseksi.
TESTIAJO		TESTIAJO -tila on aktiivinen.
VALINN SEIS		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 (/).
TYÖKALUNVAIHTO		Työkalunvaihto on käynnissä.
MITTAPÄÄ ALAS		Mittausanturin varsi on alhaalla mittauskäytöö varten.
KAPPALEEN POIMIJA PÄÄLLÄ		Kappaleen poimija on aktivoitu.

Nimi	Kuva	Merkitys
KÄRKIPYLKÄN KAPPALEEN PITO		Kärkipylkkä on kiinni kappaleessa.
EI KÄRKIPYLKÄN KAPPALEEN PITOA		Kärkipylkkä ei ole kiinni kappaleessa.
KULJETIN ETEENPÄIN		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan eteenpäin.
KULJETIN TAAKSEPÄIN		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan taaksepäin.
KORKEAPAINEJÄÄHDYTYS		Korkeapainejäähdytysjärjestelmä on aktiivinen.
ILMAPUHALLUS PÄÄLLÄ		Automaattinen ilmapuhallussuutin on aktiivinen.

Nimi	Kuvaake	Merkitys
JÄÄHDYTSNESTE PÄÄLLE		Pääjäähdysjärjestelmä on aktiivinen.
JÄÄHDYTSNESTEEN UUDELLEEN PÄÄLLÄ		Jäähdynesteen uudelleentäytötoiminto sekoittaa ja lisää jäähdynestettä säiliöön.



HUOM:

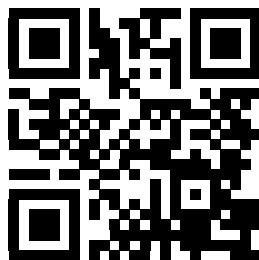
* - Akselirasvan viesti tyypille 3 on Matala rasvataso?.

Akselirasvan viestit tyypille 5 riippuvat tilasta, joka havaitaan seuraavasti:

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

3.3 Lisätietoja verkossa

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

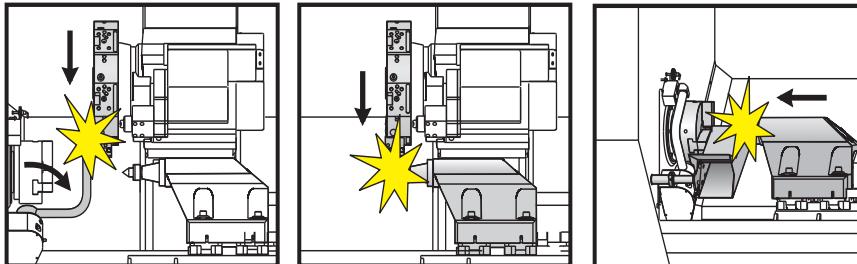


Luku 4: Käyttö

4.1 Koneen virta päälle

Ennen tämän toimenpiteen suorittamista varmista, että mahdolliset törmäysalueet, kuten työkalun mittauspää, kappaleen poimija, kärkipylkkä, työkalurevolveri ja apukara ovat esteettömät.

F4.1: Mahdolliset törmäysalueet virran pääallekytkennän yhteydessä



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

Käynnistysruudussa on perusohjeet koneen käynnistämistä varten. Paina **[CANCEL]** (Peruuta) aloitusruudun ohittamiseksi. Voit myös painaa **[F1]** sen estämiseksi.

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

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



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

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

4.2 Laitehallinta

Laitehallinta esittää koneen käytettävissä olevat laitteet välilehdellisessä valikossa. Lisätietoja Haasin välilehdellisissä valikoissa siirtymistä varten, katso sivu **50**.

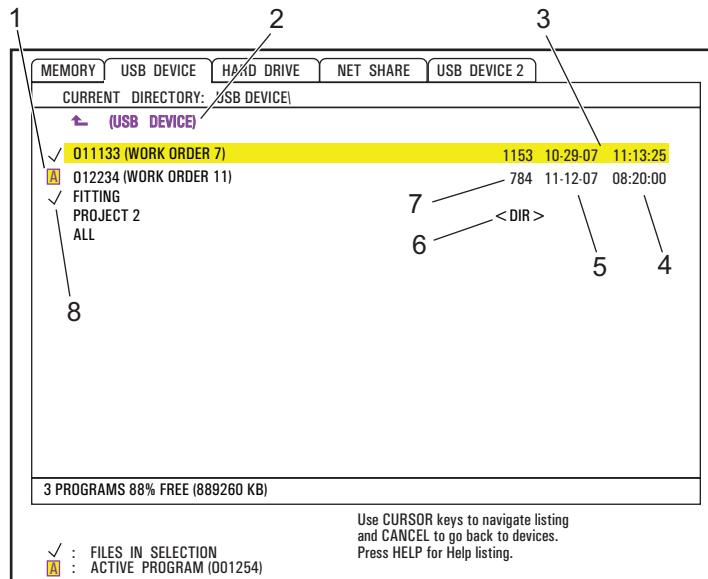


HUOM:

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

Seuraava esimerkki esittää laitehallinnassa olevaa USB-laitehakemistoa.

F4.2: USB-laitevalikko



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

4.2.1 Tiedostohakemistojärjestelmät

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



HUOM:

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

Hakemiston navigointi

1. Korosta hakemisto, jonka haluat avata (hakemistoilla on määrite <DIR> tässä tiedostossa). Paina [ENTER] (Syötä).
2. Palataksesi edelliseen hakemistotasoon korosta hakemiston nimi tiedostoluettelon lopussa. Paina [ENTER] (Syötä) siirtyäksesi seuraavaan hakemistotasoon.

Hakemiston luonti

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

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

4.2.2 Ohjelman valinta

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

1. Paina [LIST PROGRAM] (Ohjelmaluettelo) näyttääksesi kaikki ohjaksen muistissa olevat ohjelmat. Voit myös käyttää välilehdellisiä valikkoja ohjelmien valitsemiseen muista laitteista laitehallinnan tavalla. Katso sivu 50, jossa on lisätietoja välilehdellisten valikoiden navigoinnista.
2. Korosta ohjelma, jonka haluat valita, ja paina [SELECT PROGRAM] (Valitse ohjelma). Voit myös näppäillä olemassa olevan ohjelman nimen ja painaa [SELECT PROGRAM] (Valitse ohjelma).

Ohjelmasta tulee aktiivinen ohjelma.

3. **KÄYTÖ**: **MUI** -tilassa voit näppäillä olemassa olevan ohjelman nimen ja painaa kursoin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) tai **[DOWN]** (Alas) ohjelmien nopeaa vaihtamista varten.

4.2.3 Ohjelman siirto

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

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

Tiedostojen nimeämiskäytäntö

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

Tiedostolaajennusten tarkoituksena on hyödyntää PC-sovelluksia; CNC-ohjaus mitätöi ne. Voit nimetä ohjelmatiedostot ilman laajennusta, mutta jotkut PC-sovellukset eivät ehkä tunnista tiedostoa ilman laajennusta.

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

Tiedostojen kopiointi

1. Korosta tiedosto ja valitse se painamalla **[ENTER]** (Syötä). Valintamerkki ilmestyy tiedoston nimen viereen. Voit valita useita tiedostoja tällä tavoin.
2. Jos haluat muuttaa tiedoston nimeä kohteessa, näppäile uusi nimi. Ohita tämä vaihe, jos et halua muuttaa tiedoston nimeä.
3. Paina **[F2]**.
4. Käytä nuolinäppäimiä koteen valitsemiseen **Kopioi tähän** -ikkunassa.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä) ohjelmien kopioimiseksi.

4.2.4 Ohjelmien poisto



HUOM:

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

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

**HUOM:**

Et voi poistaa aktiivista ohjelmaa.

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

**HUOM:**

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

4.2.5 Ohjelmien maksimilukumäärä

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

Poista joitakin ohjelmia ohjelmaluettelosta luodaksesi uusia ohjelmia.

4.2.6 Tiedoston duplikointi

Tiedoston duplikointi:

1. Paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo) siirryaksesi laitehallintaan.
2. Valitse **Memory** (Muisti) -välilehti.
3. Siirrä kursori duplikoitavan ohjelman kohdalle.
4. Näppäile uuden ohjelman numero (Onnnnn) ja paina **[F2]**.

- Korostettu ohjelma duplikoidaan uudella nimellä ja siitä tulee aktiivinen ohjelma.
5. Duplikoidaksesi ohjelman eri laitteeseen, siirrä kursori ohjelman kohdalle ja paina **[F2]**. Älä näppäile ohjelman numeroa.
Ponnahdusvalikko luetteloi kohdelaitteet.
 6. Valitse laite ja paina **[ENTER]** (Syötä) tiedoston duplikoimiseksi.
 7. Kopioidaksesi useita tiedostoja paina **[ENTER]** (Syötä) sijoittaaksesi valintamerkin kunkin tiedoston nimen kohdalle.

4.2.7 Ohjelman numeroiden muuttaminen

Ohjelman numeroiden muuttaminen:

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

Ohjelman numeron muutos (muistitavalla)

Ohjelman numeron muuttaminen **MUISTI**-tavalla:

1. Muuta ohjelma aktiiviseksi ohjelmaksi. Kats sivu **73**, jossa on lisätietoja aktiivisesta ohjelmasta.
2. Syötä uusi ohjelman numero **MUOKKAUS**-tavalla
3. Paina **[ALTER]** (Muuta).

Ohjelman numero vaihtuu määrittelemääsi nimeen.

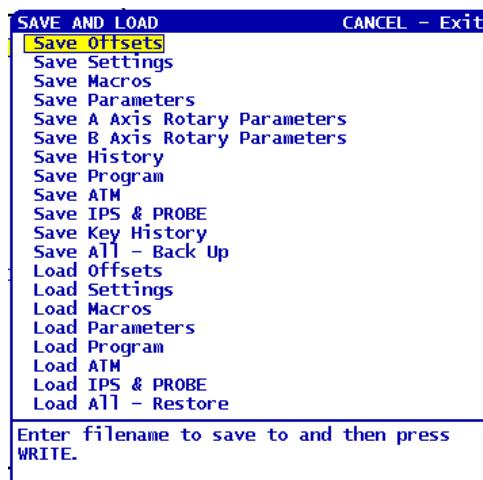
Jos muistissa olevalla ohjelmalla on jo uusi ohjelman numero, ohjaus antaa viestin *Ohjelma olemassa*. Ohjelman nimi ei muutu.

4.3 Koneen varmuuskopiointi

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

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

F4.3: Tallennuksen ja latauksen ponnahdusikkuna



4.3.1 Varmuuskopion luonti

Varmuuskopiointi tallentaa tiedostosi määritellemälläsi tiedostonimellä. Määrittelemästä nimi saa siihen liittyvän tiedostolaajennus kunkin tietotyypin mukaan:

Save File Type (Tallenna tiedostotyppi)	File Extension (Tiedostolaajennus)
Korjaukset	.OFS
Asetukset	.SET
Makrot - Muuttujat	.VAR
Parametrit	.PAR
Parametrit - Palettiasemat (jyrskine)	.PAL
Parametrit - Lineaarin johtoruuvin kompensointi	.LSC
A-akselin pyörintäparametrit (jyrsin)	.ROT
B-akselin pyörintäparametrit (jyrsin)	.ROT
Historia	.HIS
Ohjelma	.PGM
ATM - Edistyksellinen työkalunvalvonta	.ATM

Save File Type (Tallenna tiedostotyyppi)	File Extension (Tiedostolaajennus)
IPS & Anturi	.IPS
Avainhistoria	.KEY
Kaikki - varmuuskopio	

Tietojen varmuuskopiointi koneesta:

1. Aseta USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan USB-porttiin.
2. Valitse laitehallinnasta **USB**-välilehti.
3. Avaa kohdehakemisto. Jos haluat luoda hakemiston varmuuskopiotiedoille, katso ohjeet sivulta **73**.
4. Avaa kohdehakemisto. Jos haluat luoda hakemiston varmuuskopiotiedoille, katso ohjeet hakemiston luonnin kohdasta.
5. Paina **[F4]**.
Näytölle tulee **Tall ja lataa**-ponnahdusvalikko.
6. Korosta haluamasi vaihtoehto.
7. Näppäile varmuuskopion nimi. Tämä nimi liitetään yksilölliseen laajennusosaan valitsemasi varmuuskopion valinnan mukaan. Paina **[ENTER]** (Syötä).
Ohjaus tallentaa valitsemasi tiedot näppäilyn nimen (ja nimilaajennuksen) alle USB-muistilaitteen esillä olevaan hakemistoon.

4.3.2 Varmuuskopion palautus

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

1. Aseta varmuuskopiotiedostot sisältävä USB-muistilaite riippuohjauspaneelin oikealla puolella olevaan USB-porttiin.
2. Valitse laitehallinnasta **USB**-välilehti.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-seis).
4. Avaa hakemisto, joka sisältää ne tiedostot, jotka haluat palauttaa.
5. Paina **[F4]**.
Näytölle tulee **Tallenna and Lataa**-ponnahdusvalikko.
6. Ladataksesi kaikki saman nimiset tiedostotyypit (asetukset, parametrit, ohjelmat, makrot, työkaluasetukset, muuttujat, jne.) korosta **Lataa kaikki - Palauta**.
7. Näppäile palautettava tiedostonimi ilman nimilaajennusta (esim. 28012014) ja paina **[ENTER]** (Syötä).

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

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

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

4.4 Perustava ohjelman haku

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



NOTE:

Tämä on pikahakutoiminto, joka etsii ensimmäisen vastaavuuden määrittelemääsi suuntaan. Voit käyttää laajennettua editoria tarkemman haun suorittamiseen. Katso sivu 117, jossa on lisätietoja laajennetun editorin hakutoiminnosta.

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

Kursorin nuolinäppäin **[UP]** (Ylös) suorittaa haun kurSORIN hetkellisestä asemasta ohjelman alkuun päin. Kursorin nuolinäppäin **[DOWN]** (Alas) suorittaa haun kurSORIN hetkellisestä asemasta ohjelman loppuun päin. Ensimmäinen vastaavuus näkyy korostettuna.

4.5 RS-232

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

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



HUOM:

Haas Automation ei toimi nollamodeemikaapeleita.

4.5.1 Kaapelin pituus

Tässä taulukossa näkyvät tiedonsiirtonopeudet ja kaapeleiden maksimipituudet.

T4.1: Kaapelin pituus

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

4.5.2 Koneen tiedonkeruu

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

Tiedonkeruu käytämällä RS-232-porttia

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

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

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

Jos ohjaus on varattuna, se tulostaa signaalin *Status*, *Busy* (Tila, varattu). Jos pyyntöä ei tunnisteta, ohjaus tulostaa viestin *Unknown* (Tuntematon) ja uuden kehotteen >. Nämä käskyt ovat käytettävissä:

T4.2: Q-etäkäskyt

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

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



HUOM:

Käytä tästä käskyä vain, kun mitään hälytyksiä ei ole esiintynyt.

Tiedonkeruu lisävarusteiden laitteen avulla

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

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

Nämä koneen tilat ovat käytettävissä.

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

4.6

Tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)

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

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

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

**HUOMIO:**

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

4.7 Suora numeerinen ohjaus (DNC)

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

F4.4: DNC-odotus ja vastaanotettu ohjelma

PROGRAM (DNC) N00000000 WAITING FOR DNC... DNC RS232	PROGRAM (DNC) N00000000 <pre> O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x3x8 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VF - SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ; DNC RS232 DNC END FOUND </pre>
--	---

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

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

**HUOMIO:**

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

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

1. [SETTING/GRAFIC] (Asetus/Grafiikka) selaa RS-232-asetuksia (tai syötä "11" ja paina Nuoli ylös/alas -näppäimiä).
2. Käytä nuolinäppäimiä [**UP**] (Ylös) ja [**DOWN**] (Alas) -näppäimiä muuttujien korostamiseksi ja Nuoli vasemmalle/oikealle -näppäimiä arvojen vaihtamiseksi.
3. Paina [**ENTER**] (Syötä) valintasi vahvistamiseksi.
4. DNC valitaan painamalla kahdesti [**MDI/DNC**]-näppäintä. DNC edellyttää vähintään 8 ktavua käytettävässä olevaa muistitilaa. Se voidaan tehdä siirtymällä List Programs (Ohjelmaluettelo) -sivulle ja tarkistamalla vapaan muistitilan määrä alareunassa.
5. Ohjaukseen lähetettävän ohjelman tulee alkaa ja päättyä %-merkillä. RS-232-portin tiedonsiirtonopeuden (asetus 11) tulee olla riittävän suuri, jotta se pysyy ohjelman lauseenkäsittelyajan tahdissa. Jos nopeus on liian hidaskalvo, työkalu voi pysähtyä kesken lastun.
6. Aloita ohjelman lähetäminen ohjaukseen ennen [**CYCLE START**] (Työkerto käyntiin)-painikkeen painamista. Kun näytölle tulee viesti *DNC Prog Found* (DNC-ohjelma löydetty), paina [**CYCLE START**] (Työkerto käyntiin).

4.7.1 DNC-huomautukset

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

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

Täysimääräinen duplex-kommunikointi DNC-käytön aikana on mahdollista käytämällä G102- tai DPRNT-käskyä. akselikoordinaattien tulostamiseen takaisin ohjaavalle tietokoneelle. Katso sivu 324.

4.8 Nykäyssyöttötapa

Nykäyssyöttötavan avulla voit syöttää kunkin akselin nykäysliikkeellä haluamaasi asemaan. Ennen akseleiden nykäyssyöttöä ne on siirrettävä kotiasemaan (akselin aloittava referenssiasema).

Siirryminen nykäystavalle:

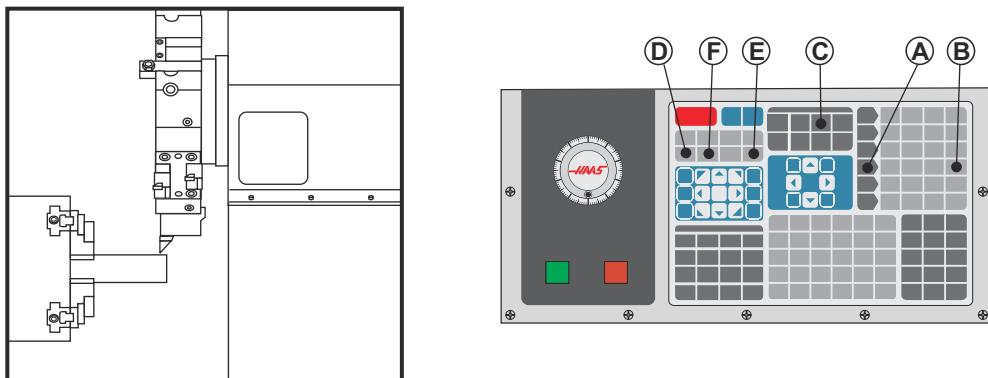
1. Paina [**HANDLE JOG**] (Nykäyssyötön käsipyörä).
2. Valitse käytettävä inkrementtiarvo nykäyssyöttötapaa varten (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** tai **[.1]**).
3. Paina haluttua akselia (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** tai **[-Z]**) ja paina tai pidä näitä akselin nykäyssyöttönäppäimiä painettuna tai käytä [**HANDLE JOG**] (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjainta valitun akselin liikuttamiseksi.

4.9 Työkalukorjauksen asetus

Seuraava vaihe on koskettaa työkaluja. Tämän tekeminen määrittelee etäisyyden työkalun kärjestä kappaleen sivupintaan. Tämä toimenpide vaatii seuraavaa:

- Ulkohalkaisijan sorvaustyökalu
 - Istukan leukoihin sopiva työkappale
 - Mikrometri työkappaleen halkaisijan tarkastamista varten
- Katso vedettyjen työkalujen asetuksia koskevat tiedot sivulta **237**.

F4.5: Sorvin työkalukorjaus



1. Lataa ulkohalkaisijan sorvaustyökalu työkalurevolveriin. Paina **[NEXT TOOL]** (Seuraava työkalu) [F], kunnes se on nykyinen työkalu.
2. Lukitse työkappale karaan.
3. Paina **[HANDLE JOG]** (Nykäyssytön käsipyörä) [A].
4. Paina **[.1/100]** [B]. Valittu akseli liikkuu pikaliikkeellä, kun käsipyörää kierretään.
5. Sulje sorvin ovi. Näppäile 50 ja paina **[FWD]** (Eteenpäin) karan käynnistämiseksi.
6. Käytä aseman 1 ladattua sorvaustyökalua ja ota sorvauslastu materiaalin halkaisijan mukaisesta kehäpinnasta. Lähesty kappaletta varovasti ja syötä hitaasti lastuamisen aikana.
7. Kun pieni lastu on otettu, aja pois kappaleesta Z-akselin nykäyssytöllä. Siirry riittävän kauas kappaleesta, jotta voit tehdä mittauksen mittaustyökalulla.
8. Paina karan pysätyksen **[STOP]** (Seis) -painiketta ja avaa ovi.
9. Käytä mittaustyökalua työkappaleeseen tehdyn lastun mittamiseksi.
10. Paina **[X DIAMETER MEASURE]** (X-halkaisijamitta) [D] kirjataksesi hetkellisen X-akseliaseman korjaustaulukkoon.
11. Näppäile työkappaleen halkaisija ja paina **[ENTER]** (Syötä) lisätäksesi sen X-akselin korjaukseen. Työkalua ja revolveriasemaa vastaava korjaus tallentuu.
12. Sulje sorvin ovi. Näppäile 50 ja paina **[FWD]** (Eteenpäin) karan käynnistämiseksi.

13. Käytä asemaan 1 ladattua sorvaustyökalua ja ota sorvauslastu karaan kiinnitetyn materiaalin otsapinnasta. Lähesty kappaletta varovasti ja syötä hitaasti lastuamisen aikana.
14. Kun pieni lastu on otettu, aja pois kappaleesta X-akselin nykäyssyötöllä. Siirry riittävän kauas kappaleesta, jotta voit tehdä mittauksen mittaustyökalulla.
15. Paina **[Z FACE MEASURE]** (Z-otsapinnan mittaus) (E) tallentaaksesi sen hetkisen Z-aseman korjaustaulukkoon.
16. Kursori siirtyy työkalun Z-akseliaaseman kohdalle.
17. Toista edelliset vaiheet ohjelman jokaiselle työkalulle. Tee työkalujen vaihdot turvallisessa asemassa, joissa ei ole esteitä.

4.10 Työkalukorjauksen manuaalinen asetus

Työkalukorjausten manuaalinen asetus:

1. Valitse yksi työkalukorjaussivusta.
2. Siirrä kursori haluamaasi sarakkeeseen.
3. Näppäile numero ja paina **[ENTER]** (Syötä) tai **[F1]**.

[F1]-toimintonäppäimen painallus syöttää numeron valittuun sarakkeeseen. Syöttääessäsi arvon ja painaessasi **[ENTER]** (Syötä) syötetty arvo lisätään valitun sarakkeen lukuarvoon.

4.11 Hybridirevolveri, VDI ja BOT keskiviivakorjaukselle

Työkalujen asettavat X-keskiviivakorjauksen työkaluja varten:

1. Paina **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käspyrä) ja siirry **TYÖKALUGEOMETRIA**-korjaussivulle.
2. Valitse **X korjaus**-sarake ja paina **[F2]**.

BOT-revolvereja (pultti päällä) varten: **[F2]** asettaa X-akselin ulkohalkaisijan. Työkalukorjaus keskellä 1 tuuman (25 mm) sisähalk. BOT-työkalua varten. Säädä korjaus manuaalisesti muun kokoisilla työkalulla tai jälkeenpäin hankituilla työkalunpitimillä.

VDI-revolverit (Verein Deutscher Ingenieure): Painallus **[F2]** asettaa X-akselin työkalukorjauksen keskiviivaan VDI40-asemilla.

Hybridirevolverit (BOT/VDI40-yhdistelmä): Painallus **[F2]** asettaa X-akselin työkalukorjauksen keskiviivaan VDI40-asemilla.

4.12 Lisätyökalujen asetus

Hetkellisten käskyjen näytöllä ei ole muita työkalunasetussivuja.

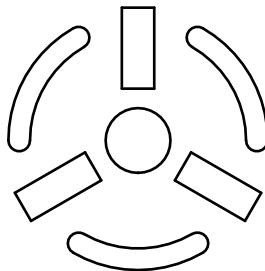
1. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Hetkelliset käskyt) ja paina sitten tarpeen mukaan [**PAGE UP**] (Sivu ylös) tai [**PAGE DOWN**] (Sivu alas)saadaksesi näytölle MAKROMUUTTUJAT-sivun näiden sivujen selämiseksi.
2. Ensimmäinen on sivu, jonka yläreunassa näkyy Tool Load (Työkalun kuormitus). Voit lisätä työkalun kuormitusrajan. Ohjaus referoi nämä arvot ja ne voidaan asettaa tekemään tietty toimenpide, kun rajoitus saavutetaan. Katso asetusta 84 (sivu **391**), jossa on lisätietoja työkalun rajoituksen toimenpiteistä.
3. Toinen sivu on Tool Life (Työkalun kestoaiaka) -sivu. Tällä sivulla on sarake, jonka nimi on "Alarm (Hälytys)". Ohjelmoija voi syöttää arvon tähän sarakkeeseen, mikä saa aikaan koneen pysähtymisen heti, kun työkalua on käytetty niin monta kertaa kun sarake ilmoittaa.

4.13 Kappaleen asetus

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

4.13.1 Istukan jalkapoljin

F4.6: Istukan jalkapolkimen kuva



HUOM:

Kaksikaraississa sorveissa on poljin istukan molemmissa puolilla. Poljinten suhteelliset sijainnit osoittavat niillä ohjattavaa karaa (ts. vasemmanpuoleinen poljin ohjaa pääkaraa ja oikeanpuolein poljin ohjaa apukaraa).

Kun painat tätä poljinta, automaattinen istukka lukittuu tai avautuu vastaavalla tavalla kuin pääkaran käskyillä M10 / M11 tai apukaran käskyillä M110 / M111. Tämä mahdollistaa karan käytön ilman käsiä, kun lataat tai poistat työkappaletta.

ID / OD-lukitusasetukset ovat voimassa pää- ja apukaralle käytäessäsi tästä poljinta (katso asetus 92 sivulla **393** ja asetus 122 sivulla **398** lisätietoja varten).

Käytä asetusta 76 salliaksesi tai estääksesi kaikki polkimen ohjaukset. Katso lisätietoja sivulta **389**.

4.13.2 Istukan/vetoputken varoitukset



VAROITUS: *Tarkista istukassa tai kiristysholkissa oleva työkappale virtakatkoksen jälkeen. Virtakatos pienentää työkappaleen lukituspainetta, ja työkappale voi siirtyä istukassa tai kiristysholkissa. Asetus 216 kytkee hydraulipumpun pois päältä asetuksessa määritetyn ajan jälkeen.*



VAROITUS: *Älä koskaan kiinnitä kiinteämmitaisia vasteita hydraulisylinteriin, seurauksena voi olla vaarioita.*



VAROITUS: *Älä koneista istukaa suurempia työkappaleita.*



VAROITUS: *Noudata kaikkia istukan valmistajan varoituksia.*



VAROITUS: *Hydraulipaine on asetettava oikein. Katso koneessa olevia Hydraulic System Information (Hydrauliikkajärjestelmän tietoja) turvallisen toiminnan takaamiseksi. Muun kuin suositusten rajoissa olevan paineen asettaminen aiheuttaa koneelle vahinkoa ja/tai pitää puutteellisesti kiinni työkappaleesta.*



VAROITUS: *Istukan leuat eivät saa työntyä istukan halkaisijan yli.*



VAROITUS: *Virheellisesti tai puutteellisesti kiinnitetyt työkappaleet voivat sinkoutua kuolettavalla voimalla.*



VAROITUS: Älä ylitä istukan ohjeellista pyörimisnopeutta.



VAROITUS: Suurempi nopeus vähentää istukan lukitusvoimaa. Katso taulukko.



HUOM: Rasvaa istukka viikottain ja pidä se puhtaana.

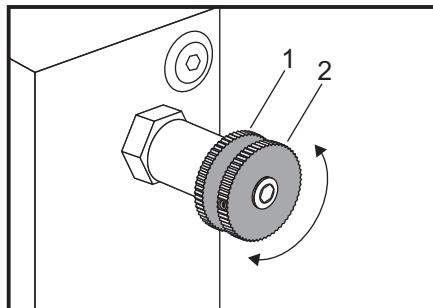
4.13.3 Vetoputken käyttö

Hydrauliikkayksikkö tuottaa kappaleen lukitsemiseen tarvittavan paineen.

Lukitusvoiman säätötoimenpiteet

Työkalujen Vetoputken lukitusvoiman säätö:

F4.7: Vetoputken lukitusvoiman säätö: [1] Lukitusnuppi, [2] Säätönuppi.

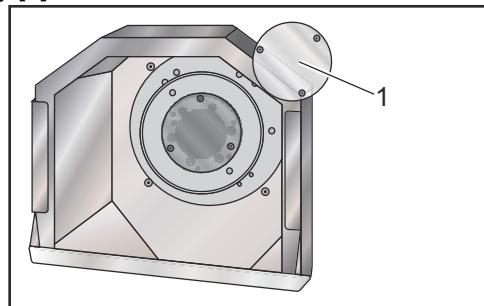


1. Siirry asetukseen 92 **Asetukset**-sivulla ja valitse lukitustavaksi joko **SIS . HALK** tai **ULK . HALK**. Älä tee tästä ohjelmanajon aikana.
2. Kierrä lukitusnuppia [1] vastapäivään löysäämiseksi.
3. Kierrä säätönuppia [2], kunnes mittari ilmoittaa haluttua painetta. Kierrä myötäpäivään paineen lisäämiseksi. Kierrä vastapäivään paineen vähentämiseksi.
4. Kierrä lukitusnuppia [1] myötäpäivään kiristääksesi.

Vetoputken peitelevy

Ennen vetoputken käyttämistä,

F4.8: Vetoputken peitelevy [1].



1. Poista peitelevy [1] vetoputken päästä.
2. Laita peitelevy takaisin paikalleen ain, kun ainestankoa ei syötetä automaattisesti.

4.13.4 Istukan ja kiristysholkin vaihto

Nämä toimenpiteet kuvavat, kuinka istukka tai kiristysholkki poistetaan tai vaihdetaan.

Katso tässä osassa esitetyjen toimenpiteiden tarkemmat yksityiskohdat osoitteesta www.HaasCNC.com valitsemalla **Resource Center**.

Istukan asennus

Istukan asennus::



HUOM:

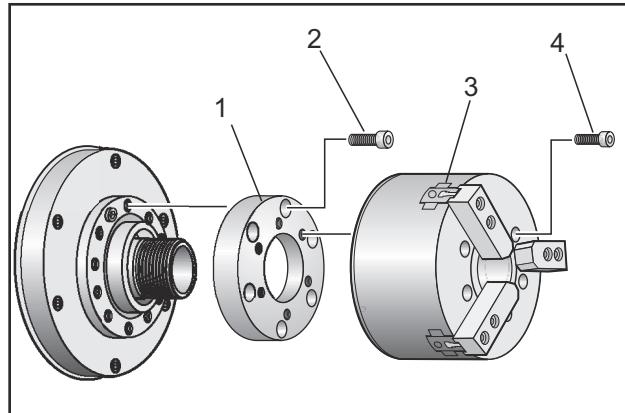
Mikäli tarpeen, asenna adapterilevy ennen istukan asentamista.

1. Puhdista karan otsapinta ja istukan takapinta. Sijoita vetovaste karan päälle.
2. Poista leuat istukasta. Poista keskiökuppi tai peitelevy istukan edestä. Jos olemassa, asenna kiinnitysohjain vetoputkeen ja työnnä istukka sen yli.
3. Suuntaa istukka niin, että yksi ohjausrei'istä kohdistuu vetovasteen kanssa. Käytä istukka-avainta ja kierrä istukka vetoputkeen.
4. Kierrä istukka kokonaan kiinni vetoputkeen ja sen jälkeen takaisin 1/4 kierrosta. Kohdista vetovaste yhteen istukan rei'istä. Kiristä kuusi (6) kuusiokantaruuvia.
5. Asenna keskiökuppi tai levy paikalleen kolmella (3) kuusiokantaruuvilla.
6. Asenna leuat. Mikäli tarpeen, laita takapeitelevy takaisin paikalleen. Se sijaitsee koneen vasemmalla puolella.

Istukan poisto

Tämä on istukan poistotoimenpiteiden yhteenvetö.

- F4.9:** Istukan poiston kuvaus: [1] Istukan adapterilevy, [2] 6 kpl kuusiokantaruuveja (SHCS), [3] Istukka, [4] 6 kpl kuusiokantaruuveja.



1. Siirrä akselit nollapisteisiin. Irrota istukan leuat.
2. Poista kolme (3) keskiökuppia (tai levyä) kiinni pitävää ruuvia istukan keskeltä ja irrota kuppi.



HUOMIO:

Sinun on sen jälkeen lukittava istukka, kun suoritat seuraavan vaiheen, tai muuten vetoputken kiertet vahingoittuvat.

3. Lukitse istukka [3] ja poista kuusi (6) kuusiokantaruuvia [4], jotka pitävät istukan kiinni karanpäässä tai adapterilevyssä.
4. Vapauta istukka. Sijoita istukka-avain istukan keskiöreiän sisään ja kierrä istukka irti vetoputkestä. Jos varusteena, poista adapterilevy [1].



VAROITUS:

Istukka on painava. Valmistaudu käyttämään nostolaitteita istukan tukemiseen, kun se poistetaan.

Kiristysholkin asennus

Työkalujen Kiristysholkin asennus:

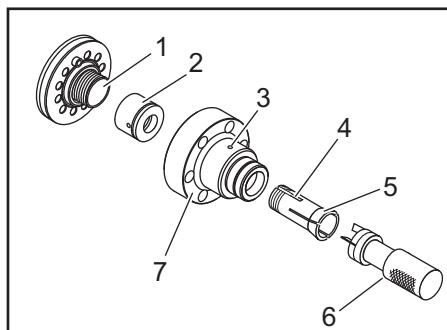
1. Kierrä holkkiadapteri vetoputkeen.
2. Sijoita karanpää karaan ja kohdista yksi karanpään takapuolin reikä vetovasteeseen.

3. Kiinnitä karanpää karaan kuudella (6) SHCS-ruuvilla.
4. Kierrä kiristysholkki karanpäähän ja kohdista kiristysholkin ura karanpään asetusruuvin kanssa. Kiristä karanpään sivulla oleva asetusruuvi.

Kiristysholkin poisto

Kiristysholkin poisto:

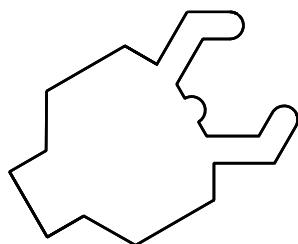
F4.10: Kiristysholkin poiston kuvaus: [1] Vetoputki, [2] Holkkiadapteri, [3] Säätöruevi, [4] Sääötöruevin ura, [5] Kiristysholkki, [6] Holkkiavain, [7] Karanpää.



1. Löysää karanpään [7] sivulla oleva säätöruuvi [3]. Käytä holkkiavainta [6] ja ruuvaa kiristysholkki [5] irti karanpäästä [7].
2. Poista kuusi (6) kuusikantaruuvia karanpäästä [7] ja irrota se.
3. Irrota holkkiadapteri [2] vetoputkesta [1].

4.13.5 Tukilaakerin jalkakytkin

F4.11: Tukilaakerin jalkakytkimen kuvaake



Kun painat tätä jalkakytkintä, hydraulinen tukilaakeri lukittuu tai avautuu kuten tukilaakeria ohjaavilla M-koodikäskyillä (M59 P1155 lukiitsee, M60 P1155 avaa). Tämä mahdollistaa tukilaakerin ohjaamisen ilman käsiä samalla kun käsittelet työkappaletta.

Käytä asetusta 76 salliaksesi tai estääksesi kaikki polkimen ohjaukset. Katso lisätietoja sivulta **389**.

4.14 Kärkipylkän asetus ja käyttö

Kärkipylkkä ST-10 paikoitetaan manuaalisesti, sen jälkeen pinooli viedään hydraulisesti työkappaleeseen. Käske hydraulisen pinoolin liike käytämällä seuraavia M-kodeja:

M21: Kärkipylkkä eteen

M22: Kärkipylkkä taakse

Kun M21 käsketään, kärkipylkän pinooli liikkuu eteenpäin ja ylläpitää jatkuvan paineen. Kärkipylkän runko on lukittava paikalleen ennen M21 käskemistä.

Kun M22 käsketään, kärkipylkän pinooli liikkuu poispäin työkappaleesta. Jatkuva hydraulinen paine syötetään estämään pinoolia ajautumasta eteenpäin.

4.14.1 Kärkipylkän tyypit

Kärkipylkiä on kolmea perustyyppiä: hydraulinen pinooli, hydraulisesti paikoitettava ja servokäytöinen. Kärkipylkän tyyppi riippuu sorvin mallista ja jokaisella tyyppillä on erilaiset toimintapiirteet.

ST-10 Kärkipylkän käyttö

Sorvimalissa ST-10 kärkipylkkä paikoitetaan manuaalisesti ja lukitaan paikalleen lukkoviculla.



HUOMIO:

Muista liikuttaa kärkipylkkää tarpeen mukaan törmäyksen välttämiseksi.

Mallin ST-10 kärkipylkässä on kiinteä pää ja pinooli, jonka liikepiitus on 4 tuumaa (102 mm). Ainoa automaattisesti liikuva osa on pinooli. Säädä pinoolin pidätysvoimaa säätämällä hydraulikkayksikön hydraulipainetta. Katso pinoolin pidätysvoimaa ja hydraulipainetta koskevat tiedot koneessa olevasta kyltistä.

Et voi liikuttaa kärkipylkän pinolia [**HANDLE JOG**] (nNykäyssyötön käsipyörä) -ohjaimella tai käsipyörän kauko-ohjaimella. Myös käännöksessä [**POWER UP/RESTART**] (Virta päälle/uudelleenkäynnistys) tai [**ZERO RETURN**] (Palautus nollaan) ja [**ALL**] (Kaikki) eivät liikuta kärkipylkän pinolia. Mallin ST-10 kärkipylkässä ei ole akselimäärittelyä.

Hydraulinen kärkipylkkä (ST-20/30)

Mallin ST-20 ja ST-30 sorveihin asennetussa kärkipylkässä käytetään hydraulislinteriä kärkipylkän paikoittamiseen ja pidätysvoiman kohdistamiseksi työkappaleeseen.

Säädä hydraulisen kärkipylkän pidätysvoimaa säätämällä hydraulikkayksikön hydraulipainetta. Katso koneeseen kiinnitettyä kylttiä määrittääksesi paineenasetukseen tarvittavalle pidätysvoimalle.

Suositeltava hydraulinen kärkipylkän minimikäyttöpaine on 120 psi. Jos kärkipylkän hydraulinen paine asetetaan pienemmäksi kuin 120 psi, se ei ehkä toimi uotettavasti.



HUOM:

Koneen käytön aikana **[FEED HOLD]** (Syötön pidätys) ei pysäytää hydraulisen kärkipylkän liikettä. Voit painaa **[RESET]** (Nollaus) tai **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis).

Käynnistystoimenpiteet

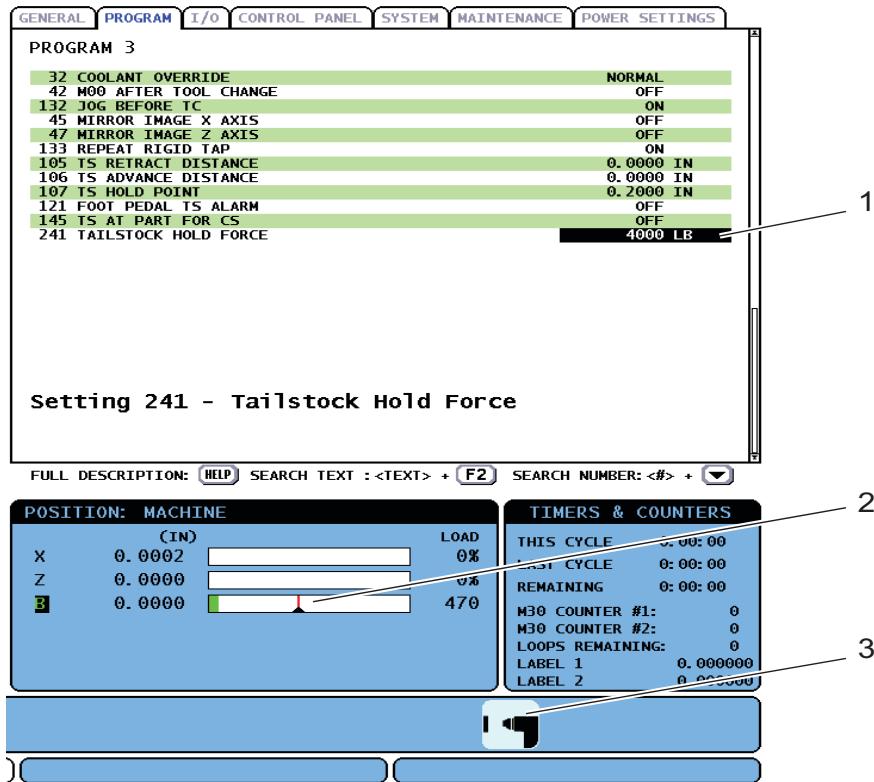
Jos sorvin virta katkaistaan tai keskeytetään, kun hydraulinen kärkipylkki on kiinnittynyt työkappaleeseen, pidätysvoima katoaa. Tue työkappaletta ja palauta kärkipylkki nollapisteeseen toiminnan palauttamiseksi, kun virta palautetaan.

ST-40 Servokärkipylkän käyttö

Sisään Malleissa ST-40 kärkipylkki paikoitetaan ja työkappaleen pitovoimaa ylläpidetään servomoottorin avulla.

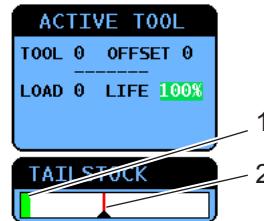
Muuta asetusta 241 servokärkipylkän pidätysvoiman säättämiseksi. Syötä arvo väliltä 1000 - 4500 paunaa (jos asetus 9 on TUUMAA) tai 4450 -20110 Newtonia (jos asetus 9 on MM). Kärkipylkän kuormitusta ja nykyistä pidätysvoimaa näytetään B-akselina akselin kuormitusruudussa (tavoilla kuten **MDI** ja **MUI**). Pylväsgrafiikka esittää nykyistä kuormitusta ja punainen viiva näyttää pidätysvoiman maksimiarvo, joka on määritetty asetuksessa 241. Todellinen pidätysvoima näkyy pylväsgrafiikan vieressä. **Nykäyssyöttö**-tavalla tämä näyttää **Aktiivinen työkalu**-ruutua.

F4.12: Maksimipitovoima [1], B-akselimitta [2] ja kärkipylkän pidätyskuvaake [3]



Pidätyskuvaake [3] näyttää, onko kärkipylkkä kiinnityksessä vai ei. Katso kärkipylkän pidätyskuvaketta koskevia tietoja sivulta **60**.

F4.13: Voiman mitatun todellisen paineen [1] ja maksimipaineen [2] mittarit



Käynnistystoimenpiteet

Jos sorvin virta katkaistaan tai keskeytetään, kun servotoiminen kärkipylkkä on kiinnittynyt työkappaleeseen, servojarru kytkeytyy ja ylläpitää pidätysvoimaa estääen kärkipylkkää liikkumasta.

Kun virta palautetaan, ohjaus näyttää viestin *Tailstock Force Restored* (Kärkipylkän voima palautettu). Voit palauttaa sorvin käytön ilman kärkipylkän ajamista nollakohtaan edellyttäen, että ohjelmassa ei ole M22-käskyjä. Nämä käskyt peruuttavat kärkipylkän irti työkappaleesta, mikä saattaa aiheuttaa työkappaleen putoamisen.



HUOMIO:

Ennen kuin palautat ohjelmanajan kärkipylkän M22-käskyllä virtakatkoksen jälkeen, muokkaa ohjelmaa poistaaksesi kärkipylkän liikekäskyt. Voit sen jälkeen palauttaa ohjelman ja suorittaa kappaleen loppuun. Pidä mielessäsi, että ennen kuin palautat kärkipylkän nollapisteeseen, ohjaus ei tiedä kärkipylkän asemaa, siksi asetukset 93 ja 94 eivät suojaa kärkipylkän rajoitettua vyöhykettä törmäykseltä.

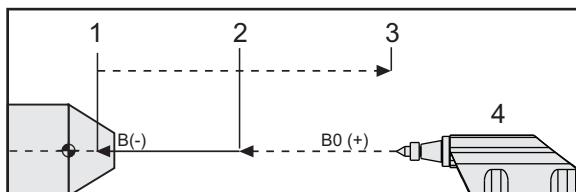
Palauta kärkipylkkä ennen kuin aloitat uuden työkierron uudella työkappaleella. Voit sen jälkeen lisätä kärkipylkän liikekäskyt takaisin ohjelmaan tulevia työkierroja varten.

Ensimmäinen kärkipylkän jalkakytkimen käyttö virtakatkoksen jälkeen ajaa kärkipylkän takaisin nollapisteeseen. Varmista, että työkappaletta tuetaan ennen kärkipylkän jalkakytkimen aktivoimista.

4.14.2 ST-20/30/40 Kärkipylkän käyttö

Kärkipylkän ST-20/30/40 käyttö sisältää asetukset, M-koodit, jalkakytkimen ja nykäysliiketoiminnot.

F4.14: Asetus 105 [3], 106 [2], 107 [1] ja [4] Kotiasema.



Asetus 105 - Peräytypiste [3] ja asetus 106 - Etenemispiste [2] liittyvät asetukseen 107 - Pidäytypiste [1]. Asetus 107 on absoluuttinen. Asetukset 105 ja 106 ovat inkrementaalisia asetuksesta 107.

Kärkipylkän asetukset

Kärkipylkän liike määräytyy kolmella asetuksella:

- **Kärkipylkän pidätyspiste (asetus 107):** Piste, jossa pidätysvoimaa kohdennetaan. Ei oletusarvo. Tällä asetuksella on negatiivinen arvo.
- **Etenemiskohta (asetus 106):** Etäisyys pidätyspisteestä, jonka läpi kärkipylykkä liikkuu syöttönopeudella. Arvo on suhteellinen asetuksen 107 kanssa ja sisältää oletusarvon, joka muuttuu sorvin mallin mukaan. Tällä asetuksella on positiivinen arvo.
- **Peräytypiste (asetus 105):** Etäisyys etenemispisteestä, jonka läpi kärkipylykkä liikkuu pikaliikkeen nopeudella. Arvo on suhteellinen asetuksen 107 kanssa ja sisältää oletusarvon, joka muuttuu sorvin mallin mukaan. Tällä asetuksella on positiivinen arvo.

Asetuksilla 105 ja 106 on oletusarvot sorvimalleista riippuen. Halutessasi voit syöttää arvot tuumina (jos asetus 9 on **TUUMAA**) tai millimetreinä (jos asetus 9 on **MM**).



HUOM:

Nämä asetukset määritellään asetuksen 107 suhteen, ei siis absoluuttisen koneen aseman suhteen.



HUOM:

Asetuksia 105, 106 ja 107 ei käytetä kärkipylkälle ST-10, joka paikoitetaan manuaalisesti.

Kärkipylkän pidätyspisteen luonti (asetus 107)

Näin asetetaan kärkipylkän pidätyspiste (asetus 107):

1. Valitse B-akseli **Nykäys**-tavalla.
2. Aja kärkipylykkä nykäyssytöllä työkappaleeseen, kunnes keskiökärki osuu työkappaleen pintaan.
3. Lisää 0.25 tuumaa (6 mm) **Koneen asema** -näytöllä B-akselia varten näytettävään arvoon ja tallenna tämä arvo.
4. Syötä arvo vaiheesta 3 asetuksessa 107.

Kärkipylkän eteensiirto/peräytypiste (asetus 106/105)

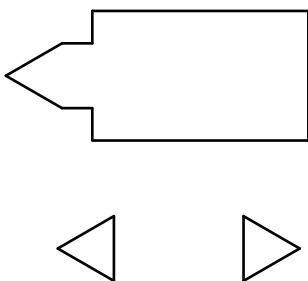
Asetuksilla 106 Etenemispiste ja 105 Peräytypiste on oletusarvot sorvimalleista riippuen. Voit syöttää arvot tuumina (jos asetus 9 on **TUUMAA**) tai millimetreinä (jos asetus 9 on **MM**).

MUISTA:

Nämä asetukset määritellään asetuksen 107 suhteen, ei siis absoluuttisen koneen aseman suhteen.

Kärkipyilkän jalkakytkinkäyttö

F4.15: Kärkipyilkän jalkakytkimen kuvake



Kun painat tätä jalkakytkintää, kärkipyilkä (tai kärkipyilkän pinooli) liikkuu karaa kohti tai siitä poispäin, vastaavasti kuin M21- tai M22-käskyillä, hetkellisestä asemasta riippuen. Kärkipyilkän ollessa pois peräytypisteestä jalkakytkimen painallus siirtää kärkipyilkää peräytypisteen suuntaan (M22). Jos kärkipyilkä on peräytypisteessä, jalkakytkimen painallus liikuttaa kärkipyilkää pidäytypisteen suuntaan (M21).

Jos painat jalkakytkintää kärkipyilkän ollessa liikkeessä, kärkipyilkä pysähtyy ja uuden jakson täytyy alkaa.

Painallus ja pito yli 5 sekuntia peräyttää kärkipyilkän pinoolin kokonaan takaisin ja pitää peräytypaineen yllä. Sen varmistaa, että kärkipyilkän pinooli ei pääse ryömimään eteenpäin. Käytä tätä menetelmää palauttamaan kärkipyilkän pinooli pois tieltä aina, kun sitä ei käytetä.



HUOM:

Kärkipyilkän asema voi muuttua ajan kuluessa, jos se ei ole kokonaan peräytettyvä tai kosketuksessa kappaleen kanssa. Tämä johtuu normaalista hydraulisesta järjestelmän vuodosta.

Käytä asetusta 76 salliaksesi tai estääksesi kaikki polkimen ohjaukset. Katso lisätietoja sivulta **389**.

4.14.3 Kärkipyilkän rajoitettu alue

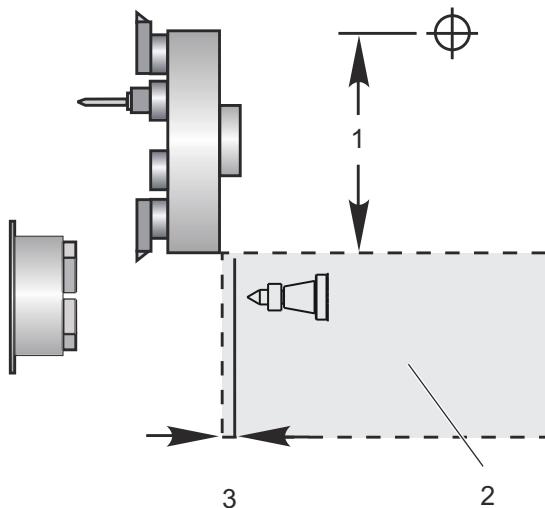
Kärkipyilkän asetus käsittää kärkipyilkän rajoitetunalueen.

Asetuksia 93 ja 94 käytetään takaamaan, että kärkipyilkä ei törmää revolveriin tai mihinkään revolverissa olevaan työkaluun. Testaa rajat näiden asetusten vaihtamisen jälkeen.

Nämä asetukset muodostavat rajoitetunalueen. Rajoitettu alue on suorakulmainen vyöhyke sorvin työalueen oikeassa alanurkassa. Rajoitettu alue vaihtuu niin, että Z-akseli ja kärkipyilkä pysyvät tiellä etäisyydellä toisistaan ollessaan määritellyn X-akselin liikevarataksen alapuolella.

Asetus 93 määrittelee X-akselin liikevaratasoston ja asetus 94 määrittelee Z-akseliaseman ja B-akseliaseman (kärkipylkän akseli) eron. Jos ohjelmoitu liike ylittää rajoitetun alueen, annetaan varoitusviesti.

F4.16: [1] Asetus 93, [2] Kärkipylkän rajoitettu alue, [3] Asetus 94.



X-akselin liikevaran taso (asetus 93)

Arvon asetus X-liikevaratasolle (asetus 93):

1. Vaihda ohjaus **MDI**-tavalle.
2. Valitse pisin työkalu, joka ulottuu kauimmas X-akselin tasolle revolverissa.
3. Vaihda ohjaus **Nykäys**-syöttötavalle.
4. Valitse X-akseli nykäyssyöttöä varten ja siirrä X-akseli pois kärkipylkästä.
5. Valitse kärkipylkkä (B-akseli) nykäyssyöttöä varten ja siirrä kärkipylkkä valitun työkalun alapuolelle.
6. Valitse X-akseli ja lähesty kärkipylkkää, kunnes työkalu ja kärkipylkkä ovat noin 0.25 tuuman etäisyydellä toisistaan.
7. Peruuta työkalua pienen määrän X-akselin suunnassa ennen arvon syöttämistä asetukseen 93.

Z- ja B-akseli X-liikevaratasoston alapuolella (asetus 94)

Eromitan asetus Z- ja B-akselille X-liikevaratasoston alapuolella (asetus 94):

1. Paina **[ZERO RETURN]** (Nollapalautus) ja **[HOME G28]** (Koti G28).
2. Valitse X-akseli ja siirrä revolveri kärkipylkän pinoolin kärjen eteen.

3. Siirrä Z-akselia niin, että työkalurevolverin takapinta on enintään 0.25 tuuman etäisyydellä kärkipylkän pinoolin kärjestä.
4. Syötä tämä arvo asetukselle 94 koneen Z-akselin **Koneen asema**-näytöllä.

Rajoitetun alueen peruutus.

Et ehkä aina halua käyttää kärkipylkän rajoityettua aluetta (esim. asetuksen aikana). Rajoitetun alueen peruutus:

1. Syötä 0 asetukseen 94.
2. Syötä koneen X-akselin maksimiliike asetukseen 93.

4.14.4 Kärkipylkän nykäyssyöttö



HUOMIO:

Jos kärkipylkä paikoitetaan manuaalisesti, älä käytä M21-käskyä ohjelmassasi. Jos tämä tehdään, kärkipylkä peruuttaa takaisin työkappaleesta ja paikoittuu sen jälkeen taas työkappaletta vasten, mikä saattaa aiheuttaa työkappaleen putoamisen. Kun servokärkipylkä palauttaa pidätysvoiman virtakatkoksen jälkeen, kärkipylkää on pidettävä manuaalisesti paikoittuneena, koska ohjaus ei tunne kärkipylkän asemaa, ennen kuin olet palauttanut sen nollapisteeseen.

Servokärkipylkää ST-40 ei voi siirtää nykäyssyötöllä niin kauan kun se on kiinni työkappaleessa tai kara on pyörimässä.

Kärkipylkän nykäyssyöttö:

1. Valitse **Jog** (Nykäys) -tapa.
2. Paina [**TS <—**] liikuttaaksesi kärkipylkää nykäyssyöttönopeudella istukkaa kohti, tai paina [**TS —>**] liikuttaaksesi kärkipylkää nykäyssyöttönopeudella istukasta poispäin.
3. Paina samanaikaisesti [**TS RAPID**] (TS Pika) ja [**TS <—**] liikuttaaksesi kärkipylkää pikasyöttönopeudella istukkaa kohti. Tai paina samanaikaisesti [**TS RAPID**] (TS Pika) ja [**TS —>**] liikuttaaksesi kärkipylkää pikasyöttönopeudella istukasta poispäin. Ohjaus palautuu viimeiseen nykäyssyötön akseliin, kun näppäimet vapautetaan.

4.15 Työkalurevolverin toimenpiteet

Käyttääksesi työkalurevolveria katso seuraavat kohdat: Ilmanpaine, Epäkeskisesti sijaitsevat nokkanupit, Suojakorkki ja Työkalun lataus tai työkalun vaihto.

4.15.1 Ilmanpaine

Alhainen ilmanpaine tai puutteellinen ilmamääri vähentää revolverin lukitus/vapautusmännän painetta ja hidastaa revolverin indeksointiaikaa tai estää revolverin vapautuksen. Se voi hidastaa revolverin indeksointiaikaa tai estää revolverin vapautuksen.

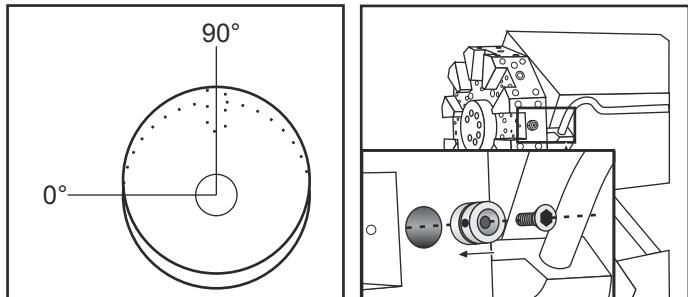
4.15.2 Epäkeskisesti sijaitsevat nokkanupit

Revolverin pultit on varustettu epäkeskisesti sijoitetuilla nupeilla, jotka mahdollistavat sisäpuolisten työkalunpitimien tarkan kohdistamisen karan keskiviivaan.

Kiinnitä työkalunpidin revolveriin ja kohdista se karaan X-akselin suuntaiseksi. Mittaa kohdistus Y-akselin suunnassa. Tarvittaessa poista työkalunpidin ja korjaa epäkohdistus pyörittämällä epäkeskoaa nokkanupin reikään sijoitetun kapean työkalun avulla.

Seuraava taulukko antaa tuloksen nokkanupin tietyistä sijaintipaikoista.

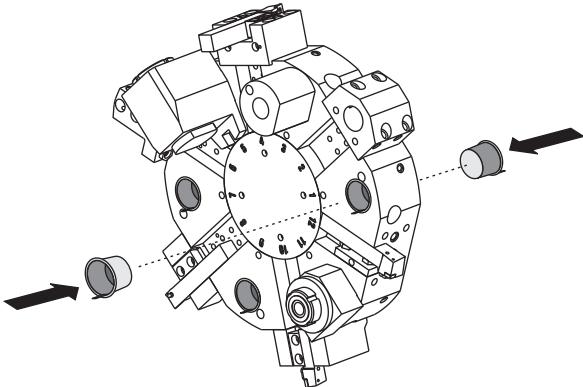
Pyörintä (astetta)	Tulos
0	ei vaihtoa
15	0.0018 tuumaa (0.046 mm)
30	0.0035 tuumaa (0.089 mm)
45	0.0050 tuumaa (0.127 mm)
60	0.0060 tuumaa (0.152 mm)
75	0.0067 tuumaa (0.170 mm)
90	0.0070 tuumaa (0.178 mm)



4.15.3 Suojakorkit

TÄRKEÄÄ: Lisää suojakorkit tyhjiin revolveripaikkoihin, jotta estät roskien kerääntymisen niihin.

F4.17: Revolverin suojakorkit tyhjiin revolveripaikkoihin



4.15.4 Työkalun lataus tai työkalun vaihto

Työkalujen lataus ja vaihto:



HUOM:

Yakselisorvit palauttavat revolverin nolla-asemaan (karan keskiviivalle) työkalunvaihdon jälkeen.

1. Valitse **MDI**-tapa.
2. Valinnainen: Näppäile vaihdettavan työkalun numero muodossa Tnn.
3. Paina **[TURRET FWD]** (Revolveri eteen) tai **[TURRET REV]** (Revolveri taakse).
Jos määrittilit työkalun numeron, revolveri indeksoituu kyseisen revolverin kohdalle. Muussa tapauksessa revolveri indeksoituu seuraavan tai edellisen työkalun kohdalle.

4.16 Kappaleen nollapisteen asetus Z-akselille (kappaleen otsapinta)

CNC ohjaaa ohjelman kaikkia liikkeitä kappaleen nollapisteestä, joka on käyttäjän määrittelemä referenssipiste. Nämä asetetaan Kappaleen nollapiste:

1. Paina **[MDI/DNC]** valitaksesi työkalun #1.
2. Syötä T1 ja paina **[TURRET FWD]** (Revolveri eteenpäin).
3. Siirrä X- ja Z-akselia nykäyssyötöllä, kunnes työkalu juuri ja juuri koskettaa kappaleen otsapintaan.

4. Paina **[OFFSET]** (Siirto), kunnes näytölle aktivoituu **Työkappaleen nollapistesiiro**. Korosta **Z -akseli**-sarake ja haluamasi G-koodirivi (G54 suositellaan).
5. Paina **[Z FACE MEASURE]** (Z-otsamitta) työkappaleen nollapisteen asettamiseksi.

4.17 Toiminnot

Haas-käyttötoiminnot:

- Grafiikkatapa
- Testiajo
- Taustamuokkaus
- Akselin ylikuormitusajastin

4.17.1 Grafiikkatapa

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

Grafiikkanäytöllä on useita erilaisia toimintoja:

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



HUOM:

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

- **Adjusting Zoom** (Säätözoomaus) Paina **[F2]** ottaaksesi näytölle suorakulmion (zoomausikkuna), joka näyttää suurennettavan alueen. Käytä **[PAGE DOWN]** (Sivu alas)-näppäintä zoomausikkunan koon pienentämiseen (zoomaus sisään) ja käytä **[PAGE UP]** (Sivu ylös)-näppäintä zoomausikkunan koon suurentamiseen (zoomaus ulos). Käytä cursorinäppäimiä zoomausikkunan siirtämiseksi haluamaasi kohtaan ja paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä zoomauksen lopettamiseksi ja työkalun radan ikkunan uudelleenskaalaamiseksi. Paikannusikkuna (pieni kuva oikeassa alanurkassa) esittää koko taulukkoa ja ääriivoitus esittää zoomatun työkalun radan ikkunan sijaintipaikkaa. Työkalun radan ikkuna tyhjenee zoomattaessa ja ohjelma on ajettava uudelleen työkalun radan katselua varten. Paina **[F2]** ja sen jälkeen **[HOME]** (Koti) laajentaaksesi työkalun radan ikkunan koko työalueen kattamiseksi.
- **Control Status (Ohjaustila)** Näytön vasemmassa alaosassa esitetään ohjaustilaa. Se vastaa samaa kuin kaikkien muiden näytöjen viimeiset neljä riviä.
- **Position Pane** (Paikoitusaseman ruutu) Paikoitusaseman ruutu näyttää akseliaisemat samanlaisena kuin todellisessa kappaleen ohjelmanajossa.
- **Simulation Speed** (Simulointinopeus) **[F3]** vähentää simulointinopeutta ja **[F4]** suurentaa simulointinopeutta.

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

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


HUOM:

Kaikkia koneen toimintoja tai liikkeitä ole mahdollista simuloida grafiikalla.

4.17.2 Testiajo


HUOMIO:

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

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

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

**HUOM:**

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

4.17.3 Akselin ylikuormitusajastin

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

4.18 Ohjelmien ajaminen (suorittaminen)

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

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

4.19 Ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten

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

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

**HUOM:**

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

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



HUOMIO:

Kun käynnistät ohjelman uudelleen, ohjaus käyttää aiempia korjauksia palautusasemaa varten. Sen vuoksi voi olla vaarallista vaihtaa työkaluja tai teräpalojen 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/DNC]** palataksesi suoritustavalle. Ohjaus jatkaa vain, jos koneen pysähtymisen hetkellä voimassa ollut käyttötapa syötetään uudelleen.
6. Paina **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin). Ohjaus näyttää viestiä *Nykäyspalautus* ja siirtää X- ja Y-akselit 5 %:n pikaliikkeellä siihen asemaan, jossa **[FEED HOLD]** (Syötön pidätys) painettiin. Sen jälkeen se palauttaa Z-akselin. Jos **[FEED HOLD]** (Syötön pidätys) painetaan tämän liikkeen aikana, akseleiden liike seisahuu ja näytöllä esitetään viesti *Nykäyspalautuksen pidätys*. Paina **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) palataksesi takaisin nykäyspalautuksen liikkeeseen. Ohjaus menee uudelleen syötöpidätyksen tilaan, kun liike päättyy.



HUOMIO:

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

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

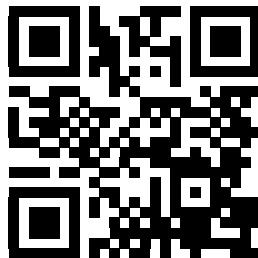


HUOMIO:

Jos asetus 36 on PÄÄLLÄ, ohjaus skannaa koko ohjelman varmistakseen 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.

4.20 Lisätietoja verkossa

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



Luku 5: Ohjelmointi

5.1 Numeroidut ohjelmat

Uuden ohjelman luonti:

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



HUOM:

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

Jos ohjelma on olemassa, ohjaus asettaa sen aktiiviseksi ohjelmaksi (katso **73** aktiivisen ohjelman lisätietoja varten). Jos sitä ei vielä ole olemassa, ohjaus luo sen ja asettaa aktiiviseksi ohjelmaksi.

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

5.2 Ohjelmaeditorit

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

5.2.1 Perustava ohjelmanmuokkaus

Tässä osiossa esitellään perustavat ohjelman muokkauksen ohjaustavat. Jos haluat lisätietoja edistyksellisemmistä ohjelman muokkauksen toiminoista, katso sivu **112**.

1. Voit kirjoittaa tai tehdä muutoksia ohjelmiin aktiivisessa **MUOK:MUOK** tai **MUOK:MDI**-ikkunassa.
 - a. Muokataksesi ohjelmaa MDI-tavalla paina **[MDI/DNC]**. Tämä on **MUOK:MDI**-tapa.
 - b. Muokkaa numeroitua ohjelmaa ensin valitsemalla se ja sen jälkeen painamalla **[EDIT]** (Muokkaa). Tämä on **MUOK:MUOK**-tapa. Katsosivu **73** opetellaksesi, kuinka ohjelma valitaan.

2. Työkalujen korrostuskoodi muokkaustavalla:
 - a. Käytä nuolinäppäimiä tai **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjainta korostaaksesi yhden koodin osan. Tämä koodi ilmestyy valkoisella tekstillä mustassa taustassa.
 - b. Jos haluat korostaa koko lauseen tai useita koodilauseita, paina **[F2]** siinä ohjelmanlauseessa, josta haluat aloittaa, käytä sen jälkeen nuolinäppäimiä tai **[HANDLE JOG]** (Nykäyssyötön käsipyörä) -ohjainta nuolen (>) siirtämiseen ensimmäiselle tai viimeiselle korostettavalle riville. Paina **[ENTER]** (Syötä) tai **[F2]** korostaaksesi koko koodin. Paina **[CANCEL]** (Peruuta) poistuaksesi tiedonvalinnasta.
3. Lisätäksesi koodin ohjelmaan muokkaustavalla:
 - a. Korosta koodi, jonka eteen uusi koodi sijoitetaan.
 - b. Näppäile koodi, jonka haluat lisätä ohjelmaan.
 - c. Paina **[INSERT]** (Lisää). Uusi koodi lisätään korostetun lauseen eteen.
4. Vaihtaaksesi koodin muokkaustavalla:
 - a. Korosta koodi, jonka haluat vaihtaa.
 - b. Näppäile koodi, jonka haluat vaihtaa korostetun koodin tilalle.
 - c. Paina **[ALTER]** (Muuta). Uusi koodi vaihtuu korostetun koodin tilalle.
5. Poistaaksesi merkit tai käskyt muokkaustavalla:
 - a. Korosta teksti, jonka haluat poistaa.
 - b. Paina **[DELETE]** (Poista). Korostettu koodi poistetaan ohjelmasta.

**NOTE:**

Ohjaus tallentaa ohjelmat **MEMORY** (Muisti) -alueelle jokaisen rivin syöttämisen jälkeen. Tallentaaksesi ohjelmat USB-portin kautta, kiintolevylle tai verkkoon katso Haas-editorin (FNC) osaa **120**.

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

5.2.2 Taustamuokkaus

Taustamuokkaus mahdollistaa ohjelman muokkaamisen toisen ohjelman ollessa toteutettavana.

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

4. Valitaksesi eri ohjelman taustamuokkausta varten paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) taustamuokkausruudusta ja valitse uusi ohjelma luettelosta.
5. Kaikki taustamuokkauksen aikana tehdyt muutokset eivät vaikuta ohjelman tai sen aliohjelmien suorittamiseen. Muutokset astuvat voimaan seuraavan ohjelmanajon yhteydessä. Lopeta taustamuokkaus ja palaa ohjelmanajoon painamalla **[PROGRAM]** (Ohjelma).
6. **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) -painiketta ei voi käyttää taustamuokkauksen aikana. Jos ohjelma sisältää ohjelmodun pysätyksen (M00 tai M01), lopeta taustamuokkaus (painaa **[PROGRAM]** (Ohjelma)) ja paina sen jälkeen **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) ohjelmaan palaamiseksi.

**HUOM:**

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

5.2.3 Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)

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

F5.1: MDI-syötteiden sivun esimerkki

```

MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;

```

1. Paina **[MDI/DNC]** päästääksesi MDI-käyttötavalle.
2. Näppäile ikkunaan ohjelmakäskyt. Paina **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin) käskyjen totettamiseksi.
3. Jos haluat tallentaa MDI-tavalla luomasi ohjelman numeroituna ohjelmana:
 - a. Paina **[HOME]** (Koti) sijoitaksesi kurSORIN ohjelman alkun.
 - b. Näppäile uusi ohjelman numero. Ohjelman numeron tulee noudattaa standardinumerointimuotoa (Onnnnn).
 - c. Paina **[ALTER]** (Muuta).

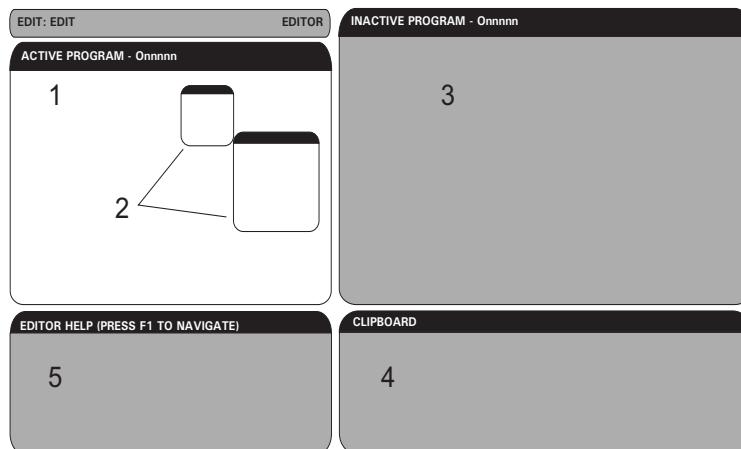
Ohjaus tallentaa ohjelman muistiin ja poistaa MDI-syötesivun. Voit syöttää uuden ohjelman **MUISTI**-välilehteen laitahallinnan valikossa (paina **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmaluettelo)).

4. Paina **[ERASE PROGRAM]** (Poista ohjelma) poistaaksesi kaiken MDI-syötteiden sivulta.

5.2.4 Laajennettu editori

Laajennettu editori mahdollistaa ohjelmien muokkaamisen ponnahdusvalikkojen avulla.

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



1. Paina **[EDIT (MUOKKAA)]** siirtyäksesi muokkaustavalle.
 2. Käytettäväissä on kaksi muokkausruumia; aktiivinen ohjelmaruutu ja ei-aktiivinen ohjelmaruutu. Paina **[EDIT]** (Muokkaa) vaihtaaksesi näiden kahden välillä.
 3. Paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma).
- Ohjelma avaa aktiivisen ikkunan, jossa aktiivisen ohjelman nimen edessä on tähtimerkki (*).
4. Muokataksesi ohjelmaa syötä ohjelman numero (Onnnnn) tai valitse se ohjelmaluettelosta ja paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma).
- Ohjelma avaa aktiivisen ikkunan.
5. Paina **[F4]** avataksesi ei-aktiiviseen ruutuun toisen ohjelman kopion, jos siinä ei jo ole ohjelmaa.
 6. Voit myös valita eri ohjelman ei-aktiiviseen ohjelmaruutuun. Paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) ei-aktiivisesta ohjelmaruudusta ja valitse luettelosta ohjelma.
 7. Paina **[F4]**-toimintoäppäintä valitaksesi ohjelmia kahden ruudun välillä (tehdä aktiivisen ohjelman ei-aktiiviseksi ja päinvastoin).

8. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai cursorinäppäimiä selataksesi ohjelmakoodin läpi.
9. Paina **[F1]** päästääksesi ponnahdusvalikkoon.
10. Käytä nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) aiheen valitsemiseen (HELP (Ohje), MODIFY (Muuta), SEARCH (Etsi), EDIT (Muokkaa), PROGRAM (Ohjelma)) ja käytä nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) tai nykäyssyötön käsipyörää toiminnon valitsemiseksi.
11. Paina **[ENTER]** (Syötä) toteuttaaksesi käskyn valikosta.

**HUOM:**

Sisältöriippuvainen ohjeluutu antaa tietoja kulloinkin valittuun toimintoon liittyvästä käyttötilasta.

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

Laajennetun editorin ponnahdusvalikko

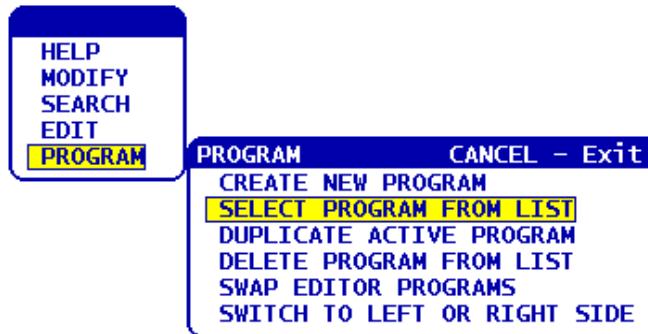
TPonnahdusvalikon avulla päästään muokkaustoimintoihin viidessä eri ryhmässä: **HELP** (Ohje), **MODIFY** (Muuta), **SEARCH** (Etsi), **EDIT** (Muokkaa) ja **PROGRAM** (Ohjelma). Tässä osassa esitellään kukin ryhmä ja valittavissa olevat optiot.

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

Ohjelmalavalikko

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

F5.3: Laajennetun editorin ohjelmointivalikko



Luo uusi ohjelma

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

Valitse ohjelma luettelosta

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

Kahdenna aktiivinen ohjelma

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

Poista ohjelma luettelosta

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

Vaihda editorin ohjelmat

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

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

Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle

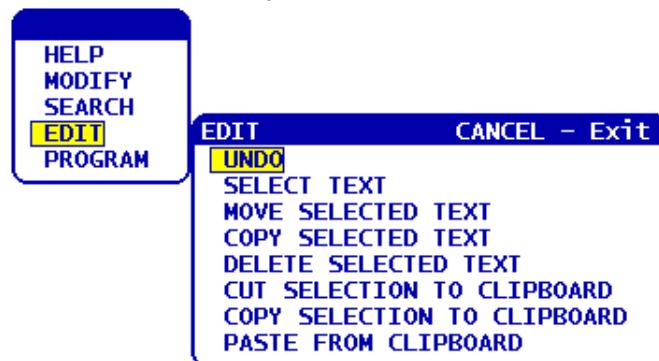
Tämä vaihtaa muokauksen ohjauksen aktiivisen ja ei-aktiivisen ohjelman välillä. Ei-aktiiviset ja aktiiviset ohjelmat pysyvät vastaavissa ruuduissaan.

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

Editoinnin muokkausvalikko

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

F5.4: Laajennettu editointimuokkauksen ponnahdusvalikko



Kumoa

Peruttaa viimeksi tehdyn muokkaustoimenpiteen enintään 9 toimenpidettä taaksepäin.

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

Valitse teksti

Tämä valikkokohde valitsee ohjelmakoodirivin:

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

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

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

Siirrä valittavaa tekstiä

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

1. Siirrä kursori (>) sille ohjelman riville, mihin haluat siirtää valitun tekstin.
2. Valitse **SIIRRÄ VALITTU TEKSTI**-käsky **MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä) siirtääksesi valitun tekstin kursorin (>) jälkeiseen kohtaan.

Kopioi valittu teksti

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

1. Siirrä kursori (>) sille ohjelman riville, mihin haluat kopioida valitun tekstin.
2. Valitse **KOPIO VALITTU TEKSTI MUOKKAA**-ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** (Syötä) kopioidaksesi valitun tekstin kursorin (>) jälkeiseen kohtaan.
4. Pikanäppäin - Valitse teksti, kursorin paikka ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Poista valittu teksti

Valitun tiedoston poistaminen:

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

Valinnan leikkaus leikepöydälle

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

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

Kopioi valinta leikepöydälle

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

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

Liitä leikepöydältä

Kopioidaksesi leikekirja sisällön kurSORin kohdan jälkeiselle riville:

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

Hakuvalikko

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

F5.5: Laajennetun haun ponnahdusvalikko



Etsi teksti

Tekstin tai ohjelmaan hakeminen ohjelmassa:

1. Valitse **ETSI TEKSTI** -käsky **ETSI** -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile haluamasi teksti.
3. Paina [**ENTER**] (Syötä).
4. Paina [**F**] etsiäksesi tekstin kurSORin paikan alapuolelta. Paina [**B**] etsiäksesi kurSORin paikan yläpuolelta.

Ohjaus etsii ohjelmassasi haluamaasi suuntaan, sen jälkeen se korostaa etsittävän termin ensimmäisen löydöksen. Jos haku päättyy ilman tulosta, järjestelmän tilapalkkiin ilmestyy viesti *EI LÖYDETTY*.

Etsi uudelleen

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

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

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

Etsi ja korvaa teksti

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

1. Paina **[F1]**. Valitse **ETSI JA KORVAA TEKSTI**, joka on **HAKU**-ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile hakuteksti.
3. Paina **[ENTER]** (Syötä).
4. Näppäile teksti, jonka haluat vaihtaa etsityn termin tilalle.
5. Paina **[ENTER]** (Syötä).
6. Paina **[F]** etsiäksesi tekstin kursoin paikan alapuolelta. Paina **[B]** etsiäksesi kursoin paikan yläpuolelta.
7. Kun ohjaus löytää haetun termin kunkin löydöksen, se kysyy *Korvaa (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)*? Näppäile valintaasi vastaava ensimmäinen kirjain jatkaaksesi eteenpäin.

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

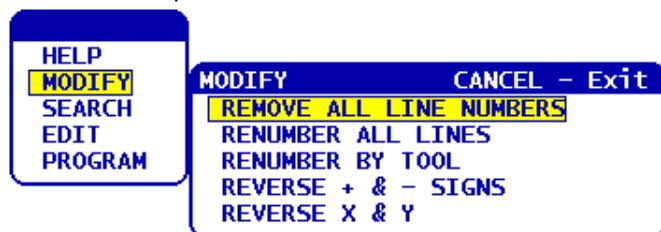
Valitse **Kaikki** vaihtaaksesi automaattisesti kaikki hakutermien esiintymiskohdat.

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

Muokkausvalikko

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

- F5.6:** Laajennettu muokkauksen ponnahdusvalikko



Poista kaikki rivinumerot

Tämä käsky poistaa automaattisesti kaikki viitteettömät N-koodirivinumerot muokatusta ohjelmasta. Jos olet valinnut riviryhmän (katso **115**), tämä käsky vaikuttaa vain niille riveille.

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

Uudelleennumeroi kaikki rivit

Tämä käsky numeroi uudelleen kaikki ohjelman lauseet. Jos olet valinnut riviryhmän (katso **115**), tämä käsky vaikuttaa vain niille riveille.

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

Uudelleennumerointi työkalun mukaan

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

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

Etumerkkien + ja - vaihto

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

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

X, Y, Z, jne.



HUOM:

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

3. Paina **[ENTER]** (Syötä).

Vaihda X ja Y

Tämä toiminto vaihtaa ohjelmassa olevan kirjaimen X kirjaimeen Y ja kirjaimeen Y kirjaimeen X. Näin voidaan käytännöllisesti vaihtaa X-arvot Y-arvoiksi ja Y-arvot X-arvoiksi.

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

5.2.5

Tiedoston numeerisen ohjauksen (FNC) editori

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

Yleisesti laajennettua editoria käytetään MEM-muistiasemalla olevissa ohjelmissa, kun taas FNC-editoria käytetään muilla kuin MEM-muistiasemilla (ts. HDD, USB, verkon ositus) olevissa ohjelmissa. Katso perusmuokkausta sivulla **109** ja laajennettua editoria sivulla **112** käsitlevät tiedot kyseisiä editoreja koskevista osista.

Ohjelman tallennus muokkausken jälkeen FNC-editorin avulla:

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

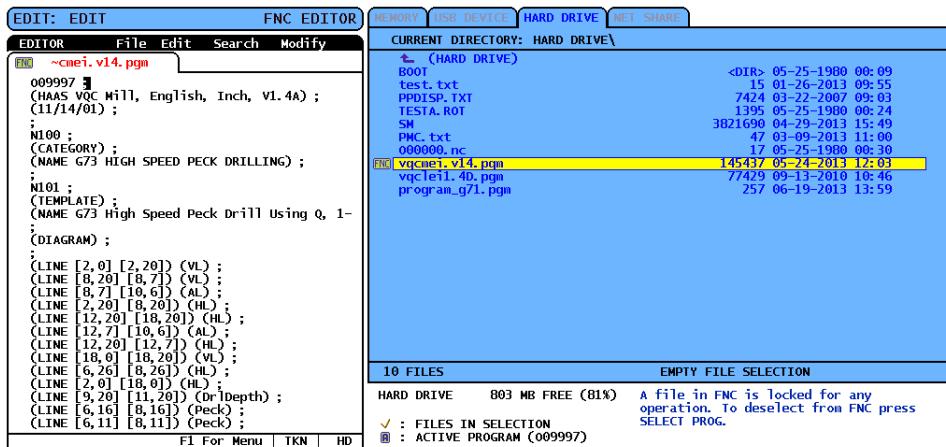
Ohjelman lataaminen (FNC)

Ohjelman lataaminen:

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

3. Paina [**SELECT PROGRAM**] (Valitse ohjelma) tehdäksesi siitä aktiivisen ohjelman (FNC-editorissa ohjelmat avautuvat FNC:ssä mutta niitä ei voi muokata).
 4. Kun ohjelma on ladattuna, paina [**EDIT (MUOKKAA)**] -näppäintä siirtääksesi kohdennuksen ohjelman muokkausruutuun.
- Alkuperäinen näyttötila esittää aktiivista ohjelmaa vasemmalla ja ohjelmaluetteloa oikealla.

F5.7: Muokkaus: Muokkaa näyttöä



Valikon navigointi (FNC)

Valikon avaaminen.

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

Näyttötavat (FNC)

Kolme näyttötapaa ovat käytettävissä. Vaihda näyttötapoja välillä:

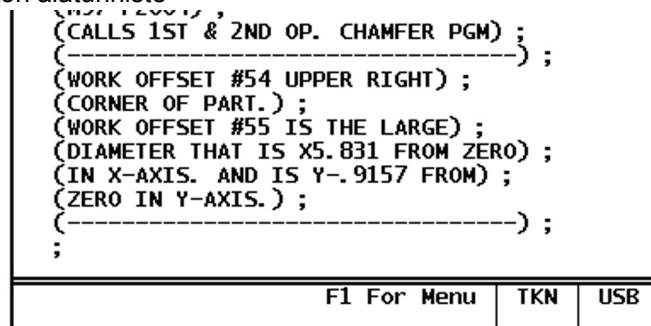
1. Paina [**F1**] avataksesi File (Tiedosto) -ponnahdusvalikon.
2. Käytä Change View (Muuta näkymää) -käskyä.
3. Paina [**ENTER**] (Syötä).
4. Luettelo näyttää nykyisen FNC-ohjelman yhdessä välilehdellisen LIST PROG (Ohjelmaluettelo) -valikon kanssa.

5. Main (Pääohjelma) näyttää yhden ohjelman kerrallaan välilehdellisessä ruudussa (vaihto välilehtien välillä tehdään tiedostovalikon "Swap Programs (Vaihda ohjelmia)" -käskyllä tai painamalla **[F4]**-näppäintä).
6. Jaettu näyttää nykyisen FNC-ohjelman vasemmanpuoleisessa ruudussa ja avoinna olevat ohjelmat oikeanpuoleisessa välilehdellisessä ruudussa. Vaihda aktiivista ruutua käyttämällä tiedostovalikon toimintoa "Switch to Left or Right Side (Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle)" tai painamalla **[EDIT]** (Muokkaa) -näppäintä. Kun välilehdellinen ruutu on aktiivinen, vaihda tiedostovalikon välilehteä käyttämällä "Swap Programs (Vaihda ohjelmia)" -käskyä **[F1]** tiedostovalikolla tai painamalla **[F4]**-näppäintä.

Näytä alatunniste (FNC)

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

F5.8: Ohjelmanäytön alatunniste



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

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

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

Useiden ohjelmien avaaminen (FNC)

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

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

Näytä rivinumerot (FNC)

Rivinumeroiden näyttäminen ohjelmatekstistä riippumatta:

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



HUOM:

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

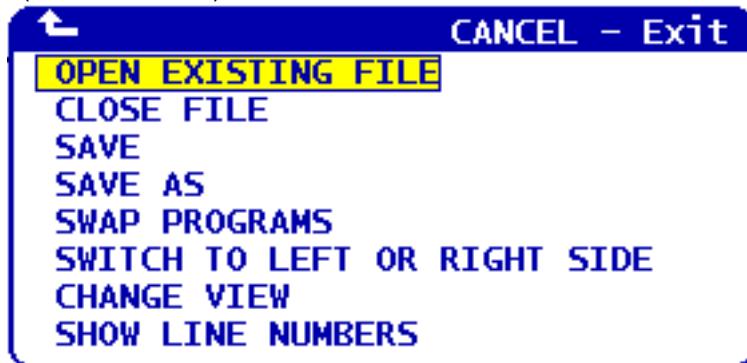
2. Piilottaaksesi rivinumerot valitse optio uudelleen tiedostovalikolla.

Tiedostovalikko (FNC)

Tiedostovalikon avaaminen:

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

F5.9: File Menu (Tiedostovalikko)



Aava olemassa oleva tiedosto

FNC-editoritavalla,

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

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

Sulje tiedosto

FNC-editoritavalla,

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

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

Tallenna



HUOM:

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

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

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

Tallentaa hetkellisesti aktiivisena olevan tiedoston saman tiedostonimen alle.

Tallenna nimellä

FNC-editoritavalla,

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

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

Vaihda ohjelmia

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

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

Tämä tuo seuraavan ohjelman välidehdelliseen ruutuun välidetipinon päällimmäiseksi.

Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle

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

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

Muuta näkymää

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

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

Vaihtaa luettelon, pääohjelman ja jaetun näyttötavan välillä.

Näytä rivinumerot

FNC-editoritavalla,

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

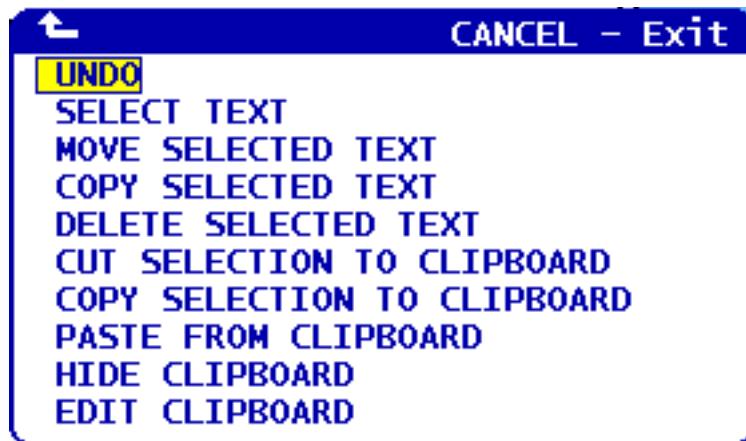
Näyttää itsenäisen ohjelmatekstin rivinumerot vain viitteellisinä. Niitä ei koskaan tallenneta ohjelman osina kuten Nxx-numerot tallennettaisiin. Valitse optio uudelleen rivinumeroiden piilottamiseksi.

Muokkausvalikko (FNC)

Muokkausvalikon avaaminen:

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

F5.10: Muokkausvalikko



Kumoa

Aktiiviseen ohjelmaan tehtyjen muutosten peruuttaminen FNC-editoritavalla:



HUOM:

Lauseita ja globaleja toimintoja ei voi kumota.

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

Valitse teksti

Tekstilauseen korostaminen FNC-editoritavalla:

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

Valitun tekstin siirto/kopiointi/poisto

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

1. Ennen tämän valikkovalinnan tai pikanäppäinten **[ALTER]** (Muuta), **[INSERT]** (Lisää) tai **[DELETE]** (Poista) valitsemista sijoita kursori haluamasi tekstin liittämiskohdan yläpuolella olevalle riville. **[DELETE]** (Poista) poistaa valitun tekstin ohjelmasta.
2. Jos et käyttänyt pikanäppäimiä, paina **[F1]**.
3. Siirrä kursori Edit (Muokkaus) -valikkoon ja valitse Move Selected Text (Siirrä valittua tekstiä), Copy Selected Text (Kopioi valittu teksti) tai Delete Selected Text (Poista valittu teksti).

Leikkaa valinta leikepöydälle

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



HUOM:

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

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

Liitä leikepöydältä

Sijoittaa leikekirjan sisällön kursorin kohdan jälkeen FNC EDITOR -tavalla:



HUOM:

Tämä ei poista leikekirjan sisältöä.

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

Piilota/Näytä leikekirja

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

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse leikekirjan näyttö. Piilota leikekirja toistamalla tämä valikon ollessa asetukssessa Hide Clipboard (Piilota leikekirja).

Muokkaa leikekirja

Korjausten tekeminen leikekirjan sisältöön FNC-editoritavalla:



HUOM:

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

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

Hakuvalikko (FNC)

Pääsy hakuvalikkoon:

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

F5.11: Hakuvalikko



Etsi teksti

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

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

Etsi uudelleen

Hakutemin seuraavan esiintymiskohdan paikantaminen FNC-editoritavalla:

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

Etsi ja korvaa teksti

Etsittävän termin, korvaavan termin ja etsintäsuunnan määrittely ja valinta Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Etsi) -valikkoon ja valitse Etsi ja korvaa teksti.
3. Syötä paikannettava teksti.
4. Syötä korvaava teksti.
5. Syötä hakusuunta. Kun valitset etsintäsuunnan, paina F kurSORin alapuolella olevan termin etsimiseksi ja paina B kurSORin yläpuolella olevan termin etsimiseksi.
6. Kun hakutemin ensimmäinen esiintymiskohta löytyy, ohjaus kysyy *Korvaa (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)*? Näppäile valintaasi vastaava ensimmäinen kirjain jatkaaksesi eteenpäin. Jos valitset **Kyllä** tai **Ei**, editori toteuttaa valintasi ja siirtyy hakutemin seuraavaan esiintymiskohtaan. Valitse **Kaikki** vaihtaksesi automaattisesti kaikki hakutemin esiintymiskohdat. Valitse **Peruuta** peruttaaksesi toiminnon tekemättä muutoksia (jo vaihdettu teksti pysyy ennallaan, jos valitset tämän vaihtoehdon).

Etsi työkalu

Työkalun numeron etsintä FNC-editoritavalla:

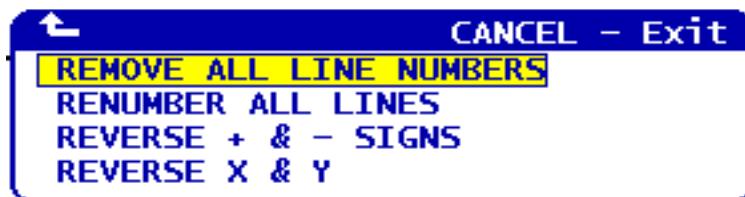
1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Etsi -valikkoon ja valitse Etsi työkalu.
3. Valitse se uudelleen siirtyäksesi seuraavan työkalun numeron kohdalle.

Muokkausvalikko (FNC)

Pääsy muokkausvalikkoon:

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

F5.12: Muokkausvalikko



Poista kaikki rivinumerot

Kaikkien Nxx-rivinumeroiden poistaminen ohjelmasta FNC-editoritavalla:

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

Uudelleennumeroi kaikki rivit

Numeroidaksesi uudelleen kaikki ohjelmarivit Nxx-koodeilla FNC-editoritavalla:

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

Etumerkkien + ja - vaihto

Vaihtaa kaikkien positiiviset arvot negatiivisiksi ja päinvastoin FNC-editoritavalla:

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

5.3 Vinkit ja niksit

Seuraavissa kohdissa on ohjeita, joiden avulla voit ohjelmoida tehokkaasti Haas-sorvauskeskukseen oimintaa.

5.3.1 Ohjelmointi

Usein toistuvat lyhyet ohjelmat eivät nolla lastunkuljetinta, jos katkokäyttötoiminto on aktivoituna. Kuljetin jatkaa käynnistyksiä ja pysäytyksiä niin monta kertaa kuin on käsketty. Katso lastunkuljettimen jaksoasetuksia koskevat tiedot sivulta **397**.

Näytö esittää karan ja akselin kuormitukset, hetkellisen syöttöarvon ja nopeuden, asemat sekä voimassa olevat koodit ohjelmanajon aikana. Näyttötapojen vaihtaminen muuttaa näytettäviä tietoja.

Kun haluat poistaa korjaukset ja makromuuttujat, paina **[ORIGIN]** (Origo) -painiketta **Aktiiviset työkoordinaatiston siirrot** -näyttösivulla. Ohjaus näyttää ponnahdusvalikkoa. Valitse **Työkoordinaatiston siirtojen poist** näytettävälle viestille *Are you sure you want to Zero (Y/N)* (Haluatko varmasti nollata (Kyllä/Ei)). Jos valitset Y (Kyllä), kaikki tällä alueella näytettävä työkoordinaatiston siirrot (makrot) asetetaan nollaan. Myös **Nykyiset käskyt** -näyttösivulla olevat arvot voidaan nollata. Tool Life (Työkalu kestoaika), Tool Load (Työkalun kuormitus) ja Timer (Ajastin) -laskimet voidaan nollata valitsemalla nollattava kohde ja painamalla **[ORIGIN]**(Origo). Nollataksesi kaikki sarakkeen arvot siirrä kursoi sarakkeen yläreunaan otsikon kohdalle ja paina **[ORIGIN]** (Origo).

Valitaksesi toisen ohjelman syötä ohjelman numero (Onnnnn) ja paina ylös- tai alas päin osoittavaa nuolinäppäintä. Koneen on oltava joko **Memory** (Muisti)- tai **Edit** (Muokaus) -tavalla. Tietty käsky voidaan hakea ohjelmasta joko muisti- tai muokkaustavalla. Syötä osoitekoodi (A, B, C jne.) tai osoitekoodi ja arvo (A1.23) ja ylös- tai alas päin osoittavaa nuolinäppäintä. Jos osoitekoodi syötetään ilman arvoa, haku pysähtyy kyseisen kirjaimen seuraavan käytön kohdalle.

Siirrä tai tallenna ohjelma MDI-tavalla ohjelmaluetteloon paikoittamalla kursoi MDI-ohjelman alkuun, syöttämällä ohjelman numero (Onnnnn) ja painamalla **[ALTER]** (Vaihda).

Ohjelman katselu - Ohjelman katselutoiminto mahdollistaa käyttäjälle aktiivisen ohjelman seläamisen ja tarkastamisen näytön oikealla puolella samalla, kun tätä ohjelmaa tarkastellaan näytön vasemmalla puolella sen suorittamisen aikana. Näyttääksesi aktiivisen ohjelman kopion **Ei-aktiivinen ohjelma** -näytöllä paina **[F4]** samalla kun ohjelman sisältävä **Muokkaus**-ruutu on aktiivinen.

Taustamuokkaus - Tämä toiminto mahdollistaa ohjelman muokkaamisen ohjelmanajon aikana. Paina **[EDIT]** (Muokkaa) -näppäintä, kunnes taustalla oleva **Edit** (Muokaus) -ruutu (näytön oikealla puolella) on aktiivinen. Valitse muokattava ohjelma luettelosta ja paina **[ENTER]** (Syötä). Paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) tästä ruudusta valitaksesi toisen ohjelman. Muokkaukset ovat mahdollisia ohjelmanajon aikana, mutta ajettavan ohjelman muokkaukset tulevat voimaan vasta sen jälkeen, kun ohjelma päättyy M30-käskyllä tai **[RESET]** (Nollaus) -toiminnolla.

Graafinen zoomausikkuna - **[F2]** aktivoi zoomausikkunan **Graphics** (Grafiikka) -tavalla. **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) suurentaa ja Page down (Sivu ylös) pienentää kuvaan. Käytä nuolinäppäimiä ikkunan siirtämiseen kappaleen tietyn alueen yli ja paina **[ENTER]** (Syötä). Paina **[F2]**-näppäintä ja **[HOME]** (Koti) -näppäintä täysikokoisen kuvan saamiseksi.

Ohjelmien kopointi - **Muokkaus**-tavalla ohjelma voidaan kopioida toiseen ohjelmaan tai ohjelman toiselle riville tai lauseeseen. Määrittele lause **[F2]**-näppäimellä, siirrä kursoi sen jälkeen viimeiselle määriteltävälle riville, ja paina **[F2]**-näppäintä tai **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä ohjelmanlauseen korostamiseksi. Valitse toinen ohjelma, johon valinta kopioidaan. Siirrä kursoi pisteesseen, johon kopioitava lause sijoitetaan ja paina **[INSERT]** (Lisää).

Tiedostojen lataus - Valitse useita tiedostoja laitehallinnassa, paina sen jälkeen **[F2]** valitaksesi koteen, johon ladattava tiedosto sijoitetaan.

Ohjelmien muokkaus - Paina **[F4]** -toimintonäppäintä **Muokkaus**-tavalla, jolloin näytön oikeanpuoleiseen ruutuun tulee nykyisen ohjelman toinen versio. Ohjelmien eri osia voidaan muokata vaihtoehtoisesti painamalla **[EDIT]** (Muokkaa) -näppäintä puolen vaihtamiseksi. Ohjelma päivitetään toiseen ohjelmaan vaihtamisen yhteydessä.

Ohjelman kahdennus - Olemassa oleva ohjelma voidaan kahdentaa List Program (Ohjelmanluettelo) -tapaa käyttämällä. Tee se valitsemalla kahdennettavan ohjelman numero, näppäilemällä uusi ohjelman numero (Onnnnn) ja painamalla **[F2]**-näppäintä. Se voidaan tehdä myös ohjeiden ponnahdusvalikon kautta. Paina **[F1]** ja valitse sitten luettelosta sopiva vaihtoehto. Näppäile uuden ohjelman nimi ja paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä.

Sarjaporttiin voidaan lähetää useita ohjelmia. Korosta haluamasi ohjelmat ohjelmanluettelosta ja valitse ne painamalla **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä. Paina **[SEND]** (Lähetä) tiedostojen siirtämistä varten.

5.3.2 Korjaukset

Siirtyminen

1. Kun painat **[OFFSET]** (Korjaus) -näppäintä, **Työkalugeometria**- ja **Työkoord. nollapistesirto** -sivut vaihtuvat vuorotellen.
2. Lisätäksesi luvun cursorilla valittuun arvoon paina **[ENTER]** (Syötä).
3. Painallus **[F1]** vaihtaa valitun siirtoarvon syötettyyn numeroon.
4. Painallus **[F2]** syöttää korjaukseen negatiivisen numeron.

5.3.3 Asetukset ja parametrit

[HANDLE JOG] (Käsipyöränykäyssyöttö) -ohjausta käytetään asetusten ja parametrien selamaiseen silloin, kun käyttö ei ole nykyäyssyöttötavalla. Syötä haluamasi parametrin tai asetuksen numero ja paina ylös tai alas osoittavaa nuolinäppäintä siirtyäksesi sen kohdalle.

Haas-ohjaus voi kytkeä koneen virran pois päältä asetuksia käytäen. Nämä asetukset ovat: Asetus 1, joka kytkee koneen pois päältä sen jälkeen, kun kone on ollut tyhjäkäynnillä nn minuutin ajan ja asetus 2, joka kytkee koneen pois päältä sen jälkeen, kun M30 toteutetaan.

Kun Memory Lock (Muistilukitus) (asetus 8) on On (On), muistin muokkaustoiminnot ovat lukitut. Kun asetus on Off (Pois), muistia voidaan muokata.

Dimensioning (Mitoitus) (asetus 9) vaihtaa yksikön asetuksesta **Tuuma** asetukseen **MM**; Tämä muuttaa myös kaikkia korjausarvoja.

Reset Program Pointer (Ohjelmaosoittimen nollaus) (asetus 31) asettaa ohjelmaosoittimen käyttöön ja pois käytöstä ja palauttaa sen ohjelman alkuun.

Scale Integer F (Asteikkokokonaisluku F) (asetus 77) vaihtaa syöttöarvon tulkintatapaa. Syöttöarvo voidaan tulkitä väärin, jos Fnn-käskyssä ei ole desimaalipistettä. Tämän asetuksen valinnat voivat olla **Default** (Oletusarvo), mikä tunnistaa neljä desimaalipaikkaa. Toinen valinta on **Kokonaisluku**, mikä tunnistaa syöttöarvon valitulle desimaalipaikalle silloin, kun syöttöarvossa ei ole desimaalia.

Max Corner Rounding (Maks. nurkan pyöristys) (asetus 85) asettaa käyttäjän toivoman nurkan pyöristyksen tarkkuuden. Mikä tahansa syöttöarvo maksimiarvoon saakka voidaan ohjelmoida ilman, että virheet koskaan menevät tämän asetuksen yläpuolelle. Ohjaus hidastaa nurkissa vain tarvittaessa.

Reset Resets Override (Nollaa nollausten muunnot) (asetus 88) asettaa käyttöön tai pois käytöstä vaikutustavan, jolla Reset (Nollaus) -näppäimen painallus palauttaa muunnokset takaisin arvoon 100 %.

Kun Cycle Start/Feed hold (Työkierto käyntiin/Syötön pidätyks) (asetus 103) on asetuksessa **Pääillä**, ohjelman ajaminen edellyttää **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -painikkeen painallusta. **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -painikkeen vapauttaminen saa aikaan syötöpidäystilan.

Jog Handle to Single Block (Nykäyssyötön käsipyörä yksittäislausekäytölle) (asetus 104) mahdollistaa **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykäyssyöttö) -ohjauksen käyttämisen ohjelman läpi askeltamiseen. **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykäyssyöttö) -ohjauksen palauttamisen saa aikaan syötöpidäystilan.

Offset Lock (Korjauslukitus) (asetus 119) estää käyttäjää muuttamasta mitään korjausarvoja.

Macro Variable Lock (Makromuuttujalukitus) (asetus 120) estää käyttäjää muuttamasta mitään makromuuttujan arvoja.

5.3.4

Käyttö

[MEMORY LOCK] (Muistilukitus) -avainkytkin estää käyttäjää muokkaamasta ohjelmia ja muuttamasta alla luetteloiduja asetuksia.

[HOME G28] (Koti G28) - Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit koneen nollapisteeseen. Kun haluat ajaa vain yhden akselin kotiasemaan, syötä akselikirjain ja paina **[HOME G28]** (Koti G28). Nollataksesi kaikki akselit **Tavoiteasema**-näytössä **Nykäys**-tavan aikana paina mitä tahansa muuta käyttötavan näppäintä (**[MUOKKAUS]**, **[MUISTI]**, **[MDI/DNC]**, jne.) ja siirry sen jälkeen takaisin **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykäyssyöttö) -tavalle. Kukin akseli voidaan nollata itsenäisesti näyttämään asemaa valitun nollapisteiden suhteiden. Siirry tästä varten **Asemakäyttö**-sivulle, vaihda **[HANDLE JOG]** (Käsipyöränykäyssyöttö) -tavalle ja paina **[ORIGIN]** (Origo) tämän näytön nollaamiseksi. Akseliaseeman näyttöä varten voidaan syöttää myös lukuarvo. Tee tämä määrittelemällä akseli ja lukuarvo, esimerkiksi **X2.125**, ja paina sen jälkeen **[ORIGIN]** (Origo).

Työkalu kestoaiaka - Nykyiset käskyt -sivulla on **Työkalu kestoaiaka** -ikkuna, joka näyttää työkalun käytöötä. Tämä laskentatoiminto laskee aikaa aina, kun työkalu on käytössä. Työkalun kestoajan valvontatoiminto pysäyttää koneen heti, kun työkalu saavuttaa hälytyssarakkeen arvon.

Työkalun ylikuormitus - Työkalun kuormitus voidaan määritellä Työkalun kuormitus-valvontatoiminnolla; tämä muuttaa normaalia koneen toimintaa, jos se saavuttaa tälle työkalulle määritellyn työkalun kuormituksen. Kun työkalun ylikuormitustila havaitaan, asetuksella 84 voidaan asettaa neljä toimintaa:

- **Hälytys** - Synnyttää hälytyksen
- **Syötön pidätys** - Pysäyttää syötön
- **Piippaus** - Antaa äänimerkin
- **Automaattisyöttö** - Suurentaa tai pienentää syöttöarvoa automaattisesti

Karanopeus voidaan määritellä tarkistamalla **Nykyiset käskyt** - ja **Kaikki aktiiviset koodit** -näyttö (näytetään myös pääkaran ikkunassa). Tällä sivulla näytetään myös vedetyn työkalun karan pyörimisnopeutta.

Valitse akseli syöttämällä akselin nimi sisäänsyöttöriville ja paina sen jälkeen **[HANDLE JOG]** (Käsipyörän nykäyssyöttö).

Ohjenäytöllä on luettelo kaikista G- ja M-koodeista. Ne ovat näkyvillä välilehdellisen ohjevalikon ensimmäisessä välilehdessä.

Nykäyssyöttönopeudet 100, 10, 1.0 ja 0.1 tuumaa per sekunti voidaan säätää syöttöarvon muunnosnäppäimillä. Tämä antaa lisäsäädön välillä 10 - 200 %.

5.3.5 Laskin

Laskimen ruudussa oleva lukuarvo voidaan siirtää tiedonsyöttöriville painamalla **[F3]** joko **Muokkaus** - tai **MDI**-tavalla. Tämä siirtää laskimen kentässä olevan lukuarvon **Muokkaus**- tai **MDI**-puskuriin (syötä kirjain, X, Z, jne. käskyn määrittelemiseksi yhdessä laskimen lukuarvon kanssa).

Korostettu **Kolmio-, Ympyrä- tai Sorvaus ja kierteitys**-tieto voidaan ladata, lisätä, kertoa tai jakaa laskimessa valitsemalla arvo ja painamalla **[F4]**.

Laskimeen voidaan syöttää myös yksinkertaisia lausekkeita. Esimerkiksi $23*4-5, 2+6/2$ määritellään painettaessa **ENTER** (Syötä) ja tulos (tässä tapauksessa 89,8) näytetään laskimen ruudussa.

5.4 Ohjelman optimoija

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

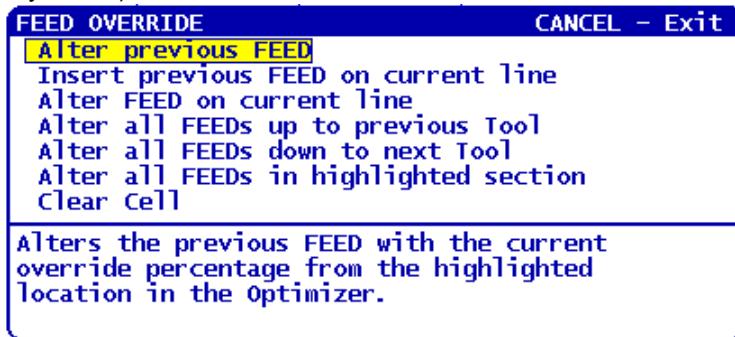
Voit näppäillä kommentit sisäänsyöttöriville ja painaa **[ENTER]** (Syötä) tallentaaksesi tekemäsi syötteet ohjelman kommenteiksi. Voit nähdä ohjelman optimoijan ohjelmanajon aikana painamalla **[F4]**.

5.4.1 Ohjelman optimoijan käyttö

Siirtyminen ohjelman optimoijan näytölle:

1. Ohjelmanajon lopussa paina [**MEMORY**] (Muisti).
2. Paina [**F4**].
3. Käytä kursoin nuolinäppäimiä oikealle/vasemmalle ja ylös/alas, näppäimiä [**PAGE UP**] (Sivu ylös) / [**PAGE DOWN**] (Sivu alas) / [**HOME**] (Alku) / [**END**] (Loppu) selataksesi läpi kohdat **MUUNNOKSET** ja **HUOMIOT**.
4. Tehdäksesi muokkauksia sarakkeen aiheeseen paina [**ENTER**] (Syötä).
Näyttöön tulee ponnahdusikkuna, jossa on tästä saraketta koskevat valinnat. Ohjelmoija voi tehdä useita muutoksia käyttämällä valikon käskyjä.

F5.13: Ohjelman optimointiruutu: Syöttöarvon muunnoksen ponnahdusvalikon esimerkki (kuvassa jyrsimen näyttösivu)

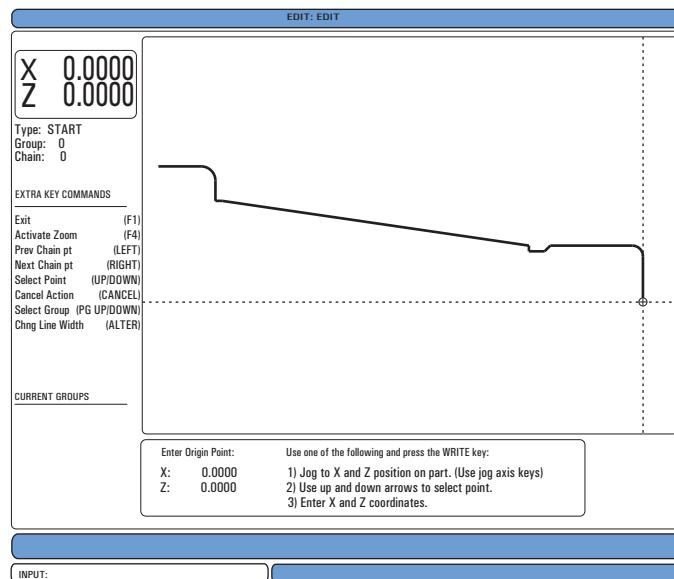


5. Lisäksi voi korostaa koodiosuuden (sijoita kursoori alkukohtaan, painaa [**F2**], vierittää valinnan loppukohtaan ja painaa [**F2**]). Palaa takaisin ohjelman optimoinnin näytölle (painaa [**EDIT**] (Muokkaa)) ja paina [**ENTER**] (Syötä) muuttaaksesi kaikkia syöttöjä tai nopeuksia korostetun osuuden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

5.5 DXF-tuontitoiminto

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

F5.14: DXF-tuonti



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



HUOM:

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

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

5.5.1 Kappaleen nollapiste

Kappaleen nollapiste voidaan asettaa näillä menetelmillä.

- Pistevalinta
- Nykäyssyöttö

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

5.5.2 Kappalegeometriaketju ja ryhmä

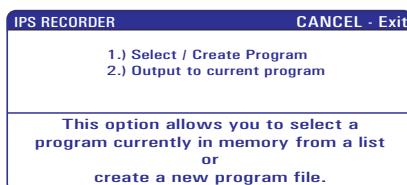
Tämä vaihe etsii muodon geometrian. Automaattinen ketjutustoiminto löytää suurimman osan kappaleen geometriasta. Jos geometria on monimutkainen ja haarautuu, kehote ilmoittaa sinulle, että voit valita yhden haaroista. Automaattinen ketjutus jatkuu sen jälkeen, kun olet valinnut haaran. DXF-tuonti ryhmittelee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

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

5.5.3 Työkalunradan valinta

Tämä koskee työkalun rataa tietylle ketjutetulle ryhmälle.

F5.15: DXF IPS -tallentimen valikko



1. Valitse ryhmä ja paina [**F3**] työkalun radan valitsemiseksi.
 2. Käytä nykäyssyötön käsipyörää puolittaaksesi kappaleen osuuden reunan. Ohjaus käyttää tätä työkalun saapumispisteenä.
- Kun valitset työkalun radan, näet IPS-mallin (intuitiivinen ohjelmointijärjestelmä) tälle radalle.

Useimmat IPS-mallit täytetään kohtuullisilla oletusarvoilla asetettujen työkalujen ja materiaalien mukaan.

3. Paina **[F4]** tallentaaksesi työkalun radan heti, kun malli on suoritettu. Voit lisätä IPS:n G-koodisegmentin olemassa olevaan ohjelmaan tai luoda uuden ohjelman. Paina **[EDIT]** (Muokkaa) palataksesi DXF-tuontiosuuteen seuraavan työkalun radan luomista varten.

5.6 Perusohjelmointi

Tyypillisessä CNC-ohjelmassa on (3) osaa:

1. **Valmistelu:** Tämä ohjelmanosa valitsee työkappaleen ja työkalun korjaukset, karanopeuden, lastuavan työkalun ja kytkee päälle jäähdtyksen.
2. **Lastuaminen:** Tämä ohjelmanosa määrittelee työkalun radan, karanopeuden ja syöttöarvon lastuamistehtävälle.
3. **Suorittaminen:** Tämä ohjelmanosa kytkee pois jäähdtyksen, siirtää työkalun Z-kotiasemaan, siirtää työkalun X-kotiasemaan, kytkee karan pois päältä ja salli kappaleen poistamisen istukasta ja tarkastuksen.

Tämä ohjelma tekee 0.100 tuumaa (2.54 mm) syvä otsalastun materiaaliin työkalulla 1 X-akselin suunnassa asemasta X = 2.1 asemaan X = - 0.02 (negatiivinen 0.02 X-akselin yliliike varmistaa, että kompensoimaton työkalu lastuaa koko otsapinnan).



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 (PERUSOHJELMMA) ;  
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;  
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;  
(T1 on otsapintaa lastuava varsijyrsin) ;  
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;  
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;  
(myötäpäivään) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;  
M08 (Jäähdyskäynnistys päälle) ;  
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSETIEDEN ALOITUS) ;  
G01 Z-0.1 F.01 (Lineaarisyöttö) ;
```

```

X-0.02 (Lineaarisyöttö) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäyts, jäähdytys pois) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

5.6.1 Valmistelu

Nämä ovat valmistelukoodilauseita malliohjelmassa:

Valmistelukoodilause	Kuvaus
%	Tarkoittaa tekstieditorissa kirjoitettua ohjelman alkua.
O40001 (Perusohjelma) ;	O40001 on ohjelman nimi. Ohjelmien nimityskäytäntö noudattelee muotoa Onnnnn: Krjain "O" tai "o", jota seuraa 5-numeroinen lukuarvo.
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;	Komentti
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;	Komentti
(T1 on otsapintaa lastuava varsijyrsin) ;	Komentti
T101 (Valitsee työkalun ja korjaksen 1) ;	T101 valitsee työkalun, korjaksen 1 ja käskee työkalunvaihdon työkalulle 1.
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvalliseksi käynnistys) ;	Tätä kutsutaan turvalliseksi käynnistysriviksi. On hyvä koneistuskäytäntö sijoittaa tämä koodilause jokaisen työkalunvaihdon jälkeen. G00 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen pikaliketavalla. G18 määrittelee työstötason XZ-tasoksi. G20 määrittelee koordinaattiasemoinnin tuumin. G40 peruuttaa jyrsimen kompenсаation. G80 peruuttaa minkä tahansa kiinteän työkierron. G99 asettaa koneen syöttö per kierros -tavalle.
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;	G50 rajoittaa karan maksiminopeudeksi 1000 RPM. S1000 on karanopeuden osoite. Käyttää Snnnn-osoitekoodia, jossa nnnn on haluttu karan RPM-arvo.

Valmistelukoodilause	Kuvaus
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara pääälle myötäpäivään) ;	G97 peruttaa vakiokehänopeuden (CSS) ja antaa S-arvon suoraan RPM-lukuna 500. Koneissa, joissa on vaihteisto, ohjaus valitsee automaattisesti suuren tai pienen vaiheen käsketyn karanopeuden mukaan. Voit käyttää M41- tai M42-koodia tämän korjaamiseen. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta 358 . S500 on karanopeuden osoite. Käyttää Snnnn-osoitekoodia, jossa nnnn on haluttu karan RPM-arvo. M03 kytkee karan pääälle.
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;	G00 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen pikaliiketavalla. G54 määrittelee koordinaatiston keskittämisen työkoordinaatiston siirtoarvoon, joka on tallennettu G54-koodiin Korjaus -näytöllä. X2.0 käskee X-akselin asemaan X=2.0. Z0.1 käskee Z-akselin asemaan Z = 0.1.
M08 (Jäähdytysneste pääälle) ;	M08 kytkee jäähdytysnesteen pääälle.
G96 S200 (Vakiokehänopeus pääälle) ;	G96 kytkee vakiolastuamisnopeuen ohjauksen päälle. S200 määrittelee lastuamisnopeuden 200 ipm käytettäväksi sen hetkisellä halkaisijan arvolla, jotta RPM-arvo tulee oikein laskettua.

5.6.2 Lastuaminen

Nämä ovat lastuamisen koodilauseita malliohjelmassa:

Lastuamiskoodilause	Kuvaus
G01 Z-0.1 F.01 (Lineaarisyöttö) ;	G01 määrittelee akseliliikkeet suoraviivaista rataa pitkin. Z-0.1 käskee Z-akselille arvon Z = -0.1. G01 edellyttää osoitekoodia Fn.nnnn. F.01 määrittelee liikkeelle syöttöarvon .0100 tuumaa (.254 mm)/kierros.
X-0.02 (Lineaarisyöttö) ;	X-0.02 käskee X-akselin asemaan X = -0.02.

5.6.3 Suorittaminen

Nämä ovat suorittamisen koodilauseita malliohjelmassa:

Suorituskoodilause	Kuvaus
G00 Z0.1 M09 (Pikaliikeperäytys, jäähdytys pois) ;	G00 käskee akseliliikkeen suorittamisen pikaliketavalla. Z0.1 käskee Z-akselin asemaan Z = 0.1. M09 kytkee jäähdynnesteen pois päältä.
G97 S500 (Vakiokesähänopeus pois) ;	G97 peruuttaa vakiokesähänopeuden (CSS) ja antaa S-arvon suoraan RPM-lukuna 500. Koneissa, joissa on vaihteisto, ohjaus valitsee automaattisesti suuren tai pienen vaiheen käsketyn karanopeuden mukaan. S500 on karanopeuden osoite. Käyttää Snnnn-osoitekoodia, jossa nnnn on haluttu karan RPM-arvo.
G53 X0 (X kotiasemaan) ;	G53 määrittelee sen jälkeisten akseliliikkeiden perustuvan koneen koordinaatistoon. X0 käskee X-akselin siirron asemaan X = 0.0 (X koti).
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;	G53 määrittelee sen jälkeisten akseliliikkeiden perustuvan koneen koordinaatistoon. Z0 käskee Z-akselin siirron asemaan Z = 0.0 (Z koti). M05 kytkee karan pois päältä.
M30 (Ohjelman loppu) ;	M30 lopettaa ohjelman ja siirtää kurSORin ohjelman alkuun.
%	Tarkoittaa tekstieditorissa kirjoitettua ohjelman loppua.

5.6.4 Absoluuttinen tai inkrementaalinen (XYZ tai UVW)

Absoluuttinen (XYZ) ja inkrementaalinen paikoitus (UVW) määrittelee, kuinka ohjaus tulkitsee akseliliikkeiden käskyt.

Kun käsket akseliliikkeen käyttämällä osoitetta X, Y tai Z, akselit liikkuvat tähän asemaan kulloinkin käytössä olevan koordinaatiston nollapisteestä suhteesta.

Kun käsket akseliliikkeen käyttämällä osoitetta U(X), V(Y) tai W(Z) akselit liikkuvat tähän asemaan sen hetkisen aseman mukaan.

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

5.7 Sekalaiset koodit

Tässä osassa on luettelo usein käytettävistä M-kodeista. Useimmissa ohjelmissa on vähintään yksi M-koodi kustakin koodiperheestä. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan M-kodeja esittelevästä luvusta alkaen sivulta 353, jossa on M-koodien luettelo kuvauksineen.

5.7.1 Työkalutoiminnot

Tnnoo-koodi valitsee seuraavan työkalun (nn) ja korjaksen (oo). Tämän koodin käyttö poikkeaa hieman asetuksesta 33 FANUC- tai YASNAC-koordinaatisto.

FANUC-koordinaatisto

T-koodien muoto on T_{xxx}yy, jossa xx määrittelee työkalun numeron arvosta 1 to asemien määrä parametrin mukaiseen arvoon saakka; ja yy määrittelee työkalun geometria ja kulumisen asetusarvoilla 1 - 50. Työkalugeometrian x - ja z -arvot lisätään työkoordinaatiston siirtoarvoihin. Käytettäessä työkalun nirkon sädekorjausta yy määrittelee työkalun geometrian indeksin pyöritykselle, kartiolle ja kärjelle. Jos $yy = 00$, työkalun geometrian tai kulumisen korjausta ei käytetä.

YASNAC-koordinaatisto

T-koodien muoto on Tnnoo, jossa nn voi olla merkitykseltään erilainen riippuen siitä, onko T-koodi G50-lauseen sisä- vai ulkopuolella. Arvo oo määrittelee työkalun kulumisen 1 - 50. Käytettäessä työkalun nirkon sädekorjausta 50+oo määrittelee työkalun siirtoindeksin pyöritykselle, kartiolle ja kärjelle. Määrittelyssä oo+00 työkalun kulumisen tai nirkon sädekorjausta ei käytetä.

G50-lauseen ulkopuolella nn määrittelee työkalun numeron 1....revolveriasemien maksimilukumäärä.

G50-lauseen sisällä nn määrittelee, työkalun siirraindeksin välillä 51 - 100. Työkalun siirron X- ja Z-arvot vähennetään työkoordinaatiston siirron arvoista, joten etumerkki on vastakkainen kuin FANUC-koordinaatiston kanssa käytettävissä työkalun geometrian arvoissa.

Työkalukorjaukset koodilla T101, FANUC vs. YASNAC

Negatiivisen työkalun kulumisen asettaminen työkalun kulumiskorjaukseen siirtää työkalua vielä lisää akselin negatiiviseen suuntaan. Nämä ollen ulkosorvauksessa ja otsasorvauksessa negatiivisen korjauksen asettaminen X-akselille saa aikaan kappaleen pienemmän halkaisijan ja negatiivisen arvon asettaminen Z-akselille saa aikaan enemmän aineenpoistoa otsapinnasta.



HUOM:

X- tai Z-liikettä ei tarvitse toteuttaa ennen työkalunvaihtoa, ja useimmissa tapauksissa X- tai Z-akselin ajaminen kotiasemaan olisi vain ajanhukkaa. Sinun on kuitenkin paikoitettava X tai Z työkalunvaihtoa varten niin, että estät mahdolliset työkalujen ja kiinnittimen tai työkappaleen väliset törmäykset.

Alhainen ilmanpaine tai puutteellinen ilmamäärä vähentää revolverin lukitus/vapautusmännän painetta ja hidastaa revolverin indeksointiaikaa tai estää revolverin vapautuksen.

Työkalujen lataus ja vaihto:

1. Paina [**POWER UP/RESTART**] (Virta päälle/uudelleenkäynnistys) tai [**ZERO RETURN**] (Palautus nollaan) ja sitten [**ALL**] (Kaikki).
Ohjaus vie työkalurevolverin normaaliasemaan.
2. Paina [**MDI/DNC**] vaihtaaksesi MDI-tavalle.
3. Paina [**TURRET FWD**] (Revolveri eteen) tai [**TURRET REV**] (Revolveri taakse).
Kone indeksoi revolverin seuraavaan työkalupaikkaan.
Näyttää sen hetkisen työkalun **Aktiivinen työkalu**-ikkunassa näytön oikeassa alareunassa.
4. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Nykyiset käskyt).
Näyttää sen hetkisen työkalun **Aktiivinen työkalu**-näytön oikeassa yläreunassa.

5.7.2 Karakäskyt

Käytössä on kolme ensisijaista M-koodikäskyä:

- M03 käskee karan pyörinnän myötäpäivään.
- M04 käskee karan pyörinnän myötäpäivään.



NOTE:

Voit käskeä karanopeuden osoitekoodilla Snnnn, jossa nnnn määrittelee nopeuden yksikössä 1/min, mutta todelliseen nopeuteen voi vaikuttaa muunnos G50, G96 tai G97.

- M05 Käskee karan pysähtymään.

**HUOM:**

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

5.7.3 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 päätää ohjelman ja uudelleenasettaa toteutuksen ohjelman alkuun. Tämä on yleisin tapa lopettaa ohjelma.
- M02 - Ohjelman loppu päätää ohjelman ja jättää sen toteutuksen M02-lauseen loppuun ohjelmassa.
- M99 - Aliohjelman paluu tai silmukka lopettaa aliohjelman ja palauttaa toteutuksen ohjelmaan, josta se kutsuttiin.

**HUOM:**

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

5.7.4 Jäähdystyskäskyt

Käytä M08-koodia standardijäähdystyksen kytkemiseen päälle. Käytä M09-koodia standardijäähdystyksen kytkemiseen pois päältä. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **354**.

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

5.8 Lastuamisen G-koodit

Perustavat lastuamisen G-koodit luokitellaan interpoolaatioliikkeeseen ja kiinteiksi työkierroiksi. Interpoilaatioliikkeen lastuavat koodit jakautuvat seuraavasti:

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

5.8.1 Lineaarisen interpolaaation liike

G01 Lineaarista interpolatiolikettä 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 **259**, jossa on lisätietoja koodista G01.

5.8.2 Ympyränkaari-interpolaaation liike

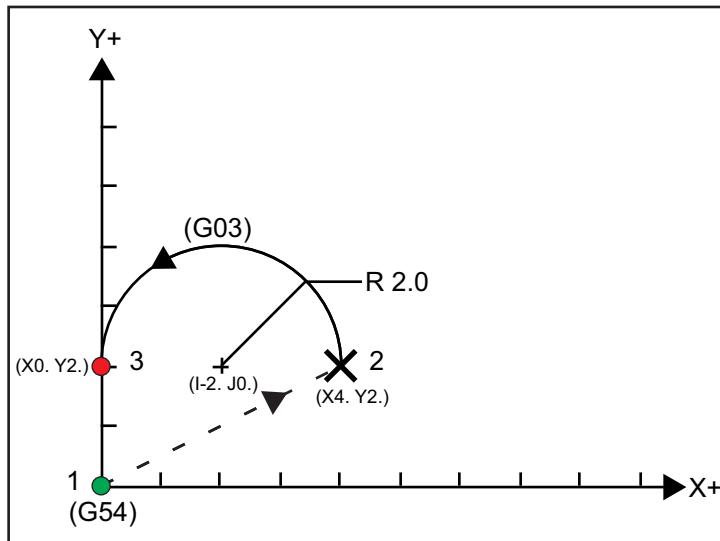
G02 ja G03 ovat ympyränkaaren mukaisen lastuamisliikkeen G-koodeja. Ympyränkaari-interpolaation liikkeellä on useita valinnaisia osoitekoodeja, jotka määrittelevät joko ympyränkaaren tai ympyrän. Kaaren tai ympyrän lastuaminen aloitetaan hetkellisasemasta [1] sen geometrian mukaan, joka on määritelty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

Kaaret voidaan määritellä kahdella eri menetelmällä. Ensisijainen menetelmä on määritellä kaaren tai ympyrän keskipiste osoitteilla I, J ja/tai K ja kaaren loppupiste [3] osoitteilla X, Y ja/tai Z. Arvot I J K määrittelevät suhteelliset 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 käytämiseen, kun lastutaan 2 tuuman (tai 2 mm) säteen omaava 180 asteen vastapäiväinen kaari. Työkalu lähtee pisteestä X0 Y0 [1], siirryt kaaren aloituspisteesseen [2] ja lastuaan sen jälkeen kaaren loppupisteesseen [3]:

F5.16: Kaaren lastuamisen 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  
;  
% ;
```

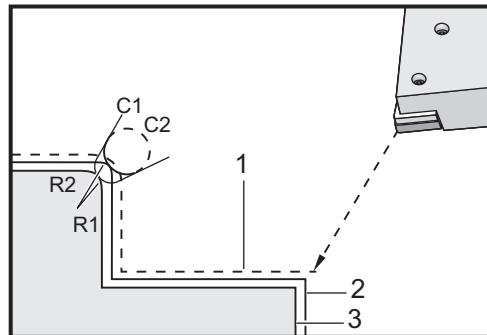
5.9 Työkalun nirkon kompenсаatio

Työkalun nirkon kompenсаatio (TNC) on toiminto, jonka avulla voit korjata ohjelmoitua työkalun rataa eri kokoisilla terillä ja terän normaalilin kulumisen seurauksena. TNC-toiminnolla sinun tarvitsee syöttää vain minimaalisesti korjaustietoja ohjelman suorittamisen aikana. Sinun ei tarvitse tehdä lisähohjelmointia.

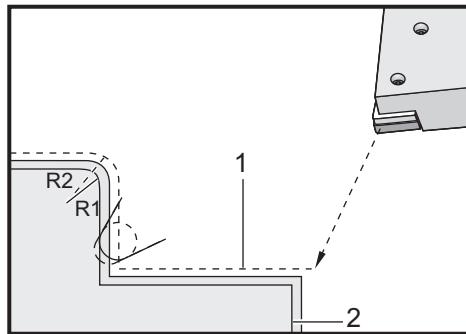
5.9.1 Ohjelmointi

Työkalun nirkon kompensaatiota käytetään, kun työkalun nirkon pyöristyssäde muuttuu ja terän kuluminen tulee huomioida kaarevilla pinoilla tai vinosuuntaisilla lastuilla. Työkalun nirkon kompensaatiota ei tarvitse käyttää, kun ohjelmoitut lastuamisliikkeet ovat pelkästään X- tai Z-akselin suuntaisia. Viistoissa tai kaarevissa lastuissa, kun työkalun nirkon sade muuttuu, voi tapahtua ali- tai ylilastuamista. Kuvan perusteella oletetaan, että heti asetuksen jälkeen C₁ on ohjelmoitua työkalun rataa lastuavan terän nirkon sade. Kun terä kuluu säteen arvoon C₂, käyttäjä voi muuttaa työkalun geometrian korjausarvoa kappaleen pituuden ja halkaisijan mitan perusteella. Jos tehtäisiin, seurausena olisi pienempi sade. Käytettäessä työkalun nirkon kompensaatiota saadaan aikaan oikea lastuaminen. Ohjaus säätää automaattisesti ohjelmoitua rataa perustuen ohjauksessa asetettuun työkalun nirkon sädekorjausarvoon. Ohjaus muuttaa tai synnyttää koodin, joka lastuaa oikeanlaisen työkappaleen geometriani.

- F5.17:** Lastuamisrata ilman työkalun nirkon kompensaatiota: [1] Työkalun rata, [2] Lastuaminen kulumisen jälkeen [3] Haluttu lastuaminen.



- F5.18:** Lastuamisrata työkalun nirkon kompensaatiolla: [1] Kompensoitu työkalun rata, [2] Haluttu lastuaminen ja ohjelmiutu työkalun rata.



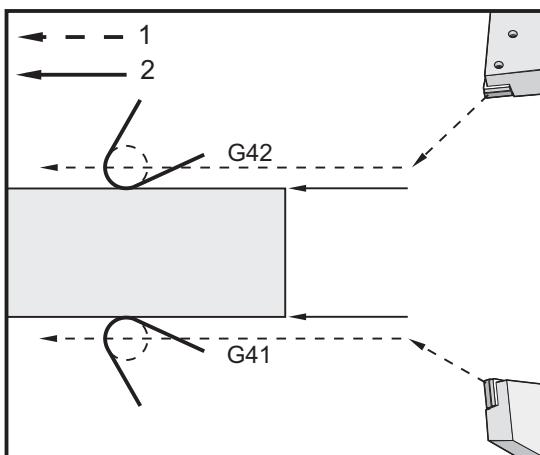
**HUOM:**

Toinen ohjelmoitu rata yhtyy lopulliseen kappaleen mittaan. Vaikka ratoja ei tarvitse ohjelmoida työkalun nirkon kompensaatiota käyttäen, se on ensisijainen menettelytapa, koska se helpottaa ohjelman ongelmien havaitsemista ja ratkaisemista.

5.9.2 Työkalun nirkon kompensaation periaatteet

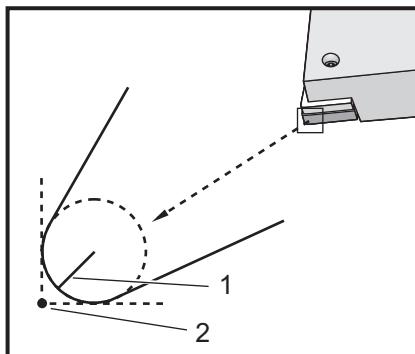
Työkalun nirkon kompensaatio toimii niin, että ohjelmoitua työkalun rataa siirretään oikealle tai vasemmalle. Ohjelmoija ohjelmoi yleensä työkalun radan lopulliseen mittaan. Kun työkalun nirkon kompensaatiota käytetään, ohjaus kompensoi työkalun säteen ohjelmaan kirjoitettujen erikoiskäskyjen perusteella. Kahta G-koodikäskyä käytetään tämän tekemiseen kaksiulotteisen tason kompensaatiota varten. G41 käskee ohjauksen siirtyä työkalun ohjelmoidun radan vasemmalle puolelle, ja G42 käskee ohjauksen siirtyä työkalun ohjelmoidun radan oikealle puolelle. G40 peruuttaa minkä tahansa työkalun nirkon kompensaation tekemän siiron.

F5.19: TNC:n siirtosuunta: [1] Työkalun rata työkappaleen suhteeseen, [2] Ohjelmoitu työkalun rata.



Siirtosuunta perustuu työkalun liikesuuntaan työkalun suhteeseen ja siihen, kummalla puolella työkappaletta se sijaitsee. Kun ajattelet mihiin suuntaan kompensaatio tapahtuu työkalun nirkon kompensaatiossa, kuvittele katsovasi työkalun kärkeen ja ohjaavasi työkalua. G41-käsky siirtää työkalun kärkeä vasemmalle ja G42 siirtää työkalun kärkeä oikealle. Tämä tarkoittaa, että normaali ulkopuolin sorvaus vaatii G42-koodin oikeaa työkalun kompensointia varten, kun taas normaali sisäpuolin sorvaus vaatii G41-koodin.

F5.20: Kuvitteellinen työkalun kärki: [1] Työkalun nirkon säde, [2] Kuvitteellinen kärki.



Työkalun nirkon kompensaatio olettaa, että kompensoidun työkalun kärjessä on pyöristys, joka pitää ottaa huomioon ja kompensoida. Tätä kutsutaan työkalun nirkon säteeksi. Koska pyöristyskaaren keskipisteen määrittäminen tarkalleen on vaikeaa, työkalu asetetaan yleensä käytämällä kuvitteellista työkalun kärkeä. Ohjaus tulee myös tietää, kummalla puolella työkalun kärki sijaitsee nirkon pyöristyskaaren keskipisteestä suhteesta tai kärjen suunta. Kärjen suunta on määriteltävä kullekin työkalulle.

Ensimmäinen kompensoitava liike on yleensä liike kompensoimattomasta asemasta kompensoituun asemaan ja siksi se on epätavallinen. Tätä ensimmäistä liikettä kutsutaan saapumisliikkeeksi, joka vaaditaan työkalun nirkon kompensaation käytön yhteydessä. Vastaavalla tavalla tarvitaan poistumisliike. Poistumisliikkeessä ohjaus liikkuu kompensoidusta asemasta kompensoimattomaan asemaan. Poistumisliike tapahtuu, kun työkalun nirkon säde peruuutetaan G40-käskyllä tai Txx00-käskyllä. Vaikka saapumis- ja poistumisliikkeet voidaan suunnitella tarkasti, ne ovat yleensä kontrolloimattomia liikkeitä, joiden yhteydessä työkalun ei pitäisi olla kosketuksessa työkappaleen kanssa.

5.9.3 Työkalun nirkon kompensaation käyttö

Seuraavilla toimenpiteillä ohjelmoidaan kappale käyttäen työkalun nirkon säteen kompensaatiota:

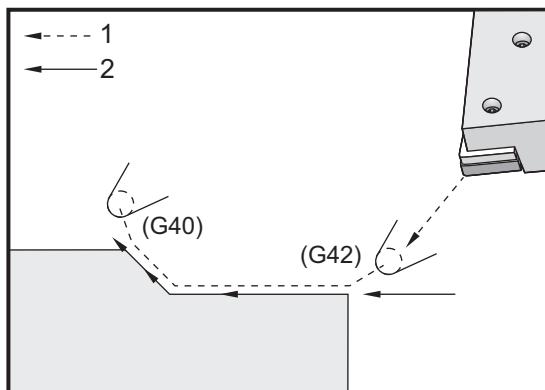
1. **Ohjelmoi** kappale lopullisiin mittoihin.
2. **Lähestyminen ja poistuminen** – Varmista, että jokaiselle kompensoidulle radalle on olemassa saapumisliike ja määrittele, mitä suuntaa (G41 tai G42) käytetään. Varmista, että jokaiselle kompensoidulle radalle on myös olemassa poistumisliike.
3. **Työkalun nirkon säde ja kuluminen** – valitse standarditeräpala (jossa pyöristys) käytettäväksi kullekin työkalulle. Aseta työkalun nirkon säde kullekin kompensoidulle työkalulle. Poista vastaa työkalun nirkon kulumiskorjaus asettamalla nollaan kullekin työkalulle.
4. **Työkalun kärjen suunta** – Syötä työkalun kärjen suunta kullekin kompensaatiota käyttäville työkalulle, G41 tai G42.
5. **Työkalun geometriakorjaus** – Aseta työkalun pituuden geometria ja nollaa pituuden kulumiskorjaukset kullekin työkalulle.

6. **Tarkista kompensaation geometria** – Suorita ohjelman vianetsintä grafiikkatavalla ja korja mahdolliset työkalun nirkon kompensaation geometriset ongelmat. hälytys ilmaisee kompensaation ristiriitaisuutta tai grafiikkatavalla näkyvä virheellisesti muodostunut geometrinen muoto.
7. **Aja ja tarkasta ensimmäinen kappale** – Säädä kompensoitava kuluminen asetetulle kappaleelle.

5.9.4 Saapumis- ja poistumisliikkeet työkalun nirkon kompensaatiolle

Ensimmäistä X- tai Z-liikettä samalla rivillä kuin G41 tai G42 kutsutaan saapumisliikkeeksi. Saapumisliikkeen on oltava suoraviivainen, siis G01 tai G00. Ensimmäistä liikettä ei kompensoida, vaikka saapumisliikkeen loppuasema onkin täysin kompensoitu akseliasemma. Katso seuraavaa kuvaaa.

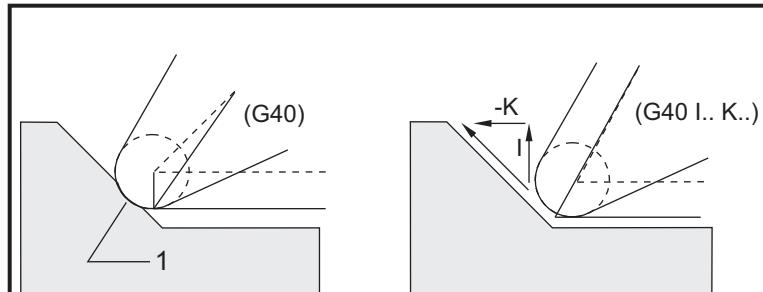
F5.21: TNC:n saapumis- ja poistumisliikkeet: [1] Kompensoitu rata, [2] Ohjelmoitu rata.



Mikä tahansa koodirivi G40-koodilla peruuttaa työkalun nirkon kompensaation ja sitä kutsutaan poistumisliikkeeksi. Poistumisliikkeen on oltava suoraviivainen, siis G01 tai G00. Poistumisliikkeen alkupiste on täysin kompensoitu; tämän pisteen paikka on kohtisuorassa viimeksi ohjelmoidun lauseen suhteen. Paikoitusasemaa poistumisliikkeen lopussa ei ole kompensoitu. Katso edellistä kuvaaa.

Seuraava kuva esittää tilannetta juuri ennen työkalun nirkon kompensaation peruuttamista. Jotkut geometriat saavat aikaan kappaleen yli- tai alilastuamisen. Tätä ohjataan sisällyttämällä osoitekoodit I ja K peruutuslauseeseen G40. I ja K kirjoitettuna G40-lauseeseen määrittelevät vektorin, jota käytetään määrittämään edellisen lauseen kompensoitu tavoiteasema. Yleensä vektori kohdistetaan samansuuntaiseksi valmiin kappaleen reunan tai seinämän mukaan. Seuraava kuva esittää, kuinka I ja K korjaavat ei-toivottua lastuamista poistumisliikkeessä.

F5.22: TNC-käyttö osoitteille I ja K G40-lauseessa: [1] Ylilastuaminen.



5.9.5 Työkalun nirkon säteen ja kulumisen korjaus

Jokainen työkalu, jolle käytetään työkalun nirkon kompensaatiota, vaatii nirkon pyöristyssäteen määrittelyä. Työkalun kärki (työkalun nirkon pyöristyssäde) määrittelee, kuinka paljon ohjauksen on kompensoitava kyseistä työkalua. Jos työkalussa käytetään standarditeräpalooja, silloin nirkon säde on yksinkertaisesti vain sama kuin teräpalan säde työkalun kärjessä.

Geometriakorjausten sivulla kuhunkin työkaluun liittyy työkalun nirkon sädekorjaus. Sarake, jonka merkintä on **Radius** (Säde), sisältää työkalun nirkon säteen arvon kullekin työkalulle. Jos työkalun nirkon sädekorjaus asetetaan nollaan, tälle työkalulle ei muodosteta kompensaatiota.

Jokaiseen nirkon sädekorjaukseen liittyvä säteen kulumisen korjaus, joka sijaitsee **Wear Offset** (Kulumiskorjaus) -sivulla. Ohjaus lisää kulumiskorjauksen sädekorjaukseen ja saa siitä efektiivisen säteen, jota käytetään kompensointiarvojen muodostamiseen.

Pienet säädöt (positiiviset arvot) sädekorjaukseen ohjelmanajon aikana on asetettava kulumiskorjaussivulle. Tämä mahdollistaa käyttäjälle tietyn työkalun kulumisen vaivattoman seurannan. Kun työkalua käytetään, teräpala kuluu yleensä niin, että työkalun kärjen pyöristyssäde suurenee. Kun kulunut työkalu vaihdetaan uuteen, kulumiskorjaus on asetettava nollaan.

On tärkeätä muistaa, että työkalun nirkon kompensaatioarvot ovat säteen arvoja eikä halkaisijan arvoja. Tämä on tärkeätä, kun työkalun nirkon säteen kompensaatio peruuutetaan. Jos kompensoidun poistumisliikkeen inkrementaalinen etäisyys ei ole sama kuin kaksoi kertaa lastuanterän säde, seurauksena on ylilastuaminen. Muista aina, että ohjelmoduid radat ovat halkaisijan arvoja ja sallivat poistumisliikkeille kaksoi kertaa työkalun säteen arvon. Kiinteiden työkiertojen Q-lause, joka edellyttää, että **PQ**-käsky lause on usein poistumisliike. Seuraava esimerkki kuvailee, kuinka virheellinen ohjelmointi saa aikaan ylilastuamisen.

Valmistelu:

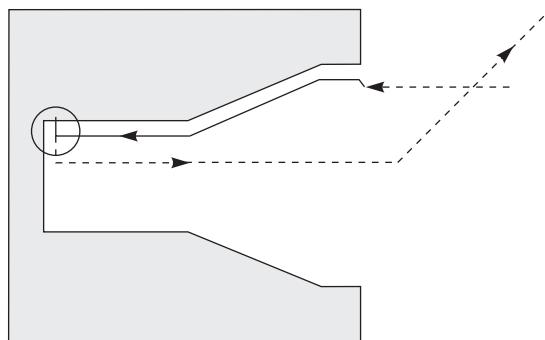
- Asetus 33 on FANUC

Työkalugeometria	X	Z	Säde	Kärki
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

Esimerkki:

```
% ;
o30411 (TYÖKALUN NIRKON SÄTEEN JA KULUMISEN) ;
(KOMPENSAATIO) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 is a boring bar) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, Kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G96 S750 (Vakiokehänopeus päälle) ;
G41 G01 X.5156 F.004 (Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(vasemmalle päälle) ;
Z-.05 (Lineaarisyöttö) ;
X.3438 Z-.25 (Lineaarisyöttö) ;
Z-.5 (Lineaarisyöttö) ;
X.33 (Lineaarisyöttö) ;
G40 G00 X0.25 (Työkalun nirkon kompenсаatio pois,) ;
(poistumisviiva) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

F5.23: TNC-poistumisen lastuamisvirhe



5.9.6 Työkalun nirkon kompensoaatio ja työkalun pituuden geometria

Sinä asetat työkalun nirkon kompensoatiota käyttävien työkalujen pituusgeometriat samalla tavoin kuin niillä työkalulla, jotka eivät käytä kompensoatiota. Katso työkalujen kosketusta ja työkalun pituusgeometrian tallentamista koskevat tiedot sivulta 85. Kun uusi työkalu asetetaan, geometrian kulumisarvo on nollattava.

Jos terän yhdellä särmällä työstetään erityisen raskaita lastuja työkalu kuluu epätasaisesti. Tällöin saattaa olla toivottavaa korjata mieluummin **geometriakulumisen X- tai Z-arvo** kuin **säteen kulumisen arvoa**. Geometriakulumisen X- tai Z-arvoja säätämällä käyttäjä voi usein kompensoida työkalun nirkon epätasaista kulumista. Pituusgeometrian kuluminen siirtää yksittäisen akselin kaikkia mittoja.

Ohjelma ei ehkä anna sinun käyttää pituuden geometriakorjausta kulumisen kompensointiin. Parhaiten soveltuva kulumisen säätö voidaan määrittää tarkistamalla useita X- ja Z-mittoja viimeistellyssä kappaleessa. Tasamääräinen kuluminen johtaa samanlaisiin mittamuutoksiin sekä X- että Z-akselilla ja antaa aiheen olettaa, että säteen kuluminiskorjausta on suurennettava. Vain yhden akselin mitoissa näkyvä kuluminen antaa aiheen soveltaa pituusgeometrian kulumista.

Kappaleen geometriaan hyvin perustuvan ohjelman laadinnan pitäisi eliminoida epätasaiset kulumisongelmat. Tukeudu nirkon kompensoinnissa pääsääntöisesti sellaisiin viimeistelytyökaluihin, jotka käyttävät terän koko pyöristyskaarta.

5.9.7 Työkalun nirkon kompensoaatio kiinteissä työkierroissa

Jotkut kiinteät työkierrot jättävät huomiotta työkalun nirkon kompensoation, edellyttävät tiettyä koodirakennetta tai suorittavat oman kiinteän työkierron toimenpiteensä (katso kiinteitä työkierroja koskevia lisätietoja sivulta 257).

Seuraavat kiinteät työkierrot jättävät huomiotta työkalun nirkon säteen kompensoation. Peruuta työkalun nirkon kompensoatio ennen näitä kiinteitä työkierroja.

- G74 Otsapinnan urituksen työkierro, lastunkatkova poraus
- G75 Sisä-/ulkopuolisen (O.D./I.D.) urituksen työkierro, lastunkatkova poraus

- G76 Kierteen lastuamisen työkierro, monilastu
- G92 Kierteen lastuamisen työkierro, modaalinen

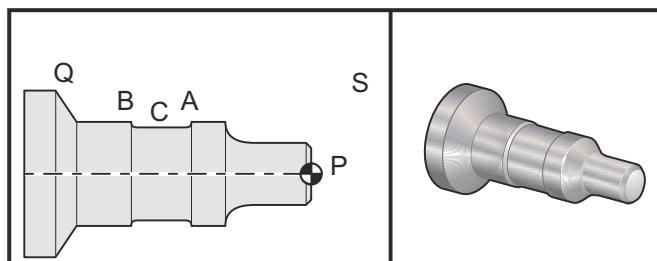
5.9.8 Esimerkkiohjelmat käyttämällä työkalun nirkon kompensaatiota

Tässä osassa on muutamia esimerkkiohjelmia työkalun nirkon kompensaation käytöstä.

Esimerkki 1: TNC-standardi-interpolaatiotavat G01/G02/G03

Tässä esimerkissä esitellään yleinen TNC, joka käyttää standardeja interpolaatiotapoja G01/G02/G03.

F5.24: TNC-standardi-interpolaatio G01, G02 ja G03



Valmistelu

- Vaihda asetus 33 valintaan FANUC.
- Aseta nämä työkalut:
T1 Teräpala säteellä .0312, routhinta
T2 Teräpala säteellä .0312, viimeistely
T3 .250 leveä uritustyökalu säteellä .016/sama työkalu korjauksille 3 ja 13

Työkalu	Korjaus	X	Z	Säde	Kärki
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	-8.8400	-12.588	.016	4

% ;
O30421 (TNC STANDARDI-INTERPOLAATIO G01/G02/G03) ;
(G54 X0 on pyörinnän keskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;

```
(T1 on ulkohalk. rouhintatyökalu) ;  
(T2 on ulkohalk. viimeistelytyökalu) ;  
(T3 on uritustyökalu) ;  
(T1 VALMISTELULAUSET) ;  
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;  
(vastapäivään) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Pikaliike asemaan S) ;  
M08 (Jäähdytys päälle) ;  
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;  
(T1 LASTUAMISLAUSEET) ;  
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Aloita G71) ;  
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - Työkalun nirkon) ;  
(kompensaatio päälle) ;  
G01 Z0 F.005 (Työkalun radan aloitus) ;  
X0.65 (Lineaarinen syöttö) ;  
X0.75 Z-0.05 (Lineaarinen syöttö) ;  
Z-0.75 (Lineaarinen syöttö) ;  
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Syöttö myötäpäivään) ;  
G01 Z-1.5 (Lineaarinen syöttö asemaan A) ;  
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Syöttö myötäpäivään) ;  
G01 Z-2.5 (Lineaarinen syöttö) ;  
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Syöttö myötäpäivään) ;  
(aseaan B) ;  
G01 Z-3.5 (Lineaarinen syöttö) ;  
X2. Z-3.75 (Työkalun radan loppu) ;  
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - Työkalun nirkon kompenсаatio) ;  
(pois) ;  
(T1 TOTEUTUSLAUSEET) ;  
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;  
G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;  
G53 Z0 (Z koti, vapautus työkalunvaihtoa varten) ;  
M01 (Valinnainen lauseen pysäytys) ;  
(T2 VALMISTELULAUSET) ;  
T202 (T2 on ulkohalk. viimeistelytyökalu) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;  
(myötäpäivään) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Pikaliike asemaan S) ;  
M08 (Jäähdytys päälle) ;  
G96 S200 (Vakiokehänopeus pois) ;  
(T2 LASTUAMISLAUSEET) ;  
G70 P1 Q2 (Viimeistely P1 - Q2 käyttämällä T2, G70) ;  
(ja työkalun nirkon kompenсаatio) ;
```

```
(T2 TOTEUTUSLAUSEET) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 (Z koti, vapautus työkalunvaihtoa varten) ;
M01 (Valinnainen lauseen pysäytys) ;
(T3 VALMISTELULAUSET) ;
T303 (T3 on uritustyökalu) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Työkalun nirkon kompenсаatio,) ;
(pikaliike pisteeseen C) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus pois päälle) ;
(T3 LASTUAMISLAUSEET) ;
G01 X1. F0.003 (Lineaarisyöttö) ;
G01 Z-2.5 (Lineaarisyöttö) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Syöttö myötäpäivään) ;
(asentoon B) ;
G01 G40 X1.5 (Työkalun nirkon kompenсаatio pois) ;
T313 (Korjauksen siirto teräpalan toiselle puolelle) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(vasemmalle päälle) ;
G01 X1. F0.003 (Lineaarisyöttö) ;
G01 Z-1.625 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Syöttö vastapäivään asemaan) ;
(A) ;
(T3 TOTEUTUSLAUSEET) ;
G00 G40 X1.6 M09 (Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(pois, jäähdytys pois) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 ;
% ;
```

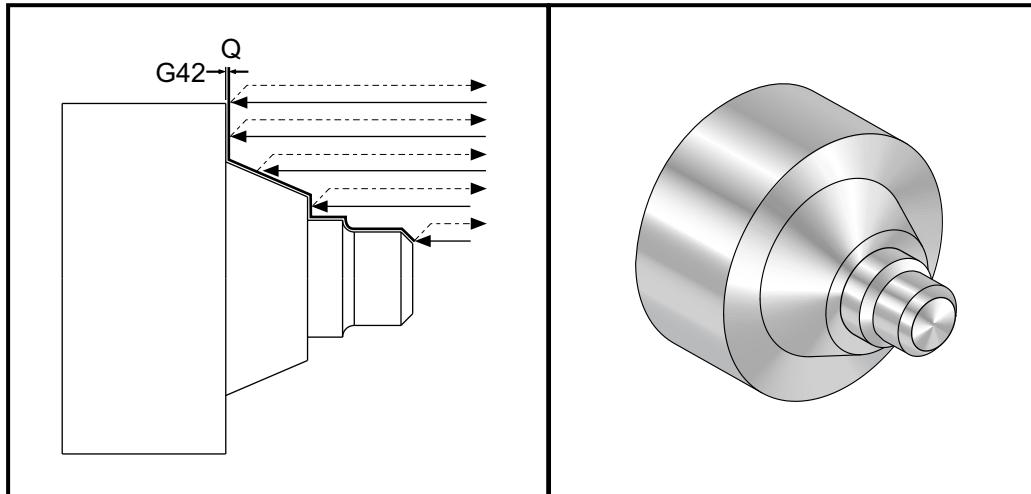
**HUOM:**

Tässä käytetään edellisen osan G70-koodille ehdotettua mallia.
Huomaa myös, että kompenсаatio on käytössä PQ-käskylauseessa,
mutta se peruuutetaan, kun G70 on toteutettu.

Esimerkki 2: Työkalun nirkon kompensaatio kiinteällä G71-rouhintatyökierrolla

Tämä esimerkki sisältää työkalun nirkon kompensaation ja G71 kiinteän rouhintatyökierron.

F5.25: TNC G71 Kiinteä rouhintatyökierro



Valmistelu:

- Asetus 33 on **FANUC**.
- Työkalut:
T1 Teräpala säteellä 0.032, rouhinta

Työkalu	Korjaus	Säde	Kärki
T1	01	.032	3

```
% ;
o30711 (TYÖKALUN NIRKON KOMPENSAATIO) ;
(G71-ROUHINTATYÖKIERROLLA) ;
(G54 X0 on pyörintÄkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
```

```
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;  
M08 (Jäähdystys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;  
G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Aloitus G71) ;  
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - Työkalun nirkon kompenсаatio) ;  
(päälle) ;  
G01 Z0 F0.01 (Työkalun radan aloitus) ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 asteen viiste) ;  
Z-0.5 (Lineaarisyöttö) ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Syöttö myötäpäivään) ;  
G01 Z-0.9 (Lineaarisyöttö) ;  
X1.4 (Lineaarisyöttö) ;  
X2.0 Z-1.6 (23 asteen kartio) ;  
G01 X3. (Työkalun radan loppu) ;  
N2 G00 G40 X4. (Q2 - Työkalun nirkon kompenсаatio) ;  
(pois) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;  
G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;  
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

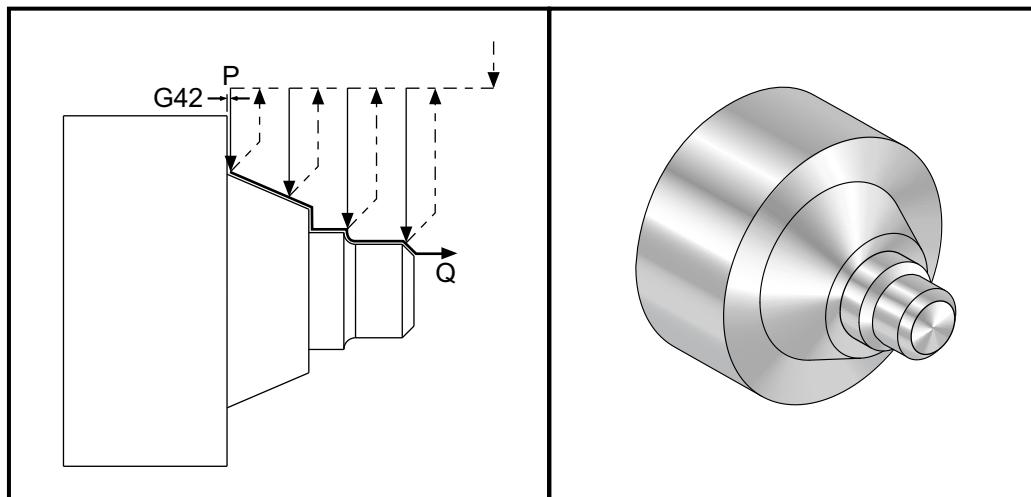
**HUOM:**

Tämä osa on G71 tyypin I rata. Työkalun nirkon kompenсаation käytössä on hyvin epätavallista käyttää tyypin II rataa, koska kompenсаatiomenetelmät pystyvät kompensoimaan työkalun kärkeä vain yhdessä suunnassa.

Esimerkki 3: Työkalun nirkon kompenсаatio kiinteällä G72-rouhintatyökierrolla.

Tämä esimerkki sisältää työkalun nirkon kompenсаation ja G72 kiinteän rouhintatyökierron. G72-koodia käytetään G71-koodin sijaan, koska X-rouhintaliikkeet ovat pidempiä kuin G71-koodin Z-rouhintaliikkeet. Siksi on paljon tehokkaampaa käyttää G72-koodia.

F5.26: TNC G72 Kiinteä rouhintatyökierroto



Asetus 33 on FANUC.

```
% ;  
o30721 (TYÖKALUN NIRKON KOMPENSAATIO) ;  
(G72-ROUHINTATYÖKIERROLLA) ;  
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;  
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;  
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;  
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;  
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;  
(myötäpäivään) ;  
G00 G54 X3.1 Z0 (Pikaliike 1. asemaan) ;  
M08 (Jäähdystys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;  
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Aloitus G72) ;  
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - Työkalun nirkon kompenсаatio) ;  
(päälle) ;  
G01 X2. F0.01 (Työkalun radan aloitus) ;  
X1.4 Z-0.9 (Kartio) ;
```

```

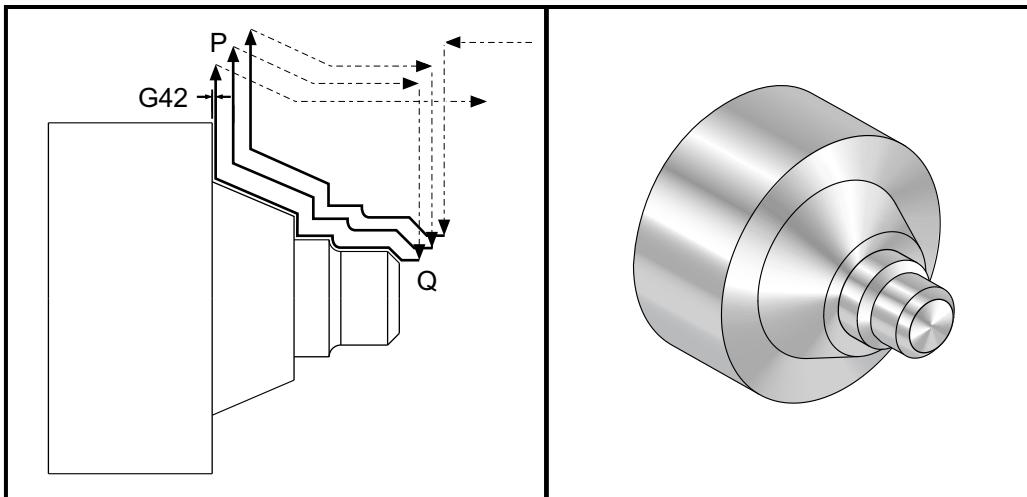
X1. (Lineaarisyöttö) ;
Z-0.6 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Syöttö vastapäivään) ;
G01 Z-0.1 (Lineaarisyöttö) ;
X0.7 Z0 (Viiste, työkalun radan loppu) ;
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehännopeus pois) ;
G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

Esimerkki 4: Työkalun nirkon kompenсаatio kiinteällä G73-rouhintatyökierrolla

Tämä esimerkki sisältää työkalun nirkon kompenсаation ja G73 kiinteän rouhintatyökierron. G73 on parhaiten käytettävissä, kun haluat poistaa vakiomäärän materiaalia sekä X- että Z-akseleissa.

F5.27: TNC G73 Kiinteä rouhintatyökierto



Asetus 33 on **FANUC**

```

% ;
o30731 (TYÖKALUN NIKON KOMPENSAATIO) ;
(G73-ROUHINTATYÖKIERROLLA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETTEN ALOITUS) ;

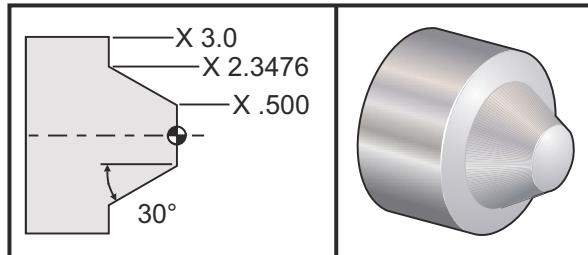
```

```
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Aloitus) ;
(G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1- Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(päälle) ;
G01 Z0 F0.01 (Työkalun radan aloitus) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Viiste) ;
Z-0.5 (Lineaarisyöttö) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Syöttö myötäpäivään) ;
G01 Z-0.9 (Lineaarisyöttö) ;
X1.4 (Lineaarisyöttö) ;
X2.0 Z-1.6 (Kartio) ;
G01 X3. (Työkalun radan loppu) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(pois) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Esimerkki 5: Työkalun nirkon kompenсаatio modaalisella G90-rouhintasorvaustyökierrolla

Tämä esimerkki sisältää työkalun nirkon kompenсаation ja G90 modaalisen rouhintasorvaustyökierron.

F5.28: TNC ja G90 Rouhintasorvaustyökierro



Käyttö	Työkalu	Korjaus	Työkalun nirkon säde	Kärki
rouhinta	T1	01	0.032	3

Asetus 33: FANUC

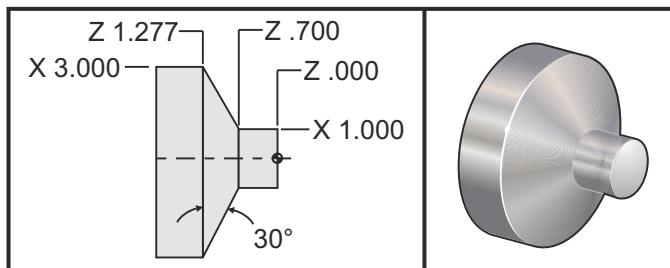
```

% ;
o30901 (TYÖKALUN NIRKON KOMPENSAATIO) ;
(G90-ROUHINTATYÖKIERROLLA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETAIDEN ALOITUS) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Aloitus G90) ;
X2.45 (Valinnainen lisälastu) ;
X2.3476 (Valinnainen lisälastu) ;
(TOTEUTUSLAUSETAIDEN ALOITUS) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (Työkalun nirkon kompenсаatio) ;
(pois, jäähdystys pois) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
%
```

Esimerkki 6: Työkalun nirkon kompensaatio modaalisella G94-rouhintasorvaustyökierrolla

Tämä esimerkki sisältää työkalun nirkon kompensaation ja G94 modaalisen rouhintasorvaustyökierron.

F5.29: TNC G94 Rouhintasorvaustyökierro



Käyttö	Työkalu	Korjaus	Työkalun nirkon sade	Kärki
rouhinta	T1	01	0.032	3

Asetus 33: FANUC

```
% ;
o30941 (TYÖKALUN NIRKON KOMPENSAATIO MODAALISELLA) ;
(G94-SORVAUSTYÖKIERROLLA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEDON ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, Kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Aloitus G94) ;
(työkalun nirkon kompensaatiolla) ;
Z-0.6 (Valinnainen lisälästu) ;
Z-0.7 (Valinnainen lisälästu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
```

```
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (Työkalun nirkon kompenсаatio) ;  
(pois, jäädytys pois) ;  
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;  
G53 X0 (X koti) ;  
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

5.9.9 Kuvitteellinen työkalun kärki ja suunta

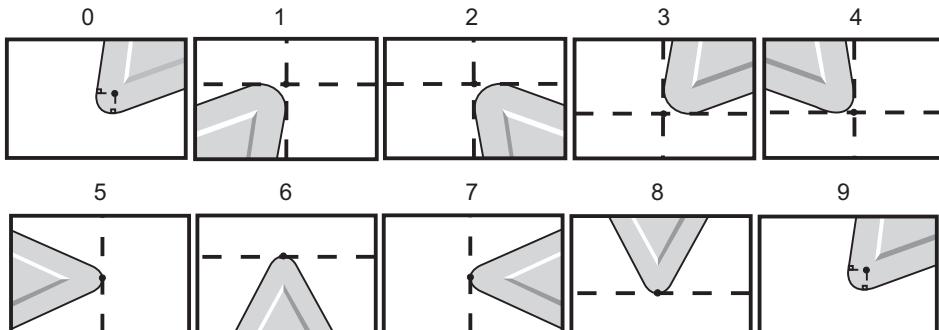
Työkalun pyöristyskaaren keskipisteen määrittäminen ei ole helppoa sorvissa. Lastuavat särmät asetetaan työkalun kosketuksella työkalun geometrian kirjaamista varten. Ohjaus laskee työkalun pyöristyskaaren keskipisteen sijainnin käyttämällä särmän tietoa, työkalun säteen arvoa ja suuntaa, jossa terän odotetaan siirtyvän lastuamisvaiheeseen. X- ja Z-akselin geometriakorjaukset leikkaavat pisteessä, josta käytetään nimitystä kuvitteellinen työkalun kärki, mikä auttaa määrittämään työkalun kärjen suunnan. Työkalun kärjen suunta määrätyy vektorilla, joka lähtee työkalun pyöristyskaaren keskipisteestä ja kulkee kuvitteelliseen kärkipisteesseen, katso seuraavia kuvia.

Kunkin työkalun kärjen suunta koodataan yksittäisellä kokonaisluvulla 0 - 9. Kärjen suuntakoodi näkyy sädekorjauksen vieressä geometrikorjausten sivulla. On suositeltavaa, että kärjen suunta määritellään kaikille työkaluille käyttämällä työkalun nirkon kompenсаatiota. Seuraava kuva on yhteenvetö kärkikodeista yhdessä terän erilaisten suuntasimerkkien kanssa.



HUOM:

Kärki kertoo asetuksia tekevälle henkilölle, kuinka ohjelmoija tarkoittaa työkalukorjauksen geometrian mitattavan. Esimerkiksi, jos asetuskaaviossa on kärjen suunta 8, ohjelmoijan tarkoituksesta on, että työkalun geometrinen muoto sijoittuu teräpalan särmään ja keskiviivalle.

F5.30: Kärjen koodit ja keskipisteen sijainti

Kärkikoodi	Työkalun keskipisteen sijainti
0	Ei määritellyt suuntaa. Arvoa 0 ei yleensä käytetä, kun halutaan työkalun nirkon kompensaatiota.
1	Suunta X+, Z+: Irti työkalusta
2	Suunta X+, Z-: Irti työkalusta
3	Suunta X-, Z-: Irti työkalusta
4	Suunta X-, Z+: Irti työkalusta
5	Suunta Z+: Työkalun särmä
6	Suunta X+: Työkalun särmä
7	Suunta Z-: Työkalun särmä
8	Suunta X-: Työkalun särmä
9	Sama kuin kärki 0

5.9.10 Ohjelmointi ilman työkalun nirkon kompensaatiota

Ilman työkalun nirkon kompensaatiota voit laskea komopensoation manuaalisesti ja käyttää erilaisia työkalun nirkon geometrioita, jotka kuvataan seuraavissa osissa.

5.9.11 Kompensaation manuaalinen laskenta

Kun ohjelmoidaan suora viiva joko X- tai Z-akselilla, työkalun kärki koskettaa kappaletta samassa pisteessä, jossa teit kosketuksen alkuperäisellä työkalullasi X- ja Z-akseleiden suunnassa. Tosin, jos ohjelmoit viisten tai kulman, kärki ei kosketa kappaletta näissä samoissa pisteissä. Se, missä kärki todellisesti koskettaa kappaletta, riippuu lastuamislükkeen astekulmasta ja teräpalan koosta. Seuraaksena on ylilastuaminen tai alilastuaminen, jos kappale ohjelmoidaan ilman kompensaatiota.

Seuraavat sivut sisältävät taulukoita ja kuvia, jotka kuvaavat, kuinka kompensaatio lasketaan kappaleen tarkkaa ohjelmosta varten.

Kunkin kaavion yhteydessä on kolme kompensointiesimerkkiä, joissa käytetään kummankin tyypistä teräpaloa ja lastuamista kolmen eri kulman suuntaisesti. Jokaisen kuvan vieressä on malliohjelma ja selitys kompensaation laskentatavasta.

Katso kuvia seuraavilla sivuilla.

Työkalun kärki näkyy ympyränkaaren sisällä X- ja Z-pisteet merkittyinä. Nämä pisteet määrittelevät, missä X-halkaisijan ja Z-otsapinnan korjaukset kosketetaan.

Kussakin kuvassa kappaleen halkaisija on 3 tuumaa ja ääriiviivajatkeet leikkaavat 30° , 45° ja 60° kulmassa.

Piste, jossa työkalun kärki leikkaa viivat, on kompensaatioarvon mittauspiste.

Kompensaatioarvo on etäisyys työkalun kärjen otsapinnasta kappaleen nurkkaan. Huomaa, että työkalun kärki on hieman siirtynyt kappaleen todellisesta nurkasta; tämä siksi, että työkalun kärki on oikeassa paikassa seuraavan liikkeen toteuttamista varten ja estää ylilastuamisen tai alilastuamisen.

Käytä kaavioissa olevia arvoja (kulman ja säteen suuruus) oikean työkalun radan lasketaan ohjelmaa varten.

5.9.12 Työkalun nirkon kompensaation geometria

Seuraava kuva esittää työkalun nirkon kompensaation erilaisia geometrioita. Se on jaettu seuraavaan neljään leikkaustyyppiin. Leikkaustyyppit ovat:

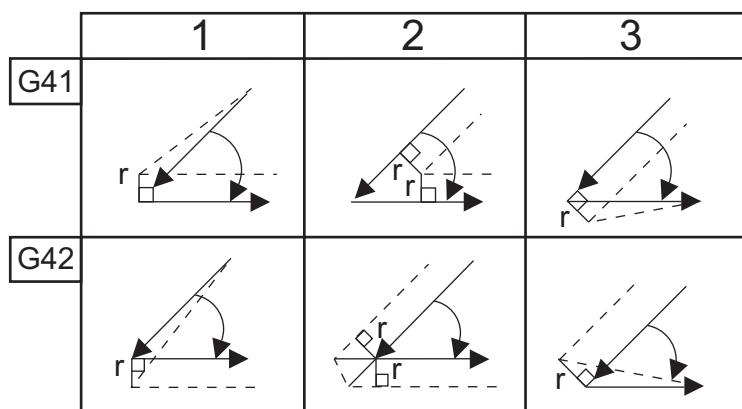
1. suora - suora
2. suora - kaari
3. kaari - suora
4. kaari - kaari

Näiden tyypien lisäksi leikkaukset luokitellaan vielä leikkauskulman mukaan sekä lähestymislükkeen, tapa-tapa-ohjauksen tai poistumislükkeen mukaan.

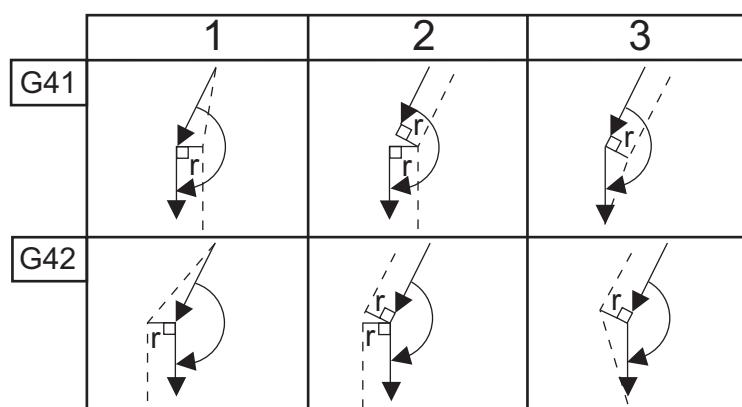
Kaksi tuettavaa FANUC-kompensaatiotyyppiä ovat typpi A ja typpi B. Kompensaatiotyyppin oletuksen on typpi A.

F5.31: TNC Suora - Suora (Tyyppi A): [1] Lähestyminen, [2], Tilasta tilaan, [3] Poistuminen.

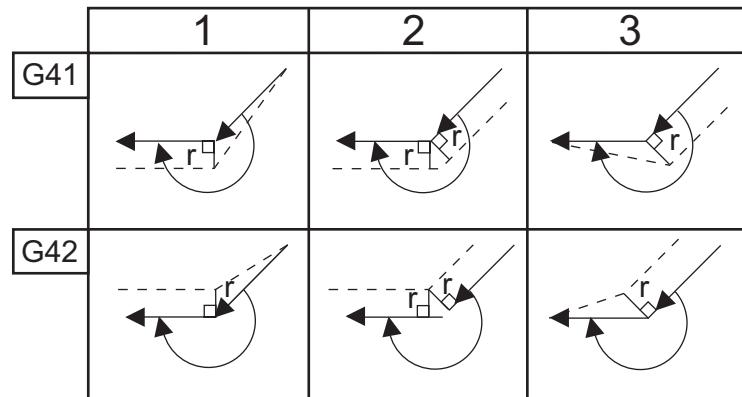
<90



>=90, <180



>180



F5.32: TNC Suora - Kaari (Tyyppi A): [1] Lähestyminen, [2], Tilasta tilaan, [3] Poistuminen.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

F5.33: TNC Suora - Suora (Tyyppi A): [1] Lähestyminen, [2], Tilasta tilaan, [3] Poistuminen.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

Työkalun säteen ja kulman taulukko (1/32 SÄDE)
 Laskettu X-mitta perustuu kappaleen halkaisijaan.

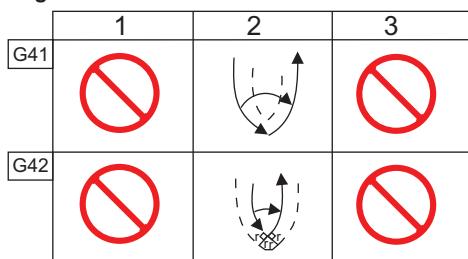
KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN	KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0110	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113

KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN	KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016

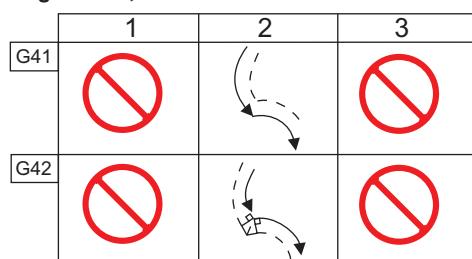
KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN	KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F5.34: TNC Suora - Kaari (Tyyppi A): [1] Lähestyminen, [2], Tilasta tilaan, [3] Poistuminen.

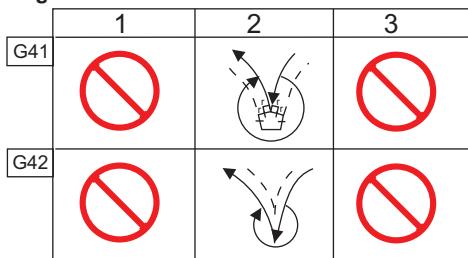
Angle: <90



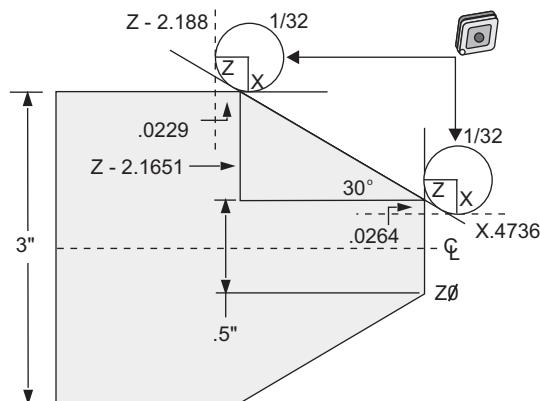
Angle: >=90, <180



Angle: >180

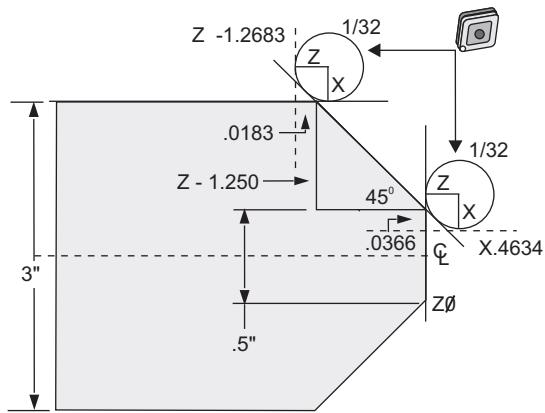


F5.35: Työkalun nirkon säteen laskenta, 1/32, kompenсаatioarvo 30 asteen kulmalle.



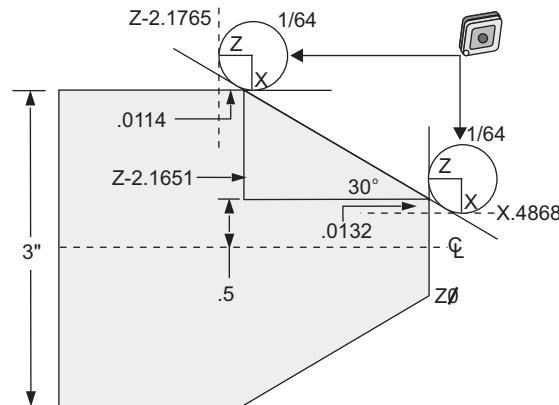
Koodi	Kompensaatio (1/32 työkalun nirkon pyöristyssäde)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X.5-0.0264 kompensaatio)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651+0.0229 kompensaatio)

F5.36: Työkalun nirkon säteen laskenta, 1/32, kompensaatioarvo 45 asteen kulmalle.



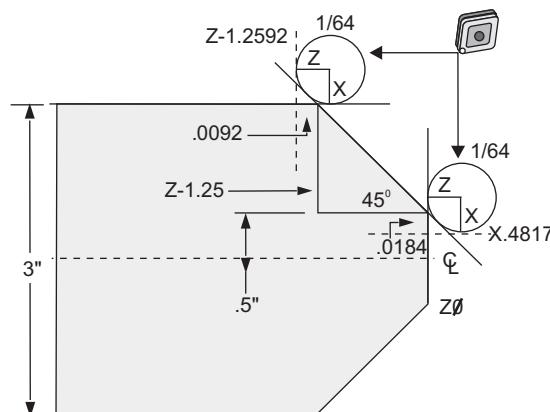
Koodi	Kompensaatio (1/32 työkalun nirkon pyöristyssäde)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-0.0366 kompensaatio)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+0.0183 kompensaatio)

F5.37: Työkalun nirkon säteen laskenta, 1/64, kompensaatioarvo 30 asteen kulmalle.



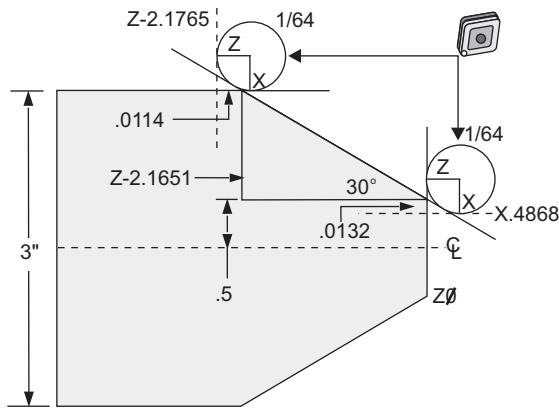
Koodi	Kompensaatio (1/64 työkalun nirkon pyöristyssäde)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-.0132 kompensaatio)
X 3.0 Z-.2,1765	(Z-2.1651+.0114 kompensaatio)

F5.38: Työkalun nirkon säteen laskenta, 1/64, kompensaatioarvo 45 asteen kulmalle.



Koodi	Kompensaatio (1/64 työkalun nirkon pyöristyssäde)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 kompensaatio)
X 3.0 Z-.1,2592	(Z-1.25+0.0092 kompensaatio)

F5.39: Työkalun nirkon säteen laskenta, 1/64, kompensaatioarvo 60 asteen kulmalle.



Koodi	Kompensaatio (1/64 työkalun nirkon pyöristyssäde)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 kompensaatio)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 kompensaatio)

Työkalun säteen ja kulman taulukko (1/64 Säde)

Laskettu X-mitta perustuu kappaleen halkaisijaan.

KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN	KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055

KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN	KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005

KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN	KULMA	Xc POIKITTAIN EN	Zc PITKITTÄIN EN
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

5.10 Koordinaatistot

CNC-ohjaus käsittää erilaisia koordinaatistoja ja siirtotapoja, jotka mahdollistavat työkalupisteen sijoittamisen työkappaleeseen. Tässä osassa esitellään erilaisten koordinaatistojen ja työkalun siirtojen välisiä yhteyksiä.

5.10.1 Efektiivinen koordinaatisto

Efektiivinen koordinaatisto on kaikkien koordinaatistojen ja siirtojen yhteisvaikutuksellinen voimassa oleva koordinaatisto. Se on järjestelmä, jota näytetään paikitusnäytön kohdassa **work G54** (Työ G54) **Position** (Asema) -näytöllä. Se on myös sama kuin G-koodiohjelman ohjelointiarvot olettaen, että työkalun nirkon korjausta ei suoriteta. Efektiivinen koordinaatisto = globaali koordinaatisto + yleiskoordinaatisto + työkoordinaatisto + apukoordinaatisto + työkalukorjaukset.

FANUC-työkoordinaatistot - Työkoordinaatistot ovat valinnaisia koordinaatiston lisäsiiroja globaalista koordinaatiston suhteeseen. Haasin ohjaussesssa on käytettävissä 105 työkoordinaatista, joita määritellään koodeilla G54 - G59 ja G154 P1 - G154 P99. G54 on voimassa oleva työkoordinaatisto, kun ohjausvirran virta kytetään päälle. Viimeksi käytetty koordinaatisto pysyy voimassa, kunnes käytetään työkoordinaatista tai koneen virta kytetään pois päältä. G54-koodin valinta voidaan poistaa varmistamalla, että työkoordinaatiston siirtosivulla olevat G54-koodin X- ja Z-arvot on asetettu nollaan.

FANUC-apukoordinaatisto - Apukoordinaatisto on työkoordinaatiston alainen koordinaatisto. Vain yksi apukoordinaatisto on käytettävissä ja se asetetaan G52-käskyllä. Mikä tahansa ohjelman aikana asetettu G52-koodi poistetaan, kun ohjelma päätetään M30-koodilla, painamalla **[RESET]** (Nollaus) tai painamalla **[POWER OFF]** (Virta pois).

FANUC-yleiskoordinaatisto - Yleiskoordinaatisto (Yleis) sijaitsee toisella työkoordinaatiston siirtojen näyttösivulla heti globaalista koordinaatiston alapuolella (G50). Yleiskoordinaatisto pysyy muistissa, kun virta kytetään pois päältä. Yleiskoordinaatisto voidaan vaihtaa manuaalisesti G10-käskyllä tai käyttämällä makromuuttujia.

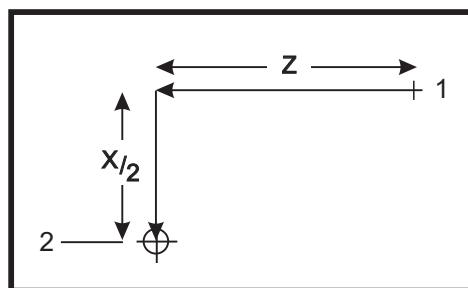
YASNAC-työkoordinaatisto - YASNAC-ohjausten yhteydessä puhutaan työkoordinaatiston siirrosta. Se toimii samalla tavalla kuin yleiskoordinaatisto. Kun asetus 33 on YASNAC, se näkyy **TK-SIIRROT**-näyttösivulla merkinnällä **T00**.

YASNAC-konekoordinaatisto - Vaikuttavat koordinaatit ovat koneen nollapisteen suhteen laskettuja koordinaattiarvoja. Konekoordinaatista voidaan referoida määrittelemällä G53 yhdessä liikelauseen X- ja Z-koordinaattien kanssa.

YASNAC-työkalukorjaukset - Käytettävissä on kaksi eri korjausta: **Työkalugeometria**-korjaukset ja **Tool Wear** (Työkalun kuluminen) -korjaukset. **Työkalugeometria**-korjausten avulla säädetään erimittaisten työkalujen pituuskoria ja leveyksiä niin, että jokainen työkalu tulee samaan referenssitasoon. **Työkalugeometria**-korjaukset tehdään yleensä asetuksen yhteydessä ja ne pysyvät kiinteästi voimassa. **Työkalun kuluminen**-korjausten avulla käyttäjä voi tehdä pieniä muutoksia geometriakorjausten lisäksi kompensoimaan normaalialia työkalun kulumista. **Työkalun kuluminen**-korjaukset ovat yleensä nolla tuotantoajon alussa ja voivat muuttua ajan myötä. FANUC-yhteensopivassa järjestelmässä käytetään sekä **Työkalugeometria**- että **Työkalun kuluminen**-korjauksia efektiivisen koordinaatiston laskennassa.

YASNAC-yhteensopivassa järjestelmässä **Työkalugeometria**-korjaukset eivät ole käytettävissä; ne on korvattu työkalun siirtokorjauksilla (50 työkalun siirtokorjausta on numeroitu arvoilla 51 - 100). YASNAC-ohjauksen työkalun siirtokorjaukset muuttavat globaalia koordinaattiarvoa niin, että voidaan käyttää eri mittaisia työkaluja. Työkalun siirtokorjauksia on käytettävä ennen työkalun kutsumista käskyllä G50 Txx00. Työkalun siirtokorjaus korvaa minkä tahansa lasketun globaalisen siirtokorjauksen ja G50-käsky muuntaa aiemmin valittua työkalun siirtoa.

F5.40: G50 YASNAC Työkalun siirto: [1] Kone (0,0), [2] Karan keskiviiva.



```

000101 ;
;
N1 G51 (Paluu koneen nollapisteesseen) ;
;
N2 G50 T5100 (Korjaus työkalulle 1) ;
;
.
.
.
%

```

5.10.2 Työkalukorjausten automaattinen asetus

Työkalukorjaukset kirjataan automaattisesti painamalla **[X DIAMETER MEASURE]** (X-halk.mitta) tai **[Z FACE MEASURE]** (Z-otsamitta). Jos yleisellä, globaalilla tai hetkellisesti valittuna olevalla työkoordinaatiston siirrolla on niille määritellyjä arvoja, tallennettu työkalukorjaus poikkeaa todellisista koneen koordinaateista näiden arvojen verran. Sen jälkeen kun työkalut työtä varten on asetettu, kaikki työkalut on käskettävä turvalliseen referenssipisteeseen kuten työkalunvaihtoasemaan.

5.10.3 Globaali koordinaatisto (G50)

Globaali koordinaatisto on yksittäinen koordinaatisto, joka siirtää kaikkia työkoordinaatteja ja työkalukorjauksia pois koneen nollapisteestä. Ohjaus laskee globaalilin koordinaatiston niin, että hetkellinen koneasema muuttuu G50-käskyllä määritellyksi efektiivisksi koordinaateiksi. Lasketun globaalilin koordinaatiston arvot voidaan nähdä työkoordinaatiston **Active Work Offset** (Aktiivinen työkoordinaatiston siirto) -näytöllä heti työkappaleen lisäsiirron G154 P99 alapuolella. Globaali koordinaatisto nollataan automaattisesti, kun CNC-ohjausken virta kytetään päälle. Globaali koordinaattiarvo ei muudu, kun painetaan **[RESET]** (Nollaus).

5.11 Elävä kuva

Elävän kuvan (animaation) ikkunan ottaminen näytölle (joko ennen tai jälkeen **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) -painallusta):

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Nykyiset käskyt).
2. Paina **[PAGE UP]** (Sivu ylös), kunnes elävän kuvan ikkuna tulee näytölle.
3. Paina **[F2]** vaihtaaksesi zoomauksen päälle/pois (pois esittää *Currently Zoomed* (Hetkellisesti zoomattu)).
4. Käytä **[PAGE UP]** (Sivu ylös) -näppäintä loitontamiseen. Käytä **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) -näppäintä lähentämiseen.
5. Käytä kursorinäppäimiä **[LEFT]** (Vasemmalle)/**[RIGHT]** (Oikealle) tai **[UP]** (Ylös)/**[DOWN]** (Alas) siirtääksesi zoomausikkunan tarkasteltavalle alueelle.
6. Paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä kiinnittääksesi zoomausikkunan paikalleen ja tyhjennä ruutu aloittaaksesi grafiikan siitä kohdasta, missä ohjelma kulkee tai mitä kohtaa haluat tarkastella, kun ohjelma käynnistyy.
7. Näyttöruutu esittää: Elävän kuvan mittakaava, suoritettavana oleva ohjelma, nykyinen työkalu ja nykyinen korjaus

5.11.1 Ainestangon asetuksen elävä kuva

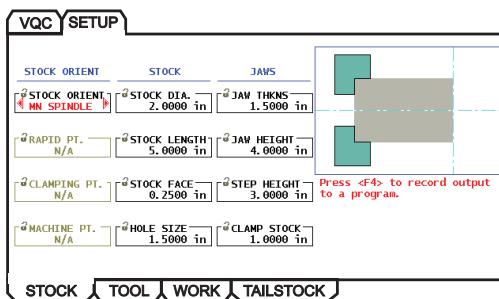
Aihion arvot ja leukojen mitat tallennetaan Stock Setup (Aihion asetus) -näytöllä. Elävää kuva soveltaa näitä tallennettuja tietoja kullekin työkalulle.



HUOM:

Käännä asetus 217 PÄÄLLE (katso sivu 404) istukan leukojen esittämiseksi näytöllä.

F5.41: Aihion asetusnäyttöruutu



Ainestangon ja leuan arvojen syöttäminen:

1. Paina [**MDI/DNC**] ja sen jälkeen [**PROGRAM**] (Ohjelma) siirtyäksesi **IPS-nykäyssyöttö**-tavalle.
2. Valitse **ASETUS** -välilehti vasemmalla/oikealla nuolinäppäimellä ja paina [**ENTER**] (Syötä). Valitse **AIHIO** -välilehti vasemmalla/oikealla nuolinäppäimellä ja paina [**ENTER**] (Syötä) ottaaksesi näytölle **Aihion asetus** -näytön. Käytä Nuoli vasemmalle/oikealle/ylös/alas -näppäimiä muuttujien läpi selaaamiseksi näyttöjä naviingoimalla. Syötä parametervalinnan vaativat tiedot numeronäppäinten avulla ja paina [**ENTER**] (Syötä). Poistu näytöltä painamalla [**CANCEL**] (Peruuta).
3. Stock Setup (Aihion asetus)-näyttö esittää aihion ja istukan leukojen parametrit, joita muutetaan tietyn kappaleen suorittamiseksi.
4. Kun arvot on syötetty, paina [**F4**]-näppäintä aihion ja istukan leukojen tietojen tallentamiseksi ohjelmaan.
5. Valitse yksi vaihtoehdosta ja paina [**ENTER**] (Syötä). Ohjaus syöttää uudet koodirivit kurSORin kohdalle. Varmista, että uusi koodi syötetään ohjelman numeron jälkeiselle riville.

5.11.2 Ohjelmaesimerkki

```
% ;001000 ;
;
G20 (TUUMATAPA) (Elävän kuvan tietojen alku) ;
(AINESTANKO) ;
```

```

([0.0000, 0.1000] [6.0000, 6.0000]) ([Reiän koko,) ;
(Otsapinta) [Halkaisija, Pituus]) ;
(LEUAT) ;
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ([Korkeus,) ;
(Paksuus) [Lukitus, Askelkorkeus]) (Elävän kuvan tietojen
loppu) ;
M01 ;
;
[Kappaleohjelma] ;

```

Aihion asetusten syöttäminen ohjelmaan on edullista siksi, että ne voidaan tallentaa eikä aihion asetusten näyttö vaadi muiden tietojen syöttöä, kun ohjelma ajetaan tulevaisuudessa.

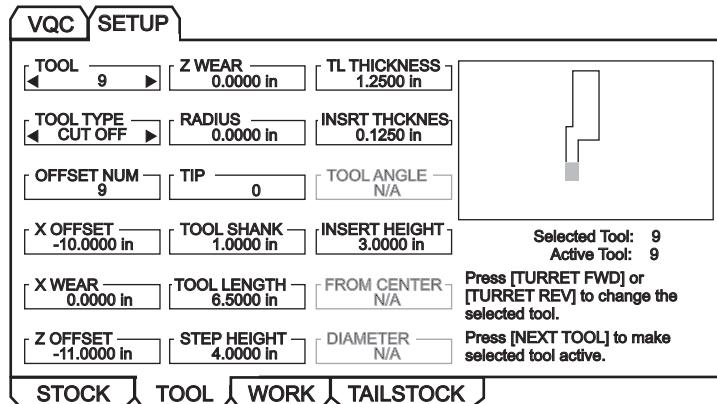
Muihin elävän kuvan asetuksiin, kuten **x** ja **z Offset** (Z-korjaus), **Rapid Path** (Pikaliike) ja **Feed Path Live Image** (Syöttöliikkeen radan elävä kuva) ja **Show Chuck Jaws** (Näytää istukan leuat) päästään painamalla **[SETTING/GRAFIC]** (Asetus/Grafiikka), näppäilemällä ensimmäisen **LIVE IMAGE** (Elävä kuva) -asetus (202) ja painamalla **[UP]** (Nuoli ylös) -kursorinäppäintä. Katso lisätietoja sivulta **402**.

5.11.3 Työkaluasetuksen elävä kuva

Työkalutiedot tallennetaan korjauksiin ja IPS-välilehtiin. Elävä kuva käyttää näitä tietoja lastussa käytettävän työkalun piirtämiseen ja simulointiin. Vaadittavat mitat saadaan työkalutoimittajan luetteloista tai mittaan mittaamalla työkalu.


HUOM:

Asetusparametrien syöttöruudut näkyvät harmaana, jos ne eivät koske valittua työkalua.

F5.42: Työkalun asetus




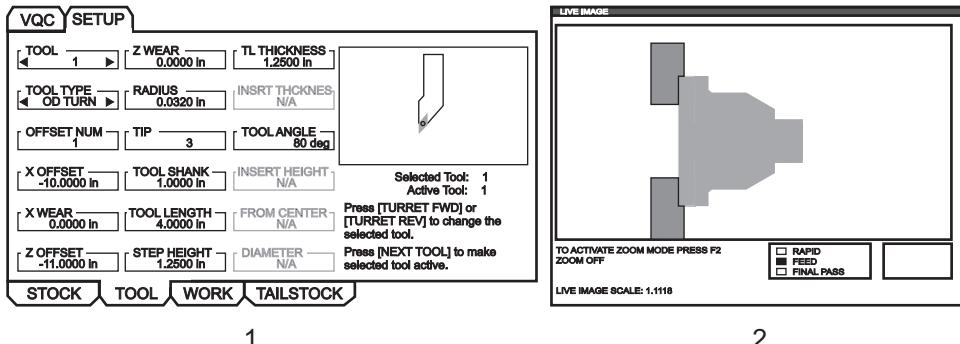
HUOM:

Työkalukorjaustiedot voidaan syöttää jopa 50 työkalulle.

Seuraava luku esittelee sorvin ohjelman osan, jolla katkaistaan ainestangon kappale. Se sisältää ohjelman ja asianomaisten työkaluasetusten kuvaukset:

% ;
o40002 (TYÖKALUASETUKSEN ELÄVÄ KUVA) ;
(G54 X0 on pyörinnän keskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalk. lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X6.8 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G71 P1 Q2 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 (Aloitus G71) ;
N1 G00 G40 X2. (Työkalun radan aloitus, työkalun) ;
(nirkon kompenсаatio pois) ;
G01 X2.75 Z0. (Lineaarisyöttö) ;
G01 X3. Z-0.125 (Lineaarisyöttö) ;
G01 X3. Z-1.5 (Lineaarisyöttö) ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 (Syöttö vastapäivään) ;
G01 X5. Z-3.75 (Lineaarisyöttö) ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 (Syöttö myötäpäivään) ;
G01 X6.6 Z-4. (Lineaarisyöttö) ;
N2 G01 G40 X6.8 Z-4. (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

F5.43: [1] T101 Asetukset ja [2] Kappale työstetty T101-asetuksilla.

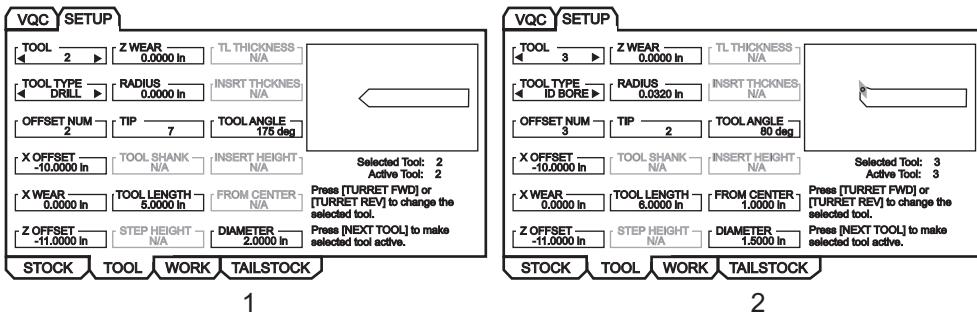


1

2

Mallityökalun asetusnäytöt

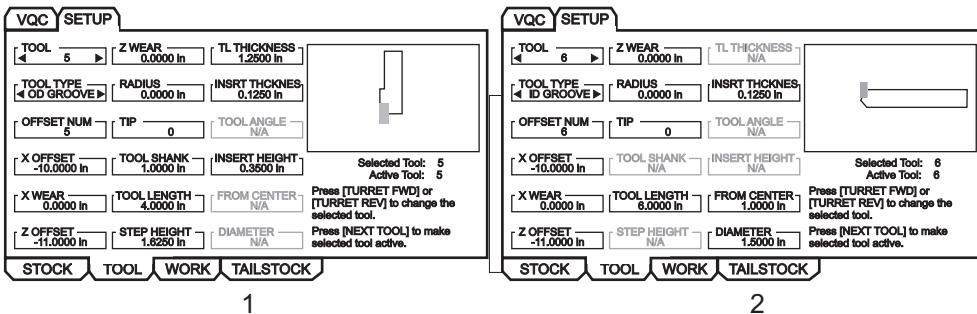
F5.44: Työkalun asetus: [1] Pora, [2] Sisähalk. avarrustyökalu



1

2

F5.45: Työkalun asetus: [1] Ulkohalkaisijan uritustyökalu, [2] Sisähalkaisijan uritustyökalu



1

2

F5.46: Työkalun asetus: [1] Ulkohalkaisijan uritustyökalu, [2] Sisähalkaisijan uritustyökalu

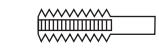
VQC SETUP	
<input type="button" value="TOOL 7"/> <input type="button" value="Z WEAR 0.0000 In"/> <input type="button" value="TL THICKNESS 1.2500 In"/> TOOL TYPE: <input checked="" type="radio"/> OD THREAD <input type="radio"/> ID THREAD <input type="radio"/> RADIUS <input type="radio"/> INSRT THICKNES N/A OFFSET NUM: <input type="button" value="7"/> TIP: <input type="button" value="0"/> TOOL ANGLE: <input type="button" value="60 deg"/> X OFFSET: <input type="button" value="-10.0000 In"/> TOOL SHANK: <input type="button" value="1.0000 In"/> INSERT HEIGHT: <input type="button" value="0.1250 In"/> X WEAR: <input type="button" value="0.0000 In"/> TOOL LENGTH: <input type="button" value="4.0000 In"/> FROM CENTER: <input type="button" value="N/A"/> Z OFFSET: <input type="button" value="-11.0000 In"/> STEP HEIGHT: <input type="button" value="1.2500 In"/> DIAMETER: <input type="button" value="N/A"/>	<input type="button" value="Selected Tool: 7 Active Tool: 7"/> Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.
<input type="button" value="STOCK"/> <input type="button" value="TOOL"/> <input type="button" value="WORK"/> <input type="button" value="TAILSTOCK"/>	

1

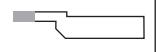
VQC SETUP	
<input type="button" value="TOOL 8"/> <input type="button" value="Z WEAR 0.0000 In"/> <input type="button" value="TL THICKNESS N/A"/> TOOL TYPE: <input checked="" type="radio"/> ID THREAD <input type="radio"/> OD THREAD <input type="radio"/> RADIUS <input type="radio"/> INSRT THICKNES N/A OFFSET NUM: <input type="button" value="8"/> TIP: <input type="button" value="0"/> TOOL ANGLE: <input type="button" value="60 deg"/> X OFFSET: <input type="button" value="-10.0000 In"/> TOOL SHANK: <input type="button" value="N/A"/> INSERT HEIGHT: <input type="button" value="0.1250 In"/> X WEAR: <input type="button" value="0.0000 In"/> TOOL LENGTH: <input type="button" value="6.0000 In"/> FROM CENTER: <input type="button" value="1.0000 In"/> Z OFFSET: <input type="button" value="-11.0000 In"/> STEP HEIGHT: <input type="button" value="N/A"/> DIAMETER: <input type="button" value="1.5000 In"/>	<input type="button" value="Selected Tool: 8 Active Tool: 8"/> Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.
<input type="button" value="STOCK"/> <input type="button" value="TOOL"/> <input type="button" value="WORK"/> <input type="button" value="TAILSTOCK"/>	

2

F5.47: Työkalun asetus: [1] Kierretappi, [2] Otsapinnan ura

VQC SETUP	
<input type="button" value="TOOL 2"/> <input type="button" value="Z WEAR 0.0000 In"/> <input type="button" value="TL THICKNESS N/A"/> TOOL TYPE: <input checked="" type="radio"/> TAP <input type="radio"/> FACE GROOVE <input type="radio"/> RADIUS <input type="radio"/> INSRT THICKNES N/A OFFSET NUM: <input type="button" value="2"/> TIP: <input type="button" value="7"/> TOOL ANGLE: <input type="button" value="N/A"/> X OFFSET: <input type="button" value="-10.0000 In"/> TOOL SHANK: <input type="button" value="N/A"/> INSERT HEIGHT: <input type="button" value="N/A"/> X WEAR: <input type="button" value="0.0000 In"/> TOOL LENGTH: <input type="button" value="4.0000 In"/> FROM CENTER: <input type="button" value="N/A"/> Z OFFSET: <input type="button" value="-11.0000 In"/> STEP HEIGHT: <input type="button" value="N/A"/> DIAMETER: <input type="button" value="0.6250 In"/>	 Selected Tool: 2 Active Tool: 2 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.
<input type="button" value="STOCK"/> <input type="button" value="TOOL"/> <input type="button" value="WORK"/> <input type="button" value="TAILSTOCK"/>	

1

VQC SETUP	
<input type="button" value="TOOL 3"/> <input type="button" value="Z WEAR 0.0000 In"/> <input type="button" value="TL THICKNESS N/A"/> TOOL TYPE: <input checked="" type="radio"/> FACE GROOVE <input type="radio"/> TAP <input type="radio"/> RADIUS <input type="radio"/> INSRT THICKNES 0.1250 In OFFSET NUM: <input type="button" value="3"/> TIP: <input type="button" value="7"/> TOOL ANGLE: <input type="button" value="N/A"/> X OFFSET: <input type="button" value="-10.0000 In"/> TOOL SHANK: <input type="button" value="N/A"/> INSERT HEIGHT: <input type="button" value="0.3500 In"/> X WEAR: <input type="button" value="0.0000 In"/> TOOL LENGTH: <input type="button" value="4.0000 In"/> FROM CENTER: <input type="button" value="1.0000 In"/> Z OFFSET: <input type="button" value="-11.0000 In"/> STEP HEIGHT: <input type="button" value="N/A"/> DIAMETER: <input type="button" value="1.5000 In"/>	 Selected Tool: 3 Active Tool: 3 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.
<input type="button" value="STOCK"/> <input type="button" value="TOOL"/> <input type="button" value="WORK"/> <input type="button" value="TAILSTOCK"/>	

2

- Paina aihion asetuksen välilehdessä **[CANCEL]** (Peruuta), valitse **TOOL** (Työkalu) -välilehti ja paina **[ENTER]** (Syötä).
- Valitse työkalun numero, näppäile ja syötä työkalun vaatimat parametrit (ts. korjausnumero, pituus, paksuus, varren pituus, jne.).

5.11.4 Kärkipylkän asetus (elävä kuva)

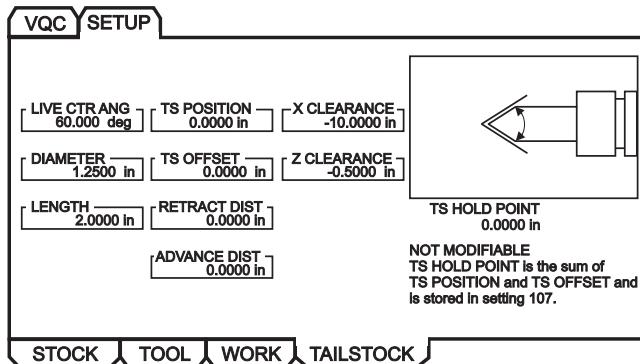
Kärkipylkän parametrien arvot tallennetaan korjauksiin Tailstock Setup (Kärkipylkän asetus) -näytöllä.



HUOM:

Kärkipylkkä -välilehti on näkyvissä vain, kun koneessa on kärkipylkkä.

F5.48: Kärkipylkän asetusnäyttö

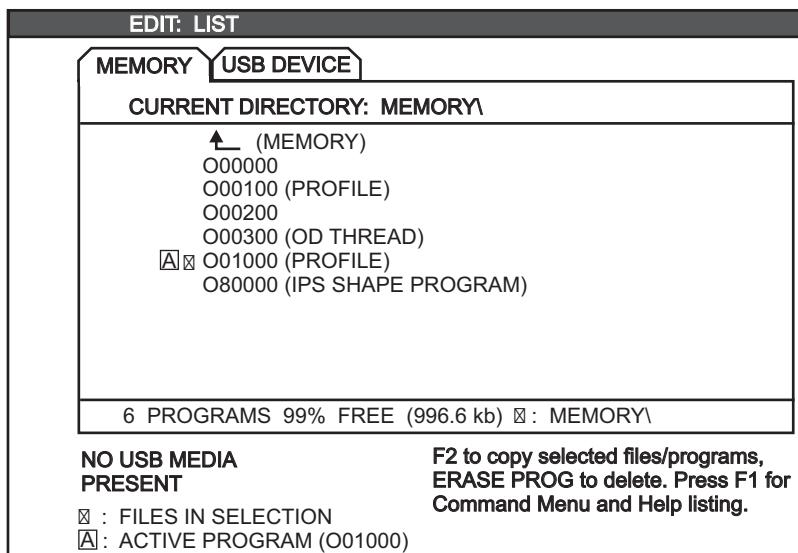


1. Paina [MDI/DNC] ja sen jälkeen [PROGRAM] (Ohjelma) siirtyäksesi **IPS-nykäyssytö**-tavalle.
2. Valitse **ASETUS**-välilehti vasemmalla/oikealla nuolinäppäimellä ja paina [**ENTER**] (Syötä). Valitse **KÄRKIPYLKÖ**-välilehti vasemmalla/oikealla nuolinäppäimellä ja paina [**ENTER**] (Syötä) ottaaksesi näytölle **Kärkipylkän asetus**-näytön.
PYÖR KESK KUL, HALKAISIJA ja **PITUUS** ovat vastaavia kuin asetukset 220-222. **X-LIIKEVARA** on vastaava kuin asetus 93. **Z-LIIKEVARA** on vastaava kuin asetus 94. **PERÄYTYSMATKA** on vastaava kuin asetus 105. **ETENEMISMATKA** on vastaava kuin asetus 106. **KP PID . PISTE** on yhdistelmä, johon sisältyvät **KÄRKIPYLKÄN ASEMA** ja **KÄRKIPYLKÄN KORJAUS** ja siten vastaava kuin asetus 107.
3. Kun haluat muuttaa tietoja, paina [**ENTER**] (Syötä) lisätäksesi syötettävän arvon hetkelliseen arvoon ja paina [**F1**] korvataksesi hetkellisen arvon syötettävällä arvolla.
4. Korosta **KÄRKIPYLKÄN ASEMA**, paina [**Z FACE MEASURE**] (Z-otsapinnan mitta) ottaaksesi B-akselin arvon ja asettaaksesi sen kohtaan **KÄRKIPYLKÄN ASEMA**. Korosta **X-LIIKEVARA**, paina [**X DIAMETER MEASURE**] ottaaksesi X-akselin arvon ja asettaaksesi sen kohtaan **X-LIIKEVARA**. Korosta **Z-LIIKEVARA**, paina [**Z FACE MEASURE**] ottaaksesi Z-akselin arvon ja asettaaksesi sen kohtaan **Z-LIIKEVARA**.
5. Korosta **X-LIIKEVARA** ja paina [**ORIGIN**] (Origo) asettaaksesi liikevaran maksimiliikkeelle. Korosta **Z-LIIKEVARA** ja paina [**ORIGIN**] (Origo) asettaaksesi liikevaran nollaan.

5.11.5 Käyttö

Valitse suoritettava ohjelma:

F5.49: Nykyisen hakemiston muistinäytö

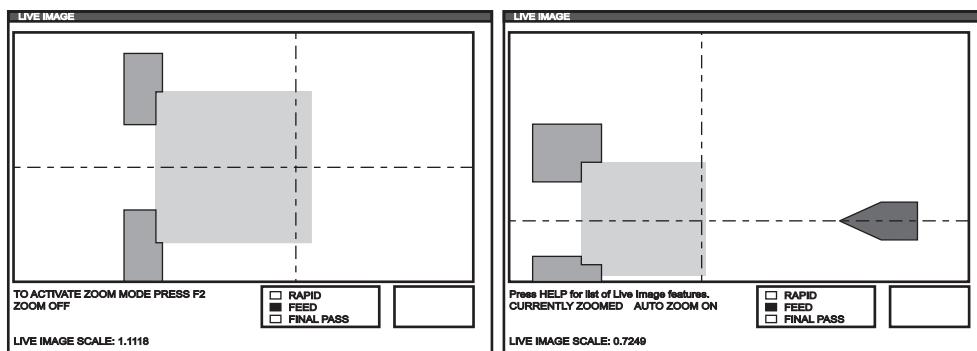


1. Valitse haluamasi ohjelma painamalla **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmanluettelo), jolloin näkyviin tulee MUOKK: LUET -näyttö. Valitse **MUISTI**-välilehti ja paina **[ENTER]** (Syötä) ottaaksesi näytölle **NYK**. **HAKEMISTO: MUISTI** -näytön.
2. Valitse ohjelma (ts. O01000) ja paina **[ENTER]** (Syötä) valitaksesi sen aktiivisena ohjelmana.

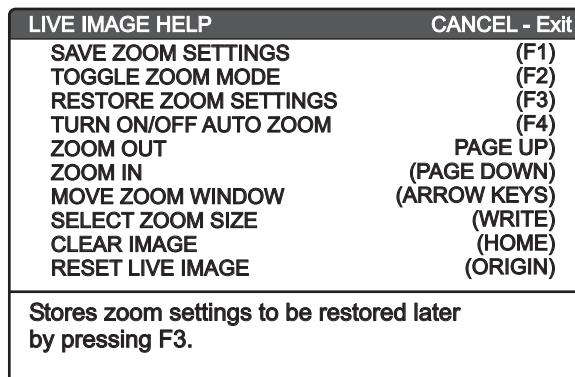
5.11.6 Kappaleen valmistus

Live Image (Elävä kuva) -näytön katsominen kappaleen koneistuksen aikana:

F5.50: Elävän kuvan näyttö ulosvedetyn aihion kanssa

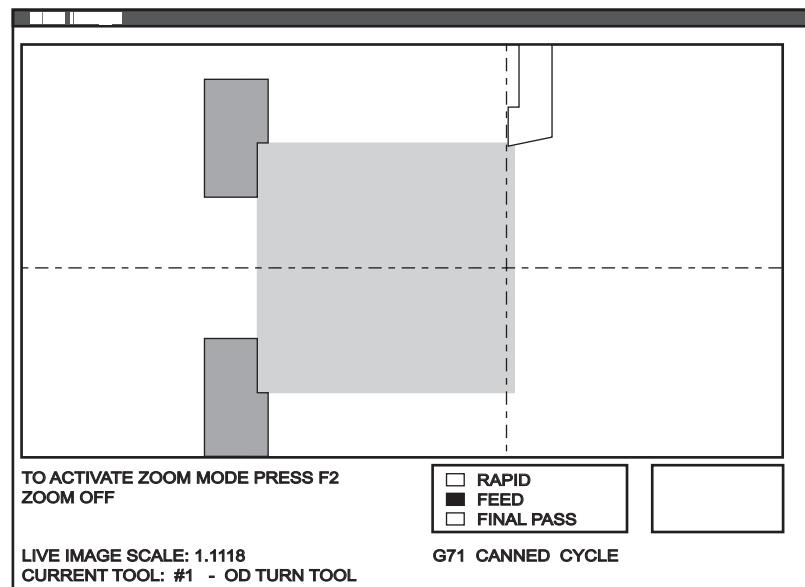


F5.51: Elävän kuvan toimintoluetello



HUOM: Kun tangonsyöttäjä saavuttaa G105-koodin, kappale päivitetään.

F5.52: Elävän kuvan työkalu työskentelee osalla



HUOM:

Näytöllä esitettävät tiedot ohjelmanajon aikana: ohjelma, pääkara, koneasema sekä ajastimet ja laskimet.

1. Paina [MEMORY] (Muisti), sitten [CURRENT COMMANDS] (Nykyiset käskyt) ja sitten [PAGE UP] (Sivu ylös). Kun näyttö tulee esiin, paina [ORIGIN] (Origo)

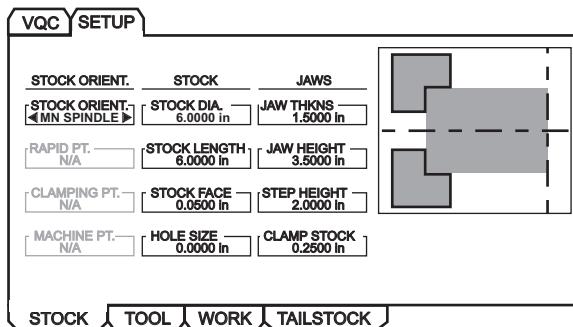
ottaaksesi esille **Live Image** (Elävä kuva) -näytön yhdessä ulosvedetyn aihion kanssa.

- a. Paina [**F2**] siirtyäksesi **zoom** (Zoomaa) -tavalle. Käytä näppäimiä [**PAGE UP**] (Sivu ylös) ja [**PAGE DOWN**] (Sivu alas) näytön zoomaamiseen ja suuntanäppäimiä näytön siirtämiseen. Paina [**ENTER**] (Syötä) -näppäintä, kun haluttu zoomaus on saavutettu. Paina [**ORIGIN (ORIGO)**] palataksesi nollazoomaukseen tai paina [**F4**] kappaleen automaattista zoomausta varten. Paina [**F1**] tallentaaaksi zoomauksen ja paina [**F3**] ladataksesi zoomausasetukset.
 - b. Paina [**HELP**] (Ohje) ja valitse **Aktiivisen ikkunan käskyjen ohje** saadaksesi näytölle ponnahdusvalikon, jossa on elävän kuvan toimintojen luettelo.
2. Paina [**CYCLE START**] (Työkerto käyntiin). Näytölle tulee varoitus ponnahdusikkunassa. Paina uudelleen [**CYCLE START**] (Työkerto käyntiin) ohjelman ajamiseksi. Kun ohjelma on käynnissä ja työkalutiedot asetettu, **ELÄVÄ KUVA** -näyttö esittää työkalun työstävän kappaletta reaalialkaiseksi ohjelmanajon aikana.

5.11.7 Kappaleen kääntö ympäri

Graafinen esitys koneistajan toisin päin kääntämästä kappaleesta toteutetaan lisäämällä seuraavat kommentit ohjelmaan M00-koodin jälkeen.

F5.53: Käännetyn kappaleen asetusnäyttö



```

000000 ;
;
[Elävän kuvan ensimmäisen toimenpiteen koodi] ;
;
[Koneistettavan kappaleen ensimmäisen toimenpiteen) ;
(koodi) ;
;
M00 ;
;
G20 (TUUMATAPA) (Käännetyn kappaleen elävän kuvan) ;
(tietojen alku) ;

```

```

;
(KÄÄNNÄ KAPPALE) ;
;
(LUKITUS) ([2.000, 3.0000]) ([Halkaisija, Pituus])) ;
( (Käännetyn kappaleen elävän kuvan tietojen loppu) ;
;
;
;
M01 ;
;
;
;
[Toisen toimenpiteen kappaleohjelma] ;
;

```

1. Paina **[F4]** syöttääksesi **Live Image** (Elävä kuva) -koodin ohjelmaan.
2. Elävä kuva piirtää kappaleen uudelleen toisin päin käännettynä ja istukan leukojen lukitusaseman ollessa x ja y kommentissa (CLAMP) (x y) (Lukitus (x y)), jos ohjelman M00 (Ohjelma seis) -käskyä seuraa (FLIP PART) (Käännä kappale) ja (CLAMP) (x y) (Lukitus (x y)).

5.12 Kärkipylkän asetus ja käyttö

Kärkipylkkä ST-10 paikotetaan manuaalisesti, sen jälkeen pinooli viedään hydraulisesti työkappaleeseen. Käske hydraulisen pinoolin liike käyttämällä seuraavia M-koodeja:

M21: Kärkipylkkä eteen

M22: Kärkipylkkä taakse

Kun M21 käsketään, kärkipylkän pinooli liikkuu eteenpäin ja ylläpitää jatkuvan paineen. Kärkipylkän runko on lukittava paikalleen ennen M21 käskemistä.

Kun M22 käsketään, kärkipylkän pinooli liikkuu poispäin työkappaleesta. Jatkuva hydraulinen paine syötetään estämään pinoolia ajautumasta eteenpäin.

5.12.1 M-koodiohjelmointi

Kärkipylkkä ST-10 paikotetaan manuaalisesti, sen jälkeen pinooli viedään hydraulisesti työkappaleeseen. Käske hydraulisen pinoolin liike käyttämällä seuraavia M-koodeja:

M21: Kärkipylkkä eteen

M22: Kärkipylkkä taakse

Kun M21 käsketään, kärkipylkän pinooli liikkuu eteenpäin ja ylläpitää jatkuvan paineen. Kärkipylkän runko on lukittava paikalleen ennen M21 käskemistä.

Kun M22 käsketään, kärkipylkän pinooli liikkuu poispäin työkappaleesta. Jatkuva hydraulinen paine syötetään estämään pinoolia ajautumasta eteenpäin.

5.13 Alirutiinit

Aliohjelmat (aliohjelmat):

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

Kun käytät M97-koodia:

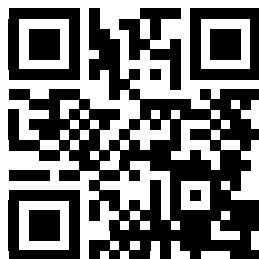
- P-koodi (nnnnn) on sama kuin kutsuttavan alirutiinin ohjelman sijainti (Onnnnn).
- Aliohjelman on oltava pääohjelman sisällä.

Kun käytät M98-koodia:

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

5.14 Lisätietoja verkossa

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



Luku 6: Lisävarusteiden ohjelointi

6.1 Johdanto

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

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

6.2 Makrot (lisävaruste)

6.2.1 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 rutuuni/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.

Käyttökelpoiset G- ja M-koodit

M00, M01, M30 - Ohjelma seis

G04 - Viive

G65 Pxx - Makron aliohjelman kutsu. Mahdollistaa muuttujien syöttämisen.

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

M97 Pxx - Paikallinen alirutiinin kutsu

M98 Pxx - Aliohjelman kutsu

M99 - Aliohjelman paluu tai silmukka

G103 - Lauseiden esikatseluraja. Ei terän kompensaatiota sallittu

M109 - Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö (katso sivu **364**)

Asetukset

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

Pyöristys

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

```
IF [#100 EQ 7]... ;  
;
```

se voisi antaa väärän lukeman. Tämä voitaisiin ohjelmoida varmemmin muodossa

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]... ;  
;
```

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

Esikatselu

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

```
#1101 = 1 ;  
G04 P1. ;  
#1101 = 0 ;  
;
```

Tämän tarkoituksena on asettaa ulostulo päälle, odottaa 1 sekunti ja kytkeä se taas pois. Mutta esikatselu saa aikaan sen, että ulostulo asettuu päälle ja heti takaisin pois päältä ohjaksen prosessoidessa viivettä. G103 P1 on käytettäväissä rajaamaan esikatselu yhteen lauseeseen. Jotta tämä esimerkki toimisi oikein, se on muokattava seuraavasti:

```
G103 P1 (katso G103-koodia koskevat lisäselitykset) ;  
(ohjekirjan G-koodiosasta) ;  
;  
#1101=1 ;  
G04 P1. ;  
;  
;  
;  
#1101=0 ;  
;
```

Lauseen esikatselu ja lauseen ohitus

Haas-ohjaus käyttää lauseen esikatselua lukemaan ja valmistelemaan koodit etukäteen toteutettavan lauseen aikana. Sen ansiosta ohjaus siirtyy saumattomasti seuraavaan liikkeeseen. G103 rajoittaa sitä, kuinka pitkälle eteenpäin ohjaus lukee koodeja. Pnn osoitekoodi G103-lauseessa määrittelee, kuinka kauas eteenpäin ohjaus katselee ja lukee lauseet. Katso lisätietoja kohdasta G103 sivulla **324**.

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

Käytettäessä koodia

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

ennen lausetta, jossa on

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

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

6.2.2 Käyttöhuomautukset

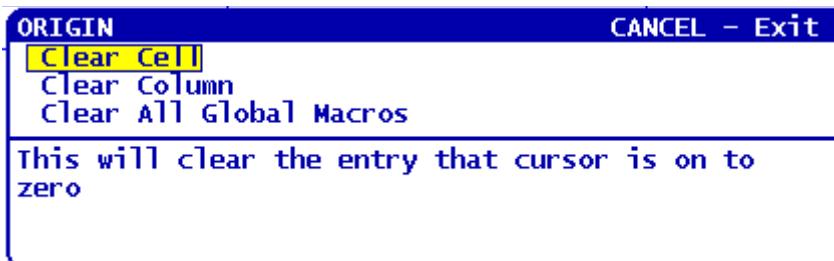
Makromuuttujat voidaan tallentaa tai ladata RS-232-liitännän tai USB-portin kautta aivan kuten asetukset ja korjaukset.

Muuttujan näyttösivu

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

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) ja paina sitten tarpeen mukaan **[PAGE UP]** (Sivu ylös) tai **[PAGE DOWN]** (Sivu alas) saadaksesi näytölle **MAKROMUUTTUJAT**-sivun.
Ohjauksen tulkitessa ohjelmaa muuttujien muutokset näkyvät **Macro Variables** (Makromuuttujat) -näyttösivulla ja tuloksia voidaan katsella.
2. Syötä arvo ja paine **[ENTER]** (Syötä) makromuuttujan asettamiseksi. Paina **[ORIGIN]** (Origo) makromuuttujien poistamiseksi, jolloin tämä näyttää origon poistamisen ponnahdusikkunan. Valitse jokin vaihtoehdosta ja paina **[ENTER]** (Syötä).

- F6.1: **[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 100-199, makro 500-699 ja makro 800-999) arvoksi nolla.



3. Kun syötät makromuuttujan numeron ja painat ylös/ alas osoittavaa nuolinäppäintä, kyseinen muuttuja etsitään.
4. Näytettävät muuttujat esittävät muuttujien arvoja ohjelmanajon aikana. Joskus se voi olla jopa 15 lausetta edellä koneen todellista käyttötilaa. Ohjelmien vianetsintä on helpompaa lisäämällä puskurointia rajoittava G103 P1-koodi ohjelman alkuun ja poistamalla G103 P1 vianetsinnän jälkeen.

Käyttäjämääritteisten makrojen 1 ja 2 näyttö

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



HUOM:

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

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

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

Syötetyn muuttujan numeron oikealla puolella oleva kenttä näyttää hetkellistä arvoa.

Makroargumentit

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

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

Osoitekirjaimisto

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Vaihtoehtoinen osoitekirjaimisto

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24

Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja	Osoite	Muuttuja
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 metrimitoituksesta, se huomioi tuhannesosat (.000). Alla olevassa esimerkissä paikallismuuttuja #1 saa arvon .0001. Jos desimaali ei sisällä argumentin arvoon, kuten:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;
;

Arvot annetaan makron alirutiineihin 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

Osoite	Muuttuja		Osoite	Muuttuja		Osoite	Muuttuja
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 lähettää kaksi koordinaattiaseman sarjaa. Paikallismuuttujat #4 - #9 asetettaisiin vastaaviin arvoihin .0001 - .0006.

Esimerkki:

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

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

Makromuuttujat

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

Makrovakiot ovat makrolausekkeisiin sijoitettavia liukupistearvoja. Ne voidaan yhdistää osoitteisiin A-Z tai ne voivat olla yksittäisiä käytettäessä lausekkeen sisällä. Vakioiden esimerkit ovat 0.0001, 5.3 tai -10.

Paikallismuuttujat

Paikallismuuttujat ovat välillä #1 - #33. Paikallismuuttujien sarja on käytettävissä kaikkina aikoina. Kun alirutiinin kutsu G65-käskyllä toteutetaan, paikallismuuttujat tallennetaan ja uusi sarja on käytettävissä. Tätä kutsutaan paikallismuuttujien "ketjuttamiseksi". G65-kutsun yhteydessä kaikki uudet paikallismuuttujat muutetaan määräämättömiksi arvoiksi ja kaikki G65-rivillä vastaavia osoitemuuttuja 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 : Muuttuja:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
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 samoa 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: 100-199, 500-699 ja 800-999. Yleismuuttujat pysyvät muistissa, kun virta kytketään pois päältä.

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



HUOMIO:

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

Järjestelmämäärittelyt

Järjestelmämäärittelyt antavat sinulle mahdollisuuden vuorovaikuttiseen toimintaan erilaisten ohjausolosuheteiden kanssa. Järjestelmämäärittelyt arvot voivat muuttaa ohjaukseen toimintaa. Lukemalla järjestelmämäärittelyn ohjelma voi muuttaa toimintatapaansa muuttujan arvon mukaan. Jotkut järjestelmämäärittelyt ovat vain luettavia, mikä tarkoittaa, että ohjelmoija ei voi muuttaa niitä. Yhteenvedotaulukossa olevien järjestelmämäärittelyt jäljessä on niiden käytööä koskeva selostus.

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#0	Ei numero (vain luku)
#1- #33	Makrokutsuargumentit
#100- #199	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#500- #549	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#550- #580	Mittapään kalibrointitiedot (jos varusteena)
#581- #699	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#700- #749	Piilotetut muuttujat vain sisäiseen käyttöön
#800- #999	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#1000- #1063	64 diskreettiä sisäänsyöttöä (vain luku)
#1064- #1068	Maks. akseliakseli- ja B-akseleille
#1080- #1087	Karkeat analogia/digitaalisisäänmenot (vain luku)
#1090- #1098	Suodatetut analogia/digitaalisisäänmenot (vain luku)
#1094	Jäähdynnestetason
#1098	Karan kuormitus Haas-vektorikäytöllä (vain luku)
#1100- #1139	40 diskreettiä ulostuloa
#1140- #1155	16 ylimääräistä releulostuloa limitettyjen ulostulojen kanssa
#1264- #1268	Maks. akseliakseli- ja B-akseleille
#2001- #2050	X-akselin työkalukorjaukset

MUUTTUJAT	KÄYTTÖ
#2051- #2100	Y-akselin työkalukorjaukset
#2101- #2150	Z-akselin työkalukorjaukset
#2201- #2250	Työkalun nirkon sädekorjaukset
#2301- #2350	Työkalun kärjen suunta
#2701- #2750	X-akselin työkalun kulumiskorjaukset
#2751- #2800	Y-akselin työkalun kulumiskorjaukset
#2801- #2850	Z-akselin työkalun kulumiskorjaukset
#2901- #2950	Työkalun nirkon säteen kulumiskorjaukset
#3000	Ohjelmoitava hälytys
#3001	Millisekuntiajastin
#3002	Tuntiajastin
#3003	Yksittäislauseepidätyks
#3004	Muunnosohjaus
#3006	Ohjelmoitava pysäytys viestillä
#3011	Vuosi, kuukausi, päivä
#3012	Tunti, minuutti, sekunti
#3020	Virta päällä -ajastin (vain luku)
#3021	Työkierron käynnistysajastin
#3022	Syöttöajastin
#3023	Nykyinen työkiertoaika
#3024	Viimeinen työkiertoaika
#3025	Edellinen työkiertoaika
#3026	Työkalu karassa (vain luku)

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#3027	Karan pyörimisnopeus (vain luku)
#3030	Yksittäislause
#3031	Testiajo
#3032	Lauseen poisto
#3033	Valinnainen pysäytys
#3901	M30 laskenta 1
#3902	M30 laskenta 2
#4001- #4021	Edellisen lauseen G-koodiryhmäkoodit
#4101- #4126	Edellisen lauseen osoitekoodit

**HUOM:**

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

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#5001- #5006	Edellisen lauseen loppuasema
#5021- #5026	Nykyinen konekoordinaattiasema
#5041- #5046	Nykyinen työkoordinaattiasema
#5061- #5069	Nykyinen hyppysignaalin asema - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081- #5086	Nykyinen työkalukorjaus
#5201- #5206	Yleiskorjaus
#5221- #5226	G54 Työkoordinaatiston siirrot
#5241- #5246	G55 Työkoordinaatiston siirrot
#5261- #5266	G56 Työkoordinaatiston siirrot

MUUTTUJAT	KÄYTÖT
#5281- #5286	G57 Työkoordinaatiston siirrot
#5301- #5306	G58 Työkoordinaatiston siirrot
#5321- #5326	G59 Työkoordinaatiston siirrot
#5401- #5450	Työkalun syöttöajastimet (sekuntia)
#5501- #5550	Kokonaisajan työkaluaajastimet (sekuntia)
#5601- #5650	Työkalun kestoajan valvontaraja
#5701- #5750	Työkalun kestoajan valvonnan laskin
#5801- #5850	Työkalun kuormitusmonitori, maksimikuormitus tunnistettu tähän saakka
#5901- #6000	Työkalun kuormitusmonitorin raja
#6001- #6277	Asetukset (vain luku)  HUOM: <i>Suurten arvojen matalajärjestykset bitit eivät ilmesty asetusten makromuuttujien.</i>
#6501- #6999	Parametrit (vain luku)  HUOM: <i>Suurten arvojen matalajärjestykset bitit eivät ilmesty parametrien makromuuttujien.</i>

MUUTTUJAT	KÄYTÖT
#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)	G114 (G154 P3) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7061- #7066 (#14061- #14066)	G115 (G154 P4) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7081- #7086 (#14081- #14086)	G116 (G154 P5) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#7101- #7106 (#14101- #14106)	G117 (G154 P6) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7121- #7126 (#14121- #14126)	G118 (G154 P7) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7141- #7146 (#14141- #14146)	G119 (G154 P8) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7161- #7166 (#14161- #14166)	G120 (G154 P9) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7181- #7186 (#14181- #14186)	G121 (G154 P10) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7201- #7206 (#14201- #14206)	G122 (G154 P11) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7221- #7226 (#14221- #14221)	G123 (G154 P12) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7241- #7246 (#14241- #14246)	G124 (G154 P13) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7261- #7266 (#14261- #14266)	G125 (G154 P14) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7281- #7286 (#14281- #14286)	G126 (G154 P15) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7301- #7306 (#14301- #14306)	G127 (G154 P16) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7321- #7326 (#14321- #14326)	G128 (G154 P17) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7341- #7346 (#14341- #14346)	G129 (G154 P18) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7361- #7366 (#14361- #14366)	G154 P19 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7381- #7386 (#14381- #14386)	G154 P20 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#8550	Työkalu / Työkaluryhmän numero
#8552	Rekisteröitävät maksimitärinät työkaluiille
#8553	X-akselin työkalukorjaukset
#8554	Z-akselin työkalukorjaukset
#8555	Työkalun nirkon sädekorjaukset
#8556	Työkalun kärjen suunta
#8559	X-akselin työkalun kulumiskorjaukset
#8560	Z-akselin työkalun kulumiskorjaukset

MUUTTUJAT	KÄYTÖT
#8561	Työkalun nirkon säteen kulumiskorjaukset
#8562	Työkalun syöttöajastimet
#8563	Kokonaistyökaluaajastimet
#8564	Työkalun kestoajan valvontaraja
#8565	Työkalun kestoajan valvonnan laskin
#8566	Työkalun kuormitusmonitori, maksimikuormitus tunnistettu tähän saakka
#8567	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
...	
#14781 - #14786	G154 P40 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
...	

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

6.2.3 Järjestelmämuuttuja, sisäsyvys

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

Muuttujat #550 - #580

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

1-bittiset diskreetit sisäänmenot

Varalla oleviksi merkityt sisäänmenot voidaan yhdistää ulkoisiin laitteisiin.

1-bittiset diskreetit ulostulot

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

Maksimiakselikuormitukset

Näitä muuttuja käytetään sisältämään maksimiakuormitusarvot kullekin akselille siitä lähtien, kun kone viimeksi kytkettiin päälle tai makromuuttuja nollattiin. Akselin maksimiakuormitus on suurin kuorma (100.0 = 100%), joka akseliin on kohdistunut, ei siis akseliakuormitus sillä hetkellä, kun muuttuja on luettu.

#1064 = X-akseli	#1264 = C-akseli
#1065 = Y-akseli	#1265 = U-akseli
#1066 = Z-akseli	#1266 = V-akseli
#1067 = A-akseli	#1267 = W-akseli
#1068 = B-akseli	#1268 = T-akseli

Työkalukorjaukset

Käytä näitä makromuuttujien jäljessä lukemaan tai asettamaan seuraavat geometrian, siirron ja kulumiskorjauksen arvot:

#2001-#2050	X-akselin geometrian/siirron korjaukset
#2051-#2100	Y-akselin geometrian/siirron korjaukset
#2101-#2150	Z-akselin geometrian/siirron korjaukset
#2201-#2250	Työkalun nirkon sädegeometria

#2301-#2350	Työkalun kärjen suunta
#2701-#2750	X-akselin työkalun kuluminen
#2751-#2800	Y-akselin työkalun kuluminen
#2801-#2850	Z-akselin työkalun kuluminen
#2901-#2950	Työkalun nirkon säteen kuluminen

Ohjelmoitavat viestit

#3000 Hälytykset voidaan ohjelmoida. Ohjelmoitava hälytys toimii kuten sisäiset hälytykset. Hälytys syntyy, kun makromuuttuja #3000 asetetaan numeroon 1 - 999.

```
#3000= 15 (VIESTI HÄLYTYSLUETTELOSSA) ;  
;
```

Kun tämä tehdään, *Alarm* (Hälytys) vilkkuu näytön alareunassa ja seuraavan kommentin teksti sijoitetaan hälytysluetteloon. Hälytysnumero (tässä esimerkissä 15) lisätään numeroon 1000 ja käytetään hälytysnumerona. Jos hälytys muodostetaan tällä tavoin, kaikki liikkeet pysähtyvät ja ohjelma on uudelleenasetettava jatkamista varten. Ohjelmoitavat hälytykset numeroidaan aina välillä 1000 - 1999. Kommentin 34 ensimmäistä merkkiä käytetään hälytysviestinä.

Ajastimet

Kahdelle ajastimelle voidaan asettaa arvo määrittelemällä numero vastaavalle muuttujalle. Ohjelma voi sitten lukea muuttujan ja määrittää ajan, joka on kulunut siitä kun ajastin viimeksi asetettiin. Ajastimia voidaan käyttää viiveaikojen jäljittämiseen, kappaleesta kappaleeseen -ajan määrittämiseen tai mihiin tahansa tarkoitukseen, jossa halutaan aikariippuvaista käyttäytymistä.

- #3001 Millisecond Timer (Millisekuntiajastin) - Millisekuntiajastin päivitetään 20 millisekunnin välein ja sen vuoksi tapahtumat voidaan ajoittaa vain 20 millisekunnin tarkkuudella. Millisekuntiajastin nollautuu virran pääallekytkennän yhteydessä. Ajastimen aikaraja on 497 päivää. Tuloksena saatava lukuarvo muuttujan #3001 hakemisen jälkeen edustaa arvoa millisekunneissa.
- #3002 Hour Timer (Tuntiajastin) - Tuntiajastin on samanlainen kuin millisekuntiajastin, paitsi että tuloksena saatava lukuarvo muuttujan #3002 hakemisen jälkeen on tuntia. Tunti- ja millisekuntiajastimet voidaan asettaa erikseen toisistaan riippumatta.

Järjestelmämäärittelyt

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

```
#3003=1 ;
G54 G00 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
;
```

Muuttuja #3004

Muuttuja #3004 korvaa tietyn ohjaustoiminnon suorittamisen aikana.

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

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

#3006 Ohjelmoitava pysäytys

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

```
#3006=1 (kommentti tässä) ;
;
```

#4001-#4021 Viimeisen lauseen (modaaliset) ryhmäkoodit

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

Kun makro-ohjelma lukee ryhmäkoodin, ohjelma voi muuttaa G-koodin käyttäytymistä. Jos #4003 sisältää numeron 91, silloin makro-ohjelma voisi määrittää, että kaikkien liikkeiden tulee olla inkrementaalisia eikä absoluuttisia. Ryhmän 0 ei liity mitään muuttuja; ryhmään 0 kuuluvat G-koodit ovat ei-modaalisia.

#4101-#4126 Viimeisen lauseen (modaaliset) osoitetieto

Osoitekoodit A-Z (pois lukien G) ovat modaalisia arvoja. Esikatseluprosessin tulkitsema viimeisen koodirivin esittämä tieto sisältyy muuttujaan #4101 - #4126. Muuttujien numeroiden numeerinen osoitus aakkosellisiin osoitteisiin vastaa aakkosellisten osoitteiden alaista osoitusta. Esimerkiksi aiemmin tulkitun D-osoitteen arvo on muuttujassa #4107 ja viimeksi tulkittu I-arvo on #4104. Kun makrolle osoitetaan alias M-koodiin, et voi siirtää muuttuja makroon, käyttää muuttuja #1 - #33; sen sijaan käytä makrossa arvoja muuttujista #4101 - #4126.

#5001-#5006 Viimeinen tavoiteasema

Viimeisen liikelauseen viimeinen ohjelmoitu piste voidaan ottaa muuttujista #5001 - #5006, X, Z, Y, A, B ja C. Arvot annetaan hetkellisessä työkoordinaatistossa ja niitä voidaan käyttää koneen liikkeiden aikana.

Akseliaseman muuttujat

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

#5021-#5026 Hetkellinen konekoordinaattiasema

Nykyisen koneen akseliasemien saamiseksi kutsu makromuuttujat #5021-#5025 vastaamaan akseleita X, Z, Y, A ja B.



HUOM:

Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttajan #5022 (Z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5041-#5046 Hetkellinen työkoordinaattiasema

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



HUOM:

Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttujan #5042 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5061-#5069 Hetkellinen ohitussignaaliasema

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

Muuttujan #5062 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5081-#5086 Työkalun pituuskompensaatio

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

#6996-#6999 Parametrin käyttö makromuuttujien avulla

Ohjelmassa on mahdollista käyttää parametreja 1 - 1000 ja mitä tahansa parametribittejä seuraavasti:

#6996: Parametrin numero

#6997: Bittinumero (valinnainen)

#6998: Sisältää parametrin numeron arvon muuttujassa #6996

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



HUOM:

Muuttujat #6998 ja #6999 ovat vain luettavia.

Käyttö

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

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

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

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

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


HUOM:

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

Paletinvaihtajan muuttujat

Automaattinen paletinvaihtaja tarkistaa paletin tilan seuraavien muuttujien mukaisesti:

#7501-#7506	Paletin prioriteetti
#7601-#7606	Paletin tila
#7701-#7706	Paleteille määritellyt kappaleohjelman numerot
#7801-#7806	Paletin käyttömäärä
#3028	Vastaanottoon ladatun paletin numero

Työkoordinaatiston siirrot

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

#5201- #5206	G52 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot
#5221- #5226	G54 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot

#5241- #5246	G55 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot
#5261- #5266	G56 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot
#5281- #5286	G57 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot
#5301- #5306	G58 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot
#5321- #5326	G59 X, Z, Y, A, B, C siirtoarvot
#7001- #7006	G110 (G154 P1) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

#8550-#8567 Työkalujärjestelmä

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



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

6.2.4 Muuttujan käyttö

Kaikki muuttujat referoidaan numeromerkillä (#) ja sen jälkeisellä positiivisella numerolla, kuten: #1, #101 ja #501.

Muuttujat ovat desimaaliarvoja, jotka esitetään liukupistenumeroina. Jos muuttujaa ei ole koskaan käytetty, se voi saa erikoisen määrittelemättömän arvon. Tämä tarkoittaa, että sitä ei ole käytetty. Muuttuja voidaan asettaa määrittelemättömäksi erikoismuuttujalla #0. #0 tarkoittaa määrittelemätöntä arvo tai arvoa 0.0 riippuen kontekstista, jossa sitä käytetään. Epäsuorat viittaukset muuttuihin voidaan toteuttaa sisällyttämällä muuttujan numero hakasulkujen sisään: # [<Lauseke>]

Lause arviodaan ja tulos tulee käytettäväksi muuttujaksi. Esimerkiksi:

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

;

Tämä asettaa muuttujan #3 arvoon 6.5.

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

Lauseessa:

```
N1 G0 X1.0 ;  
;
```

muuttujat voidaan asettaa seuraaviin arvoihin:

```
#7 = 0 ;  
#1 = 1.0 ;  
;
```

ja korvata käskylauseella:

```
N1 G#7 X#1 ;  
;
```

Ajonaikaisten muuttujien arvoja käytetään osoitearvoina.

6.2.5 Osoitteen korvaus

Yleinen menetelmä osoitteiden A - Z asettamiseen on osoite ja sen perässä numero.

Esimerkiksi:

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

asettaa osoitteille G, X, Z ja F arvot 1, 1.5, 3.7 ja 0.02 ja käskee näin ohjausta liikkumaan suoraviiwisesti, G01, asemaan X = 1.5 Z = 3.7 syöttöarvolla 0.02 tuumaa/kierros. Makrosyntaksi mahdollistaa osoitearvon korvaamisen muuttujalla tai lausekkeella.

Edellinen käskylause voidaan korvata seuraavalla koodilla:

```
% ;  
#1=1 ;  
#2=0.5 ;  
#3=3.7 ;  
#4=0.02 ;  
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;  
% ;
```

Osoitteiden A - Z (paitsi N tai O) sallittu syntaksi on seuraava:

<osoite><-><muuttuja>	A-#101
<osoite>[<lauseke>]	Z[#5041+3.5]
<osoite><->[<lauseke>]	Z- [SIN[#1]]

Jos muuttujan arvo ei sovi osoitealueeseen, seurauksena on tavanomainen ohjaushälytys. Esimerkiksi tämä koodi saa aikaan kelvottoman G-koodihälytyksen, koska G143-koodia ei ole:

```
% ;
#1= 143 ;
G#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:

```
(#1 on määräämätön) ;
G00 X1.0 Z#1 ;
;
```

tulee muotoon

```
G00 X1.0 (mitään Z-liikettä ei tapahdu) ;
;
```

Makrokäskylauseet

Makrokäskylauseet ovat koodirivejä, joiden avulla ohjelmoija voi käsitellä ohjausta toimimnoilla, 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	Epäsuora muuttuja
DPRNT[]	ASCII-teksti	Ulkoinen ulostulo	

Funktioiden huomautukset

ROUND (Pyöristys)-toiminto toimii erilailla riippuen käytettävästä kontekstista. Kun numeroa käytetään aritmeettisessa lausekkeessa, mikä tahansa murto-osa, joka on .5 tai suurempi, pyöristetään seuraavaan ylempään kokonaislukuun, muussa tapauksessa murto-osa jätetään pois.

```
% ;
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 asetetaan arvoon 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 asetetaan arvoon 3.0) ;
% ;
```

Kun osoitelausekkeessa käytetään pyöristystä, argumentti ROUND (Pyöristys) pyöristetään merkitsevään tarkkuuteen. Metri- ja kulmamitoissa oletusarvona on kolmen merkkipaikan tarkkuus. Tuumamitoissa oletusarvona on neljän merkkipaikan tarkkuus.

```
% ;
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(Taulukko X-akseli siirtyy arvoon 2,0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Taulukko X-akseli siirtyy arvoon 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(Akseli kiertyy arvoon 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Akseli kiertyy arvoon 2.006) ;
```

```
D[1.67] (Halkasiija 2 tulee nykyiseksi) ;
%
```

Typistys tai pyöristys

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

#2 asettuu arvoon 4. #3 asettuu arvoon 3.

Operaattorit

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

Boolean-operaattorit

Boolean-operaattori antaa aina tuloksen 1.0 (TOSI) tai 0.0 (EPÄTOSI). Boolean-operaattoreita on kuusi. Näitä operaattoreita ei ole rajoitettu ehdollisiin lausekkeisiin, mutta useimmiten niitä käytetään ehdollisina lausekkeina. Niitä ovat:

- EQ - Yhtäsuuri kuin
- NE - Erisuuri kuin
- GT - Suurempi kuin
- LT - Pienempi kuin
- GE - Suurempi tai yhtäsuuri kuin
- LE - Pienempi tai yhtäsuuri kuin

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

Esimerkki	Selitys
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ;	Hyppy lauseeseen 100, jos muuttujan #1 arvo on yhtäsuuri kuin 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1 ;	Kun muuttuja #101 on pienempi kuin 10, toista silmukka DO1..END1.
#1=[1.0 LT 5.0] ;	Muuttuja #1 asetetaan arvoon 1.0 (TOSI).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ;	Jos muuttuja #1 JA muuttuja #2 ovat yhtäsuuria kuin arvo muuttujassa #3, ohjaus siirtyy lauseeseen 1.

Aritmeettiset operaattorit

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

+	- Unaarinen plus	+1.23
-	- Unaarinen miinus	-[COS[30]]
+	- Binääriinen yhteenlasku	#1=#1+5
-	- Binääriinen vähennyslasku	#1=#1-1
*	- Kertolasku	#1=#2*#3
/	- Jakolasku	#1=#2/4
MOD	- Jäännös	#1=27 MOD 20 (#1 sisältää 7)

Loogiset operaattorit

Loogiset operaattorit ovat binäärisiin bittiarvoihin vaikuttavia operaattoreita. Makromuuttujat ovat liukupistenumeroita. Kun makromuuttujilla käytetään loogisia operaattoreita, vain liukupisteluvun kokonaislukuosaa käytetään. Loogisia operaattoreita ovat:

OR - loogisesti OR kaksi arvoa yhdessä

XOR - yksinomaista OR kaksi arvoa yhdessä

AND - loogisesti AND kaksi arvoa yhdessä

Esimerkit:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
%
```

Tässä muuttuja #3 sisältää arvon 3.0 heti OR-operaattorin jälkeen.

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Tässä ohjaus siirtää lauseen 1, koska #1 GT 3.0 antaa arvon nolla 1.0 ja #2 LT 10 antaa arvon 1.0, joten 1.0 AND 1.0 on 1.0 (tosi) ja GOTO toteutuu.

**HUOM:**

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

Lausekkeet

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

Aritmeettiset lausekkeet

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

Aritmeettisten lausekkeiden esimerkit:

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

Ehdolliset lausekkeet

Haas-ohjauksessa kaikki lausekkeet asettavat ehdollisen arvon. Arvo on joko 0.0 (EPÄTOSI) tai arvo on joko muu kuin nolla (TOSI). Asiayhteys, jossa lauseketta käytetään, määrittää sen, onko lauseke ehdollinen vai ei. Ehdollisia lausekkeita käytetään IF- ja WHILE-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 alirutiinin riville sijoittamalla P-koodin samalle riville. Esimerkiksi:

```
N50 M99 P10 ;
;
```

haarautuu riville N10. Tämä ei palauta ohjausta kutsuvaan alirutiiniin. Kun makrot ovat käytössä, M99-koodia voidaan käyttää ehdollisen lausekkeen kanssa ehdolliseen haarautumiseen. Kun muuttuja #100 on pienempi kuin 10, voimme saada aikaan haarautumisen koodaamalla yllä olevan rivin seuraavasti:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;
;
```

Tässä tapauksessa haarautuminen tapahtuu vain, kun #100 on pienempi kuin 10, muussa tapauksessa prosessointi jatkuu järjestyksessä seuraavalle ohjelmariville. Yllä olevassa ehdollinen M99 voidaan korvata seuraavasti:

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;  
;
```

Osoituskäskylauseet

Osoituskäskylauseiden avulla voit muokata muuttujia. Osoituskäskylauseen muoto on:

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

Yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella olevan lausekkeen on aina viittattava makromuuttujaan, joka 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] D01 ;  
#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 iteroimiseen ehdon perusteella.

Ehdoton haarautuminen (GOTOnnn ja M99 Pnnnn)

Haas-ohjauksessa on kaksi menetelmää ehdotonta haarautumista varten. Ehdoton haarautuminen haarautuu aina tiettyyn lauseeseen. M99 P15 haarautuu ehdottomasti lauseen numeroon 15. M99-koodia voidaan käyttää siitä huolimatta, onko makrot asennettu tai ei ja sisältääkö Haas-ohjaus tavanomaisen menetelmän ehdotonta haarautumista varten. GOTO15 tekee saman kuin M99 P15. Haas-ohjauksessa GOTO-käskyä voidaan käyttää samalla rivillä kuin muita G-koodeja. GOTO toteutetaan kaikkien muiden käskyjen kuten M-koodien jälkeen.

Laskettava haarautuminen (GOTO#n ja GOTO [lauseke])

Laskettava haarautuminen mahdollistaa ohjelman siirtämisen ohjauksen toiselle koodiriville samassa aliohjelmassa. Lause voidaan laskea ohjelmanajon aikana käyttämällä GOTO [lauseke]-muotoa tai se voidaan siirtää suoraan paikallismuuttujaan, kuten muodossa GOTO#n.

GOTO pyöristää laskettuun haarautumiseen liittyvän muuttujan tai lausekkeen tuloksen. Esimerkiksi, jos #1 sisältää arvon 4,49 ja suoritetaan GOTO#1, ohjaus yrittää siirtää lauseen, joka sisältää N4-koodin. Jos #1 sisältää arvon 4,5, ohjaus siirtää lauseen, joka sisältää N5-koodin.

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

```
% ;
O50002 (LASKETTU HAARAUTUMINEN) ;
(D=desimaalimerkin kaiverru) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Kelvoton merkki) ;
;
N99 ;
#7=FIX[#7] (Murto-osan pyöristys) ;
;
GOTO#7 (Nyt numero kaiverretaan) ;
;
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] GOT05 ;
;
```

voisi olla myös:

```
IF [#1] GOT05 ;
;
```

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

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

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

Tässä ehdollisuus koskee vain käskylauseen M99-osuutta. Työstökone käsketään asemaan X0, Y0 riippumatta siitä, onko lauseke tosi tai epätoosi. Vain haarautuminen, M99, toteutetaan lausekkeen arvon perusteella. On suositeltavaa käyttää IF GOTO -muotoa, jos toiveena siirtokelvius.

Ehdollinen toteutus (IF THEN)

Ohjauskäskylauseiden toteutus voidaan saada aikaan myös käyttämällä IF THEN -rakennetta. Formaatti on:

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


HUOM:

Yhteensopivuuden säilyttämiseksi FANUC-syntaksin kanssa THEN-osoitetta ei voi käyttää yhdessä GOTOn-käskyn kanssa.

Tätä formaattia käytetään perinteisesti ehdollisten osoituskäskylauseiden kanssa, kuten:

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

Muuttuja #590 asetetaan nollaan, kun muuttujan #590 arvo ylittää 100.0. Jos Haas-ohjaus arvioi ehdollisen lauseen epätodaksi (0.0), silloin loput IF-lauseesta jätetään huomiotta. Tämä tarkoittaa, että ohjaus voidaan myös ehdollistaa, jolloin ohjelmakirjoitus menee jotenkin näin:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
;
```

Tämä toteuttaa lineaarisen liikkeen vain, jos muuttujaan #1 on osoitettu arvo. Toinen esimerkki on:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
;
```

Tämä tarkoittaa sitä, että jos muuttuja #1 (osoite A) on suurempi tai yhtäsuuri kuin 180, muuttuja #101 asetetaan nollaan ja tulos otetaan alirutiinista.

Tässä on esimerkki IF-käskylauseesta, joka haarautuu, jos muuttuja on alustettu sisältämään jonkin arvon. Muussa tapauksessa prosessointi jatkuu ja hälytys syntyy. Muista, kun hälytys syntyy, ohjelman toteutus pysähtyy.

```
% ;
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (F-ARVON TESTAUS) ;
N2 #3000=11(EI SYÖTTÖARVOA) ;
N3 (JATKA) ;
% ;
```

Iterointi/silmukkamääritys (WHILE DO END)

Olennaista kaikille ohjelmointikielille on kyky toteuttaa käskylauseiden sarjoja toistuvasti joko niin monta kertaa kuin on määritelty tai silmukkakäytöllä niin kauan, kunnes toiston päätymisehdo täytyy. Perinteinen G-koodi mahdollistaa tämän L-osoitteenvälistä avulla. Alirutiini voidaan toteuttaa vaikka kuinka monta kertaa L-osoitteenvälistä 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-osoitteenvälistä jälkeinen lause. WHILE voidaan lyhentää muotoon WH. Käskylauseen DOn-ENDn-osoitus on täsmäävä pari. Arvo n on 1 - 3. Tämä tarkoittaa, että yhdessä alirutiinissa voi olla enintään neljä ketjutettua silmukkaa. Ketju on silmukka silmukan sisällä.

Vaikka WHILE-käskylauseiden ketjutus voi olla vain kolmetasoinen, todellisuudessa mitään rajoitusta ei ole, koska jokaisessa alirutiinissa voi olla enintään kolme ketjutustasoa. Jos on tarve ketjuttaa useampaan kuin kolmeen tasoon, ketjutuksen kolme alinta tasoa sisältävä segmentti voidaan sisällyttää alirutiiniin, mikä poistaa rajoitusongelman.

Jos alirutiinissa on kaksi erillistä WHILE-silmukkaa, ne voivat käyttää samaa ketjutusindeksia. 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).

6.2.6 G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)

G65 on käsky, joka kutsuu alirutiinia, jotta sille voidaan antaa argumentteja. Formaatti on seuraava:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumentit] ;
;
```

Kaikki kursiivilla hakasulkujen sisällä kirjoitetut argumentit ovat valinnaisia. Katso makroargumentteja koskevat lisätiedot ohjelointia käsittelevästä osasta.

G65-käsky edellyttää P-osoitetta, joka vastaa hetkellisesti ohjauksen muistissa olevaa ohjelman numeroa. Kun L-osoitetta käytetään, makrokutsu toistetaan määritellyn monta kertaa.

Esimerkissä 1 alirutiini 1000 kutsutaan kerran ilman sille annettavaa ehtoa. G65-kutsut ovat samanlaisia mutta ei samoja kuin M98-kutsut. G65-kutsut voidaan ketjuttaa enintään 9 kertaa, mikä tarkoittaa, että ohjelma 1 voi kutsua ohjelman 2, ohjelma 2 voi kutsua ohjelman 3 ja ohjelma 3 voi kutsua ohjelman 4.

Esimerkki 1:

```
% ;
G65 P1000 (Alirutiinin kutsu 1000 makrona) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
O01000 (Makron alirutiini) ;
... M99 (Paluu makron alirutiinista) ;
% ;
```

Aliasohjelointi

Alias-G-koodit ovat mukautettuja G- ja M-kodeja, jotka osoittavat makro-ohjelmaan. Käyttäjälle on käytettävissä 10 alisa-G-koodia ja 10 alias-M-koodia.

Aliasohjelointi tarkoittaa G-koodin tai M-koodin osoittamista käskysarjalle G65 P#####. Esimerkki 2 olisi helpompi kirjoittaa:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
;
```

Aliasohjelmoinnissa muuttuja voidaan asettaa G-koodilla, muuttuja ei voi asettaa M-koodilla.

Tässä käyttämätön G-koodi, G06, on korvannut käskysarjan G65 P9010. Jotta yllä kuvattu lause voisi toimia, on asetettava alirutiiniin 9010 liittyvä parametri (parametri 91) arvoon 06.



HUOM:

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

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

F6.2: G- ja M-koodin aliasohjelointi

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

Aliasohjelointiparametrin asetus nollaan (0) estää kyseisen alirutiinin käytämisen alias-ohjelointiin. Jos aliasohjelointiparametri asetetaan G-koodille ja siihen liittyvä alirutiini ei ole muistissa, annetaan hälytys. Kun G65-makro, alias-M- tai alias-G-koodi ohjelmoidaan, ohjaus etsii ensin aliohjelmaa **MEM**-käytöllä. Jos se ei löydy **MEM**-käytöllä, sitten ohjaus etsii aliohjelmaa aktiivisesta käyttöyksiköstä (**USB**, **HDD**). Hälytys syntyy, jos aliohjelmaa ei löydetä.

Kun G65-makro, alias-M- tai alias-G-koodi ohjelmoidaan, ohjaus etsii ensin aliohjelmaa muistista ja sitten mistä tahansa muusta aktiivisesta käyttöyksiköstä, jos aliohjelmaa ei voi paikantaa. Aktiivinen käyttöyksikkö voi olla muisti, USB-asema tai kovalevy. Hälytys annetaan, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa muistista tai aktiivisesta käyttöyksilöstä.

6.2.7 Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]

Makrot antavat lisämahdollisuuksia kommunikointiin oheislaitteiden kanssa. Hankkimiesi laitteiden kanssa voit tehdä kappaleen digitointia, toteuttaa ajonaikaista tarkastusraportointia tai synkronoida ohjaukset. Tätä varten käytettäviä käskyjä ovat POPEN, DPRNT[] ja PCLOS.

Kommunikoinnin valmistelukäskyt

POHEN ja PCLOS eivät ole tarpeen Haas-työstökeskuksissa. Ne on sisällytetty mukaan, jotta eri ohjauskset peräisin olevat ohjelmat voitaisiin lähettää Haas-ohjaukseen.

Formatoitu ulostulo

DPRNT-käskylause mahdolistaan ohjelmoijalle formatoidun tekstin lähetämisensarjaporttiin. Mikä tahansa teksti ja mikä tahansa muuttuja voidaan tulostaa 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 numeromerkinä hakasulkujen sisällä. Muista, että makromuuttuja ovat reaalilukuja kokonaislukuosalla ja murto-osalla. Formaatin ensimmäinen numeromerkki määrittelee tulostuksessa kokonaislukuosaa varten varattujen merkkipaikkojen lukumäärän. Toinen numeromerkki määrittelee tulostuksessa murto-osaa varten varattujen merkkipaikkojen lukumäärän. Yhteenlaskettu merkkipaikkojen lukumäärä tulostuksessa ei voi olla nolla eikä suurempi kuin kahdeksan. Nämä formaatit ovat kiellettyjä: [00] [54] [45] [36] /* ei sallittuja formaatteja */

Desimaalipiste tulostetaan kokonaislukuosan ja murto-osan väliin. Murto-osa pyöristetään viimeiseen merkitseväen merkkipaikkaan. Jos murto-osan merkkipaikkojen varattu määrä on nolla, desimaalipistettä ei tulosteta. Viimeiset nollat tulostetaan, jos murto-osa on olemassa. Kokonaislukuosaa varten on varattu vähintään yksi merkkipaikka, vaikka käytettäisiin arvoa 0. Jos kokonaislukuosan arvossa on vähemmän numeromerkejä kuin sitä varten on varattu, etunollat tulostetaan. Jos kokonaislukuosan arvossa on enemmän numeromerkejä kuin sitä varten on varattu, aluetta laajennetaan niin, että nämä numerot tulostuvat.

Rivin vaihto tulostuu jokaisen DPRNT-lauseen jälkeen.

DPRNT[] Esimerkit

Koodi	Tulostus
N1 #1= 1.5436 ;	
N2 DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ;	MITATTU SISÄHALKAISIJA
N4 DPRNT [] ;	(ei tekstiä, vain rivin vaihto)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

Toteutus

DPRNT-käskylauseet toteutetaan lauseen tulkintahetkellä. Tämä tarkoittaa, että ohjelmoijan on oltava varovainen sen suhteen, missä DPRNT-käskylauseet sijaitsevat ohjelman massassa, varsinkin jo se aiotaan tulostaa.

G103 on hyödyllinen esikatselutoiminnon rajoittamiseksi. Jos haluat rajoittaa esikatselutoiminnon tulkinnan yhteen lauseeseen, sinun tulee sisällyttää seuraava käsky ohjelman alkuun: Tämä saa aikaan sen, että ohjaus katselee kaksi (2) lausetta eteenpäin.

```
G103 P1 ;
;
```

Peruuttaaksesi esikatselurajan vaihda käskyksi G103 P0. G103-koodia ei voi käyttää terän kompenсаation ollessa aktiivinen.

Muokkaus

Väärin muodostettu tai sijoitettu makrokäskylause saa aikaan hälytyksen. Ole varovainen muokatessasi lausekkeita; hakasulkujen on oltava tasapainossa.

DPRNT[]-toimintoa voidaan muokata kuten kommenttia. Se voidaan poistaa, siirtää kokonaisena kohteenä tai muokata yksittäisenä kohteenä hakasulkujen sisällä. Muuttujien viittaukset ja formaattilausekkeet on muuttettava kokonaisena entiteettinä. Jos haluat vaihtaa asetuksen [24] asetukseen [44], sijoita kursoiri niin, että [24] näkyy korostettuna, syötä [44] ja paina **[ENTER]** (Syötä). Muista, että voit käyttää **[HANDLE JOG]** (Nykyässytön käsipyörä) -ohjausta pitkien DPRNT[]-lausekkeiden läpi.

Osoitteet lausekkeilla voivat olla ristiriitaisia. Tässä tapauksessa aakkosellinen osoite on yksin. Esimerkiksi seuraava lause sisältää osoitelausekseen X:ssä:

```
G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (OIKEIN) ;  
;
```

Tässä X ja hakasulut ovat yksin ja yksittäin muokattavia kohteita. Muokkaamalla on mahdollista poistaa koko lauseke ja vaihtaa sen tilalle liukupistevakio:

```
G01 G90 X 0 Y3.0 (VÄÄRIN) ;  
;
```

Tämä lause saa aikaan hälytyksen ajon aikana. Oikea muoto näyttää seuraavalta:

```
G01 G90 X0 Y3.0 (OIKEIN) ;  
;
```



HUOM:

Huomaa, että X:n ja nollan (0) välissä ei ole välilyöntiä. Muista, että kun näet aakkosmerkin yksinäisenä, se on osoitelauseke.

6.2.8 Fanuc-tyyppiset makrot eivät kuulu tähän

Tässä osassa on luettelo niistä FANUC-makrotoiminoista, jotka eivät ole käytettävissä Haas-ohjauksessa.

M-aliasohjelointi, vaihda G65 Pnnnn lausekkeeseen Mnn PROGS 9020–9029.

G66	Modaalinen kutsu jokaisessa liikelauseessa
G66.1	Modaalinen kutsu jokaisessa liikelauseessa
G67	Modaalinen peruutus
M98	Aliasohjelointi, T-koodi PROG 9000, VAR #149, bitti käyttöön
M98	Aliasohjelointi, B-koodi PROG 9028, VAR #146, bitti käyttöön
SKIP/N	N=1..9
#3007	Peilikuvaus kunkin akselin lipulla
#4201-#4320	Hetkellisen lauseen modaaliset tiedot
#5101-#5106	Hetkellinen servopoikkeama

Muuttujien nimet näyttötarkoituksesta varten:

ATAN []/[]	Arcustangentti, FANUC-versio
BIN []	Muunnos BCD -> BIN
BCD []	Muunnos BIN -> BCD
FUP []	Murto-osan typistys
LN []	Luonnollinen logaritmi
EXP []	E-kantaluvun eksponentti
ADP []	Uudelleenskaalaus kokonaislukuun
BPRNT []	

GOTO-nnnn

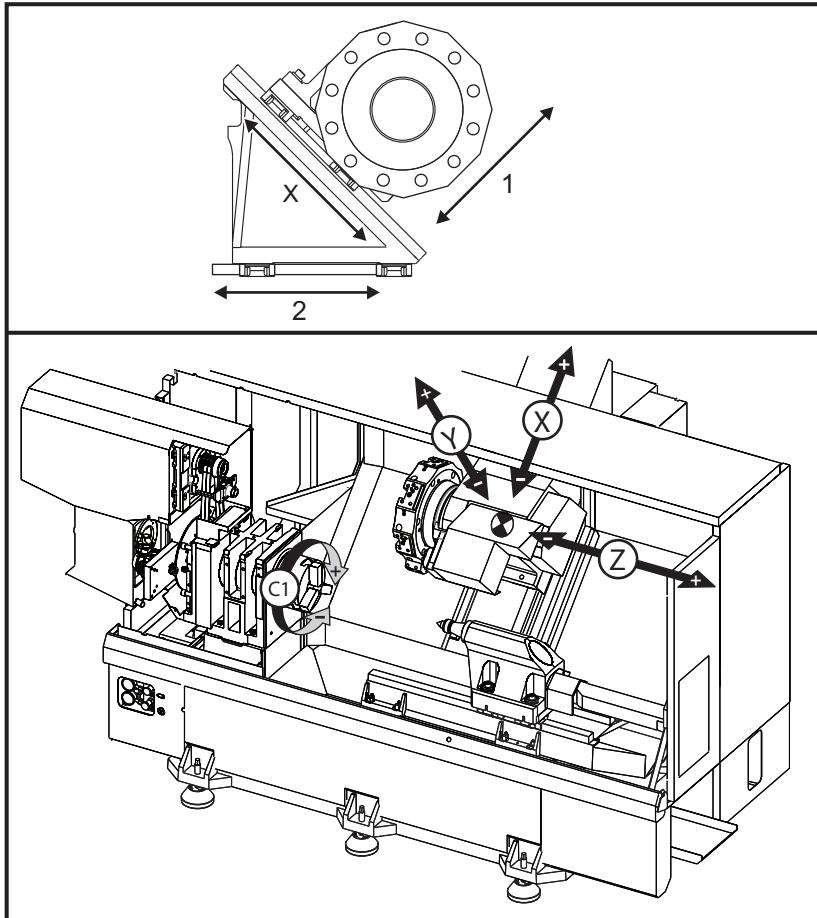
Lauseen etsintä hypyn toteuttamiseksi negatiiviseen suuntaan (ts. taaksepäin ohjelmanmassa) ei ole tarpeen, jos käytät yksilöllisiä N-osoitekoodeja.

Lausehaku tehdään alkaen hetkellisesti tulkittavana olevasta lauseesta. Kun ohjelman loppu saavutetaan, haku alkaa ohjelman alusta siihen saakka, kunnes hetkellinen lause tulee vastaan.

6.3 Y-akseli

Y-akseli liikuttaa työkaluja kohtisuorassa karan keskiviivan suhteen. Tämä liike saadaan aikaan yhdistämällä X-akselin ja Y-akselin kuularuuvienv liikkeet. Katso koodit G17 ja G18 alkaen sivulta **270** ohjelmointitietoja varten.

F6.3: Y-akseliliike: [1] Y-akselin yhdistelmäliike, [2] Vaakasuora taso.



6.3.1 Y-akselin liikealueet

Yksityiskohtaista tietoa koneella tehtävistä töistä ja liikealueista on sivustolla www.HaasCNC.com. Valitse ensin konemallisi ja sen jälkeen avautuvasta valikosta Dimensions. Käytettävän työalueen koko ja sijainti muuttuu pyörivien työkalujen pituuden mukaan.

Kun asetat työkalujärjestelmän Y-akselille, huomioi nämä tekijät:

- Työkappaleen halkaisija

- Työkalun jatke (säteittäiset työkalut)
- Vaadittava Y-akselin liike keskiviivasta

6.3.2 Y-akselisorvi VDI-revolverilla

Työalueen sijainti muuttuu käytettäessä säteittäisiä vedettyjä työkaluja. Lastuavan työkalun ulottumispiuttoon työkalupaikan keskiviivalta on sen mitta, jonka verran työalue siirryt. Yksityiskohtaisista tietoja koneen liikealueista on konemallin mittoja esittelevällä sivulla osoitteessa www.HaasCNC.com.

6.3.3 Käyttö ja ohjelointi

Y-akseli on sorvin lisäakseli (jos varusteena), joka voidaan käskeä ja silloin se käyttäätyy samalla tavoin kuin standardityyppinen X- ja Z-akseli. Y-akselille ei tarvita aktivoinkäskyä.

Sorvi palauttaa Y-akselin automaattisesti karan keskiviivalle työkalunvaihdon jälkeen. Varmista, että revolveri on oikein paikoittunut ennen pyörinnän käskemistä.

Haasin standardityyppiset G- ja M-koodit ovat käytettävissä Y-akselilla ohjelmoinnin aikana.

Jyrshintyyppistä terän kompenсаatiota voidaan käyttää sekä G17- että G19-tasolle suoritettaessa vedettyjen työkalujen toimenpiteitä. Terän kompenсаatiосääntöjä on noudatettava, jotta vältetään odottamattomat liikkeet kompenсаation käyttöönnoton ja peruuttamisen yhteydessä. Käytettävän työkalun säteen arvo on syötettävä sisään asianomaisen työkalugeometriasisivun **RADIUS** (Säde) -sarakkeessa. Työkalun kärjen arvoksi on oletettava "0" eikä mitään arvoa saa syöttää.

Ohjelmostiutusosituksset:

- Käske akseli kotiasemaan tai turvalliseen työkalunvaihtoasemaan pikaliikkeellä G53-koodia käytäen, mikä liikuttaa kaikkia akseleita samanaikaisesti samalla arvolla. Riippumatta Y-akselin ja X-akselin suhteellisesta asemasta toisiinsa nähdien molemmat akselit liikkuvat suurimmalla MAX-nopeudella käskettyyn asemaan eivätkä yleensä tule perille samaan aikaan. Esimerkiksi:

G53 X0 (kotiaseman käsky) ;
G53 X-2.0 (X-akselin käsky 2 tuuman etäisyydelle) ;
(kotiasemasta) ;
G53 X0 Y0 (kotiaseman käsky) ;
;

Katso G53 sivulla **278**.

Jos Y- ja X-akselit käsketään kotiasemaan G28-koodilla, seuraavien ehtojen tulee täyttyä ja silloin akselit käyttäävät odotetulla tavalla:

- Osoitemäärittely G28-koodille:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Esimerkki:

G28 U0 (U-nolla) ; lähetää X-akselin kotiasemaan.

G28 U0 ; on ok, kun Y-akseli on karan keskiviivan alapuolella.

G28 U0 ; saa aikaan hälytyksen 560, jos Y-akseli on karan keskiviivan yläpuolella. Tosin Y-akselin ajaminen kotiin tai G28-toiminnon käyttäminen ilman kirjainosoitetta ei synnytä hälyystä 560.

G28 ; lähetää X-, Y- ja B-akselin ensin kotiasamaan ja sitten C- ja Z-akselin

G28 U0 Y0 ; ei saa aikaan hälyystä Y-akselin asemasta riippumatta.

G28 Y0 ; on ok, kun Y-akseli on karan keskiviivan yläpuolella.

G28 Y0 ; on ok, kun Y-akseli on karan keskiviivan alapuolella.

Painettaessa [**POWER UP/RESTART**] (Virta päälle / Uudelleenkäynnistys) tai or [**HOME G28**] (Koti G28) annetaan seuraava viesti: *Function locked* (Toiminto lukittu).

- Jos X-akseli käsketään kotiasamaan Y-akselin ollessa karan keskiviivan yläpuolella (positiiviset Y-akselin koordinaatit), annetaan hälytys 560. Käske Y-akseli otiasamaan ensin ja sitten X-akseli.
- Jos X-akseli käsketään kotiasamaan ja Y-akseli on karan keskiviivan alapuolella (negatiiviset Y-akselin koordinaatit), X-akseli menee kotiasamaan ensin ja Y-akseli ei liiku lainkaan.
- Jos sekä X-akseli että Y-akseli käsketään kotiasamaan käskemällä G28 U0 Y0, X-akseli ja Y-akseli siirtyvät kotiasamaan samanaikaisesti riippumatta siitä, onko Y keskiviivan yläpuolella vai alapuolella.
- Lukitse pää- ja/tai apukarat (jos varusteenä) milloin tahansa vedettyjen työkalujen toimenpiteiden suorittamisen aikana, ja C-akselia ei interpoloida.



HUOM:

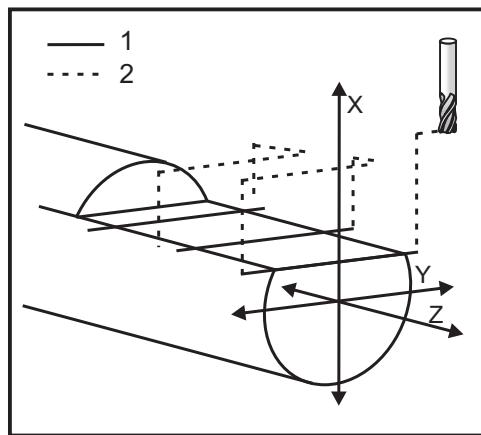
Jarru vapautuu automaattisesti heti, kun paikoitukseen C-akseliliike käsketään.

- Näitä kiinteitä työkierroja voidaan käyttää Y-akselin kanssa. Katso lisätietoja sivulta **257**.
Vain aksiaaliset työkierrot:

- Poraus: G74, G81, G82, G83,
 - Avarrus: G85, G89,
 - Kierteenporaus: G95, G186,
- Vain radiaaliset työkierrot:
- Poraus: G75 (**urutustyökierto**), G241, G242, G243,
 - Avarrus: G245, G246, G247, G248
 - Kierteenporaus: G195, G196

Y-akselin jyrsinnän ohjelmaesimerkki

F6.4: Y-akselin jyrsinnän ohjelmaesimerkki: [1] Syöttöliike, [2] Pikaliike.



```
% ;
o50004 (Y-AKSELIN JYRSINTÄ) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G19 (Kutsuu YZ-tason) ;
G98 (Syöttö per min) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Pikaliike lastunpoistoasemaan) ;
M14 (Karan jarru päälle) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Pikaliike) ;
G00 X2.25 (Pikalähestyminen) ;
G01 Y1.75 F22. (Lineaarisyöttö) ;
G00 X3.25 (Pikaliikeperäytyys) ;
```

```

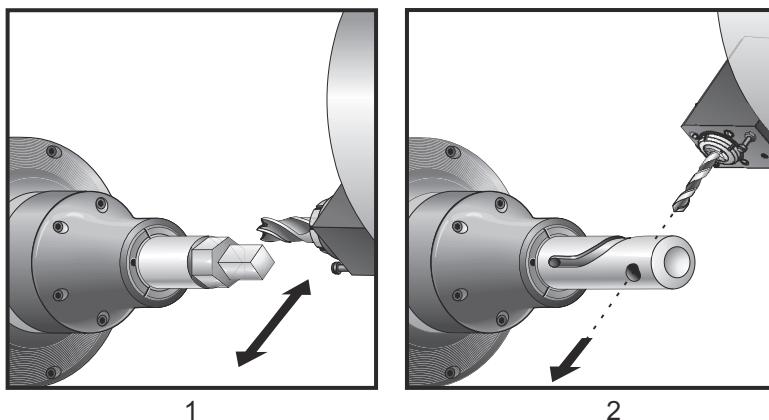
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Pikaliike) ;
G00 X2.25 (Pikalikelähestyminen) ;
G01 Y1.75 F22. (Lineaarisyöttö) ;
G00 X3.25 (Pikalikeperäytys) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Pikaliike) ;
G00 X2.25 (Pikalikelähestyminen) ;
G01 Y1.75 F22. (Lineaarisyöttö) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 X3.25 M09 (Pikalikeperäytys, jäähdytys pois) ;
M15 (Karajarru pois) ;
M155 (C-akselin irtikytkentä) ;
M135 (Pyörivä työkalu pois) ;
G18 (Paluu XZ-tasoon) ;
G53 X0 Y0 (X &
Y koti) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

6.4 Pyörivä työkalu

Tätä optiota ei voi asentaa verstaalla.

F6.5: Aksiaaliset ja säteittäiset vedetyt työkalut: [1] Aksiaalinen työkalu, [2] Säteittäinen työkalu.



6.4.1 Vedettyjen työkalujen johdanto

Vedettyjen työkalujen optio mahdollistaa aksiaali- ja säteiskäyttöisten VDI-työkalujen käytämisen koneistusoperaatioissa kuten jyrsinnässä, porauksessa tai uran työstössä. Jyrsintämuodot ovat mahdollisia käyttämällä C-akselia ja/tai Y-akselia.

Ohjelointihuomautukset

Vedettyjen työkalujen käyttöyksikkö kytkee itse itsensä pois päältä, kun työkalun vaihto käsketään.

Parhaan mahdollisen jyrstintätarkkuuden saamiseksi käytä karan lukituksen M-koodeja (M14 - Pääkara / M114 - Apukara) ennen koneistamista. Kara vapautuu automaattisesti, kun uusi pääkaran nopeus käsketään tai [RESET] (Nollaus) -näppäintä painetaan.

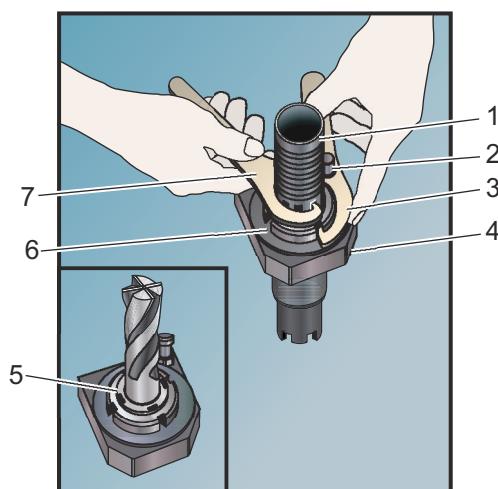
Vedetyn työkalun käyttöyksikon maksiminopeus on 6000 r/min.

Haasin vedetyt työkalut keskiraskaaseen jyrstäään, esim.: halkaisiltaan 3/4 tuuman varsijyrsin, niukkahiiilinen teräs maks.

6.4.2 Pyörivien työkalujen järjestelmän lastuavien työkalujen asennus

F6.6: ER-32-AN-putkiavain ja kiintoavain:

[1] ER-32-AN-putkiavain, [2] Tappi, [3] Kiintoavain 1, [4] Työkalunpidin, [5] ER-32-AN-pistukka, [6] Kiristysholkin hylsymutteri, [7] Kiintoavain 2.



1. Sijoita teräpala ER-AN-pistukkaan. Kierrä pistukka kiristysholkin hylsymutteriin.
2. Sijoita ER-32-AN-putkiavain teräpalan päälle ja kiinnitä ER-AN-pistukan hampaat. Kiristä ER-AN-pistukka käsivoimin putkiavaimen avulla.
3. Sijoita kiintoavain 1 [3] tapin päälle ja lukitse se kiristysholkin hylsymutteria vasten. Kiristysholkin hylsymutteria voi olla tarpeen kiertää kiintoavaimen paikalleen asettumista varten.
4. Sovita kiintoavain 2 [7] putkiavaimen hampaisiin ja kiristä.

6.4.3 Vedettyjen työkalujen kiinnitys revolveriin

Säteittäiset vedettyjen työkalujen pitimet voidaan säätää optimaalista suorituskykyä varten jyrsttääessä Y-akselilla. Työkalunpitimen runko voi pyöriä työkalupaikassa X-akselin suhteen. Tämä mahdollistaa lastuavan työkalun yhdensuuntaisuuden säätämisen X-akselin suhteen.

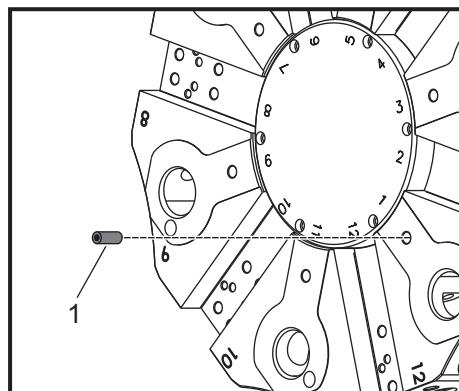
Säädön asetusruuvit ovat standardivarusteita kaikille säteittäisille pyörivien työkalujen päille. Kohdistuksen vaarnatappi sisältyy Haasin säteittäisen pyörivän työkalun sarjaan.

Kiinnitys ja suuntaus

Vedettyjen työkalujen kiinnitys ja asennus:

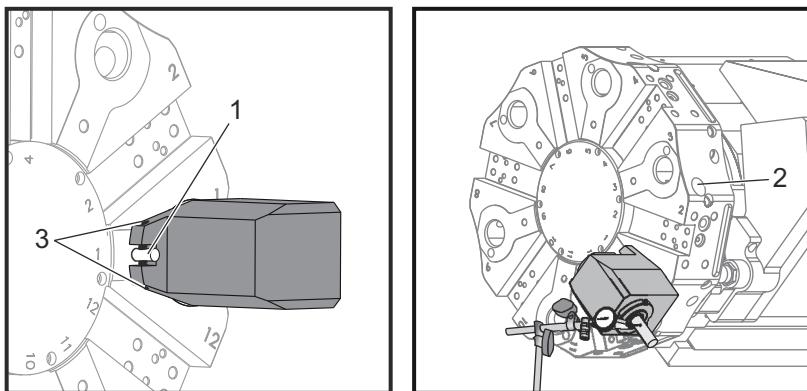
1. Asenna kohdistuksen vaarnatappi, joka tulee Haasin toimittaman revolverissa olevan pyörivän työkalunpitimen mukana.

F6.7: Asennuksen kohdistustappi [1]



2. Kiinnitä säteittäisen pyörivän työkalun pidin ja kierrä säätöruuvit [3] vaarnatappia varten [1] silmämäärisesti samalle tasalle ja keskitettyyn asemaan.
3. Kiristä VDI-kuusiopultti [2] mahdollistaaksesi hieman liikettä ja työkalun säädön. Varmista, että työkalunpitimen pohjapinta on tasassa revolverin otsapinnan kanssa.

F6.8: Säätöruuvin kohdistus



4. Paikoita Y-akseli nollaan.
5. Asenna vaarnatappi, mittatappi tai lastuava työkalu työkalunpitimeen. Varmista, että tappi tai työkalu tulee ulos vähintään 1.25" (32 mm). Tätä käytetään ajamaan mittakello sen poikki X-akselin yhdensuuntaisuuden varmistamiseksi.
6. Aseta magneettijalalla varustettu mittakello tukevalle pinnalle (esimerkiksi kärkipylkän jalustaan). Sijoita tapin mittakellon kärki tapin päähän ja nollaa mittakellon näyttö.
7. Pyyhkäise mittakello tapin tai työkalun yläpääätä pitkin X-akselin suunnassa.
8. Säädä säätöruuvit [3] ja toista mittakellon pyyhkäisyjä tapin tai työkalun yläpääätä pitkin, kunnes mittakellon lukema on nolla X-akselin suunnassa.
9. Kiristä VDI-kuusiopultti [2] suositeltuun kiristysmomenttiin ja tarkista uudelleen yhdensuuntaisuus. Säädä tarpeen mukaan.
10. Toista vaiheet 1 - 8 jokaisella asetuksissa käytettävälle säteittäiselle työkalulle.
11. Kierrä M10-pultti kohdistusvaarnatappiin [1] ja vedä tappi pois.

6.4.4 Pyörivien työkalujen M-koodit

Seuraavia M-koodeja käytetään vedetyillä työkaluilla. Katso myös M-koodien osa, joka alkaa sivulta **349**.

M19 Karan suuntaus (valinnainen)

M19 suuntaa karan nollakulmaan. Siihen voidaan lisätä P- tai R-arvo, joka saa aikaan karan suuntaamisen tiettyyn kulma-asemaan (asteissa). Tarkkuusasteet - P pyöristyy lähimpään kokonaistelukseen ja R pyöristyy lähimpään asteen sadasosaan (x . xx). Kulma näkyy sivulla **NYKYiset KÄSKYT TYÖK KUORMA**.

M119 paikoittaa apukaran (DS-sorvit) samalla tavoin.

M133/M134/M135 edetty työkalu myötäpäivään/vastapäivään/seis (valinnainen)

Katso sivu 367, jossa esitetään näiden M-koodien täydellinen kuvaus.

6.5 C-akseli

C-akseli mahdollistaa tarkan kaksisuuntaisen karan liikkeen, joka on tarkasti interpoloitavissa X- ja/tai Z-liikkeen kanssa. Karanopeudet voidaan käskeä välillä 0.01 - 60 RPM.

C-akselin toiminta riippuu työkappaleen ja sen kiinnittimen (istukan) massasta, halkaisijasta ja pituudesta. Jos aiot käyttää poikkeuksellisen raskaita, suuria tai pitkiä kokoonpanoja, ota yhteys Haasin sovelluksista vastaavaan osastoon.

6.5.1 Muunnos karteesisista koordinaateista napakoordinaatteihin (G12)

Muunnos karteesisista koordinaateista napakoordinaatteihin muuntaa X- ja Y-akseliasemien käskyt pyörivän C-akselin ja lineaarisen X-akselin liikkeiksi. Näillä koordinaattimuunnoksilla säätetään koodaamiseen kuluvalaa aikaa ja vaivaa monimutkaisten liikkeiden ohjelmoinnissa. Yleensä suora viiva vaatii monta pistettä radan määrittelemiseksi, tosin karteesisessa koordinaatistossa tarvitaan vain loppupiste. Tämä toiminto mahdollistaa otsapinnan koneistuksen ohjelmoimisen karteesisessa koordinaatistossa.

Ohjelointihuomautukset

Ohjelmoidut liikkeet on aina sijoitettava työkalun keskiviivalle.

Työkalun rata ei saa koskaan mennä karan keskiviiva poikki. Mikäli tarpeen, järjestää ohjelma uudelleen niin, että lastu ei mene kappaleen keskipisteen yli. Sellaiset lastauamislükkeet, joiden on mentävä karan keskiviivan poikki, on toteutettava kahdella yhdensuuntaisella lastulla karan keskiviivan jommalla kummalla puolella.

Muunnos karteesisista koordinaateista napakoordinaatteihin on modaalinen käsky. Katso sivu 256 modaalisten G-koodien tietoja varten.

6.5.2 Karteesinen interpolatio

Karteesisten koordinaattien käskyt tulkitaan lineaariakselin liikkeiksi (revolverin liikkeiksi) ja karan liikkeiksi (työkappaleen pyörintä).

Ohjelmaesimerkki

```
% O51120 (KARTEESINEN INTERPOLAATIO) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
```

```
(T1 on varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G17 G112 (Kutsu XY-taso, XY ->
XC tulkinta) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Kytke C-akseli) ;
G00 G54 X2.35 C0. Y0. Z0.1 ;
(Pikaliike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 X0.45 F10. (Piste1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Piste 2) ;
G01 Y-0.45 (Piste 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Piste 4) ;
G01 X-0.45 (Piste 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Piste 6) ;
G01 Y0.45 (Piste 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Piste 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Piste 9) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G113 (Peruuutus G112) ;
M155 (Irtikytke C-akseli) ;
M135 (Pyörivä työkalu pois päältä) ;
G18 (Paluu XZ-tasolle) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Toiminta (M-koodit ja asetukset)

M154 kytkee C-akselin ja M155 irrottaa C-akselin.

Asetus 102 - Käytetään syöttöarvon laskentaan.

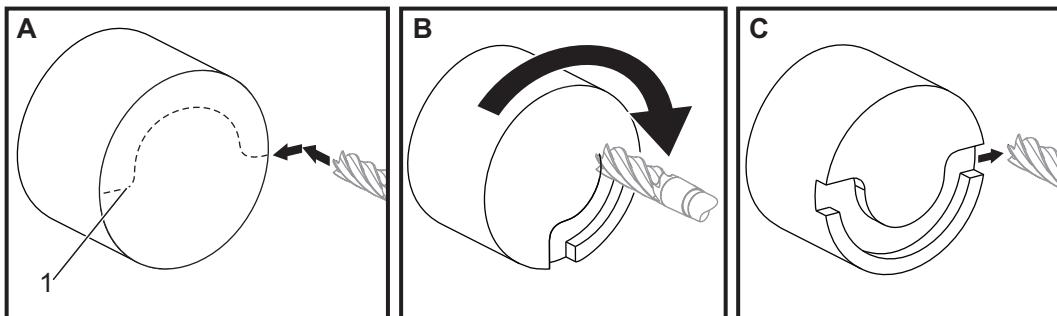
Sorvi vapauttaa automaattisesti karan jarrun, kun C-akselin liike käsketään ja kytkee takaisin päälle sen jälkeen, jos M-koodit on edelleen voimassa.

C-akselia voidaan liikuttaa inkrementaaliseksi H-osoitekoodin avulla tämän esimerkin mukaisesti:

```
G0 C90. (C-akseli liikkuu kulma-asemaan 90 astetta) ;
H-10. (C-akseli liikkuu 80 astetta edellisestä 90) ;
(asteen asemasta) ;
;
```

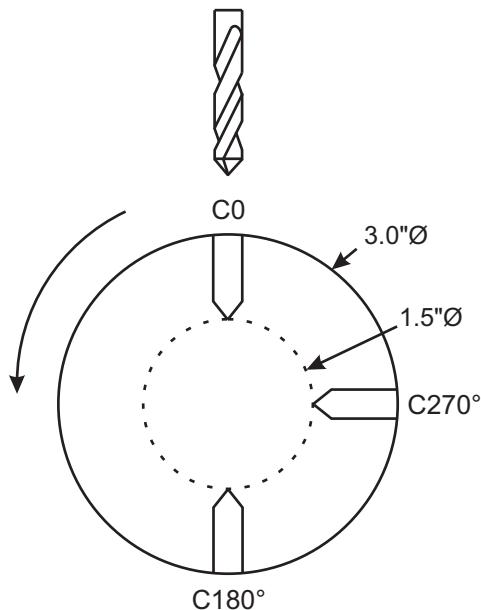
Malliohjelmat

- F6.9:** Karteesisen interpolaaion esimerkki 1. (1) Projisoitu lastuamisrata (A) Varsijyrsin syötetään 1 tuuma työkappaleeseen yhdellä sivulla. (B) C-akseli pyörii 180 astetta kaaren muodon lastuamiseksi. (C) Varsijyrsin syötetään 1 tuuma työkappaleeseen yhdellä sivulla.



```
% ;o51121 (KARTEESINEN INTERPOLAATIO EX 1) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G98 (Syöttö per min) ;
M154 (Kytkee C-akselin) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (Syöttö Z-syvyyteen) ;
X1.0 (Syöttö asemaan 2) ;
C180. F10.0 (Pyörintä kaaren lastuamiseksi) ;
X2.0 (Syöttö takaisin asemaan 1 ) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.5 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähdystys pois) ;
M155 (C-akselin irtikytktä) ;
M135 (Pyörivä työkalu seis) ;
G18 (Paluu XZ-tasoon) ;
G53 X0 Y0 (X &
Y koti) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

F6.10: Karteesisen interpolointia esimerkki 2



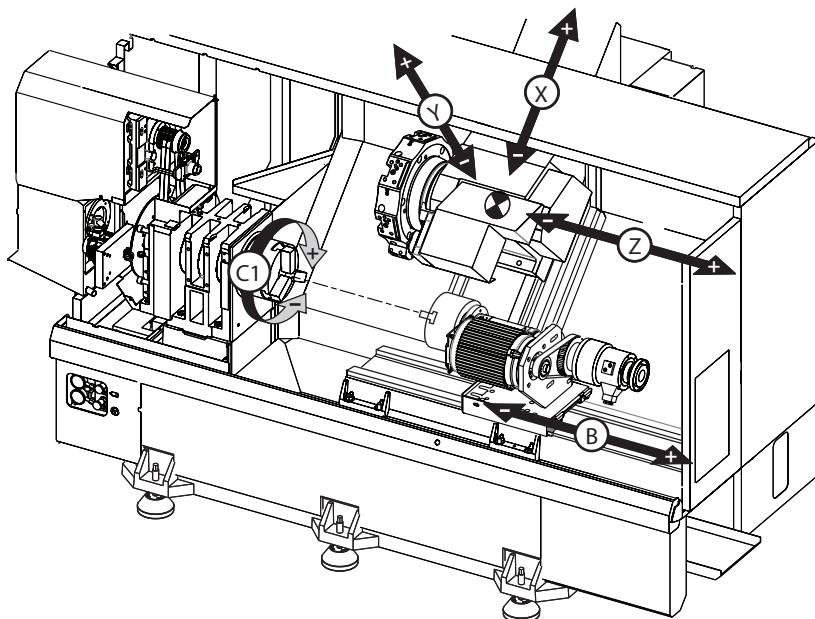
```
% ;
o51122 (KARTEESINEN INTERPOLAATIO EX 2) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G19 (Kutsuu YZ-taso) ;
G98 (Syöttö per min) ;
M154 (Kytkee C-akselin) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Pikaliike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
G00 Z-0.75 (Pikaliike Z-syvyyteen) ;
(LASTUAMISLAUSETIDEN ALOITUS) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (G75 alkaa reiässä 1) ;
G00 C180. (C-akselin pyörintä uuteen asemaan) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (G75 alkaa reiässä 2) ;
G00 C270. (C-akselin pyörintä uuteen asemaan) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (G75 alkaa reiässä 3) ;
(TOTEUTUSLAUSETIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.25 M09 (Pikaliikeperäytyys, jäähditys pois) ;
```

M155 (C-akselin irtikytkentä) ;
M135 (Pyörivä työkalu seis) ;
G18 (Paluu XZ-tasoon) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

6.6 Kaksikaraiset sorvit (DS-sarja)

DS-30 on sorvi, jossa on kaksi karaa. Pääkara on kiinteässä kotelossa. Toinen kara, "apukara", on kotelossa, joka liikkuu lineaariakselilla "B" ja korvaa tavanomaisen käkipylkän. Käytät erikoisasetettuja M-koodeja apukaran käskemiseen.

F6.11: Kaksikarainen sorvi valinnaisella Y-akselilla



6.6.1 Synkronoitu karan ohjaus

Kaksikaraiset sorvit voivat synkronoida pää- ja apukaran. Tämä tarkoittaa, että pääkaran ollessa käsketty tiettyyn pyörimisnopeuteen apukara pyörii samalla nopeudella samaan suuntaan. Tätä kutsutaan synkronoidun karan ohjauksen (SSC) tavaksi. SSC-tavalla molemmat karan kiihdyttävät, ylläpitävät nopeutensa ja hidastuvat yhdessä. Voit sen jälkeen käyttää molempia karoja työkappaleen tukemiseen molemmissa päässä parasta mahdollista tukea ja pienintä mahdollista tärinää varten. Voit myös siirtää työkappaleen pää- ja apukaran välillä ja tehdä "kappalekäännön" tehokkaasti karojen jatkaessa pyörintää.

SSC-tapaan liittyy kaksi G-koodia:

G199 aktivoi SSC-tavan.

G198 peruuttaa SSC-tavan.

Kun käsket G199-koodin, molemmat karat suuntaavat, ennen kuin ne kiihdyttävät ohjelmoituun nopeuteen.



HUOM:

Kun ohjelmoit synkronoidut kaksoiskarat, sinun tulee ensin saattaa molemmat karat pyörimään ohjelmoidulla nopeudella M03-koodin (pääkara) ja M144-koodin (apukara) avulla, ennen kuin käsket G199-käskyn. Jos käsket G199-koodin ennen karanopeuden käskemistä, kaksi karaa pyrkivät pysymään synkronoituna kiihdytyksen aikana, mikä saa aikaan sen, että kiihdytys kestää normaalialta pidempää.

Jos SSC-tapa on voimassa ja painat **[RESET]** (Nollaa) tai **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis), SSC-tapa säilyy voimassa, kunnes karat pysähtyvät.

Synkronoidun karan ohjauksen näyttö

F6.12: Synkronoidun karan ohjauksen näyttö

SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL			
	SPINDLE	SECONDARY SPINDLE	DIFFERENCE
G15/G14	G15		
SYNC (G199)			
POSITION (DEG)	0. 0000	0. 0000	0. 0000
VELOCITY (RPM)	0	0	0
G199 R PHASE OFS		0. 0000	
CHUCK	0	0	
LOAD %			
G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE			

Karan synkronoidun ohjauksen näyttö on käytettävissä **NYKYiset KÄSKYT**-näytöllä.

SPINDLE (Kara) -sarake on päärakan tila. **TOINEN KARA** -sarake kertoo apukaran tilan. Kolmas sarake esittää sekalaista tilaa. Vasemmalla puolella on rivin nimien sarake:

G15/G14 - Jos G15 ilmestyy **TOINEN KARA** -sarakeeseen, pääraka on johtokara. Jos G14 ilmestyy **TOINEN KARA** -sarakeeseen, toinen kara on johtokara.

SYNK (G199) - Kun G199 ilmestyy riville, karan synkronointi on aktiivinen.

ASEMA (AST) - Tämä rivi esittää karan ja apukaran hetkellistä asemaa asteina. Arvot ovat alueella 180.0 - 180.0 astetta. Tämä on kunkin karan oletusarvoisen suuntausaseman suhteeseen.

Kolmas sarake ilmoittaa kahden karan välistä hetkellistä vaihe-eroa asteissa. Kun molemmat karat ovat nollamerkkiensä kohdalla, niin tämä arvo on nolla.

Jos kolmannen sarakkeen arvo on negatiivinen, se kertoo kuinka paljon apukara kulloinkin on jäljessä pääkarasta, yksikkö on astetta.

Jos kolmannen sarakkeen arvo on positiivinen, se kertoo kuinka paljon apukara kulloinkin on edellä pääkaraa, yksikkö on astetta.

NOPEUS (RPM) - Tämä rivi esittää pää- ja apukaran todellista pyörimisnopeutta.

G199 R-VAIHES - Tämä on ohjelmoitu R-arvo G199-koodille. Kun G199-koodia ei käsketä, tämä rivi on tyhjä, muussa tapauksessa se sisältää R-arvon viimeksi toteutetussa G199-lauseessa. Katso sivu **334** lisätietoja varten G199-koodille.

CHUCK (Istukka) - Tämä sarake esittää työkappaleen pitimen (istukka tai kiristysholkki) lukitus- tai vapautustilaa. Tämä rivi on tyhjä, kun kiinnitin on lukitustilassa tai se näyttää punaisella kirjoittua viestiä "UNCLAMPED (Avattuna)", kun työkappaleen pidin on auki.

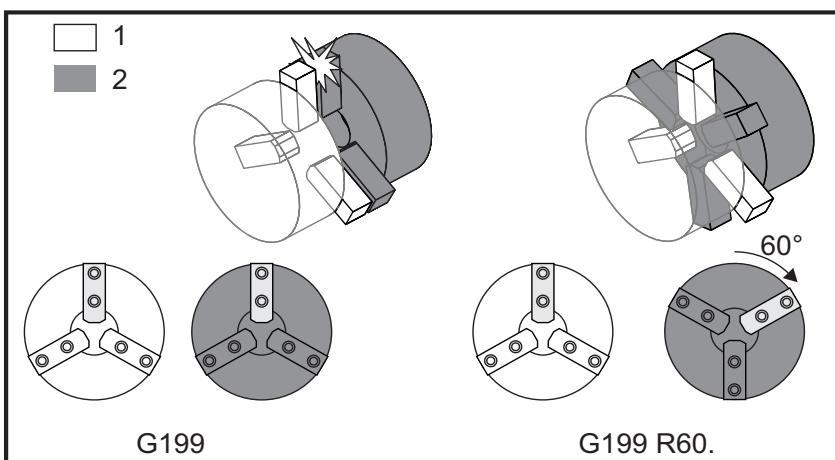
KUORM % - Tämä esittää kunkin karan hetkellistä kuormitusprosenttia.

R-vaihesiirron selitys

Kun sorvin kaksoiskarat synkronoidaan, ne suuntautuvat ja sitten pyörivät samalla nopeudella kotiasemien ollen pysyviä toistensa suhteen. Toisin sanoen, suhteellinen suuntaus, jonka näet kummankin karan ollessa pysähtynyt kotiasemaansa, säilyy synkronoitujen karojen pyöriessä.

Voit käyttää R-arvoa G199-, M19- tai M119-koodin kanssa tämän suhteellisen suuntauksen muuttamiseen. R-arvo määrittelee astemääräisen siirron seuraavasta karan kotiasemasta. Voit käyttää tätä arvoa mahdollistaaksesi istukan leukojen olevan "rynnössä" kappaleen käsin poistamisen aikana. Katso kuva F6.13 esimerkkiä varten.

F6.13: G199 R-arvon esimerkki: [1] Johtava kara, [2] Seuraava kara



Arvon G199 R selvittäminen

Sopivan G199 R -arvon selvittäminen:

1. **MDI** (Tietojen syöttö käsin) käske M19 suuntaamaan pääkara ja M119 suuntaamaan apukara. Tämä perustaa oletusarvoisen suuntauksen karojen kotiasemien välillä.
2. Lisää R-arvo astelukuna M119-käskyyn korjataksesi apukaran aseman.
3. Tarkista istukan leukojen välinen vuorovaikutus. Muuta M119 R -arvoa apukaran aseman säätämiseksi, kunnes istukan leuat toimivat keskenään oikein.
4. Tallenna oikea R-arvo ja käytä sitä ohjelmasi G199-lauseissa.

6.6.2 Apukaran ohjelmointi

Ohjelmarakenne apukaralle on sama kuin pääkaralle. Käytä G14-koodia pääkaran M-koodien käyttämisessä ja kiinteitä työkierroja apukaralle. Peruuta G14-koodi G15-koodilla. Katso sivu 270 modaalisten G-koodien tietoja varten.

Apukaran käskyt

Kolmea M-koodia käytetään apukaran käynnistämiseen ja pysäyttämiseen:

- M143 käynnistää karan eteenpäin.
- M144 käynnistää karan taaksepäin.
- M145 pysäyttää karan.

P-osoitekoodi määrittelee karanopeuden arvosta 1 RPM maksiminopeuteen saakka.

Asetus 122

Asetus 122 valitsee apukaran sisä- (ID) ja ulkopuolisen (OD) kiinnityksen välillä. Katso lisätietoja sivulta **398**.

G14/G15 - Karan vaihto

Nämä G-koodit valitsevat sen, mikä kara johtaa Synkronoidun karan ohjauksen (SSC) tapa (**G199**).

G14 asettaa apukaran johtavaksi karaksi ja **G15** peruuttaa **G14**-koodin.

KARAN SYNKRONOINTIOHJAUS -näyttö hetkellisten käskyjen näytöllä kertoo, mikä kara kulloinkin johtaa. Jos apukara johtaa, **G14** näkyy **TOINEN KARA** -sarakkeessa. Jos pääkara johtaa, **G15** näkyy **KARA**-sarakkeessa.

6.7 Lisätietoja verkossa

Haas Resource Centerissä on tietoja ohjelmoinnista ja muista seuraavista lisävarusteista:

- Korkeapainejäähdyspumppu (HPC)
- Automaattinen työkaluasetuksen mittapää
- Servokäytöinen automaattiovi

Sivustolle pääset valitsemalla ensin osoitteen www.HaasCNC.com ja sen jälkeen **Haas Resource Center**.

Voit myös skannata tämän koodin mobiililaitteeseesi päästääksesi suoraan katsomaan ohjelmointitietoja Resource Centerissä.



Luku 7: G-koodit

7.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti G-koodit, joita käytet koneesi ohjelointiin.


HUOMIO:

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


HUOM:

Tämän ohjekirjan malliohjelmat edustavat hyvin tavanomaista ohjelointityyliä. Esimerkkien tarkoituksena on esitellä turvallisia ja luotettavia ohjelmia, joten ne eivät välttämättä ole kaikkein nopeimpia ja tehokkaimpia tapoja koneen käyttämiseen. Esimerkkiohjelmat käyttävät G-koodeja, joita et ehkä käyttäisi tehokkaammissa ohjelmissa.

7.1.1 G-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G00	Pikaliike asemaan	01	258
G01	Lineaarisen interpolaaation liike	01	259
G02	Ympyränkaari-interpolaaation liike myötäpäivään	01	265
G03	Ympyränkaari-interpolaation liike vastapäivään	01	265
G04	Viive	00	268
G09	Tarkka pysäytys	00	268
G10	Asettaa korjaukset	00	269

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G14	Apukaran vaihto	17	270
G15	Apukaran peruutus	17	270
G17	XY-taso	00	270
G18	XY-taso	02	270
G19	YZ-taso	02	270
G20	Valitse tuumat	06	271
G21	Valitse metrit	06	271
G28	Paluu koneen nollapisteeseen	00	271
G29	Paluu referenssipisteestä	00	271
G31	Ohitustoiminto	00	271
G32	Kierteen lastuaminen	01	272
G40	Työkalun nirkon kompensaation peruutus	07	275
G41	Työkalun nirkon kompensaatio (TNC) vasemmalle	07	276
G42	Työkalun nirkon kompensaatio (TNC) oikealle	07	276
G50	Globaalin koordinaatiston siirron asetus FANUC, YASNAC	00	276
G51	Peruuta korjaus (YASNAC)	00	278
G52	Aseta paikalliskoordinaatisto FANUC	00	278
G53	Konekoordinaatin valinta	00	278
G54	Koordinaatisto #1 FANUC	12	278
G55	Koordinaatisto #2 FANUC	12	278
G56	Koordinaatisto #3 FANUC	12	278
G57	Koordinaatisto #4 FANUC	12	278
G58	Koordinaatisto #5 FANUC	12	278

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G59	Koordinaatisto #6 FANUC	12	278
G61	Tarkan pysätyksen tapa modaalinen	15	278
G64	Tarkan pysätyksen peruutus G61	15	278
G65	Makroalirutiinin kutsuoptio	00	279
G70	Viimeistelytyökerto	00	279
G71	Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Aineenpoiston työkerto	00	280
G72	Otsapinnan aineenpoiston työkerto	00	289
G73	Epäsäännöllisen radan aineenpoiston työkerto	00	295
G74	Otsapinnan urituksen työkerto	00	297
G75	Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Uritustyökerto	00	300
G76	Kierteitystyökerto, monilastu	00	303
G80	Kiinteän työkierron peruutus	09	307
G81	Porauskiinteä työkerto	09	307
G82	Keskiöporauksen kiinteä työkerto	09	308
G83	Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkerto	09	309
G84	Kierteenporauksen kiinteä työkerto	09	311
G85	Hienoavarrukseen kiinteä työkerto	09	314
G86	Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkerto	09	315
G87	Avarruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkerto	09	315
G88	Avarruksen ja viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkerto	09	316
G89	Avarruksen ja viiveen kiinteä työkerto	09	317
G90	Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Sorvaustyökerto	01	317
G92	Kierteitystyökerto	01	319

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G94	Otsasorvauksen työkierto	01	321
G95	Pyörivän työkalun jäykätappikierteitys (otsapinta)	09	322
G96	Vakiokehänopeus päälle	13	323
G97	Vakiokehänopeus pois	13	323
G98	Syöttö per minuutti	10	323
G99	Syöttö per kierros	10	323
G100	Peilikuvausen käytöstäpoisto	00	324
G101	Peilikuvausen käyttöönotto	00	324
G102	Ohjelmoitava ulostulo RS-232-porttiin	00	324
G103	Lauseen esikatselun rajoitus	00	324
G105	Servotankokäsky	09	325
G110	Koordinaatisto #7	12	326
G111	Koordinaatisto #8	12	326
G112	XY - XC -tulkinta	04	323
G113	Peruuta G112	04	328
G114	Koordinaatisto #9	12	328
G115	Koordinaatisto #10	12	328
G116	Koordinaatisto #11	12	328
G117	Koordinaatisto #12	12	328
G118	Koordinaatisto #13	12	328
G119	Koordinaatisto #14	12	328
G120	Koordinaatisto #15	12	328
G121	Koordinaatisto #16	12	328

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G122	Koordinaatisto #17	12	328
G123	Koordinaatisto #18	12	328
G124	Koordinaatisto #19	12	328
G125	Koordinaatisto #20	12	328
G126	Koordinaatisto #21	12	328
G127	Koordinaatisto #22	12	328
G128	Koordinaatisto #23	12	328
G129	Koordinaatisto #24	12	328
G154	Työkoordinaattien P1-99 valinta	12	328
G159	Taustanouto / Kappaleen palautus		330
G160	Vain APL-akselikäskytapa päälle		330
G161	APL-akselikäskytapa pois päältä		330
G184	Käänteinen kierteenporauksen kiinteä työkerto vasenkätisille kierteille	09	331
G186	Käänteinen pyörivän työkalun jäykkätappikiererteitys (vasenkätisille kierteleille)	10	331
G187	Tarkkuusohjaus	00	332
G195	Pyörivän työkalun säteittäistappikiererteitys eteen (halkaisija)	00	332
G196	Pyörivän työkalun säteittäistappikiererteitys taakse (halkaisija)	00	332
G198	Synkronoidun karan ohjauksen irtikytkentä	00	321
G199	Synkronoidun karan ohjauksen kytkentä	00	334
G200	Indeksointi lennossa	00	336
G211	Manuaalinen työkalun asetus		337
G212	Automaattinen työkalun asetus		337

Koodi	Kuvaus	Ryhmä	Sivu
G241	Säteittäisporauksen kiinteä työkerto	09	337
G242	Säteittäiskeskioporauksen kiinteä työkerto	09	338
G243	Säteittäinen normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkerto	09	340
G245	Säteittäisavarruksen kiinteä työkerto	09	342
G246	Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkerto	09	343
G247	Säteittäisen avarruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkerto	09	344
G248	Säteittäisen avarruksen ja viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkerto	09	345
G249	Säteittäisen avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkerto	09	346

G-koodien johdanto

G-koodeja käytetään käskykohtaisina koneen toimenpiteinä: esimerkkinä koneen liikkeet tai poraustoiminnot. Ne myös käskevät monimutkaisempia toimintoja, jotka voivat sisältää valinnaisia työkaluja ja C-akseleita.

Jokaisella G-koodilla on ryhmän numero. Jokainen koodiryhmä sisältää tietyn aihepiirin käskyjä. Esimerkiksi ryhmään 1 kuuluvat G-koodit käskevät koneen akseliliikkeitä pisteestä toiseen, ryhmä 7 liittyä terän kompenсаatioon.

Jokaisessa ryhmässä on dominoiva G-kodi, jota kutsutaan myös oletusarvoiseksi G-koodiksi. Oletusarvoisen G-koodi tarkoittaa sitä, että kone käyttää tätä G-koodia, ellei muuta kyseisen ryhmän G-koodia ole määritelty. Esimerkiksi ohjelmoitaessa X, Z liike kuten tämä, X-2. Z-4., kone paikoittuu G00-koodilla.



HUOM:

Oikea ohjelointiteknikka on koskee kaikki G-koodin liikkeitä.

Kunkin ryhmän oletusarvoiset G-koodit näkyvät **Current Commands** (Hetkelliset käskyt) -näytöllä kohdassa **All Active Codes** (Kaikki aktiiviset koodit). Jos jokin muu G-koodi tästä ryhmästä käsketään (aktiivinen), kyseistä G-koodia näytetään **KAIKKI AKTIIIVIKOODIT**-näytöllä.

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.


NOTE:

Haasin intuitiivinen ohjelmointijärjestelmä (IPS) on ohjelmointitapa, joka joko piilottaa G-koodin tai ohittaa kokonaan G-koodien käytön.

Kiinteät työkierrot

Kiinteät työkierrot määrittelevät kappaletohjelmoinnin. Kaikkein yleisimmillä Z-akselin toistotoimenpiteillä, kuten porauksella, kierteen porauksella ja avarauksella, on kiinteät työkierrot. Kun kiinteä työkierto on aktiivinen, se toteutetaan jokaisessa uudessa akseliasemassa. Akseliliikkeet toteutetaan pikakäskyinä (G00) ja kiinteän työkierron toimenpiteet suoritetaan akseliliikkeen jälkeen. Koskee G17-, G19-työkierroja ja Y-akselin liikkeitä Y-akselisorveilla.

Kiinteiden työkiertojen käyttö

Modaaliset kiinteät työkierrot pysyvät voimassa myös määrittelemisensä jälkeen ja ne toteutetaan Z-akselin toimenpiteellä kussakin X-, Y- tai C-akselin asemassa.


HUOM:

X-, Y- tai C-akselin paikoitusliikkeet kiinteiden työkiertojen aikana ovat pikaliikkeitä.

Kiinteät työkierrot toimivat eri tavoin riippuen siitä, käytätkö inkrementaalista (U,W) tai absoluuttista (X, Y tai C) paikoitusta.

Jos määrittelet silmukkamäärään (L_{nn} -koodinumero) lauseen sisällä, kiinteä työkierto toistuu tämän lukumääränpäin mukaan inkrementaalissella (U tai W) liikkeellä kunkin työkierron välissä.

Syötä toistomäärä (L) joka kerralla, kun haluat kiinteän työkierron toistettavan. Ohjaus ei muista toistokertojen lukumääräät (L) seuraavan kiinteän työkierron kohdalla.

Sinun tulee käyttää karan ohjauksen M-koodeja, kiinteän työkierron ollessa aktiivinen.

Kiinteän työkierron peruutus

G80 Peruuttaa minkä tahansa kiinteän työkierron. Koodin G00 tai G01 käyttö peruuttaa myös kiinteän työkierron. Kiinteä työkierto pysyy aktiivisena, kunnes G80, G00 tai G01 peruuttaa sen.

Kiinteät työkierrot vedetyillä työkaluilla

Kiinteitä työkiertoja G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 ja G186 voidaan käyttää vedettyjen työkalujen kanssa, ja työkiertoja G241, G242, G243, G245 ja G249 voidaan käyttää säteittäisten vedettyjen työkalujen kanssa. Jotkut ohjelmat on tarkastettava sen varmistamiseksi, että ne pyörivät pääkaralla ennen kiinteiden työkiertojen suorittamista.



HUOM:

G84 ja G184 eivät ole käytettävissä vedettyjen työkalujen kanssa.

G00 Pikaliikepaikotus (ryhmä 01)

- ***B** - B-akselin liikekäsky
- ***C** - C-akselin liikekäsky
- ***U** - X-akselin inkrementaalinen liikekäsky
- ***W** - Z-akselin inkrementaalinen liikekäsky
- ***X** - X-akselin absoluuttinen liikekäsky
- ***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky
- ***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tätä G-koodia käytetään koneen akselin liikuttamiseen maksiminopeudella. Sitä käytetään ensisijaisesti paikoittamaan kone tiettyyn pisteeseen ennen kutakin syöttökäskyä (lastuamista). Tämä G-koodi on modaalinen, joten G00-lause saa aikaan kaikkien seuraavien lauseiden toteutuksen pikaliikkeellä, kunnes toinen liike määritellään.



HUOM:

Yleensä pikaliike ei ole suoraviivainen. Jokaista määriteltyä akselia liikutetaan samalla nopeudella, mutta kaikki akselit eivät välttämättä toteuta liikkeitään samaan aikaan. Kone odottaa, kunnes kaikki liikkeet ovat päättyneet, ennen kuin seuraava käsky alkaa.

G01 Lineaarisen interpolaaation liike (ryhmä 01)

- F** - Syöttöarvo
- ***B** - B-akselin liikekäsky
- ***C** - C-akselin liikekäsky
- ***U** - X-akselin inkrementaalinen liikekäsky
- ***W** - Z-akselin inkrementaalinen liikekäsky
- ***X** - X-akselin absoluuttinen liikekäsky
- ***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky
- ***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky
- ***A** - Valinnainen liikekulma (käytetään vain yhdellä akseleista X, Z, U, W)
- ,**C** - Etäisyys leikkauspisteen keskeltä, jossa viiste alkaa
- *,**R** - Täytteen tai kaaren sade

Tämä G-koodi saa aikaan suoraviivaisen (lineaarisen) liikkeen pistestä toiseen. Liike voi esiintyä yhdellä tai useammalla akselilla. Voit käskeä G01-koodin kolmella tai useammalla akselilla. Kaikki akseliikkieet alkavat ja päättyvät samaan aikaan. Kaikkien akseleiden nopeutta ohjataan niin, että määritelty syöttöarvo saavutetaan todellisen radan mukaan. C-akseli voidaan myös käskeä ja se saa aikaan kierukkaliikkeen (spiraalin). C-akselin syöttöarvo riippuu C-akselin halkaisijasta (asetus 102), joka saa aikaan kierukkamaisen liikkeen. F-osoitekäsky (syöttöarvo) on modaalinen ja voidaan määritellä edellisessä lauseessa. Vain määriteltyjä akseleita liikutetaan.

Nurkan pyöristys ja viisteitys

Viistelause tai nurkan pyöristyslause voidaan syöttää automaattisesti kahden lineaarisen interpolaaition lauseen väliin määrittelemällä ,C (viisteitys) tai ,R (nurkan pyöristys).

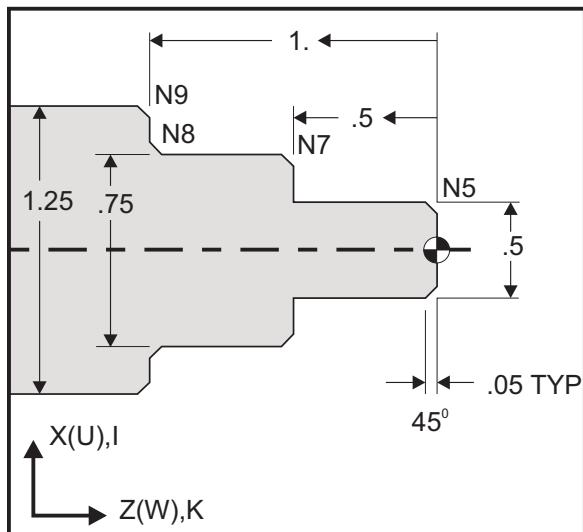


HUOM:

Nämä molemmat muuttujat käyttävät käskysymbolia (,) muuttujan edellä.

Lineaarisen interpolaaition päätäväni lauseen on oltava aloittavan lauseen jälkeen (G04-viive voi olla väliissä). Nämä kaksi lineaarisen interpolaaition lausetta määrittelevät teoreettisen leikkauspisteen nurkan. Jos aloittavassa lauseessa määritellään, C (pilkku C), C-osoitteen jälkeinen arvo on etäisyys viisteen aloittavasta leikkauspisteestä nurkasta ja myös etäisyys samasta nurkasta, missä viiste päättyy. Jos aloittava lause määrittelee, R-arvon (pilkku R), R-osoitteen jälkeinen arvo ympyrätangentin sade nurkkaan kahdessa pisteessä: lisätty nurkan pyöristyskaaren alkupisteeseen lause ja kyseisen kaaren loppupiste. Määritellyssä viisteessä tai nurkan pyöristykssä on kaksi peräkkäistä lausetta. Liikkeen tulee tapahtua kahdella akselilla määritellyssä tasossa (mikä tahansa voimassa oleva taso X-Y (G17), X-Z (G18) tai Y-Z (G19). Viisteelle vain 90° kulmassa voidaan korvata I- tai K-arvo, kun käytetään arvoa, C.

F7.1: Viisteitys



```
% ;
o60011 (G01 VIISTEITYS) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z0 F0.005 (Syöttö asemaan Z0) ;
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Viiste 1) ;
G01 Z-0.5 (Lineaarisyöttö asemaan Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Viiste 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Viiste 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Viiste 4) ;
G01 Z-1.5 (Syöttö asemaan Z-1.5) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 X1.5 M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Tämä G-koodisyntaksi sisältää automaattisesti 45° :een viisteen tai nurkan pyörityksen kahden toisensa (90 asteen kulmassa) leikkaavan lineaarisen interpolation lauseen välissä.

Viisteityksen syntaksi

```
G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
;
```

Nurkan pyörityksen syntaksi

```
G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
;
```

Osoitteet:

I = viisteitys, Z - X (X-akselisuunta, +/-)

K = viisteitys, X - Z (Z-akselisuunta, +/-)

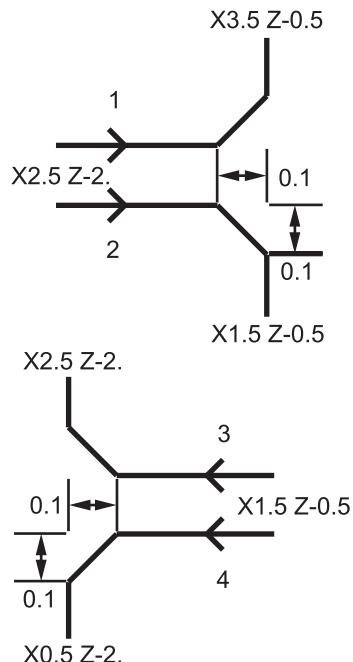
R = nurkan pyöristys (X- tai Z-akselin suunta, +/-, säteen arvo)

Huomautukset:

1. Inkrementaalinen ohjelointi on mahdollista, jos U tai W määritellään osoitteen x tai z sijaan. Joten sen liikkeet tulevat olemaan seuraavat:
 $X(\text{nykyinen asema} + i) = U_i$
 $Z(\text{nykyinen asema} + k) = W_k$
 $X(\text{nykyinen asema} + r) = U_r$
 $Z(\text{nykyinen asema} + r) = W_r$
2. X- tai Z-akselin nykyinen asema lisätään inkrementtiin.
3. I, K ja R määrittelevät aina säteen arvon (säteen ohjelointiarvo).

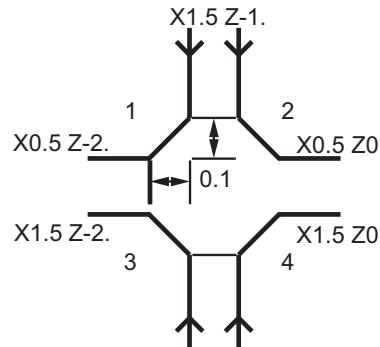
F7.2: Viistekoodi Z -> X: [A] Viiste, [B] Koodi/Esimerkki, [C] Liike.

A	B	C
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;

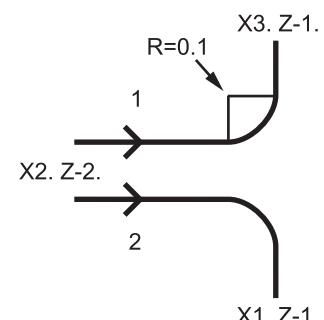
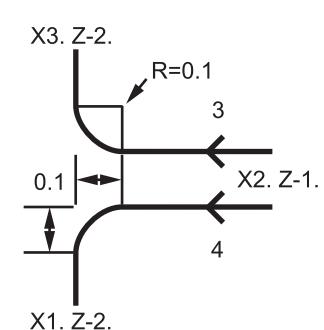


F7.3: Viistekoodi X -> Z: [A] Viiste, [B] Koodi/Esimerkki, [C] Liike.

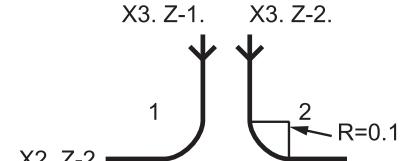
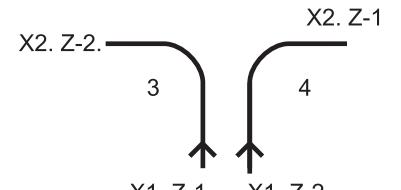
A	B	C
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;



F7.4: Nurkanpyöristyskoodi Z -> X: [A] Nurkan pyöristys, [B] Koodi/Esimerkki, [C] Liike.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9. ; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;	

F7.5: Nurkanpyöristyskoodi X -> Z: [A] Nurkan pyöristys, [B] Koodi/Esimerkki, [C] Liike.

A	B	C	
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

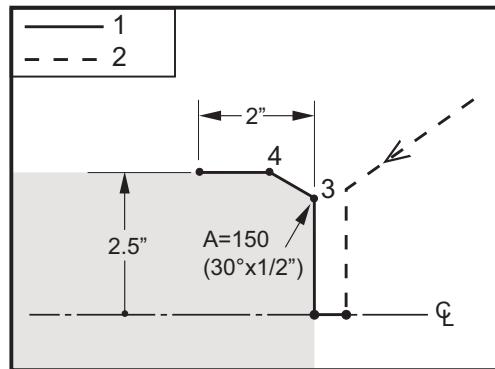
Säännöt:

1. Käytä osoitetta K vain osoitteiden $X(U)$ kanssa. Käytä osoitetta I vain osoitteenvaihtoissa ($Z(W)$) kanssa.
2. Käytä osoitetta R joko osoitteiden $X(U)$ tai osoitteiden $Z(W)$ kanssa, mutta ei molempia samassa lauseessa.
3. Älä käytä osoitetta I ja K yhdessä samassa lauseessa. Kun käytät osoitetta R , älä käytä osoitetta I tai K .
4. Seuraavan lauseen on oltava toinen yksittäinen lineaarinen liike, joka on kohtisuorassa edellisen kanssa.
5. Automaattista viisteitystä tai nurkan pyöristystä ei saa käyttää kierteystyökierrossa tai kiinteässä työkierrossa.
6. Viisten tai nurkan pyöristyksen pitää olla riittävän pieni sopimaan leikkaavien suorien väliin.
7. Käytä vain yhtä X- tai Z-akselin liikettä lineaaritavalla (G01) viisteitystä tai nurkan pyöristystä varten.

G01 Viisteitys A:lla

Kun määritellään kulma (A), käske liike vain yhdellä akseleista (X tai Z), toinen akseli lasketan kulman perusteella.

F7.6: G01 Viisteitys arvolla A: [1] Syöttö, [2] Pikaliike, [3] Aloituspiste, [4] Lopetuspiste.



```
% ;
o60012 (G01 VIISTEITYS ARVOLLA 'A') ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEDON ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;
(myötäpäivään) ;
```

```

G00 G54 X4. Z0.1 (Pikalike esteettömään asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
X0 (Pikalike halkaisijan keskipisteesseen) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z0 F0.01 (Syöttö otsapintaa kohti) ;
G01 X4. (Asema 3) ;
X5. A150. (Asema 4) ;
Z-2. (Syöttö kappaleen taakse) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 X6. M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

**HUOM:** $A -30 = A150; A -45 = A135$

G02 CW Ympyränkaari-interpolaaation liike myötäpäivään / G03 CCW Ympyränkaari-interpolaaation liike vastapäivään (ryhmä 01)

F - Syöttöarvo

***I** - X-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen

***J** - Y-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen

***K** - Z-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen

R - Kaaren säde

***U** - X-akselin inkrementaalinen liikekäsky

***W** - Z-akselin inkrementaalinen liikekäsky

***X** - X-akselin absoluuttinen liikekäsky

***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

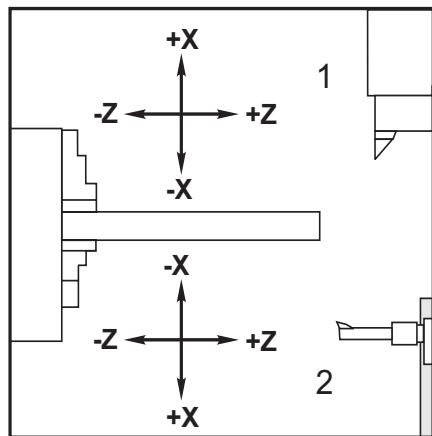
***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

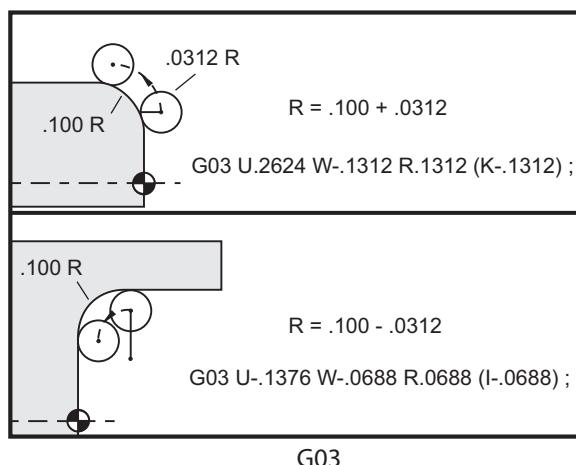
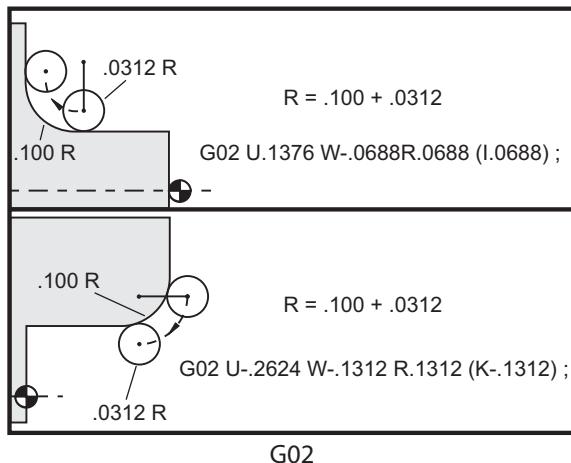
Näitä G-kodeja käytetään määrittelemään lineaaristen akseleiden ympyrämäisen liike (myötäpäivään CW tai vastapäivään CCW) (ympyräliike on mahdollinen X- ja Z-akseleilla, kun valittu G18-koodilla). X- ja Z-akseleita käytetään määrittelemään liikkeen loppupiste ja niille voidaan käyttää joko absoluuttista (x ja z) tai inkrementaalista liikettä (U ja W). Jos joko x tai z ei ole määritelty, kaaren loppupiste on sama kuin kyseisen akselin alkupiste. On olemassa kaksi tapaa määritellä ympyräliikkeen keskipiste; ensimmäisessä käytetään osoittaa I tai K etäisyyden määrittelemiseen aloituspisteestä kaaren keskipisteesseen; toisessa käytetään R-osoittetta kaaren säteen määrittelemiseen.

Katso G17- ja G19-koodin tason jyrshintää koskevat lisätiedot vedetyn työkalun luvusta.

F7.7: G02Akselimäärittelyt: [1] Revolverisorvit, [2] Pöytäsorvit.



F7.8: G02- ja G03-ohjelmat



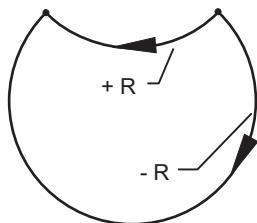
R-osoitetta käytetään kaaren säteen määrittelemiseen. Kun R on positiivinen, ohjaus muodostaa 180 asteen tai pienemmän radan. Jos haluat yli 180 asteen pyöristyskaaren, määrittele negatiivinen R . X tai Z vaaditaan määrittelemään loppupiste, jos se on eri kuin aloituspiste.

Seuraavat rivit lastuavat alle 180 asteen kaaren:

```

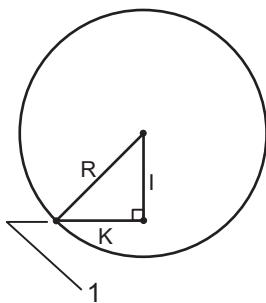
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
;
```

F7.9: G02 Kaari säteen avulla



Osoitteita I ja K käytetään määrittelemään kaaren keskipiste. Kun I ja K on käytössä, R ei ole käytettävissä. I tai K on etumerkillinen etäisyys aloituspisteestä ympyrän keskipisteesseen. Jos vain I tai K määritellään, toisen arvoksi oletetaan nolla.

F7.10: G02 Määritelty X ja Z: [1] Käynnistys.



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 myöhempisiin 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 COMMON (YLEINEN) ja G54-G59
- L10 Geometria- tai siirtokorjaus
- L1 tai L11 Työkalun kuluminen
- L20 Työkoordinaatiston nollapisteen lisäsiirto G110-G129

P - Valitsee tietyn korjauksen.

- P1-P50 - Referoi geometria- tai kulumiskorjaukset tai työkoordinatiston siirrot (L10-L11)
- P51-P100 - Referoi siirtokorjaukset (YASNAC) (L10-L11)
- P0 - Referoi COMMON (YLEINEN) -tyyppisen työkoordinaatiston siirrot (L2)
- P1-P6 - G54-G59 referoi työkoordinaatteja (L2)
- P1-P20 G110-G129 referoi lisäkoordinaatteja (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 referoi lisäkoordinaatteja (L20)

Q - Kuvitteellinen työkalun nirkon kärjen suunta

R - Työkalun nirkon säde

***U** - Inkrementaalinen määrä, joka lisätään X-akselin korjaukseen

***W** - Inkrementaalinen määrä, joka lisätään Z-akselin korjaukseen

***X** - X-akselin siirto

***Z** - Z-akselin siirto

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmointiesimerkit

```

G10 L2 P1 W6.0 (Koordinaatin siirto G54 6.0) ;
(yksikköä oikealle) ;
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Työkoordinaatiston G111) ;
(asetus asemaan X-10.0, Z-8.0) ;
G10 L10 P5 Z5.00 (Asettaa työkalun #5) ;
(geoemtriakorjauksen arvoon 5,00) ;
G10 L11 P5 R.0625 (Asettaa työkalun #5 korjauksen) ;
(arvoon 1/16 tuumaa) ;
;
```

G14 Apukaran vaihto / G15 Peruutus (ryhmä 17)

G14 saa aikaan apukaran vaihtumisen pääkaraksi ja reagoi käskyihin, joita käytetään normaalisti pääkaralle. Esimerkiksi M03, M04, M05 ja M19 vaikuttavat apukaraan ja M143, M144, M145, ja M119 (apukaran käskyt) saavat aikaan hälytyksen.



HUOM:

G50 rajoittaa apukaran nopeutta ja G96 asettaa apukaran kehänopeusarvon. Nämä G-koodit säätävät apukaran nopeutta, kun X-akselilla esiintyy liike. G01 Syöttö per kierros -määrittely tekee syötön apukaran mukaan.

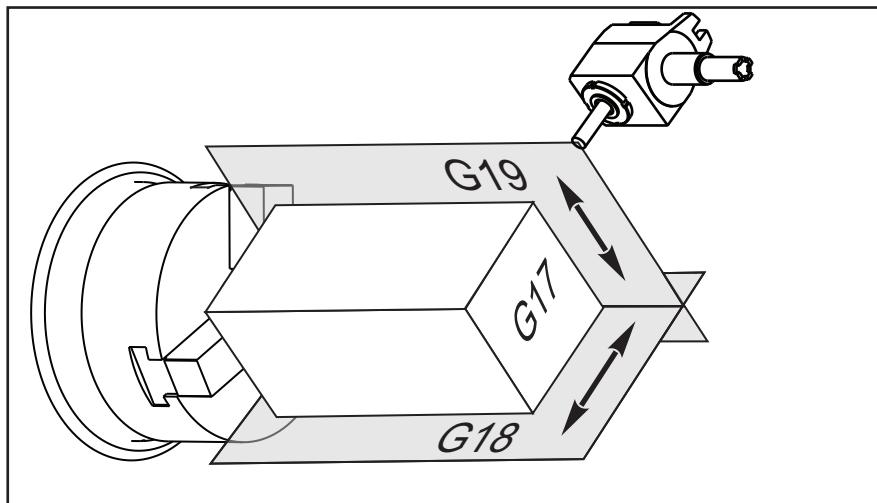
G14 aktivoi automaattisesti Z-akselin peilikuvaukseen. Jos Z-akseli on jo peilikuuvattu (asetus 47 tai G101), peilikuvaustoiminto peruuntuu.

G14 peruutetaan koodilla G15, M30-koodilla, ohjelman lopussa tai kun painat **[RESET]** (Nollaus).

G17 XY / G18 XZ / G19 YZ -taso (ryhmä 02)

Tämä koodi määrittelee tason, jossa työkalun rataliike suoritetaan. Työkalun nirkon sädekorjauksen G41 tai G42 saa aikaan työkalun nirkon säteen kompensoimisen G17-tasossa riippumatta siitä, onko G112 aktiivinen tai ei. Katso lisätietoja ohjelmostiluvun kohdasta "Terän kompenсаatio". Tason valinnan koodit ovat modaalisia ja pysyvät voimassa, kunnes toinen taso valitaan.

F7.11: G17, G18 ja G19 Tason valinta



Ohjelmostimuoto työkalun nirkon sädekorjauksella:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

;

G20 Tuumavalinta / G21 Metrivalinta (ryhmä 06)

G-koodeja G20 (tuuma) ja G21 (mm) käytetään takaamaan, että tuuma/metri-valinta on asetettu oikein ohjelmassa. Tämä asetus 9 valitsee tuuma- ja metritavan väillä. 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, B ja C) samanaikaisesti koneen nollapisteeseen, kun G28-rivillä ei määritellä mitään akselia.

Vaihtoehtoisesti, kun yksi tai useampi akseli asetetaan määritellään G28-rivillä, G28 siirtää ne määriteltyihin asemien ja sitten koneen nollapisteeseen. Tätä kutsutaan G29-referenssipisteeksi, se tallennetaan automaattisesti valinnaista käyttöä varten G29-koodissa.

G28 myös peruuttaa työkalukorjaukset.

```
G28 X0 Z0 (siirtää akselit asemaan X0 Z0 sen) ;
(hetkisessä työkoordinaatistossa, sitten koneen
nollapisteeseen) ;
G28 X1. Z1. (liikkuu asemaan X1. Z1. sen hetkisessä) ;
(työkoordinaatistossa, sitten koneen nollapisteeseen) ;
G28 U0 W0 (siirtää akselit suoraan koneen) ;
(nollapisteeseen, koska alustava inkrementaalinen liike on
nolla) ;
G28 U-1. W-1 (siirtää kunkin akselin) ;
(inkrementaalisella arvolla -1. ja sitten koneen
nollapisteeseen.) ;
;
```

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.



HUOM:

Kytke mittausanturi päälle ennen G31-koodin käyttöä.

F - Syöttöarvo tuumaa (mm) per minuutti

***U** - X-akselin inkrementaalinen liikekäsky

***V** - Y-akselin inkrementaalinen liikekäsky

***W** - Z-akselin inkrementaalinen liikekäsky

X - X-akselin absoluuttinen liikekäsky

Y - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

Z - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi liikuttaa ohjelmoituja akseleita samalla kun se tarkkailee mittapääältä tulevaa signaalia (mittaussignaali). Määritelty liike käynnistyy ja jatkuu, kunnes asema saavutetaan tai mittausanturi vastaanottaa signaalin. Jos mittausanturin mittaussignaali vastaanotetaan G31-liikkeen aikana, ohjaus antaa äänimerkin ja mittaussignaalin asema rekisteröityy makromuuttujiin. Sen jälkeen ohjelma toteuttaa seuraavan koodirivin. Jos mittausanturin mittaussignaalia ei vastaanoteta G31-liikkeen aikana, ohjaus ei anna äänimerkkiä ja mittaussignaalin asema rekisteröityy ohjelmoidun liikkeen lopussa.

Makromuuttujat #5061 - #5066 on määritelty varastoimaan mittaussignaalin asemat kullekin aksellille. Lisätietoja näistä signaaleista on tämän ohjekirjan ohjelointiluvun makroja käsittelevässä osassa.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41 tai G42) koodilla G31.

G32 Kierteen lastuaminen (ryhmä 01)

F - Syöttöarvo tuumaa (mm) per minuutti

Q - Kierteen aloituskulma (valinnainen). Katso esimerkki seuraavalta sivulta.

U/W - X/Z-akselin inkrementaalinen paikoituskäsky. (Inkrementaaliset kierteen syvyyden arvot ovat käyttäjän määrittelemiä)

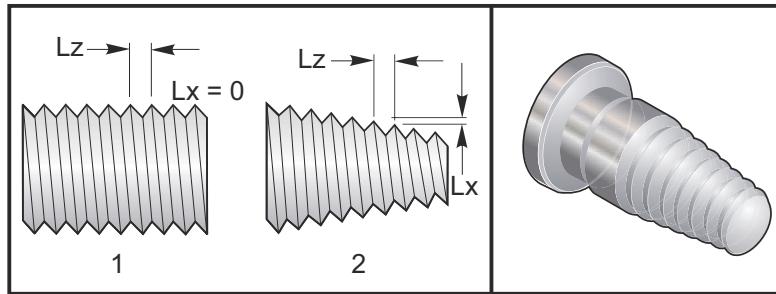
X/Z - X/Z-akselin absoluuttinen paikoituskäsky. (Kierteen syvyyden arvot ovat käyttäjän määrittelemiä)



HUOM:

Syöttöarvo on sama kuin kierteen nousu. Liike vähintään yhdellä aksellilla on määriteltävä. Kartiokierteissä on nousua sekä X- että Z-akselin suunnassa. Tässä tapauksessa aseta syöttöarvo suuremmaksi kuin kaksi nousua. G99-koodin (Syöttö per kierros) on oltava aktiivinen.

F7.12: G32 Nousun määrittely (Syöttöarvo): [1] Suora kierre, [2] Kartiokierre.



G32 poikkeaa muista kierteen lastuamisen työkierroista tämän kartion osalta ja/tai nousu voi vaihdella jatkuvasti koko kierteen ajan. Lisäksi automaattista paikoitusta asemaan ei suoriteta kierteityksen lopussa.

G32-koodilauseen ensimmäisellä rivillä akselisyöttö synkronoidaan karan koodaajan pyörintäsignaalin kanssa. Tämä synkronointi palaa voimaan kullekin G32-käskyjakson riville. G32-koodi voidaan peruuttaa ja kutsua uudelleen menettämättä alkuperäistä synkronointia. Tämä tarkoittaa, että monet seuraavat lastut noudattavat aiempaa työkalun rataa. (Todellisen karan pyörimisnopeuden on oltava tarkalleen sama laskujen välillä).



HUOM:

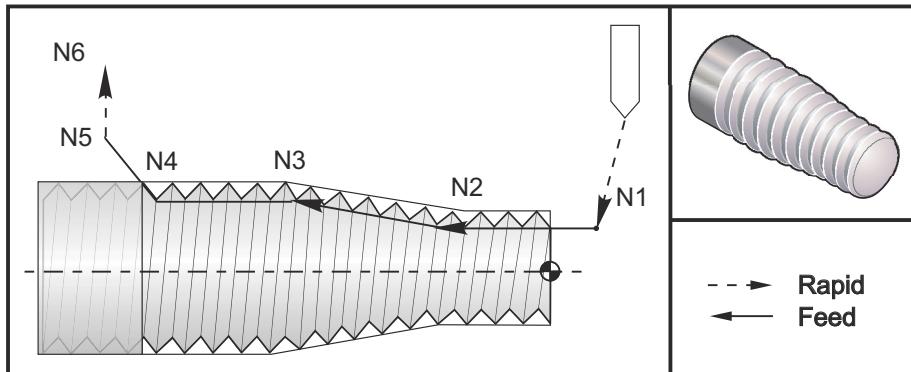
Yksittäislausepysäytys ja syötön pidätyks estetään G32-käskyjakson viimeiselle riville saakka. Syöttöarvon muunnos jätetään huomiotta G32-koodin ollessa aktiivinen, todellinen syöttöarvo on aina 100 % ohjelmoidusta syöttöarvosta. M23 ja M24 eivät vaikuta G32-operaatioon, käyttäjän on tarvittaessa ohjelmoitava viisteitys. G32-koodia ei saa käyttää minkään kiinteän työkierron G-koodin kanssa (esim. G71). Älä muuta karan pyörimisnopeutta kierteityksen aikana.



HUOMIO:

G32 on modaali. Peruuta G32 aina toisen ryhmään 01 kuuluvan G-koodin kanssa kierteityksen lopussa. (Ryhmän 01 G-koodit: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 ja G94.

F7.13: Suora-kartio-suora kierteen lastuamisen työkierto

**HUOM:**

Esimerkki on vain viitteellinen. Todellisten kierteiden koneistukseen tarvitaan yleensä useita lastuja.

```
% ;
o60321 (G32 KIERTEEN LASTUAMINEN KARTIOLLA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan kierteitystyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Suora kierre, nousu = .065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (Siirto kartiokierteeseen) ;
N4 Z-0.9425 (Siirto takaisin suoraan kierteeseen) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Irtiotto 45 asteen kulmassa) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
N6 G00 X1.2 M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
G53 X0 (X koti) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois päältä) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Q-valintaesimerkki:

```
G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 asteen lastu) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 asteen lastu) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270,123 asteen lastu) ;
;
```

Seuraavat säännöt pätevät Q-koodin käytölle:

1. Aloituskulma (Q) ei ole modaalinen arvo. Se on määriteltävä aina kun sitä käytetään. Jos mitään arvoa ei ole määritelty, oletuksena on nollakulma (0).
2. Kierteysinkrementin kulma on 0.001 astetta. Älä käytä desimaalipistettä. 180° :een kulma on määriteltävä muodossa Q180000 ja 35° :een kulma muodossa Q35000.
3. Q-kulma on syöttävä positiivisena arvona 0 - 360000.

G40 Työkalun nirkon kompensaation peruutus (ryhmä 07)

*X - Poistumisen tavoitepisteen X-akselin absoluuttiasema

*Z - Poistumisen tavoitepisteen Z-akselin absoluuttiasema

*U - Poistumisen tavoitepisteen X-akselin inkrementaaliasema

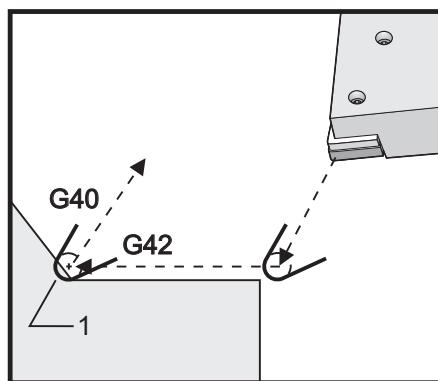
*W - Poistumisen tavoitepisteen Z-akselin inkrementaaliasema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G40 peruuttaa koodin G41 tai G42. Ohjelmointi Txx00 peruuttaa myös työkalun nirkon kompensaation. Peruuta työkalun nirkon kompensaation ennen ohjelman loppua.

Työkalun poistuminen ei yleensä vastaa kappaleen pistettä. Monissa tapauksissa voi esiintyä ylilastuamista tai alilastuamista.

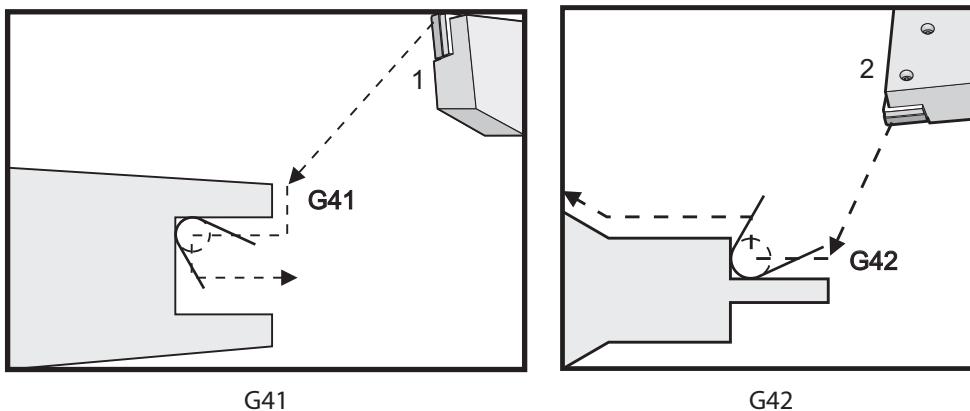
F7.14: G40 Kompensaation peruutus: [1] Ylilastuaminen.



G41 Työkalun nirkon kompensaatio (TNC) vasemmalla / G42 TNC oikealle (ryhmä 07)

G41 tai G42 valitsee työkalun nirkon säteen kompensaation. G41 siirtää työkalun ohjelmoidun radan vasemmalle puolelle työkalun koon kompensoimiseksi ja päinvastoin koodilla G42. Työkalukorjaus on valittava koodilla Tnnxx, jossa xx vastaa korjauksia, joita työkalulle ollaan käytämässä. Katso lisätietoja tämän ohjekirjan käyttöä koskevan osan kohdasta "Työkalun nirkon säteen kompensaatio".

F7.15: G41 TNC oikealle ja G42 TNC vasemmalle: [1] Kärki = 2, [2] Kärki = 3.



G50 Globaalin koordinaatiston siirron asetus FANUC, YASNAC (ryhmä 00)

U - Globaalin X-koordinaatin inkrementaalinen siirtomäärä ja suunta.

X - Absoluuttinen globaalin koordinaatin siirto.

W - Globaalin Z-koordinaatin inkrementaalinen siirtomäärä ja suunta.

Z - Absoluuttinen globaalin koordinaatin siirto.

S - Karanopeuden rajoitus määriteltyyn arvoon

T - Työkalun siirtokorjauksen käyttö (YASNAC)

G50 suorittaa useita toimintoja. Se asettaa globaalin koordinaati ja rajoittaa karanopeuden maksimiarvoa. Katso näitä koskevia lisätietoja ohjelmostiosan kohdasta "Globaali koordinaatisto".

Aseta globaali koordinaatti käskemällä G50 yhdessä x- tai z-arvon kanssa. Vaikuttava koordinaatti muuttuu osoitekoodissa x tai z määriteltyyn arvoon. Koneen hetkellinen asema, työkoordinaatiston siirrot ja työkalukorjaukset otetaan huomioon. Globaali koordinaatti lasketaan ja asetetaan. Esimerkiksi:

```
G50 X0 Z0 (Voimassa olevat koordinaatit ovat nyt) ;
(nolla) ;
;
```

Siirrä globaalista koordinaatistoa määrittelemällä G50-koodin yhteydessä U- tai W-arvo. Globaalista koordinaatistoa siirretään osoitteella U tai W määritellyn määrän ja suunnan mukaan. Näytöllä olevaa hetkellistä vaikuttavaa koordinaatistoa muutetaan tämän määrän mukaan vastakkaiseen suuntaan. Tätä menetelmää käytetään yusein työkappaleen nollapisteen asettamiseen työkappaleen ulkopuolelle. Esimerkiksi:

```
G50 W-1,0 (Vaikuttavia koordinaatteja siirretään) ;
(vasemmalle 1,0) ;
;
```

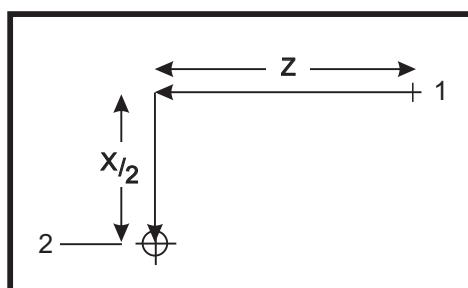
Asettaaksesi YASNAC-tyyppisen tyokoordinaattiston siiron määrittele G50 yhdessä T-arvon kanssa (asetukseen 33 tulee asettaa **YASNAC**). Globaalit koordinaatit asetetaan values in the **Tool Shift Offset** (Työkalukorjaus)-sivun X- ja Z-arvoihin. Osoitekoodin T arvot ovat T_{xxyy}, jossa xx on arvo väliltä 51 - 100 ja yy on väliltä 00 - 50. Esimerkiksi T5101 määrittelee työkalun siirtoindeksin 51 ja työkalun kulumaindeksin 01, joten se ei saa aikaan työkalun numero 1 valintaa. Valitsemista varten on käytettävä toista T_{xxyy}-koodia G50-lauseen ulkopuolella. Seuraavat kaksi esimerkkiä kuvaavat tätä menetelmää, jossa valitaan työkalu 7 käyttämällä työkalusiirtoa 57 ja työkalukulumaa 07.

```
G51 (Peruuta korjaukset) ;
T700 M3 (Vaihto työkaluun 7, kara päälle) ;
G50 T5707 (Käytä työkalusiirtoa 57 ja) ;
(työkalukulumaa 07 työkalulle 7) ;
;
```

tai

```
G51 (Peruuta korjaukset) ;
G50 T5700 (Käytä työkalusiirtoa 57) ;
T707 M3 (Vaihda työkaluun 7 käytä työkalukulumaa 07) ;
;
```

F7.16: G50 YASNAC Työkalun siirto: [1] Kone (0,0), [2] Karan keskiviiva.



G50 Karanopeuden rajoitus

G50-koodia voidaan käyttää maksimikaranopeuden rajoittamiseen. Ohjaus ei silloin sallitse tassaa G50-käskyssä määritettyä arvoa suurempia S-osoitteiden arvoja karanopeuden määrittelyssä. Tätä käytetään vakiokehänopeustavalla (G96).

Tämä G-koodi rajoittaa myös apukaravaa DS-sarjan koneissa.

```
N1G50 S3000 (Karan pyörimisnopeus ei ylitä arvoa) ;
```

(3000 1/min) ;
N2G97 M3 (Syötä vakiokesänopeuden peruutus, kara) ;
(pääälle) ;
;



HUOM:

Peruuta tämä käsky käyttämällä toista G50-käskyä ja määrittele maksimimikaranopeus tälle koneelle.

G51 Peruuta korjaus (YASNAC) (Ryhvä 00)

G51-koodia käytetään olemassa olevan työkalukuluman ja työkoordinaatiston siirtoarvon peruuttamiseen ja koneen nolla-aseman palauttamiseen.

G52 Aseta paikalliskoordinaatisto FANUC (ryhmä 00)

Tämä koodi valitsee käyttäjäkoordinatiston.

Työkoordinaatistot

Haasin CNC-sorviohjaus tukee sekä YASNAC- että FANUC-koordinaatistoja. Työkoordinaatistoja voidaan käyttää yhdessä työkalukorjausten kanssa paikoittamaan kappaleohjelma mihin tahansa kohtaan työalueella. Katso myös työkalukorjausten osaa.

G53 Konekoordinaatin valinta (ryhmä 00)

Tätä koodia käytetään työkoordinaatiston siirtojen peruuttamiseen ja konekoordinaatiston käyttämiseen.

G54 - G59 Valitse koordinaatisto #1 - #6 FANUC (ryhmä 12)

G54 - G59 ovat käyttäjän asetettavissa olevia koordinaatistoja #1 - #6 työkappaleen siirtoja varten. Kaikki myöhemmät akseliasemien viittaukset perustuvat uuteen koordinaatistoon. Työkoordinaatiston siirrot syötetään **Active Work Offset** (Aktiiviset työkoordinaatiston siirrot) -näytössivulla. Katso muita siirtoja koskevat tiedot G154-koodin kohdalta sivulla 328.

G61 Tarkka pysäytystapa (ryhmä 15)

G61-koodia käytetään tarkan pysätyksen määrittelyyn. Pikalikkeet ja interpoloidut liikkeet hidastuvat tarkkaan pysäykseen, ennen kuin seuraava lause prosessoidaan. Tarkan pysätyksen tavalla liikkeet kestävät kauemmin ja terän liikkeet eivät ole jatkuvia. Tämä voi aiheuttaa syvempiä lastuja siellä, missä työkalu pysähtyy.

G64 G61 Peruutus (ryhmä 15)

G64 peruuttaa tarkan pysätyksen ja valitsee normaalin lastuamistavan.

G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)

G65 esitellään makrojen ohjelmostiosassa.

G70 Viimeistelytyökierto (ryhmä 00)

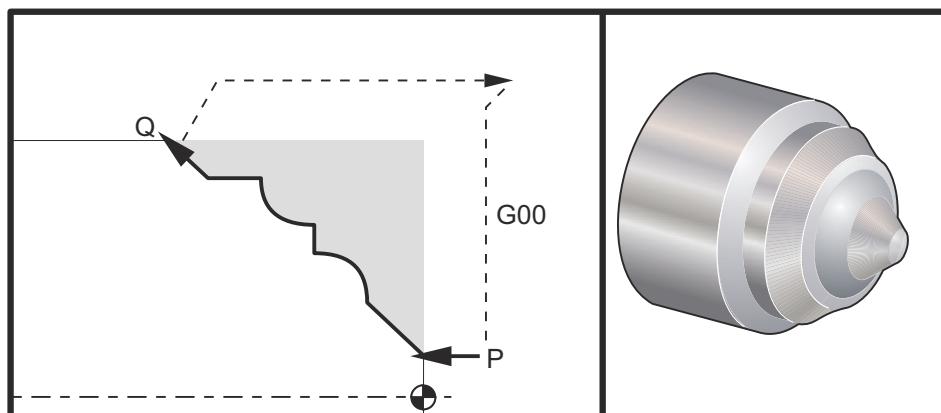
Viimeistelytyökierron G70-koodia voidaan käyttää rouhinnan ja aineenpoiston työkierroilla, kuten G71, G72 ja G73.

P - Toteutettavan rutiinin aloittava lausenumero

Q - Toteutettavan rutiinin lopettava lausenumero

G18 Z-X-tason on oltava aktiivinen

F7.17: G70 Viimeistelytyökierto: [P] Aloituslause, [Q] Lopetuslause.



```

G71 P10 Q50 F.012 (Radan N10 - N50 rouhintarata) ;
N10 ;
F0.014 ;
... ;
N50 ;
... G70 P10 Q50 (Radan N10 - N50 viimeistelyrata) ;
;

```

G70-työkierto on samanlainen kuin paikallinen aliohjelmakutsu. Tosin G70 vaatii, että aloittavan lauseen numero (P-koodi) ja lopettavan lauseen numero (Q-koodi) määritellään.

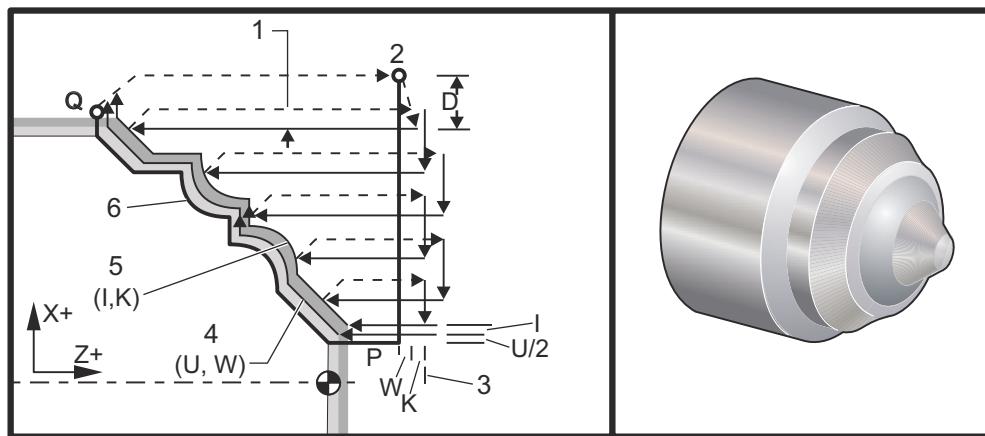
G70-työkiertoa käytetään yleensä sen jälkeen, kun G71-, G72- tai G73-koodi on suoritettu käyttämällä P- ja Q-koodin määrittelemiä lauseita. Mikä tahansa F-, S- tai T-koodeista yhdessä PQ-auseen kanssa on voimassa. Kun Q-lause on suoritettu, pikaliike (G00) toteutetaan palauttamalla kone aloitusasemaan, joka tallennettiin ennen G70-koodin käynnistämistä. Sen jälkeen ohjelma palaa G70-kutsun jälkeiseen seuraavaan lauseeseen. PQ-lauseen jälkeinen alirutiini on hyväksyttävä edellyttäen, että alirutiinissa ei ole sellaista lausetta, joka sisältää G70-kutsulla määritellyn Q-arvon mukaisen N-koodin. Tämä toiminto ei ole yhtensopiva FANUC- tai YASNAC-ohjausten kanssa.

G71 Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Aineenpoistotyökerto (ryhmä 00)

- ***D** - Lastuamissyyys jokaisella aineenpoistolastulla, positiivinen säde
- ***F** - Syöttöarvo tuumaa (tai mm) per minuutti (G98) tai per kierros (G99), jota käytetään G71 PQ-lauseessa
- ***I** - G71-rouhinalastun työvaran X-akselimitta ja suunta, säde
- ***K** - G71-viimeistelylastun työvaran Z-akselimitta ja suunta
- P** - Rouhinalastun aloittava lausenumero
- Q** - Rouhinalastun lopettava lausenumero
- ***S** - G71 PQ -lauseen ajan käytettävä karanopeus
- ***T** - G71 PQ -lauseen ajan käytettävä työkalu ja korjaus
- ***U** - G71 -rouhinalastun työvaran X-akselimitta ja suunta, säde
- ***W** - G71-viimeistelylastun työvaran Z-akselimitta ja suunta
- ***R1** - YASNAC, valitse tyypin 2 routhinta
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G18 Z-X -tason on oltava aktiivinen.

F7.18: G71 Aineenpoisto: [1] Asetus 73, [2] Aloitusasema, [3] Z-akselin liikevarataso, [4] Viimeistelyvara, [5] Rouhinaliikevara, [6] Ohjelmoitu rata.



Tämä kiinteä työkerto rouhii viimeistelykappaleen muodolla määritellyn materiaalin. Määrittele kappaleen muoto ohjelmoimalla viimeistely työkalun rata ja käytä sen jälkeen G71 PQ -lausesta. Mitä tahansa F-, S- tai T-käskyä G71-rivillä tai voimassa G71-koodin lukuhetkellä käytetään G71-rouhintatyökierrossa. Tavallisesti muodon viimeistelyn käytetään saman G70-lausemäärittelyn PQ-kutsua.

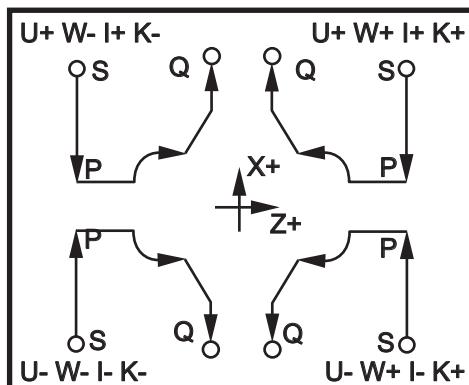
G71-käskyllä osoitetaan kahden typpisiä koneistusratoja. Ensimmäinen ratatyyppi (tyyppi 1) on sellainen, jossa ohjelmoidun radan X-akseli ei vaihda suuntaa. Toinen ratatyyppi (tyyppi 2) mahdollistaa X-akselin suunnan muuttumisen. Kummassakaan tyyppissä 1 ja 2 Z-akselin ohjelmoitu rata ei voi muuttaa suuntaa. Jos P-lause sisältää vain X-akseliaseman, oletuksena on tyyppin 1 routhinta. Jos P-lause sisältää sekä X-akseliaseman että Z-akseliaseman, oletuksena on tyyppin 2 routhinta. YASNAC-tavalla sisällytetään R1-osoite G71-käskylauseeseen tyyppin 2 routhinnan valitsemiseksi.

**HUOM:**

Z-akseliaseman, joka annetaan P-lauseessa tyypin 2 rouhinnan määrittelyä varten, ei tarvitse aiheuttaa akseliliikettä. Voit käyttää nykyistä Z-akseliasemaa. Erimerkinä siitä on ohjelmaesimerkki sivulla 286, huomaa, että P1-lause (ilmoitetaan suluissa olevalla kommentilla) sisältää saman Z-akseliaseman kuin aloitusaseman G00 lause ylhäällä.

Mikä tahansa X-Z-tason neljästä kvadrantista voidaan lastuta määrittelemällä osoitekoodit D, I, K, U ja wasiaankuuluvalta tavalla.

Kuvissa aloitusasema S on työkalun asema G71-kutsun hetkellä. Z-liikevarataso [3] johdetaan Z-akselin aloitusasemasta sekä W-arvon ja valinnaisen K-viimeistelyvaran summasta.

F7.19: G71 Osoiteriippuvuudet**Tyypin 1 yksityiskohdat**

Kun typpi 1 määritellään, X-akselin rata ei muutu päinvastaiseksi lastuamisen aikana. Jokaisen rouhinalastun X-akseliasema määrätytä käytäväällä D-osoitteiden määrittelyarvoa hetkelliseen X-asemaan. Liikkeen typpi Z-liikevarataso suunnassa kullekin rouhinalastulle määrätytä G-koodilla lauseessa P. Jos P sisältää G00-koodin, niin silloin Z-liikevarataso suuntainen liike on pikaliike. Jos P sisältää G01-koodin, niin liike tulee olemaan G71-syöttöarvo.

Jokainen rouhinalastu pysytetään, ennen kuin se leikkaa ohjelmoidun radan ja mahdollistaa sekä rouhinnan että viimeistelyn työvarat. Sen jälkeen työkalu peräytetään materiaalista 45 asteen kulmassa asetuksessa 73 määritellyn matkan. Sitten työkalu liikkuu pikasyötöllä Z-akselin liikevaratasoon.

Kun rouhinta on suoritettu loppuun, työkalu liikkuu työkalun ohjelmoitua rataa pitkin rouhinalastun siistimiseksi. Jos I ja K määritellään, suoritetaan vielä yksi työkalun ohjelmoidun radan suuntainen rouhintaviimeistelylastu.

Tyypin 2 yksityiskohdat

Kun ohjelmoija on määritellyt tyypin 2, X-akselin PQ -radan annetaan vaihdella (esim. X-akselin radan suunta voi muuttua).

X-akselin PQ -rata ei saa ylittää alkuperäistä aloitusasemaa. Ainoa poikkeus on lopettava Q -lause.

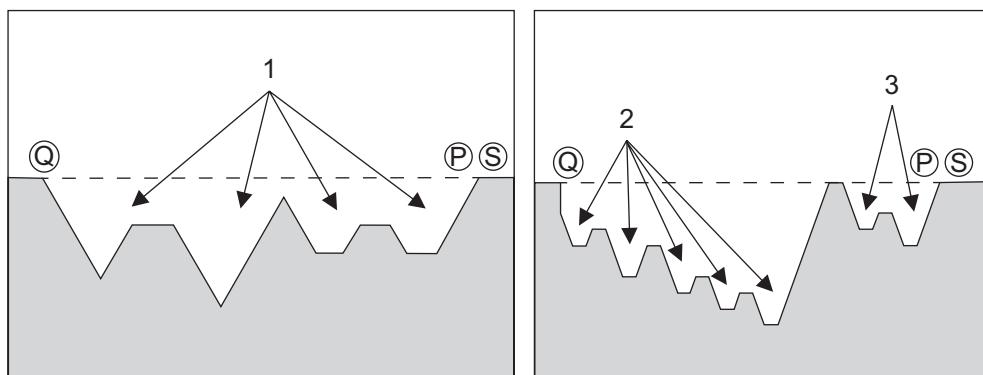
Kun asetus 33 on **YASNAC**, tyypin 2 rouhinnan tulee sisältää R1 (ei desimaalia) G71-käskylauseessa.

Kun asetus 33 on **FANUC**, tyypin 2 rouhinnan on oltava referenssiluokka sekä X- että Z-akselilla P-osoitteella määritellyssä lauseessa.

Rouhinta on samanlainen kuin tyypissä 1 paitsi, että jokaisen Z-akselin suuntaisen lastun jälkeen työkalu seuraa PQ -määriteltyä rataa. Sen jälkeen työkalu perätyy X-akselin suuntainen asetuksesta 73 määritellyn matkan (kiinteän työkierron perätyys). Tyypin 2 rouhaintamenetelmä ei jätä kappaleeseen nykämää ennen viimeistelylastua ja yleensäkin saa aikaan paremman viimeistelyn.

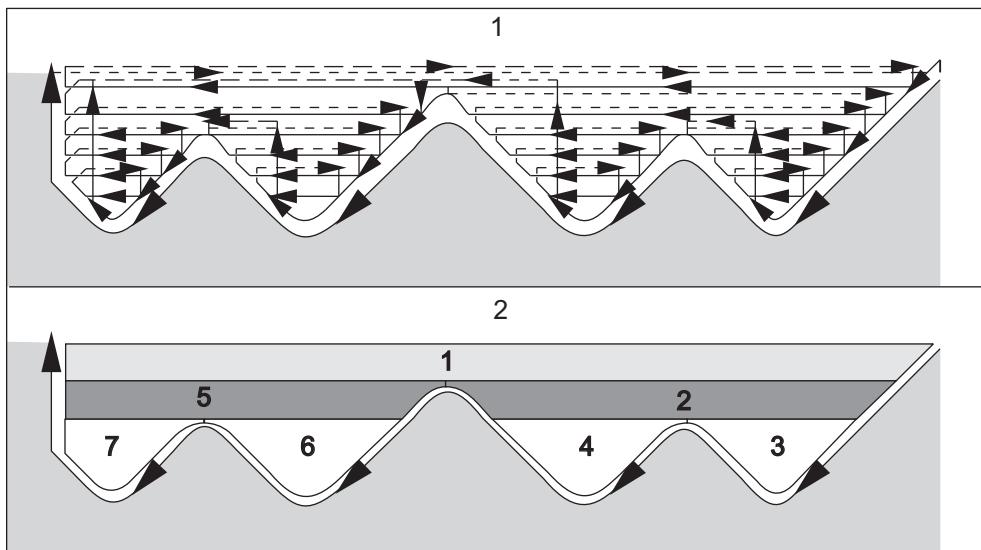
Notkot

- F7.20:** Yksi ketjutus, jossa 4 läpivientiä [1] ja kaksi ketjutusta: yksi, jossa 5 läpivientiä [2] ja yksi, jossa 2 läpivientiä [3].

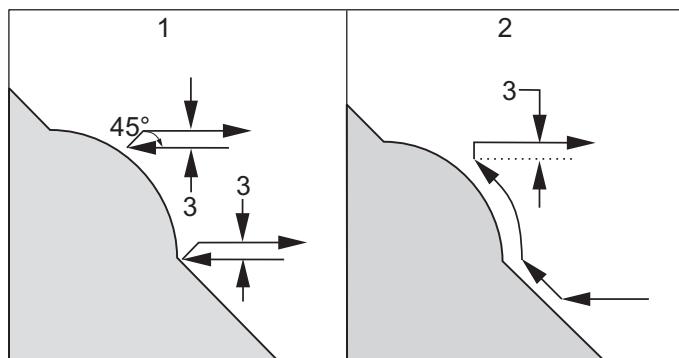


Notko voidaan määritellä suunnanmuutokseksi, joka saa aikaan koveran pinnan lastuttavassa materiaalissa. Yhdessä työkierrossa ei saa olla enempää kuin 10 läpivientiä. Jos osassa on yli 10 läpivientiä, luo toinen työkierto. Seuraavat kuvat esittävät rouhinalastun järjestystä (tyyppi 1 ja 2) PQ -radioille, joissa on useita notkoja. Kaikki notkojen yläpuoliset materiaalit rouhitaan ensin ja sen jälkeen itse notkot Z-suunnassa.

F7.21: Rata tyypin 2 rouhinnassa: [1] Terän rata, [2] Alueiden järjestys.



F7.22: Tyypin 1 ja 2 työkalun perätyykset: [1] Typpi 1, [2] Typpi 2, [3] Asetus 73.



HUOM:

Z-viimeistely- tai rouhintavaran käyttö vaikuttaa notkon yhden kyljen kahden lastun ja notkon toisen kyljen vastaan pisteen väliseen rajaan. Tämän etäisyyden pitää olla suurempi kuin kaksi kertaa rouhinta- ja viimeistelyvarojen summa.

Esimerkiksi, jos G71-typin 2 rata sisältää seuraavaa:

```
... X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
X-3.1 Z-8.1 ;
... ;
```

Suurin sallittu määriteltävä työvara (viimeistely, rouhinta) on 0.999, koska vaakasuora etäisyys lastun 2 aloituspisteestä lastun 3 samaan pisteeseen on 0.2. Jos työvaraksi määritellään suurempi arvo, seurauksena on ylilastuaminen.

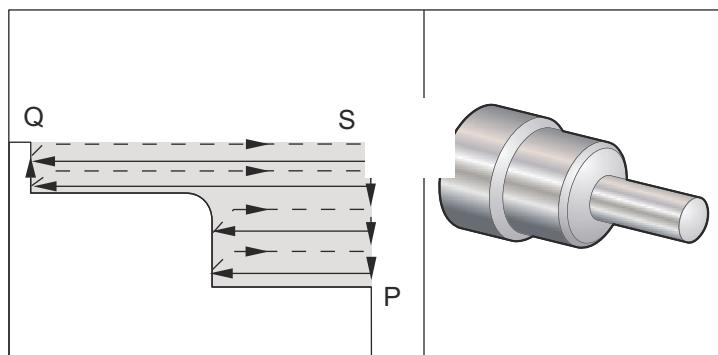
Terän kompensaatio approksimoidaan korjaamalla rouhintavara työkalun säteen ja kärjen tyyppin mukaan. Näin ollen, työvara koskevat rajoitukset koskevat myös työvara ja työkalun säteen summaa.


HUOMIO:

Jos P-Q-radan viimeinen lastu on ei-monotoninen käyrä (käytettäessä viimeistelyvara), lisää lyhyt perätylastuaminen; älä käytä W-osoitetta.

Monotoniset käyrät ovat sellaisia käyriä, joilla on taipumus liikkua vain yhteen suuntaan, kun x kasvaa. Monotoninen kasvava käyrä kasvaa aina, kun x kasvaa, ts. $f(a) > f(b)$ jokaiselle $a > b$. Monotoninen vähenevä käyrä vähenee aina, kun x kasvaa, ts. $f(a) < f(b)$ jokaiselle $a > b$. Saman tyypin rajoitukset tehdään myös monotonisille ei-väheneville ja monotonisille ei-kasvaville käyrlille.

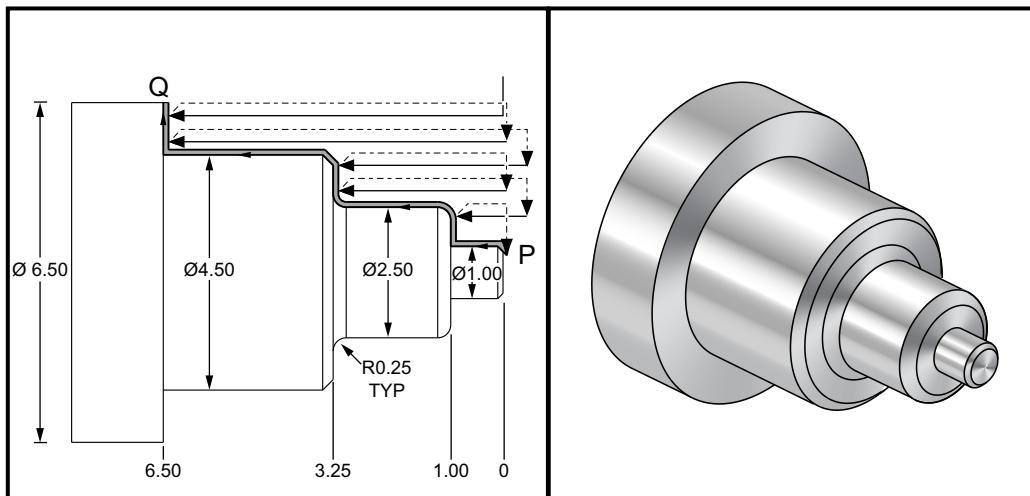
F7.23: G71 G-peruskoodin esimerkki: [S] Aloituspiste, [P] Aloituslause, [Q] Lopetuslause.



```
% ;
O60711(G71 ROUHINTATYÖKIERTO) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUASEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (S - Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S750 (Vakiokehänopeus päälle) ;
```

(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G71 P1 Q2 D0.15 U0.005 W0.005 F0.014 (Aloitus G71) ;
 (Aineenpoistotyökierto jätämällä viimeistelyvara) ;
 N1 G00 X2. (P - Työkalun radan aloitus) ;
 G01 Z-3. F0.006 (Lineaarisyöttö asemaan Z-3.) ;
 X3.5 (Lineaarisyöttö asemaan X3.5) ;
 G03 X4. Z-3.25 R0.25 (Vastapäiväinen kaari) ;
 G01 Z-6. (Lineaarisyöttö asemaan Z-6.) ;
 N2 X6. (Q - Työkalun radan loppu) ;
 G70 P1 Q2 (Viimeistelylastu) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
 G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

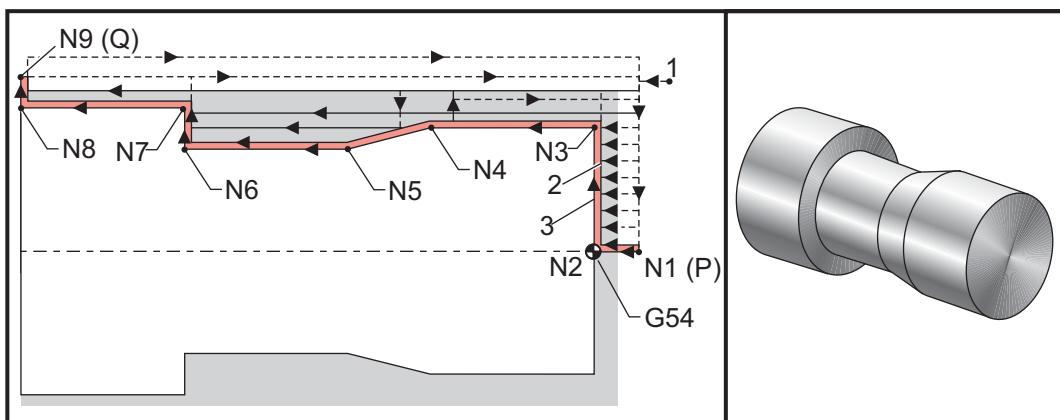
F7.24: G71 Tyypin 1 aineenpoiston esimerkki



% ;
 O60712(G71 FANUC-TYYPIN 1 ESIMERKKI) ;
 (G54 X0 on pyörinnän keskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
 (T1 on ulkohalk. lastuamistyökalu) ;
 (VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;
 (myötäpäivään) ;
 G00 G54 X6.6 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 M08 (Jäähdytys päälle) ;
 G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;

```
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (Aloitus G71) ;
(Aineenpoistotyökierto jäätämällä viimeistelyvara) ;
N1 G00 X0.6634 (P1 - Työkalun radan aloitus) ;
G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (Viisten lineaarinen syöttö) ;
Z-1. (Lineaarisyöttö) ;
X1.9376 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 (Vastapäiväinen) ;
(pyöristyskaari) ;
G01 Z-3.0312 (Lineaarisyöttö) ;
G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 (Myötäpäiväinen) ;
(pyöristyskaari) ;
G01 X3.9634 (Lineaarisyöttö) ;
X4.5 Z-3.5183 (Viisten lineaarinen syöttö) ;
Z-6.5 (Lineaarisyöttö) ;
N2 X6.0 (Q2 - Työkalun radan loppu) ;
G70 P1 Q2 (Viimeistelylastu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

F7.25: G71 Tyypin 2 ulkohalkaisija/sisähalkaisija Aineenpoiston esimerkki
 [1] Aloitusasema, [P] Aloituslause, [Q] Lopetuslause, [2] Viimeistelytyövara,
 [3] Ohjelmoitu rata.



```
% ;
O0125 (FANUC G71 TYYPIN 2 ESIMERKKI) ;
T101 (Työkalun vaihto ja työkalukorjaus käytö) ;
G54 (Koordinaatiston valinta) ;
G50 S3000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 3000 rpm) ;
G96 S1500 M03 (Vakiokehänopeus) ;
```

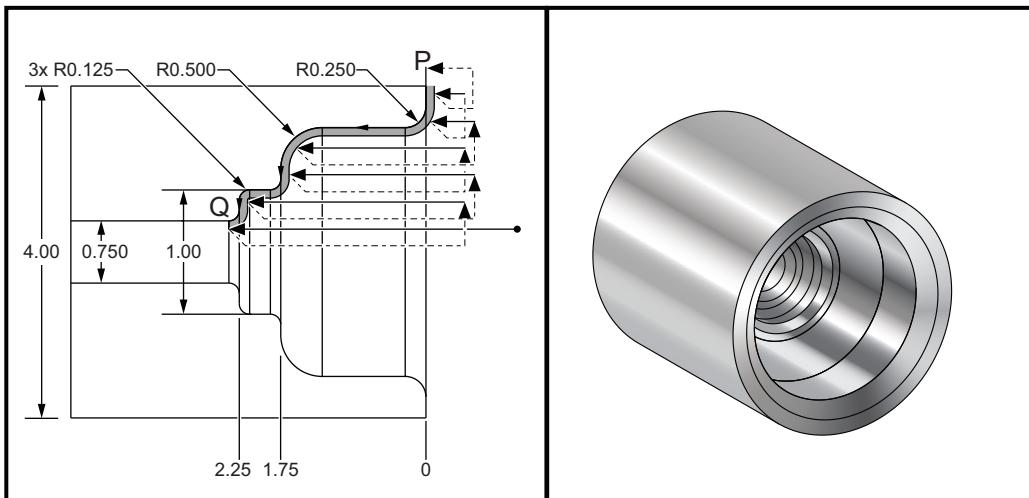
```
G00 X1. Z0.05 (Pikaliike aloitusasemaan) ;  
(lähestymistä varten) ;  
G71 P1 Q9 D0.05 U0.015 W0.010 F0.01 (Radan) ;  
(määrittely PQ-lauseella) ;  
N1 G00 X0. Z0.05 (P1 lause) ;  
N2 G01 Z0. ;  
N3 G01 X0.75 ;  
N4 G01 Z-0.5 ;  
N5 G01 X0.625 Z-0.75 ;  
N6 G01 Z-1.25 ;  
N7 G01 X0.875 ;  
N8 G01 Z-1.75 ;  
N9 G01 X1. (Q9 lause) ;  
G53 G00 X0 (X-aks. pikaliike koneen kotiasemaan) ;  
G53 G00 Z0 (Z-aks. pikaliike koneen kotiasemaan) ;  
T202 (Työkalun vaihto ja työkalukorjauksen käyttö) ;  
G96 S1500 M03 (Vakiokehänopeus) ;  
G70 P1 Q9 F0.005 (Viimeistelyradan määrittely) ;  
(PQ-lauseella) ;  
G53 G00 X0 (X-aks. pikaliike koneen kotiasemaan) ;  
G53 G00 Z0 (Z-aks. pikaliike koneen kotiasemaan) ;  
M30 ;  
% ;
```

G71 I.D. Aineenpoiston esimerkki

**HUOM:**

Varmista, että työkalun aloitusasema sijoittuu alemmas kuin kappaleen se halkaisijamitta, josta haluat aloittaa rouhinnan, ennen kuin määrittelet G71-koodia sisähalkaisijalle tämän työkierron kanssa.

F7.26: G71 Sisähalkaisija Aineenpoiston esimerkki



HUOM:

Tämä esimerkkiohjelma ja kuvaus olettavat, että työkappale alkaa 0.75 tuuman läppireiällä syötettävää avarrustankoa varten.

```
% ;
o60713 (G71 SISÄHALKAISIJAN ROUHINTA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X0.7 Z0.1 (Pikalike liikevaran asemaan) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G71 P1 Q2 U-0.01 W0.002 D0.08 F0.01 (Aloitus G71) ;
(Negatiivinen U ilmoittaa sisähalkaisijan rouhintaan) ;
N1 G00 X4.1 Z0.1 (P1 - Työkalun radan aloitus) ;
G01 Z0 ;
X3. ,R.25 F.005 ;
Z-1.75 ,R.5 ;
X1.5 ,R.125 ;
Z-2.25 ,R.125 ;
X.75 ,R.125 ;
Z-2.375 ;
```

```

N2 X0.73 (Q2 - Työkalun radan lopetus) ;
G70 P1 Q2 ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdelytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

G72 Otsapinnan aineenpoistotyökierro (ryhmä 00)

***D** - Lastuamissyyvys jokaisella aineenpoistolastulla, positiivinen

***F** - Syöttöarvo tuumaa (tai mm) per minuutti (G98) tai per kierros (G99), jota käytetään G71 PQ-lauseessa

***I** - G72-rouhinalastun työvaran X-akselimitta ja suunta, sade

***K** - G72-viimeistelylastun työvaran Z-akselimitta ja suunta

P - Rouhinalastun aloittava lausenumero

Q - Rouhinalastun lopettava lausenumero

***S** - G72 PQ -lauseen ajan käytettävä karanopeus

***T** - G72 PQ -lauseen ajan käytettävä työkalu ja korjaus

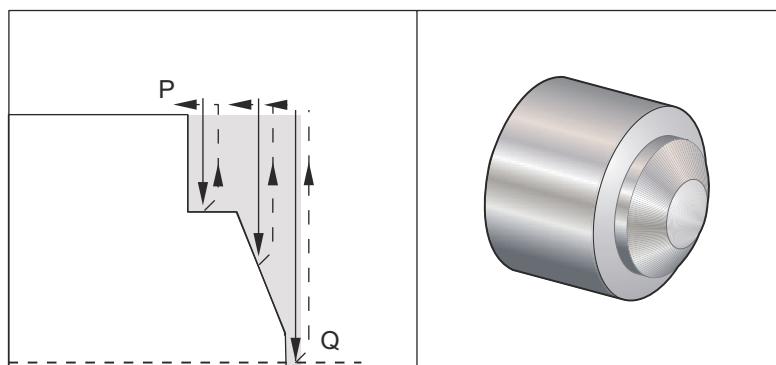
***U** - G72-viimeistelylastun työvaran X-akselimitta ja suunta, sade

***W** - G72-viimeistelylastun työvaran Z-akselimitta ja suunta

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G18 Z-X -tason on oltava aktiivinen.

F7.27: G72 G-peruskoodin esimerkki: [P] Aloituslause, [1] Aloitusasema, [Q] Lopetuslause.



```

% ;
O60721 (G72 OTSAPINNAN AINEENPOISTON ESIMERKKI 1) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on otsa lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokesänopeus, kara myötäpäivään) ;

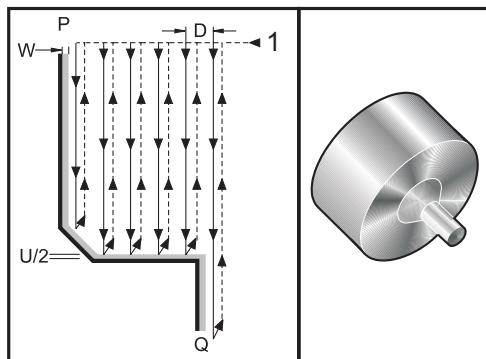
```

```

G00 G54 X6. Z0.1 (Pikaliike liikevaran asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Aloitus G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Työkalun radan aloitus) ;
G01 X3. F0.006 (1. asema) ;
Z-0.3633 (Otsapinnan aineenpoisto) ;
X1.7544 Z0. (Otsapinnan aineenpoisto) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 - Työkalun radan loppu) ;
G70 P1 Q2 (Viimeistelylastu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F7.28: G72 Työkalun rata: [P] Aloituslause, [1] Aloitusasema, [Q] Lopetuslause.



```

% ;
060722(G72 OTSAPINNAN AINEENPOISTON ESIMERKKI 2) ;
(G54 X0 on pyörinnän keskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalk. lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETTEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;

```

```
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Aloitus G72) ;  
N1 G00 Z-1.(P1 - Työkalun radan aloitus) ;  
G01 X1.5 (Lineaarisyöttö) ;  
X1. Z-0.75 (Lineaarisyöttö) ;  
G01 Z0 (Lineaarisyöttö) ;  
N2 X0(Q2 - Työkalun radan loppu) ;  
G70 P1 Q2 (Viimeistelytyyökierto) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;  
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;  
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

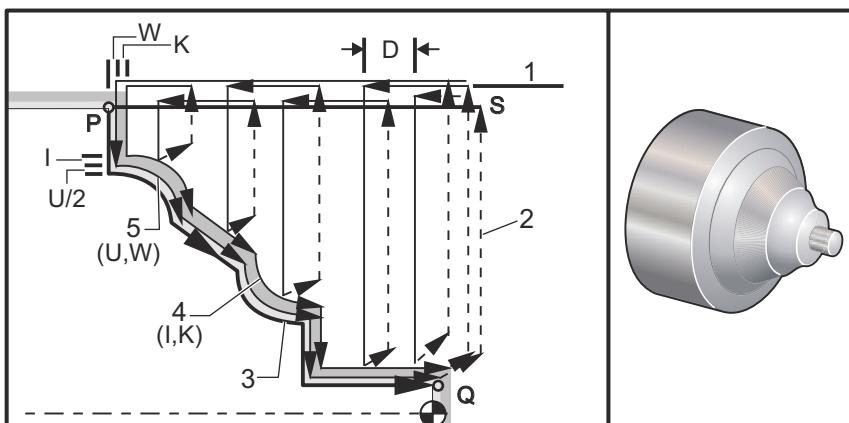
Tämä kiinteä työkierto poistaa viimeistelykappaleen muodolla määritellyn materiaalin. Se on samanlainen kuin G71, mutta poistaa materiaalin kappaleen otsapinnalla. Määrittele kappaleen muoto ohjelmoimalla viimeistetty työkalun rata ja käytä sen jälkeen G72 PQ-lausesta. Mitä tahansa F-,S- tai T-käskyä G72-rivillä tai voimassa G72-koodin lukuhetkellä käytetään G72-rouhintatyökierrossa. Tavallisesti muodon viimeistelyyn käytetään saman G70-lausemäärittelyn PQ-kutsua.

G72-käskyllä osoitetaan kahden tyypisiä koneistusratoja.

- Ensimmäinen ratatyyppi (tyyppi 1) on sellainen, jossa ohjelmoidun radan Z-akseli ei vaihda suuntaa. Toinen ratatyyppi (tyyppi 2) mahdollistaa Z-akselin suunnan muuttumisen. Kummassakaan ohjelmoidun radan ensimmäisessä tai toisessa tyypissä X-akselin suunta ei voi muuttua. Jos asetus 33 on FANUC, tyyppi 1 valitaan sisällyttämällä vain X-akseliliike G72-kutsussa olevalla P-osoitteella määriteltyyn lauseeseeseen.
- Kun sekä X- että Z-akseliliike ovat P-lauseessa, silloin oletuksena on tyyppi 2 rouhinta. Jos asetus 33 on YASNAC, tyyppi 2 määritellään sisällyttämällä R1-osoite G72-käskylauseeseen (katso tyyppi 2 yksityiskohtia).

F7.29: G72 Otsapinnan aineenpoiston työkierto:

[P] Aloituslause, [1] X-akseli liikevarataso, [2] G00-lause pisteessä P, [3] Ohjelmoitu rata, [4] Rouhnnan liikevara, [5] Viimeistelyvara.

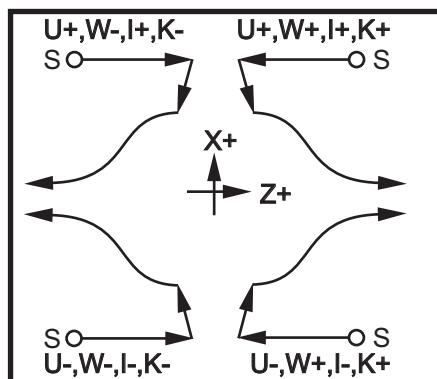


G72 sisältää rouhintavaiheen ja viimeistelyvaiheen. Rouhinta- ja viimeistelyvaiheita käsittellään erilailla tyyppille 1 ja tyyppille 2. Yleensä rouhintavaihe sisältää toistuvia lastuja X-akselin suuntaisesti määritellyllä syöttönopeudella. Viimeistelyvaihe sisältää ohjelmoitua työkalun rataa mukailevan lastun, jolla poistetaan rouhinnassa jätetty ylimääräinen materiaali mutta jätetään viimeistelyvara G70-lausetta varten, joka tehdään mahdollisesti viimeistelytyökalulla. Lopullinen liike molemmissa tyypeissä on paluu aloitusasemaan S.

Edellisessä kuvassa aloitusasema S on työkalun asema G72-kutsun hetkellä. X-liikevarataso johdetaan X-akselin aloitusasemasta sekä U-arvon ja valinnaisen I-viimeistelyvaran summasta.

Mikä tahansa X-Z-tason neljästä kvadrantista voidaan lastuta määrittelemällä osoitekoodit I, K, U ja wasiaankuuluvalla tavalla. Seuraava kuva esittää oikeaa etumerkkiä näille osoitekoodeille, jotta saadaan aikaan haluttu toteutus niihin liittyvissä kvadranteissa.

F7.30: G72 Osoiteriippuvuudet



Typin 1 yksityiskohdat

Kun ohjelmoija määrittelee tyypin 1, oletuksena on että Z-akselin rata ei muutu päävästaiseksi lastuamisen aikana.

Jokaisen rouhinalastun Z-akseliaisema määrätyy käyttämällä D-osoitteenvaihteen määrittelyarvoa hetkelliseen Z-asemaan. Liikkeen tyyppi X-liikevaratason suunnassa kullekin rouhinalastulle määrätyy G-koodilla lauseessa P. Jos P sisältää G00-koodin, niin silloin X-liikevaratason suuntainen liike on pikaliike. Jos P sisältää G01-koodin, niin liike tulee olemaan G72-syöttöarvo.

Jokainen rouhinalastu pysytetään, ennen kuin se leikkaa ohjelmoidun radan ja mahdollistaa sekä rouhinnan että viimeistelyn työvarat. Sen jälkeen työkalu peräytetään materiaalista 45 asteen kulmassa asetuksessa 73 määritellyn matkan. Sitten työkalu liikkuu pikasyötöllä X-akselin liikevaratasoon.

Kun rouhinta on suoritettu loppuun, työkalu liikkuu työkalun ohjelmoitua rataa pitkin rouhinalastun siistimiseksi. Jos I ja K määritellään, suoritetaan vielä yksi työkalun ohjelmoidun radan suuntainen esiviimeistelylastu.

Typin 2 yksityiskohdat

Kun ohjelmoija on määritellyt tyypin 2, Z-akselin PQ-radan annetaan vaihdella (esim. Z-akselin radan suunta voi muuttua).

Z-akselin PQ-rata ei saa ylittää alkuperäistä aloitusasemaa. Ainoa poikkeus on Q-lause.

Kun asetus 33 on YASNAC, tyypin 2 rouhinnan tulee sisältää R1 (ei desimaalia) G71-käskyloseessa.

Kun asetus 33 on FANUC, tyypin 2 rouhinnan on oltava referenssiliike sekä X- että Z-akselilla P-osoitteella määritellyssä lauseessa.

Rouhinta on samanlainen kuin tyypissä 1 paitsi, että jokaisen X-akselin suuntaisen lastun jälkeen työkalu seuraa PQ-määriteltyä rataa. Sen jälkeen työkalu peräytyy Z-akselin suuntaisesti asetuksessa 73 määritellyn matkan (kiinteän työkierron peräytys). Tyypin 2 rouhintamenetelmä ei jätä kappaleeseen nykämiä ennen viimeistelylastua ja yleensäkin saa aikaan paremman viimeistelyn.

X-viimeistely- tai rouhintavaratan käyttö vaikuttaa myös notkon yhden kyljen kahden lastun ja notkon toisen kyljen vastaan pisteen väliseen rajaan. Tämän etäisyyden pitää olla suurempi kuin kaksi kertaa rouhinta- ja viimeistelyvarojen summa.

Esimerkiksi, jos G72-tyypin 2 rata sisältää seuraavaa:

```

... ;
X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
X-8.1 Z-3.1 ;
... ;
;
```

Suurin sallittu määriteltävä työvara (viimeistely, rouhinta) on 0.999, koska vaakasuora etäisyys lastun 2 aloituspisteestä lastun 3 aloituspisteeseen on 0.2. Jos työvaraksi määritellään suurempi arvo, seurauksena on ylilastuaminen.

Terän kompenсаatio approksimoidaan korjaamalla rouhintavara työkalun säteen ja kärjen tyypin mukaan. Näin ollen, työvara koskevat rajoitukset koskevat myös työvara ja työkalun säteen summaa.

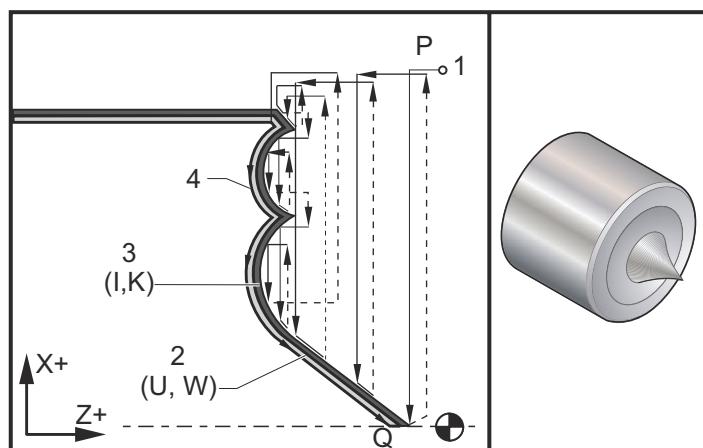
**HUOMIO:**

Jos P-Q-radan viimeinen lastu on ei-monotoninen käyrä käytettäessä viimeistelyvara, lisää lyhyt peräytyslastuaminen (älä käytä U-osoitetta).

Monotoniset käyrät ovat sellaisia käyriä, joilla on taipumus liikkua vain yhteen suuntaan, kun x kasvaa. Monotoninen kasvava käyrä kasvaa aina, kun x kasvaa, ts. $f(a) > f(b)$ jokaiselle $a > b$. Monotoninen vähenevä käyrä vähenee aina, kun x kasvaa, ts. $f(a) < f(b)$ jokaiselle $a > b$. Saman tyyppiset rajoitukset tehdään myös monotonisille ei-väheneville ja monotonisille ei-kasvaville käyryille. Kuten seuraava kuva esittää, kun X kasvaa, Z vähenee, sitten kasvaa, sitten vähenee ja lopuksi kasvaa. X-Z-käyrä on selvästi ei-monotoninen. Näin olen siinä on tarve lyhyelle peräytyslastulle.

F7.31: G72 Otsapinnan aineenpoisto:

[P] Aloituslause, [1] Aloitusasema, [Q] Lopetuslause, [2] Viimeistelyvara, [3] Rouhinnan liike vara, [4] Ohjelmoitu rata.



% ;

O60723 (G72 OTSAPINNAN AINEENPOISTO) ;

(G54 X0 on pyörinnän keskipisteessä) ;

(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;

(T1 on otsapinnan uritustyökalu) ;

(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;

T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;

G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;

G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus, kara päälle) ;

(myötäpäivään) ;

```

G00 G54 X2.1 Z0.1 (Pikaliike liikevaran asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 F0.015) ;
((Aloitus G72) ;
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 (P1 - Työkalun radan) ;
(aloitus) ;
X2. (1. asema) ;
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 (Työkalun rata) ;
G01 X1.75 Z-0.4 (Lineaarisyöttö) ;
G02 X1.65 Z-.4 R0.06 (Syöttö myötäpäivään) ;
G01 X1.5 Z-0.45 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 (Syöttö vastapäivään) ;
G01 X1.17 Z-0.41 (Lineaarisyöttö) ;
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 (Syöttö myötäpäivään) ;
G01 X0.9 Z-0.45 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 (Syöttö vastapäivään) ;
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 (Syöttö vastapäivään) ;
N2 G01 X0.01 Z0 (Q2 - Työkalun radan loppu) ;
G70 P1 Q2 (Viimeistelylastu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

G73 Epäsäännöllisen radan aineenpoistotyökerto (ryhmä 00)

D - Työstölastujen lukumäärä, positiivinen kokonaisluku

***F** - Syöttöarvo tuumaa (tai mm) per minuutti (G98) tai per kierros (G99), jota käytetään G73 PQ-lauseessa

I - X-akselin etäisyys ja suunta ensimmäisestä lastusta viimeiseen, säde

K - Z-akselin etäisyys ja suunta ensimmäisestä lastusta viimeiseen

P - Rouhinalastun aloittava lausenumero

Q - Rouhinalastun lopettava lausenumero

***S** - G73 PQ -lauseen ajan käytettävä karanopeus

***T** - G73 PQ -lauseen ajan käytettävä työkalu ja korjaus

***U** - G73 -rouhinalastun työvaran X-akselimitta ja suunta, säde

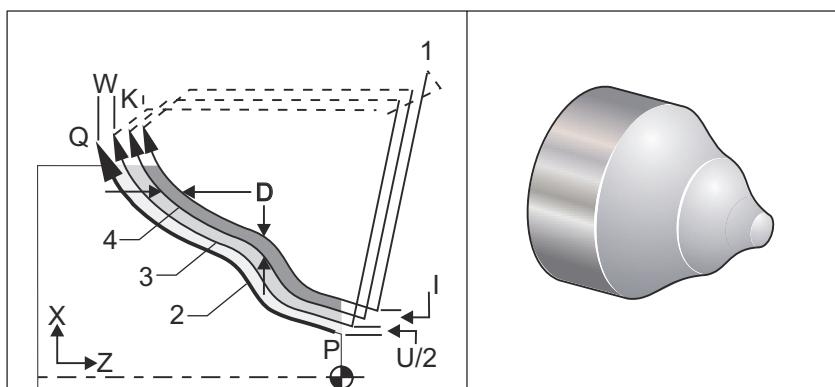
***W** - G73-viimeistelylastun työvaran Z-akselimitta ja suunta

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G18 Z-X-tason on oltava aktiivinen

F7.32: G73 Epäsäännöllisen radan aineenpoisto:

[P] Aloituslause, [Q] Lopetuslause, [1] Aloitusasema, [2] Ohjelmoitu rata,
 [3] Viimeistelyvara, [4] Rouhinnan liikevara.



Kiinteää työkertoa G73 voidaan käyttää esimuotoilun kappaleen kuten valuaihion rouhinalastuamiseen. Kiinteä työkerto olettaa, että materiaalia on kevennetty tai se jää vain tietyn tunnetun määrän vajaaksi PQ-ohjelmoidusta työkalun radasta.

Koneistus alkaa hetkellisasemasta (S), josta se siirtyy joko pikaliikkeellä tai syöttönopeudella ensimmäiseen rouhinalastuun. Saapumislukitteen tyyppi perustuu P-lauseessa ohjelmoituu G00- tai G01-koodiin. Koneistamista jatketaan ohjelmoidun työkalun radan suuntaisesti. Kun ohjelman toteutus saapuu Q-lauseen kohdalle, toteutetaan pikaliike aloitusasemaan, johon on lisätty toisen rouhinalastun korjausliukkeen pituus. Rouhinalastut jatkuvat tähän tapaan D-osoitteella määritetlyn rouhinalastujen lukumäärän mukaisesti. Kun viimeinen rouhinalastu on toteutettu, työkalu palaa aloitusasemaan S.

Vain G73-lauseessa tai ennen sitä olevat F-, S- ja T-koodit ovat voimassa. Kaikki syöttöarvon (F), karanopeuden (S) tai työkalunvaihdon (T) koodit riveillä P - Q jäätetään huomiotta.

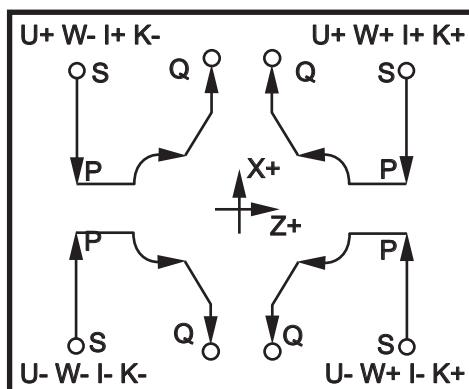
Ensimmäisen rouhinalastun korjaus määritetään osoitteella ($U/2 + I$) X-akselille, ja osoitteella ($W + K$) Z-askelille. Jokainen sen jälkeinen rouhinalastu siirtyy inkrementaaliseksi läheemmäs viimeisen rouhinnan lopullista rataa määrällä ($I/(D-1)$) X-akselin suunnassa ja määrällä ($K/(D-1)$) Z-akselin suunnassa. Viimeinen rouhinalastu jättää aina viimeistelyvaran, joka on X-akselille $U/2$ ja Z-akselille W . Tätä kiinteää työkertoa on tarkoitus käyttää yhdessä kiinteän viimeistelykierron G70 kanssa.

Ohjelmoidun työkalun radan PQ ei tarvitse olla monotoninen X- tai Z-suunnassa, mutta on syytä olla huolellinen sen varmistamiseksi, että olemassa oleva materiaali ei törmää työkaluun saapumis- tai poistumislukkeiden aikana.

**HUOM:**

Monotoniset käyrät ovat sellaisia käyriä, joilla on taipumus liikkua vain yhteen suuntaan, kun x kasvaa. Monotoninen kasvava käyrä kasvaa aina, kun x kasvaa, ts. $f(a) > f(b)$ jokaiselle $a > b$. Monotoninen vähenevä käyrä vähenee aina, kun x kasvaa, ts. $f(a) < f(b)$ jokaiselle $a > b$. Saman tyypiset rajoitukset tehdään myös monotonisille ei-väheneville ja monotonisille ei-kasvaville käyrille.

D-arvon tulee olla positiivinen kokonaisluku. Jos D-arvo sisältää desimaaliosan, syntyy hälytys. ZX-tason neljä kvadrantia voidaan koneistaa, jos käytetään seuraavia esimerkkejä U, I, W ja K-osoitteiden kanssa.

F7.33: G71 Osoiteriippuvuudet**G74 Otsapinnan uritustyökierroto (ryhmä 00)**

***D** - Työkalun liikevara palattaessa aloitustasoon, positiivinen

***F** - Syöttöarvo

***I** - X-akselin inkrementtimitta pistojen välillä, positiivinen säde

K - Zakselin inkrementtimitta pistojen välillä työkierrossa

***U** - X-akselin inkrementtimitta kaukaisimpaan pistoon (halkaisija)

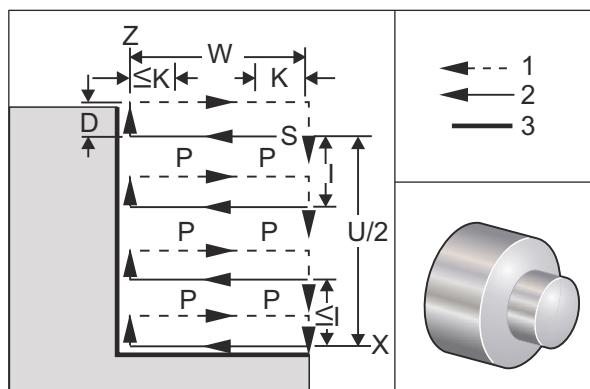
W - Z-akselin inkrementtaalimitta kokonaispistosyvytteen

X - X-akselin absoluuttinen sijainti kaukaisimmassa pistossa (halkaisija)

Z - Z-akselin absoluuttinen sijainti kokonaispistosyvyydellä

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.34: G74 Otsapinnan urituksen työkierro, syväreiänporaus [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Ohjelmoitu rata, [S] Aloitusasema, [P] Piston peräytys (asetus 22).

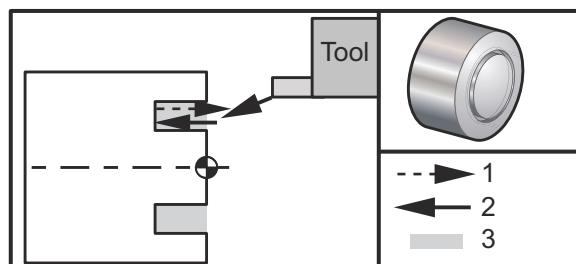


Kiinteää työkiertoa G74 käytetään uran työstämiseen otsapinnalla, lastunkatkovaan poraukseen useilla pistoilla tai sorvaukseen.

Jos G74-lauseeseen lisätään x- tai u-osoite ja x ei ole hetkellisasema, tehdään vähintään kaksi laskunkatkovaa työkiertoa. Yksi hetkellisessä asemassa ja yksi x-asmassa. I-koodi on X-akselin pistotyökiertojen välinen inkrementaalinen etäisyys. I-osoitteen lisääminen saa aikaan useita pistotyökierroja aloitusaseman s ja x-aseman välillä. Jos s- ja x-asmien välinen etäisyys on jakaudu tasana I-arvolla, viimeinen väli on pienempi kuin I.

Kun G74-lauseeseen lisätään k-osoite, pistotyökierroto tehdään k-arvolla määritellyin välimatkoineen, pistoliike on syöttösuunnan vastainen liike, jonka pituus on määritetty asetuksessa 22. D-koodia voidaan käyttää urituksessa ja sorvauksessa materiaalin liikevaran määrittelemiseen palattaessa aloitustasoon s.

F7.35: G74 Otsapinnan urituksen työkierro: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Ura.



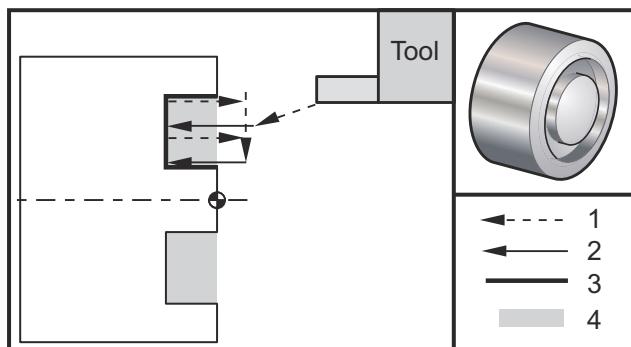
```
% ;
O60741 (G74 OTSAPINTA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on otsapinnan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;
```

```

(myötäpäivään) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Aloitus G74) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

F7.36: G74 Otsapinnan uritustyökierro (moniuralastu): [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Ohjelmoitu rata, [4] Ura.



```

% ;
O60742 (G74 OTSAPINTA MONELLA LASTULLA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on otsapinnan lastuamistyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETTEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Aloitus G74) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;

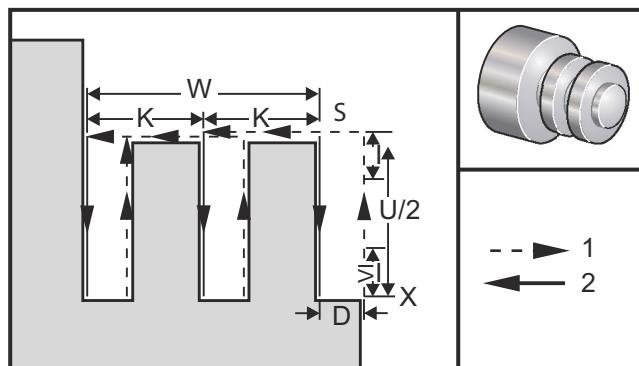
```

M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G75 Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Uritustyökierto (ryhmä 00)

- ***D** - Työkalun liikevara palattaessa aloitustasoon, positiivinen
- ***F** - Syöttöarvo
- ***I** - X-akselin inkrementtimitta pistojen välillä työkierrossa (sädemitta)
- ***K** - Z-akselin inkrementtaalimitta pistotyökiertojen välissä
- ***U** - X-akselin inkrementtaalimitta kokonaispistosyytteen
- W** - Z-akselin inkrementtimitta kaukaisimpaan pistotyökiertoon
- X** - X-akselin absoluuttinen sijainti kokonaispistosyytymällä (halkaisija)
- Z** - Z-akselin absoluutiasema kaukaisimpaan pistotyökiertoon
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.37: G75 Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Uritustyökierto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [S] Aloitusasema.



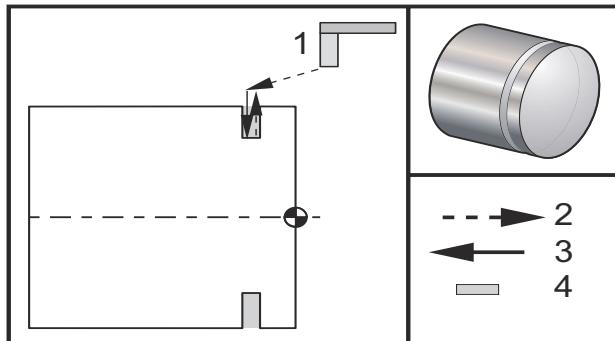
Kiinteää työkiertoa G75 voidaan käyttää uritukseen ulkohalkaisijalla. Kun Z tai W lisätään G75-lauseeseen ja Z ei ole sen hetkinen asema, silloin vähintään kaksi pistotyökiertoa esiintyy. Yksi hetkellisessä asemassa ja toinen Z -asemassa. K -koodi on Z -akselin pistotyökiertojen välinen inkrementtaalinen etäisyys. K -osoitteen lisääminen saa aikaan useita tasavälein sijaitsevia uria. Jos aloitusaseman ja kokonaissyytymen (Z) välinen etäisyys ei ole tasalan jaollinen K -arvolla, Z -suuntainen viimeinen välimatka tulee olemaan pienempi kuin K .



HUOM:

Lastuliikevara määrätyy asetuksen 22 mukaan.

F7.38: G75 Ulkohalkaisija Yksi lastu

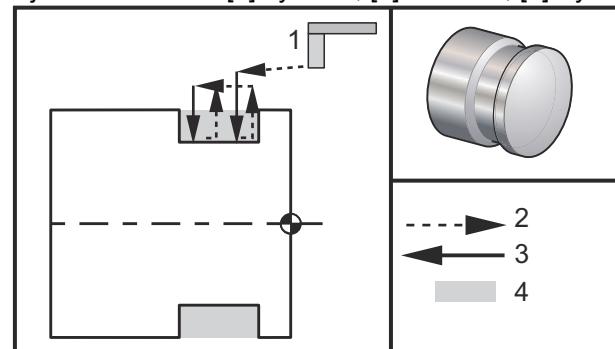


%;

O60751 (G75 ULKOHALKAISIJAN URITUSTYÖKERTO) ;
 (G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
 (T1 on ulkohalkaisijan uritustyökalu) ;
 (VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
 (myötäpäivään) ;
 G00 G54 X4.1 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 M08 (Jäähdystys päälle) ;
 G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G01 Z-0.75 F0.05 (Syöttö uran asemaan) ;
 G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Aloitus G75) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
 G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
 G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 %;

Seuraava ohjelma on esimerkki G75-ohjelmasta (monilastu):

F7.39: G75 Ulkohalkaisija Monta lastua: [1] Työkalu, [2] Pikaliike, [3] Syöttöliike, [4] Ura.



% ;

O60752 (G75 ULKOHALKAISIJAN URITUSTYÖKIERTO 2) ;
 (G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
 (T1 on ulkohalkaisijan uritustyökalu) ;
 (VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
 G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
 (myötäpäivään) ;
 G00 G54 X4.1 Z0.1 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 M08 (Jäähdystys päälle) ;
 G96 S200 (Vakiokehänopeus päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G01 Z-0.75 F0.05 (Syöttö uran asemaan) ;
 G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Aloitus G75) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G97 S500 (Vakiokehänopeus pois) ;
 G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
 G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G76 Kierteitystyökierro, monilastu (ryhmä 00)

*A - Työkalun nirkon kulma (arvo: 0 - 120 astetta) Älä käytä desimaalipistettä

D - Ensimmäisen lastun lastuamissyyys

F(E) - Syöttöarvo, kierteen nousu

*I - Kierteen kartiomäärä, sädemitta

K - Kierteen korkeus, määrittelee kierteen syvyyden, sädemitta

*P - Yhden särmen lastuaminen (kuormavakio)

*Q - Kierteen alkukulma (Älä käytä desimaalipistettä)

*U - X-akselin inkrementaalietäisyys, aloitus maksimikierteityssyvyyden halkaisijaan

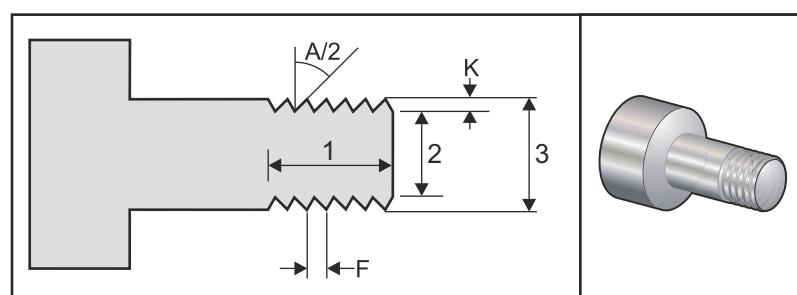
*W - Z-akselin inkrementaalietäisyys, aloitus maksimikerteityspituuteen

*X - X-akselin absoluuttiasema, maksimikerteityssyvyyden halkaisija

Z - Z-akselin absoluuttiasema, maksimikerteityspituus

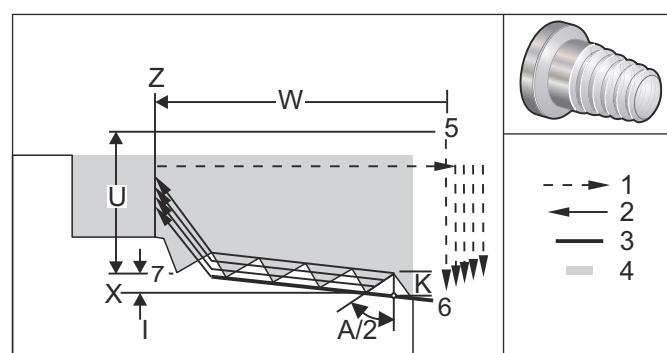
* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.40: G76 Kierteitystyökierro, monilastu: [1] Z-syvyys, [2] Sivuhalkaisija, [3] Pähähalkaisija .



Asetukset 95/96 määrittävät visteen koon/kulman; M23/M24 kytkeväti viisteityksen **PÄÄLLE/POIS**.

F7.41: G76 Kierteitystyökierro, monilastu kartiomainen: [1] Pikaliike, [2] Syöttö, [3] Ohjelmoitu rata, [4] Lastuamisen liikevara, [5] Aloitusasema, [6] Viimeistely halkaisija, [7] Tavoite, [A] Kulma.



Kiinteää työkiertoa G76 voidaan käyttää sekä suorien että kartiomaisien kierdeiden (putkikierteiden) kierteitykseen.

Kierteen korkeus määritellään etäisyytenä kierteen harjalta kierteen juureen. Kierteen laskettu syvyys (K) tulee olemaan K-arvo vähennettynä viimeistelyvaralla (asetus 86, kierteen viimeistelyvara).

Kierteen kartiomitta määritellään I-osoitteella. Kierteen kartio mitataan tavoiteasemasta x, z pisteessä [7] asemaan [6]. I-arvo on säteen ero kierteen alusta kierteen loppuun, ei kulma.

**HUOM:**

Konventionaalisella ulkohalkaisijan kartiokierteellä on negatiivinen I-arvo.

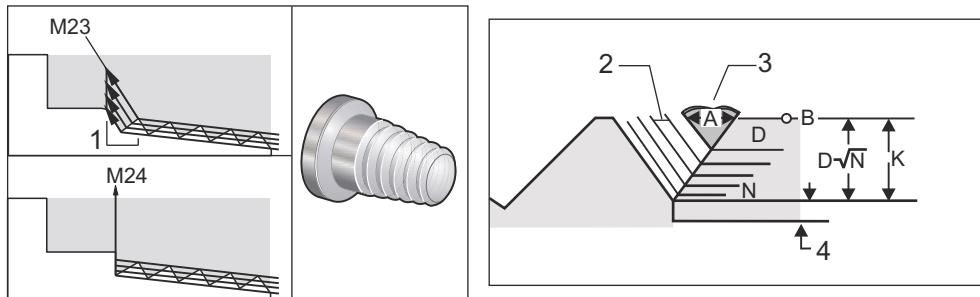
D määrittelee ensimmäisen lastun syvyyden. Viimeisen lastun syvyys koko kierteen matkalla voidaan säättää asetuksella 86.

Työkalun nirkon kulma kierrettä varten määritellään A-osoitteessa. Sen arvo voi olla välillä 0 - 120 astetta. Jos A ei ole käytössä, oletuksena on 0 astetta. Vähentääksesi kierterityksen aikaista ravistelua käytä A59-koodia, kun lastuat 60 asteen kulmassa sisältäen kierteen.

F-koodi määrittelee kierterityksen syöttöarvon. Hyvänen ohjelmointikäytäntönä on aina määritellä G99 (syöttö per kierros) ennen kiinteää kierterityksen työkiertoa. F-koodi määrittelee myös kierteen uravälin tai nousun.

Kierteen lopussa suoritetaan valinnainen viisteitys. Viisten kokoa ja kulmaa säädetään asetuksella 95 (kierteen viisten koko) ja asetuksella 96 (kierteen viisten kulma). Viisten koko määritellään kiereiden lukumääränä, joten jos asetukseen 95 kirjataan 1.000 ja syöttöarvo on .05, viisten koko tulee olemaan .05. Olakkeeseen saakka koneistettava viiste parantaa kierteen ulkonäköä ja toimivuutta. Jos kierteen loppuun tehdään kevennys, silloin viiste voidaan poistaa määrittelemällä asetukseen 95 viisten kooksi 0.000 tai käyttämällä M24-koodia. Asetuksen 95 oletusarvona on 1,000 ja kierteen oletuskulma on (asetus 96) on 45 astetta.

F7.42: G76 A-arvon käyttö: [1] Asetus 95 ja 96 (ks. huomautus),
[2] Asetus_99 - Kierteen minimilastu, [3] Lastuava kärki, [4] Asetus 86 - Viimeistelyvara.

**HUOM:**

Asetus 95 ja 96 vaikuttaa lopulliseen viisten kokon ja kulmaan.

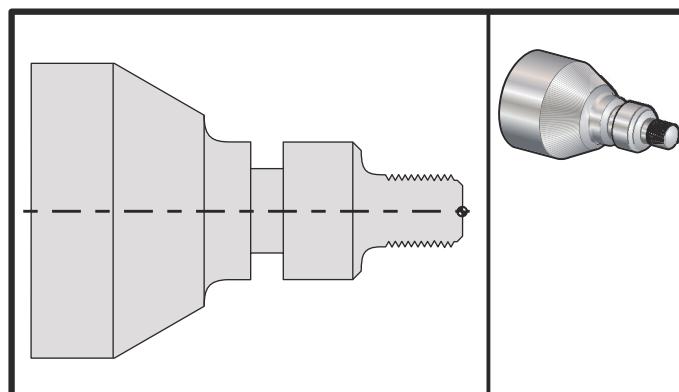
Monikierrelastuamiselle G76 on valittavissa neljä vaihtoehtoa

1. P1:: Yhden särmän lastuaminen, vakiolastuamismäärä
2. P2:: Kahden särmän lastuaminen, vakiolastuamismäärä
3. P3: Yhden särmän lastuaminen, vakiolastuamissyyvyys
4. P4: Kahden särmän lastuaminen, vakiolastuamissyyvyys

Sekä P1 että P3 mahdollistavat yhden särmän lastuamisen, mutta erona on, että P3-valinnalla vakiolastuamissyyvyys toteutuu jokaisessa lastussa. Vastaavasti P2 ja P4 mahdollistavat kahden särmän lastuamisen, mutta P4-valinnalla vakiolastuamissyyvyys toteutuu jokaisessa lastussa. Kokemukseen mukaan kahden särmän lastuaminen P2 antaa yleensä erinomaisen kierteitystuloksen.

D määrittelee ensimmäisen lastun syvyyden. Jokainen peräkkäinen lastu määritetään kaavalla $D^*sqrt(N)$, jossa N on kierrettä mukaileva N:s lastu. Terän johtava särmä tekee kaiken lastuamisen. Laskeaksesi kunkin lastun x-aseman sinun täytyy laskea yhteen edellisten lastujen summa mitattuna kunkin lastun aloituspisteen X-arvosta.

F7.43: G76 Kierteen lastuamisen työkerto, monilastu



```
% ;
o60761 (G76 KIERTEEN LASTUAMINEN USEILLA LASTUILLA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan kierteitystyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEDON ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Aloitus) ;
(G76) ;
```

```
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

Esimerkki käytämällä kierteen aloituskulmaa (Q)

```
G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60 asteen) ;
(lastu) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120 asteen) ;
(lastu) ;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270,123) ;
(asteen lastu) ;
;
```

Seuraavat säännöt pätevät Q-koodin käytölle:

1. Aloituskulma Q on määriteltävä aina kun sitä käytetään. Jos mitään arvoa ei ole määritelty, oletuksena on nollakulma (0).
2. Älä käytä desimaalipistettä. Kierteitysinkrementin kulma on 0.001 astetta. Näin ollen, 180° :een kulma on määriteltävä muodossa Q180000 ja 35° :een kulma muodossa Q35000.
3. Q-kulma on syöttävä positiivisena arvona 0 - 360000.

Usean aloituksen kierteitysesimerkki

Useita kierreuria voidaan lastuta muuttamalla kunkin kierteitystyökierron aloituspistettä.

Edellistä esimerkkiä on muokattu niin, että saadaan moniurainen kierre.

Lisääloituspisteiden laskemiseksi syöttö F0.0714 (uraväli) kerrotaan aloituspisteiden lukumäärällä (3), mistä saadaan $.0714 * 3 = .2142$. Tämä on uusi syöttöarvo F0.2142 (nousu).

Uraväli (0.0714) lisätään sen jälkeen alustavaan Z-akselin aloituspisteesseen (N2) seuraavan aloituspisteen (N5) laskemiseksi.

Lisää sama määrä uudelleen edellisen aloituspisteesseen (N5) seuraavan aloituspisteen (N7) laskemiseksi.

```
% ;
○060762 (G76 USEIN ALOITETTAVAT KIERTEITYSTYÖKIERROT) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan kierteitystyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S400 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
```

```

G00 G54 X1.1 Z0.5 (Pikaliike liikevaran asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (1. työkierto) ;
G00 X1.100 Z.5714 (Z0.5 + Z0.0714) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (2. työkierto) ;
G00 X1.100 Z.6428 (Z0.5714 + Z0.0714) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (3. työkierto) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

G80 Kiinteän työkierron peruutus (ryhmä 09)

G80 peruuttaa kaikki aktiiviset kiinteät työkierrot.



HUOM:

G00 tai G01 peruuttaa myös kiinteät työkierrot.

G81 Porausen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

***C** - C-akselin absoluuttinen liikekäsky (valinnainen)

F - Syöttöarvo

***L** - Toistojen lukumäärä

R - R-tason asema

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

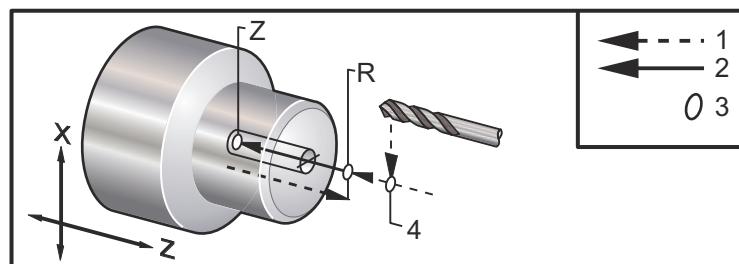
***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

***Z** - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Katso myös G241 säteittäiselle poraukselle ja G195/G196 säteittäiselle kierteenporaukselle vedetystä työkalulla.

F7.44: G81 Porausen kiinteä työkierto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



G82 Keskiöporausen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

***C** - C-akselin absoluuttinen liikekäsky (valinnainen)

F - Syöttöarvo tuumaa (mm) per minuutti

***L** - Toistojen lukumäärä

P - Viiveaika reiän pohjassa

R - R-tason asema

W - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

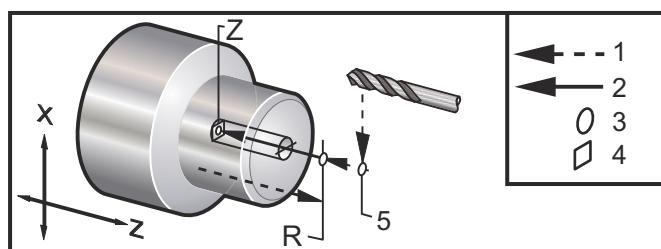
***Z** - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

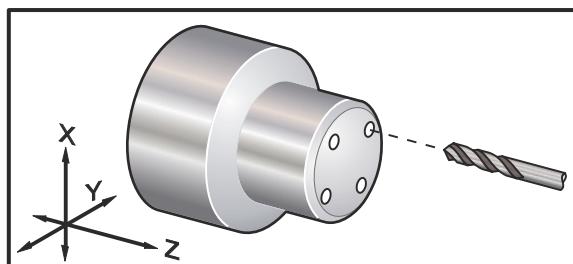
Tämä G-koodi on modaalinen ja se aktivoi kiinteän työkierron, kunnes se peruutetaan tai toinen kiinteä työkierro valitaan. Kun G-koodi on aktivoitu, jokainen X-liike saa aikaan tämän kiinteän työkierron toteutuksen.

Katso myös G242 säteittäiselle keskiöporaukselle vedetyllä työkalulla.

F7.45: G82 Keskiöporausen kiinteä työkierro:[1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Viive, [5] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



F7.46: G82 Y-akselin pora



```
% ;
o60821 (G82 PYÖRIVÄ KESKIÖPORAUSTYÖKIERTO) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on keskiöpora) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
```

```

G98 (Syöttö per min) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Pikaliike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISTÖKIERRON ALOITUS) ;
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Aloitus G82) ;
C135. (2. asema) ;
C225. (3. asema) ;
C315. (4. asema) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 (Z kotii) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

```

Laske keskiöporaustyökierrolla reiän pohjassa toteutettava viive seuraavalla kaavalla:

$$P = \text{Viiveen kierrosluku} \times 60000/\text{RPM}$$

Jos haluat työkalun viipyvän täydellä Z-syvyydellä kahden täyden kierroksen ajan (pyörii nopeudella 1500 RPM), laske seuraavasti:

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

Syötä P80 (80 millisekuntia P.08 (.08 sekuntia) G82-riville, jolloin viive on 2 kierrosta pyörimisnopeudella 1500 RPM.

G83 Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

***C** - C-akselin absoluuttinen liikekäsky (valinnainen)

F - Syöttöarvo tuumaa (mm) per minuutti

***I** - Ensimmäisen lastuamissyytyiden mittä

***J** - Määrä, jonka verran lastuamissyyttä pienennetään jokaisella lastulla

***K** - Minimilastuamissyyys

***L** - Toistojen lukumäärä

***P** - Viiveaika reiän pohjassa

***Q** - Pistoryöttömämäärä, aina inkrementaalinen

***R** - R-tason asema

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

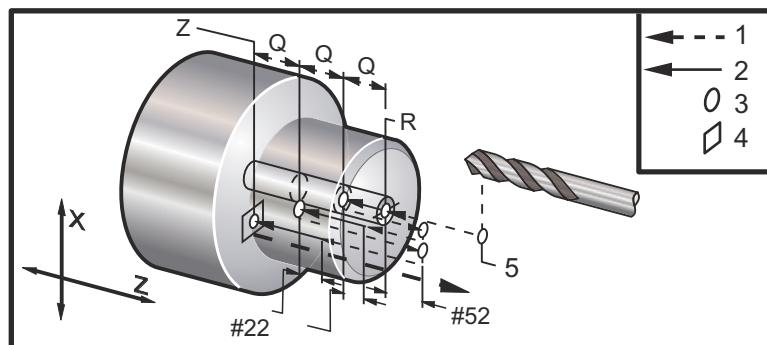
***X** - X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

Z - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.47: G83 Syvänreiänporauksen kiinteä työkierro [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Viive, [#22] Asetus 22, [#52] Asetus 52.



HUOM:

Jos I , J ja K määritellään, eri käyttötapa valitaan. Ensimmäisellä lastulla koneistetaan I -arvon verran, jokainen seuraava lastu tulee olemaan J -määränpienempi ja minimilastuamissyyys on K . Älä käytä Q -arvoa silloin, kun ohjelmoit osoitteet I , J , K .

Asetus 52 muuttaa tapaa, jolla G83 toimii, kun se palautuu R-tasoon. Yleensä R-taso asetetaan reilusti lastun ulkopuolelle sen varmistamiseksi, että lastunpoistoliike mahdollistaa lastujen poistumisen reiästä. Tämä on kuitenkin hukkaliike, jos ensimmäinen poraus tehdään tähän "tyhjään" tilaan. Jos asetus 52 määritellään lastujen poistumisen vaatimalle etäisyydelle, R-taso voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta. Kun lastunpoistoliike tapahtuu R-tasoon saakka, Z liikkuu R-tason ohi tämän asetuksen 52 arvon verran. Asetus 22 on syöttömäärä Z-suunnassa, jolla siirrytään takaisin samaan pisteeeseen, missä peräyts tapahtui.

```
% ;
o60831 (G83 NORMAALI LASTUNKATKOVA PORAUSTYÖKIERTO) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETEN ALOITUS) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Aloitus G83) ;
(TOTEUTUSLAUSETEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähditys pois) ;
```

```

G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 ;
% ;
% ;
(PYÖRIVÄ LASTUNKATKOVA POPAUSTYÖKIERTO - AKSIAALINEN) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Kytkee C-akselin) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (C-akselin takaisinkierto) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
% ;

```

G84 Kierteenporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöarvo

***R** - R-tason asema

S - RPM, kutsutaan ennen G84-koodia

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

Z - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmointihuomautukset:

- Karaa ei tarvitse käynnistää myötäpäivään ennen tätä kiinteää työkiertoa. Ohjaus tekee sen automaattisesti.
- Kun sorvissa tehdään kierteen porausta G84-koodilla, yksinkertaisinta on käyttää G99-koodia syöttö per kierros.
- Nousu on ruuvin akselin suuntainen liikuttava matka jokaisella täydellä kierroksella.
- Syöttöarvo käytettäessä G99-koodia on sama kuin kierretapin kierteen nousu.
- S-arvo on kutsuttava ennen G84-koodia. S-arvo määrittää kierteenporaustyökierrossa käytettävän pyörimisnopeuden.

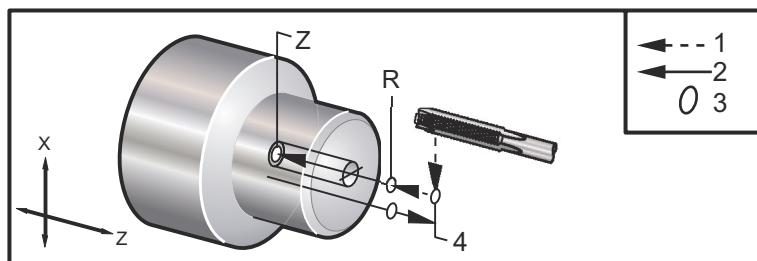
- Metritavalla (G99, kun asetus on 9 = **MM**), syöttöarvo on nousun metrimääräinen ekvivalentti, yksikkönä **MM**.
- Tuumatavalla (G99, kun asetus on 9 = **INCH** (Tuumaa)), syöttöarvo on nousun tuumamääräinen ekvivalentti, yksikkönä tuumaa.
- Nousu (ja G99-syöttöarvo) kierretapilla M10 x 1.0 mm on 1.0 mm tai .03937" (1.0/25.4=.03937).

Esimerkit:

1. Nousu kierretapilla 5/16-18 on 1,411mm ($1/18 \times 25,4 = 1,411$) tai .0556 tuumaa ($1/18 = .0556$)
2. Tätä kiinteää työkertoa voidaan käyttää kaksikaraisen DS-sorvin apukaralla, kun otsapinta esityöstetään G14-koodilla. Katso lisätietoja koskien vaihtoa apukaralle G14 sivulla **270**.
3. Käytä pyörivällä työkalulla tehtävässä aksiaalisessa kierteityksessä G95- tai G186-käskyä.
4. Käytä pyörivällä työkalulla tehtävässä säteittäisessä kierteityksessä G195- tai G196-käskyä.
5. Katso käänteistä kierteenporausta (vasenkätinen kierre) päät- ja apukaralla koskevat tiedot sivulla **331**.

Alla on lisää ohjelmointiesimerkkejä sekä tuuma- että metritavalla:

F7.48: G84 Kierteenporauksen kiinteä työkerto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloitustaso, [R] R-taso,[Z] Asema reiän pohjassa.



```
% ;
o 60841 (TUUMAMITTAINEN KIERRETAPPI, ASETUS 9 = MM) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) (T1 on 1/4-20) ;
(kierretappi) ;
G21 (HÄLYTYS, jos asetus 9 ei ole MM) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
S800 (KIERTEITYSTYÖKIERRON PYÖRIMISNOPEUS) ;
(LASTUAMISLAUSETEIDEN ALOITUS) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
```

(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
% ;
o60842 (METRIMITTAINEN KIERRETAPPI, ASETUS 9 = MM) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) (T1 on M8 x 1,25) ;
(kierretappi) ;
G21 (HÄLYTYS, jos asetus 9 ei ole MM) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
S800 (KIERTEITYSTYÖKIERRON PYÖRIMISNOPEUS) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Nousu = 1,25) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
% ;
o60843 (TUUMAMITTAINEN KIERRETAPPI, ASETUS 9 =) ;
(TUUMAA) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) (T1 on 1/4-20) ;
(kierretappi) ;
G20 (HÄLYTYS, jos asetus 9 ei ole TUUMAA) ;
(VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
S800 (KIERTEITYSTYÖKIERRON PYÖRIMISNOPEUS) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Aloitust G84) ;
(1/20 = .05) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
% ;
o60844 (METRIMITTAINEN KIERRETAPPI, ASETUS 9 =) ;

(TUUMAA) ;
 (G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) (T1 on M8 x 1,25) ;
 (kierretappi) ;
 G20 (HÄLYTYS, jos asetus 9 ei ole TUUMAA) ;
 (VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G00 G54 X0 Z0.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 M08 (Jäähdytys päälle) ;
 S800 (KIERTEITYSTYÖKIERRON PYÖRIMISNOPEUS) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1,25/25,4 = .0492) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
 G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G85 Avaruksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)



HUOM:

Tänä työkerto syöttää sisään ja syöttää ulos.

F - Syöttöarvo

***L** - Toistojen lukumäärä

***R** - R-tason asema

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

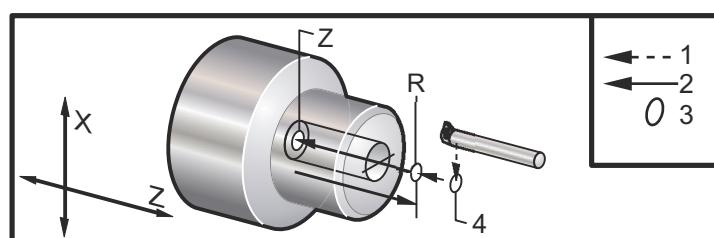
***X** - X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

Z - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.49: G85 Avaruksen kiinteä työkerto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



G86 Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)



HUOM:

Kara pysähtyy ja tulee pikaliikkeellä ulos reiästä.

F - Syöttöarvo

***L** - Toistojen lukumäärä

***R** - R-tason asema

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

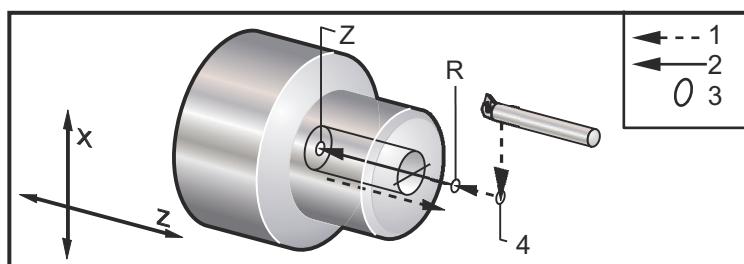
***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi pysäyttää karan, kun työkalu saavuttaa reiän pohjan. Työkalu peräytetään, kun kara on pysähtynyt.

F7.50: G86 Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



G87 Avarruksen ja manuaalisen peräytyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöarvo

***L** - Toistojen lukumäärä

***R** - R-tason asema

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

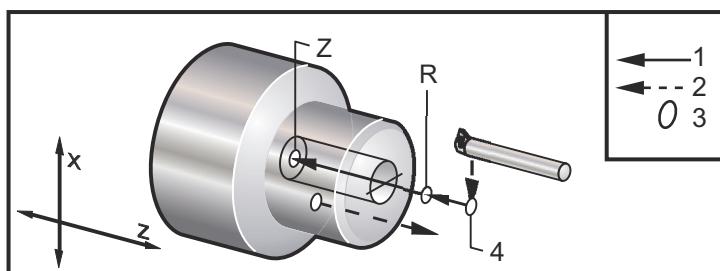
***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi pysäyttää karan reiän pohjassa. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykäyssyötöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkaa, kun painetaan **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin).

F7.51: G87 Avarrus ja manuaalinen peräytys: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa. työkierro.



G88 Avaruksen ja viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöarvo

***L** - Toistojen lukumäärä

***P** - Viiveaika reiän pohjassa

***R** - R-tason asema

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

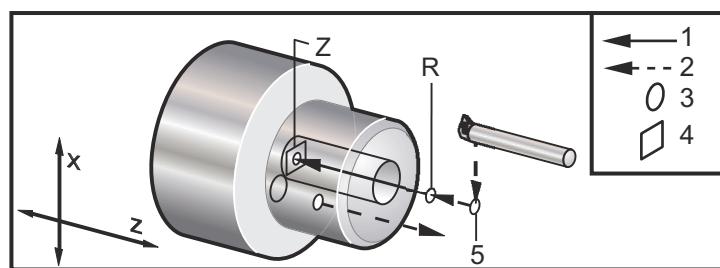
***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G-koodi pysäyttää työkalun reiän pohjassa ja pitää viiveen karan pyöriessä P-arvossa määritetyn ajan verran. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykyässyötöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkaa, kun painetaan **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin).

F7.52: G88 Avaruksen ja viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierro: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Viive, [5] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



G89 Avaruksen ja viiveen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

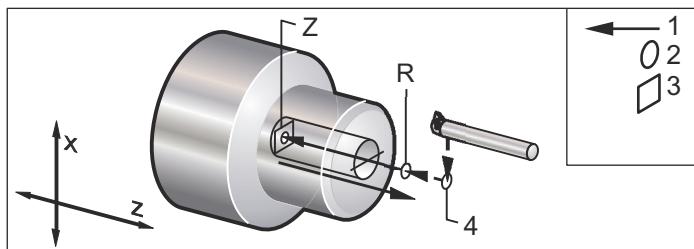


HUOM:

Tänä työkierro syöttää sisään ja syöttää ulos.

- F** - Syöttöarvo
- ***L** - Toistojen lukumäärä
- ***P** - Viiveaika reiän pohjassa
- ***R** - R-tason asema
- ***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys
- ***X** - X-akselin liikekäsky
- ***Y** - Y-akselin liikekäsky
- ***Z** - Reiän pohjan asema
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.53: G89 Avaruksen ja viiveen kiinteä työkierro: [1] Syöttöliike, [2] Liikkeen alku tai loppu, [3] Viive, [4] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.

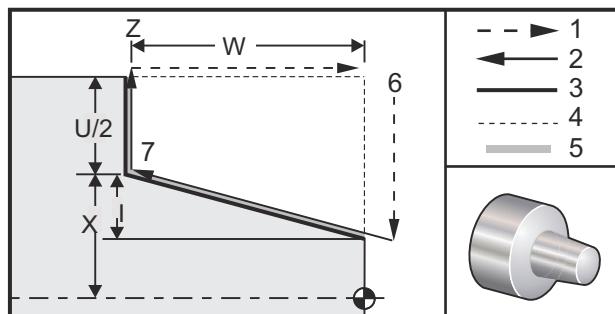


G90 Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Sorvaustyökierro (ryhmä 01)

F(E) - Syöttöarvo

- ***I** - Valinnainen X-akselikartion etäisyys ja suunta, säde
- ***U** - X-akselin inkrementaalinen etäisyys tavoitteeseen, halkaisija
- ***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys tavoitteeseen
- X** - Tavoitepisteen X-akselin absoluuttiasema
- Z** - Tavoitepisteen Z-akselin absoluuttiasema
- *tarkoittaa valinnaista määrittelyä

- F7.54: G90 Ulkohalkaisija/sisähalkaisija Sorvaustyökierto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Ohjelmoitu rata, [4] Lastuamisen työvara, [5] Viimeistelyvara, [6] Aloitusasema, [7] Tavoite.

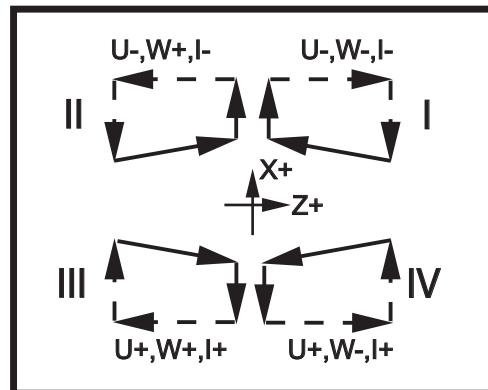


G90-koodia käytetään yksinkertaiseen sorvaukseen, tosin useat lastut ovat mahdollisia määrittelemällä lisälastujen x-asemat.

Suorat sorvauslastut tehdään määrittelemällä x, z ja f. Kartiolastu tehdään lisäämällä I-arvo. Kartion määrä referoidaan tavoitepisteestä. Se tarkoittaa, että I lisätään tavoitepisteen x-arvoon.

Mikä tahansa neljästä ZX-kvadrantista voidaan ohjelmoida käyttämällä osoitetta U, W, X ja Z; kartio voi olla positiivinen tai negatiivinen. Seuraava kuva esittää muutamia esimerkkejä arvoista, jotka vaaditaan kunkin neljän kvadrantin koneistamiseen.

- F7.55: G90-G92 Osoiteriippuvuudet



G92 Kierteitystyökierto (ryhmä 01)

F(E) - Syöttöarvo, kierteen nousu

***I** - Valinnainen X-akselikartion etäisyys ja suunta, säde

***Q** - Kierteen aloituskulma

***U** - X-akselin inkrementaalinen etäisyys tavoitteeseen, halkaisija

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys tavoitteeseen

X - Tavoitepisteen X-akselin absoluuttiasema

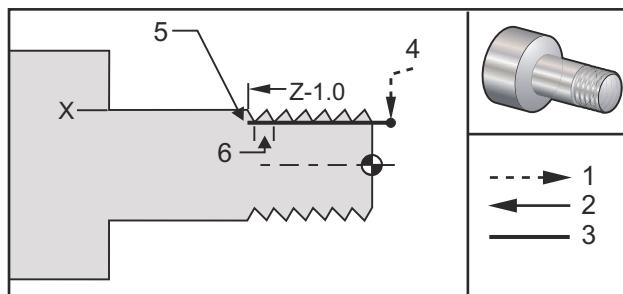
Z - Tavoitepisteen Z-akselin absoluuttiasema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmointihuomautukset:

- Asetukset 95/96 määrittävät visteen koon/kulman. M23/M24 kytkeväti viisteityksen päälle/pois.
- G92-koodia käytetään yksinkertaiseen kierteitykseen, tosin useat kierteityslastut ovat mahdollisia määrittelemällä lisälastujen x-asemat. Suorat kieret tehdään määrittelemällä X, Z ja F. Putki- tai kartiokierre voidaan tehdä lisäämällä I-arvo. Kartion määrä referoidaan tavoitepisteestä. Se tarkoittaa, että I lisätään tavoitepisteen X-arvoon. Kierteen lopussa lastutaan viiste ennen tavoitepisteen saavuttamista, tämän viisten oletusarvona on yksi kierre 45 asteen kulmassa. Näitä arvoja voidaan muuttaa asetuksella 95 ja asetuksella 96.
- Inkrementaalisen ohjelmoinnin aikana U ja W-muuttujien etumerkki riippuu työkalun radan suunnasta. Esimerkiksi, jos X-akselin suuntainen rata on negatiivinen, U-arvo on negatiivinen.

F7.56: G92 Kierteitystyökierto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Ohjelmoitu rata, [4] Aloitusasema, [5] Sivuhalkaisija, [6] 1/Kierteitä per tuuma = Syöttö per kierros (tuumakaava; F = kierteen nousu).



```
% ;
O60921 (G92 KIERTEITYSTYÖKIERTO) ;
(G54 X0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on ulkohalkaisijan kierteitystyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G50 S1000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
```

G97 S500 M03 (Vakiokehänopeus pois, kara päälle) ;
(myötäpäivään) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
X1.2 Z.2 (Pikaliike liikevaran asemaan) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Kierteitystyökierron) ;
(aloitus) ;
X.965 (2. lastu) ;
X.955 (3. lastu) ;
X.945 (4. . lastu) ;
X.935 (5. lastu) ;
X.925 (6. lastu) ;
X.917 (7. lastu) ;
X.910 (8. lastu) ;
X.905 (9. lastu) ;
X.901 (10. lastu) ;
X.899 (11. lastu) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 M05 (Z koti, kara pois) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

Esimerkki käyttämällä kierteen aloituskulmaa Q

G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 asteen lastu) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 asteen lastu) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270,123 asteen lastu) ;
;

Seuraavat säännöt pätevät Q-koodin käytölle:

1. Aloituskulma Q on määriteltävä aina kun sitä käytetään. Jos mitään arvoa ei ole määritelty, oletuksena on nollakulma (0).
2. Kierteysinkrementin kulma on 0.001 astetta. Älä käytä desimaalipistettä tälle sisäänsyötölle; esimerkiksi, 180°:een kulma on määriteltävä muodossa Q180000 ja 35°:een kulma muodossa Q35000.
3. Q-kulma on syöttävä positiivisena arvona 0 - 360000.

Yleisesti ottaen kun koneistetaan monikierteitä, hyvä käytäntö on määritellä kierteiden syvyys yleisellä tasolla kaikkia kierteyskulmia koskien. Eräs tapa tämän toteuttamiseen on laatia aliohjelma, joka saa aikaan Z-akselin liikkeen erilaisille kierteyskulmille. Sen jälkeen kun aliohjelma on päättynyt, muuta X-akselin syvyys ja kutsu aliohjelma uudelleen.

G93 Käänteisaikasyöttötapa (ryhmä 05)

F - Syöttöarvo (liikettä per minuutti)

Tämä G-koodi määrittelee, että kaikki F-arvot (syöttöarvo) tulkitaan liikkeiksi minuutissa. Toisin sanoen aika (sekunneissa) ohjelmoitun liikkeen suorittamiseksi G93-koodilla on 60 (sekuntia) jaettuna F-arvolla.

G93-koodia käytetään pääsiasiassa 4- ja 5-akselitoissä, kun ohjelma laaditaan CAM-järjestelmässä. G93 on keino, jonka avulla lineaarinen syöttöarvo (tuumaa/min) muunnetaan kiertoliikkeen huomioivaksi arvoksi. G93-koodia käytettäessä F-arvo kertoo, kuinka monta kertaa minuutissa liike (työkaluliike) on toistettava.

G93-koodia käytettäessä syöttöarvo (F) on pakollinen kaikille interpoloitaville liikelauseille. Siksi jokaisella ei-pikaliihelauseella on oltava oma syöttöarvomäärittely (F).

G94 Otsasorvauksen työkierro (ryhmä 01)

F(E) - Syöttöarvo

***K** - akselin kartiomäärittelyn valinnainen etäisyys ja suunta

***U** - X-akselin inkrementaalinen etäisyys tavoitteeseen, halkaisija

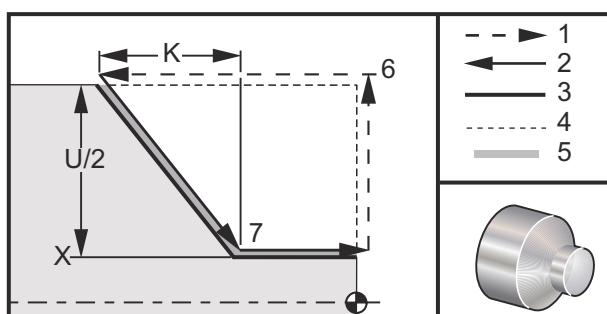
***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys tavoitteeseen

X - Tavoitepisteen X-akselin absoluuttiasema

Z - Tavoitepisteen Z-akselin absoluuttiasema

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.57: G94 Otsasorvauksen työkierro: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Ohjelmoitu rata, [4] Lastuamisen työvara, [5] Viimeistelyvara, [6] Aloitusasema, [7] Tavoite.

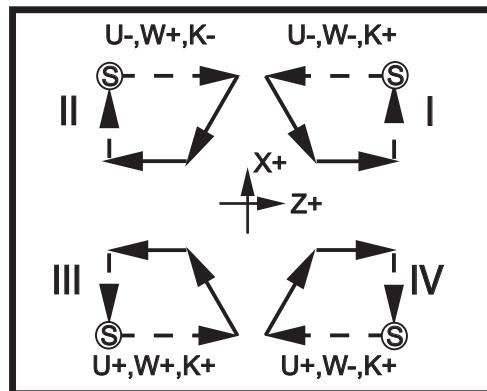


Suorat otsasorvauslastut voidaan toteuttaa määrittelemällä X, Z ja F. Kartiomainen otsapinta voidaan työstää lisäämällä K. Kartion määrä referoidaan tavoitepisteestä. Se tarkoittaa, että K lisätään tavoitepisteen X-arvoon.

Mikä tahansa neljästä ZX-kvadrantista ohjelmoidaan käyttämällä osoitetta U, W, X ja Z. Kartio voi olla positiivinen tai negatiivinen. Seuraava kuva esittää muutamia esimerkkejä arvoista, jotka vaaditaan kunkin neljän kvadrantin koneistamiseen.

Inkrementaalisen ohjelmoinnin aikana U ja W-muuttujien etumerkki riippuu työkalun radan suunnasta. Jos X-akselin suuntainen rata on negatiivinen, U-arvo on negatiivinen.

F7.58: G94 Osoiteriippuvuudet: [S] Aloitusasema.



G95 Vedetyn työkalun jäykkätappikierteitys (otsapinta) (ryhmä 09)

*C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky (valinnainen)

F - Syöttöarvo

R - R-tason asema

S - RPM, kutsutaan ennen G95-koodia

W - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

X - Valinnainen kappaleen halkaisijan X-akselin liikekäsky

*Y - Y-akselin liikekäsky

Z - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G95 Vedetyn työkalun jäykkätappikierteitys on samanlainen kuin G84 Jäykkätappikierteitys siinä suhteessa, että käytetään osoitteita F, R, X ja Z, tosin siinä on seuraavia eroja:

- Ohjauksen tulee olla G99 Syöttö/kierros -tavalla, jotta kierteen poraus voisi tapahtua oikein.
- S -käsky (karanopeus) on oltava annettuna ennen G95-käskyä.
- X-akseli on paikoitettava koneen nollapisteen ja pääkaran keskiviivan välille, älä paikoita karan keskiviivan taakse.

```
% ;
○60951 (G95 PYÖRIVÄN TYÖKALUN JÄYKKÄTAPPIKIERTEITYS) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on 1/4-20 kierretappi) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Pikaliike 1. asemaan) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSETIEDEN ALOITUS) ;
S500 (Kierretapin pyörintänopeuden valinta) ;
```

G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Kierrotappi asemaan Z-0.5) ;
 C135. (Seuraava asema) ;
 C225. (Seuraava asema) ;
 C315. (Viimeinen asema) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
 G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähditys pois) ;
 G53 Z0 (Z koti) ;
 M30 (Ohjelman loppuu) ;
 % ;

G96 Vakiokehänopeus päälle (ryhmä 13)

G96 käskee ohjauksen ylläpitää vakiolastuamisnopeutta työkalun kärjessä. Karan pyörimisnopeus perustuu kappaleen halkaisijaan siinä kohdassa, missä lastuaminen tapahtuu, sekä käskettyyn S-arvoon (RPM=3.82xSFM/DIA). Se tarkoittaa, että karanopeus kasvaa, kun työkappale lähenee X0-arvoa. Kun asetus 9 on INCH (TUUMAA), S-arvo määrittelee kehänopeuden syöttöä per minuutti. Kun asetus 9 on MM, S-arvo määrittelee kehänopeuden syöttöä per minuutti.



VAROITUS:

Turvallisinta on määritellä suurin karanopeus vakiolastuamisnopeuden toiminnolle. Käytä G50-koodia asettamaan suurin karan pyörimisnopeus. Jos rajaa ei aseteta, karanopeus pääsee suurenemaan, kun työkalu lähestyy kappaleen pyörintäkeskipistettä. Liian suuri nopeus voi singota kappaleen ja vahingoittaa työkaluja.

G97 Vakiokehänopeus pois (ryhmä 13)

Tämä käskee ohjauksen olla säätämättä karanopeutta lastuamissäteen mukaan ja peruttaa minkä tahansa G96-käskyn. Kun G97 on voimassa, S-käsky on kierrosta minuutissanbsp (RPM).

G98 Syöttö per minuutti (ryhmä 10)

G98 muuttaa sen, kuinka F-osoitekoodi tulkitaan. F ilmoittaa tuumaa per minuutti, kun asetus 9 on INCH (Tuumaa), ja vastaavasti F ilmoittaa millimetriä per minuutti, kun asetus 9 on MM.

G99 Syöttö per kierros (ryhmä 10)

Tämä käsky muuttaa sen, kuinka F-osoitekoodi tulkitaan. F ilmoittaa tuumaa per karan kierros, kun asetus 9 on INCH (Tuumaa), ja vastaavasti F ilmoittaa millimetriä per karan kierros, kun asetus 9 on MM.

G100/G101 Estä/Salli peilikuvaus käyttöön (ryhmä 00)

***X** - X-akselin käsky

***Z** - Z-akselin käsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä. Vähintään yksi vaaditaan.

Ohjelmoitava peilikuvaus voidaan kytkeä päälle tai pois itsenäisesti X- ja/tai Z-akselille. Näytön alareunassa ilmoitetaan, kun akseli on peilattu. Näitä G-kodeja käytetään käskylauseessa ilman muita G-kodeja eivätkä ne aiheuta mitään akseliliikettä. G101 kytkee päälle peilikuvausken mille tahansa tässä lauseessa listatulle akselille. G100 kytkee pois peilikuvausken mille tahansa tässä lauseessa listatulle akselille. X- tai Z-koodille annetulla todellisarvolla ei ole vaikutusta; G100 tai G101 eivät itsessään vaikuta mitään. Esimerkiksi G101 X 0 kytkee päälle X-akselin peilikuvausken.



HUOM:

Asetuksia 45 ja 47 voidaan käyttää peilikuvausken manuaaliseen valintaan.

G102 Ohjelmoitava ulostulo RS-232-porttiin (ryhmä 00)

***X** - X-akselin käsky

***Z** - Z-akselin käsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmoitava ulostulo ensimmäiseen RS-232-porttiin lähettilä akseleiden hetkelliset työkoordinaatit toiseen tietokoneeseen. Tätä G-koodia on käytettävä käskylauseessa ilman muita G-kodeja. Akseliliikettä ei tapahdu.



HUOM:

Valinnaiset välilyönnit (asetus 41) ja EOB (lauseen loppu)-ohjausmerkki (asetus 25).

Kappaleen digitoiminen on mahdollista käyttämällä G-koodia ja ohjelmaa, joka siirtää kappaletta X-Z-suunnassa ja mittausantureita Z-suunnassa G31-koodilla. Kun mittausanturi osuu kappaleeseen, seuraava lause voisi olla G102, joka lähettilä X- ja Z-asemat tietokoneelle, joka tallentaa koordinaatit digitoitavana kappaleena. Tätä toimintoa varten tarvitaan erityistä PC-lisäohjelmistoa.

G103 Esikatelun lauserajoitus (ryhmä 00)

G103 sisältää maksimilukumäärä lauseita, joissa ohjaus tekee lauseen esikatselun (alue 0-15), esimerkiksi:

```
G103 [P..] ;  
;
```

Koneen liikkeiden aikana ohjaus valmistelee tulevat lauseet (koodirivit) etuajassa. Tätä kutsutaan yleisesti "lauseen esikatseluksi". Kun ohjaus vielä toteuttaa sen hetkistä lausetta, seuraava lause on tulkittu ja valmisteltu jatkuva liikettä varten.

Kun käsky G103 P0 tai pelkästään G103 ohjelmoidaan, lauserajoitus poistuu käytöstä. Kun käsky G103 Pn ohjelmoidaan, esikatselu rajoittuu n lauseeseen.

G103 on hyödyllinen makro-ohjelmien vianpoistossa. Ohjaus tulkitsee makrolausekkeet esikatselutoiminnon aikana. Esimerkiksi, kun ohjelmaan lisätään G103 P1, ohjaus tulkitsee makrolausekkeet yksi (1) lause hetkellisesti toteutettavaa lausetta aiemmin.

Parasta on lisätä useita tyhjiä rivejä, ennen kuin G103 P1 kutsutaan. Tämä takaa, että ohjelmoinnin G103 P1 jälkeen ei tulkitä koodirivejä, ennen kuin ne saavutetaan.

G105 Servotankokäsky

Tätä G-koodia käytetään tangonsyöttäjän käskemiseen.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I - Valinnainen alustava työntöpituus (makromuuttuja #3101) Muunnos (muuttuja #3101
jos I ei ole käsketty)
- J - Valinnainen kappaleen pituus + Katkaisu (makromuuttuja #3100) Muunnos (muuttuja #3100 jos J ei ole käsketty)
- K - Valinnainen minimikiinnityspituus (makromuuttuja #3102) Muunnos (muuttuja #3102
jos I ei ole käsketty)
- P - Valinnainen aliohjelma
- R - Valinnainen karan suuntaus uudelle tangolle

I, J, K ovat makromuuttujan arvon muunnoksia, jotka on listattu Current Commands (Hetkelliset käskyt) -sivulla. Ohjaus käyttää muunnoasarvoja vain sille käskyriville, jossa ne sijaitsevat. Arvot tallennetaan, jos nykyisiä käskyjä ei muokata.

Sinun tulee normaalisti sijoittaa G105-käsky kappaleohjelman loppuun kaksoistyönnön estämiseksi, jos pysäytät ja sen jälkeen uudelleenkäynnistät ohjelman.

Kun käsket G105-koodin, tangonsyöttäjä tekee yhden näistä toimenpiteistä sen mukaan, kuinka pitkä nykyinen tanko on ja mikä on MIN KIINNITYSPITUUS (#3102 tai K) lisättynä arvolla KPL PITUUS + KATKAISU (#3100 tai J):

1. Jos nykyinen tanko on riittävän pitkä oikeaa kiinnitystä ja uuden kappaleen koneistusta varten (tanko ei ole pidempi kuin MIN KIINNITYSPITUUS plus KPL PITUUS + KATKAISU):
 - a) Jos G105-lauseessa on P-arvo, ohjaus suorittaa aliohjelman.
 - b) Kara pysähtyy.
 - c) Työkappaleen kiinnittimen lukitus avautuu.
 - d) Tangonsyöttäjä työntää tankoa parametrissa KPL PITUUS + KATKAISU (#3100) määritellyn matkan, tai jos G105-lauseessa on K-arvo, se työntää tankoa parametrilla K määritellyn matkan.
 - e) Työkappaleen kiinnitin lukittuu ja ohjelma jatkuu.

2. Jos nykyinen tanko on liian lyhyt oikeaa kiinnitystä ja uuden kappaleen koneistusta varten (tanko on lyhyempi kuin **MIN KIINNITYSPITUUS** plus **KPL PITUUS + KATKAISU**):
 - a) Jos G105-lauseessa on P-arvo, ohjaus suorittaa aliohjelman.
 - b) Kara pysähtyy.
 - c) Työkappaleen kiinnittimen lukitus avautuu ja työntötanko siirryy ei-ladattuun asentoon.
 - d) Jos G105-lauseessa on P-arvo, kara suuntautuu.
 - e) Tangonsyöttäjä lataa uuden tangon ja työntää sen parametrissa **KPL PITUUS + KATKAISU** (#3101) määritellyn matkan, tai jos G105-lauseessa on I-arvo, se työntää tankoa parametilla I määritellyn matkan. Jos #3101 ja I ovat nolla, tangonsyöttäjä työntää tankoa parametrissa **REFERENSSIASEMA** (#3112) määritellyn matkan.
 - f) Työkappaleen kiinnitin lukittuu.
 - g) Jos G105-lauseessa on P-arvo, ohjaus suorittaa aliohjelman.
 - h) Ohjelma jatkuu.

Joissakin olosuhteissa järjestelmä voi pysähtyä tangonsyötön loppuun ja näyttää viestiä **TARK TANGON ASENTO**. Tarkista, että hetkellinen tangon asema on oikein ja käynnistä ohjelma sen jälkeen uudelleen painamalla **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin)-painiketta.

G110/G111 Koordinaatisto #7/#8 (ryhmä 12)

G110 valitsee koordinaatiston #7 ja G111 valitsee lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot #8. Kaikki myöhemmät akseliaisemien viittaukset perustuvat uuteen siirrettyyn työkoordinaatistoon. Koodien G110 ja G111 toiminta on sama kuin ohjelmoitaessa G154 P1 ja G154 P2.

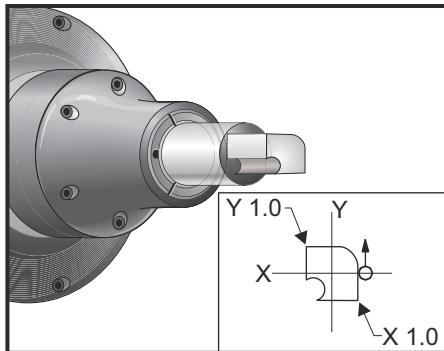
G112 XY - XC -tulkinta (ryhmä 04)

Muunnostointi G112 karteesisista koordinaateista napakoordinaatteihin mahdollistaa käyttäjälle seuraavien lauseiden ohjelmoinnin karteesisten XY-koordinaattien mukaisesti, ja ohjaus muuntaa ne automaattisesti polaarisiksi XC-koordinaateiksi. Kun se on aktiivinen G17 XY-tasoa käytetään G01-koodille lineaarisii XY-liikkeisiin ja G02- ja G03-koodilla ympyränkaariliikkeisiin. X-, Y- asemakäskyt muunnetaan pyörivän C-akselin ja lineaarisen X-akselin liikkeiksi.



HUOM:

Jyrsinyyppinen terän kompenсаatio tulee voimaan käytettäessä G112-koodia. Terän kompenсаatio (G41, G42) on perutettava (G40) ennen G112-koodin poistumista.

G112 Ohjelmaesimerkki**F7.59:** G112 XY - XC -tulkinta

```
% ;
o61121 (G112 TULKINTA XY ->
XC) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on varsijyrsin) ;
(VALMISTELULAUSETEDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G17 G112 (Kutsu XY-taso, tulkinta XY ->
XC) ;
G98 (Syöttö per minuutti) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 ;
(Pikaliike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G1 Z0. F15. (Syöttö otsapintaa kohti) ;
Y0.5 F5. (Lineaarisyöttö) ;
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Syöttö myötäpäivään) ;
G01 X-0.75 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Syöttö vastapäivään) ;
G01 Y-0.25 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Syöttö vastapäivään) ;
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Syöttö myötäpäivään) ;
G01 Y-1. (Lineaarisyöttö) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Syöttö vastapäivään) ;
G01 X0.75 (Lineaarisyöttö) ;
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Syöttö vastapäivään) ;
G01 Y0. (Lineaarisyöttö) ;
```

G00 Z0.1 (Pikaliikeperäytys) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G113 (Peruuta G112) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
M135 (Pyörivä työkalu pois päältä) ;
G18 (Paluu XZ-tasoon) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdytys pois) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

G113 Peruuta G112 (ryhmä 04)

G113 peruuttaa muunnostoiminnon karteesisista napakoordinaatteihin.

G114 - G129 Koordinaatisto #9 - #24 (ryhmä 12)

G114 - G129 ovat käyttäjä asetettavissa olevia koordinaatistoja #9 - #24 työkappaleen siirtoja varten. Kaikki myöhemmät akseliaasemien viittaukset perustuvat uuteen koordinaatistoon. Työkoordinaatiston siirrot syötetään **Active Work Offset** (Aktiiviset työkoordinaatiston siirrot) -näytösivulla. Koodien G114 ja G129 toiminta on sama kuin ohjelmoitaessa G154 P3 ja G154 P18.

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 kumpaan tahansa menetelmää.

Kun G154-koodilla valittu työkoordinaatiston siirto on voimassa, työkoordinaatiston oikeassa yläkulmassa näkyvä otsikko esittää G154 P-arvoa.

G154 Työkoordinaatiston siirtojen formaatti

#14001-#14006 G154 P1 (myös #7001-#7006 ja G110)
#14021-#14026 G154 P2 (myös #7021-#7026 ja G111)
#14041-#14046 G154 P3 (myös #7041-#7046 ja G112)
#14061-#14066 G154 P4 (myös #7061-#7066 ja G113)
#14081-#14086 G154 P5 (myös #7081-#7086 ja G114)
#14101-#14106 G154 P6 (myös #7101-#7106 ja G115)
#14121-#14126 G154 P7 (myös #7121-#7126 ja G116)
#14141-#14146 G154 P8 (myös #7141-#7146 ja G117)
#14161-#14166 G154 P9 (myös #7161-#7166 ja G118)
#14181-#14186 G154 P10 (myös #7181-#7186 ja G119)

```

#14201-#14206 G154 P11 (myös #7201-#7206 ja G120)
#14221-#14221 G154 P12 (myös #7221-#7226 ja G121)
#14241-#14246 G154 P13 (myös #7241-#7246 ja G122)
#14261-#14266 G154 P14 (myös #7261-#7266 ja G123)
#14281-#14286 G154 P15 (myös #7281-#7286 ja G124)
#14301-#14306 G154 P16 (myös #7301-#7306 ja G125)
#14321-#14326 G154 P17 (myös #7321-#7326 ja G126)
#14341-#14346 G154 P18 (myös #7341-#7346 ja G127)
#14361-#14366 G154 P19 (myös #7361-#7366 ja G128)
#14381-#14386 G154 P20 (myös #7381-#7386 ja G129)
#14401-#14406 G154 P21 #14421-#14426 G154 P22 #14441-#14446
G154 P23 #14461-#14466 G154 P24 #14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26 #14521-#14526 G154 P27 #14541-#14546
G154 P28 #14561-#14566 G154 P29 #14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40 #14981-#14986 G154 P50 #15181-#15186
G154 P60 #15381-#15386 G154 P70 #15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90 #15881-#15886 G154 P95 #15901-#15906
G154 P96 #15921-#15926 G154 P97 #15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99

```

G155 5-akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

G155 suorittaa vain liukutappikierdeitykset. G174 on käytettäväissä viiden akselin käänteistä liukutappikierdeitystä varten.

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

L - Toistojen lukumäärä

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

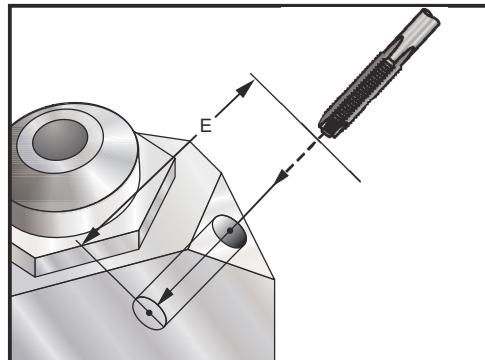
Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

S - Karanopeus

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä. Tätä asemaa käytetään "alustavana aloitusasemana". Ohjaus käynnistää automaattisesti karan myötäpäiväisen liikkeen ennen tämän kiinteän työkierron toteuttamista.

F7.60: G155 Viiden akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkerto



G159 Taustanouto / Kappaleen palautus

Automaattisen kappaleen lataajan (APL) käsky. Katso Haasin APL-ohjekirjaa.

G160 Vain APL-akselikäskytapa päälle

Automaattisella kappaleen lataajalla (APL) varustetut sorvit käyttävät tästä käskyä ilmoittamaan ohjaukselle, että seuraavat akselikäskyt on tarkoitettu kappaleen lataajalle (APL) (ei sorville). Katso Haasin APL-ohjekirjaa.

Tangonsyöttäjällä varustetuissa sorveissa tästä käskyä käytetään ilmoittamaan ohjaukselle, että seuraavat V-akselikäskyt liikuttavat tangonsyöttäjän V-akselia, eikä niitä tulkitä sorvin revolverin inkrementaaliseksi Y-akseliliikkeeksi. Tämän käskyn jälkeen tulee seuraa G161-käsky, joka peruuttaa tämän tavan. Esimerkiksi:

```
G160 ;
G00 V-10.0 ;
G161 ;
;
```

Seuraava esimerkki liikuttaa tangonsyöttäjää 10 yksikköä (in/mm) oikealle kotiasemastaan. Tätä käskyä käytetään joskus kappaleen pysäyttäjänä toimivan tangonsyöttäjän työntötangon asemointiin.



HUOM:

Ohjaus ei käytä tällä tavoin käskettyjä tangonsyöttäjän liikkeitä tangon pituuden laskentaan. Jos tarvitaan inkrementaalisia tangonsyöttäjän liikkeitä, käskytapa G105 J1.0 saattaa olla sopivampi. Katso lisätiedot tangonsyöttäjän käyttöohjeista.

G161 APL-akselikäskytapa pois päältä

G161-koodi kytkee pois G160-akseliohjaustavan ja palauttaa sorvin normaalikäytölle. Katso Haasin APL-ohjekirjaa.

G184 Käänteinen kierteenporauksen kiinteä työkerto vasenkätisille kierteleille (ryhmä 09)

F - Syöttöarvo tuumaa (mm) per minuutti

R - R-tason asema

S - RPM, kutsu ennen G184-koodia on tarpeen

***W** - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

***X** - X-akselin liikekäsky

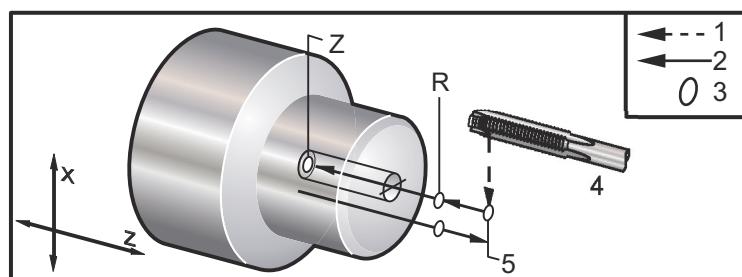
***Z** - Reiän pohjan asema (valinnainen)

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Ohjelmointihuomautukset: Kierteenporauksessa syöttöarvo on sama kuin kierteen nousu. Katso G84-koodin esimerkki, kun ohjelointi on G99 Syöttö per kierros.

Karaa ei tarvitse käynnistää vastapäivään ennen tästä kiinteää työkiertoa, sillä ohjaus tekee sen automaatisesti.

F7.61: G184 Käänteinen kerteenporauksen kiinteä työkerto: [1]Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Vasenkätisen kierteenporaus, [5] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



G186 Käänteinen vedetyn työkalun jäykkätappikierteitys (vasenkätisille kierteleille) (ryhmä 09)

F - Syöttöarvo

C - C-akseliasema

R - R-tason asema

S - RPM, kutsu ennen G186-koodia on tarpeen

W - Z-akselin inkrementaalinen etäisyys

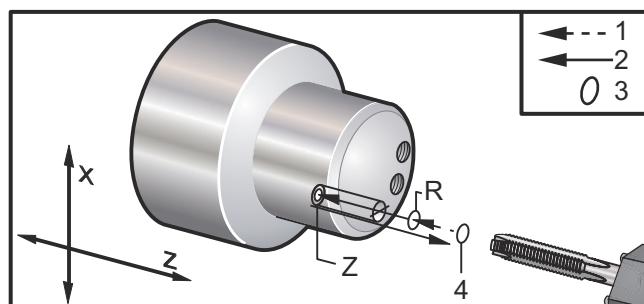
***X** - Kappaleen halkaisijan X-akselin liikekäsky

***Y** - Y-akselin liikekäsky

Z - Reiän pohjan asema

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.62: G95, G186 Vedetyn työkalun jäykkätappikiererteitys: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloitustaso, [R] R-taso, [Z] Asema reiän pohjassa.



Karaa ei tarvitse käynnistää myötäpäivään ennen tästä kiinteää työkiertoa, sillä ohjaus tekee sen automaattisesti. Katso G84.

G187 Tarkkuusohjaus (ryhmä 00)

G187-koodin ohjelointi on seuraavaa:

```
G187 E0.01 (Arvon asetus) ;
G187 (Asetuksen 85 arvon muuttaminen käänteiseksi) ;
;
```

G187-koodia käytetään valitsemaan tarkkuus, jonka mukaan nurkat koneistetaan. G187-koodin ohjelointimuoto on G187 Ennnn, jossa nnnn on haluttu tarkkuus.

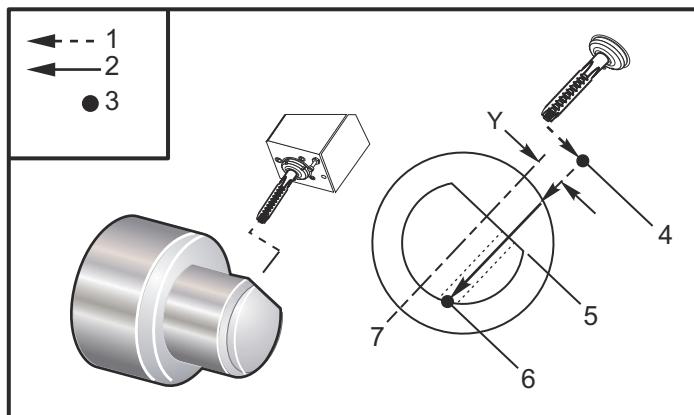
G195/G196 Myötäinen/Käänteinen vedetyn työkalun säteittäistappikiererteitys (halkaisija) (ryhmä 00)

- F** - Syöttöarvo per kierros (G99)
- U** - X-akselin inkrementaalinen etäisyys
- S** - RPM, kutsutaan ennen G195-koodia
- X** - X-akselin asema reiän pohjassa
- Z** - Z-akselin asema ennen porausta

Työkalu on asemoitava aloituspisteeseen ennen G195/G196-koodin käskemistä. Tämä G-koodi kutsutaan jokaista tappikierteitettävää reikää kohti. Työkierto alkaa hetkellisäsemasta, määritellään kierteyks X-akselin syvyyteen. R-taso ei ole käytössä. Vain X- ja F-arvoja on käytettävä G195/G196-riveille. Työkalu on jokaisen mahdollisen lisäreän asemoitava aloituspisteeseen ennen G195/G196-koodin käskemistä uudelleen.

S RPM on tallennettava positiivisena lukuarvona. Karaa ei tarvitse käynnistää oikeaan suuntaan, sillä ohjaus tekee sen automaattisesti.

F7.63: G195/G196 Vedetyn työkalun jäykätappikiererteitys: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloituspiste, [5] Osan pinta, [6] Reiän pohja, [7] Keskiviiva.



% ;
o61951 (G195 PYÖRIVÄN TYÖKALUN SÄTEITTÄINEN) ;
(TAPPIKIERTEITYS) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on kierretappi) ;
(VALMISTELULAUSEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Aloituspiste) ;
M08 (Jäähdytys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEEN ALOITUS) ;
S500 (Valitsee kierretarin pyörintänopeuden) ;
G195 X2. F0.05 (Kierteitys arvoon X2., reiän pohja) ;
G00 C180. (C-akselin asemointi. Uusi aloituspiste) ;
G195 X2. F0.05 (Kierteitys arvoon X2., reiän pohja) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. ;
(Valinnainen Y- ja Z-akselin asema, uusi) ;
(aloituspiste) ;
G195 X2. F0.05 (Kierteitys asemaan X2, kappaleen) ;
(pohja) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z0.25 M09 (Pikaperäytyys, jäähdytys pois) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
G53 X0 Y0 (X &
Y koti) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

G198 Synkronoidun ohjauksen irtikytkentä (ryhmä 00)

G198 kytkee irti karan synkronoidun ohjauksen ja mahdollistaa pääkaran ja apukaran itsenäisen ohjaamisen.

G199 Synkronoidun ohjauksen kytkentä (ryhmä 00)

R - Astetta, seuraavan karan vaiheriippuvuus käskettyyn karaan.

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi synkronoi kahden karan pyörintänopeudet. Seuraavan karan eli yleensä apukaran asema- tai nopeuskäskyt jätetään huomiotta, kun karat ovat synkronointitavalla. Tosin näiden kahden karan M-koodeja ohjataan itsenäisesti.

Karan säilyvät synkronoituna, kunnes synkronointitapa kytketään irti G198-koodin avulla. Näin tapahtuisi, vaikka virta kytkettäisiin päälle ja pois.

G199-lauseessa oleva R-arvo paikoittaa seuraavan karan määritellyn astemäärään verran käsketyt karan 0-merkin suhteeseen. Esimerkkejä R-arvoista G199-lauseissa:

```
G199 R0.0 (Seuraavan karan origo, 0-merkki, täsmää) ;  
          (yhteen käsketyn karan origon, 0-merkin, suhteen) ;  
G199 R30.0 (Seuraavan karan origo, 0-merkki,) ;  
          (sijaitsee +30 asteen päässä käsketyn karan origosta,  
0-merkki) ;  
G199 R-30.0 (Seuraavan karan origo, 0-merkki,) ;  
          (sijaitsee +30 asteen päässä käsketyn karan origosta,  
0-merkk) ;  
          ;
```

Kun G199-lauseessa määritellään R-arvo, ohjaus täsmäyttää ensin seuraavan karan käskettyyn karaan ja säättää sen jälkeen suuntauksen (R-arvo G199-lauseessa). Kun määritelty R-suuntaus on saavutettu, karan ovat lukittuina synkronointitavalla, kunnes ne kytketään irti G198-käskyllä. Tämä voidaan saavuttaa myös pyörintänopeuden arvolla nolla. Katso myös synkronoidun karan ohjauksen näytön G199-osaa sivulla 247.

```
% ;  
o61991 (G199 SYNKRONOIDUT KARAT) ;  
          (G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;  
          (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;  
          (VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;  
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;  
G00 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.5 ;  
G98 M08 (Syöttö per min, jäähdyspäälle) ;  
          (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G01 Z-2.935 F60. (Lineaarisyöttö) ;  
M12 (Ilmapuhallus päälle) ;  
M110 (Apukaran istukan lukitus) ;  
M143 P500 (Apukaran pyörintänopeus 500 RPM) ;  
G97 M04 S500 (Pääkaran pyörintänopeus 500 RPM) ;  
G99 (Syöttö per kierros) ;
```

M111 (Apukaran istukan vapautus) ;
M13 (Ilmapuhallus pois) ;
M05 (Pääkara pois) ;
M145 (Apukara pois) ;
G199 (Synkronoidut karat) ;
G00 B-28. (Apukaran pikaliike kappaleen otsapintaan) ;
G04 P0.5 (Viive .5 sekuntia) ;
G00 B-29.25 (Apukaran syöttö kappaleelle) ;
M110 (Apukaran istukan lukitus) ;
G04 P0.3 (Viive .3 sekuntia) ;
M08 (Jäähdysneste päälle) ;
G97 S500 M03 (Karan pyörintänopeudella 500 RPM,) ;
(vakiokehänopeus pois) ;
G96 S400 (Vakiokehänopeus päälle, RPM on 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (Lineaarisyöttö) ;
X-.05 (Lineaarisyöttö) ;
G00 X2.1 M09 (Pikaperäytys) ;
G00 B-28. (Apukaran pikaliike kappaleen otsapintaan) ;
G198 (Synkronoitu kara pois päältä) ;
M05 (Pääkara pois päältä) ;
G00 G53 B-13.0 (Apukara lastuamisaseaan) ;
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Pikaliike ensimmäiseen) ;
(asemaan) ;
(**kappaleen toinen puoli*****) G55 G99) ;
((G55-koodi apukaran työkoordinaatiston siirtoa varten) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G50 S2000 (Karanopeuden rajoitus arvoon 1000 RPM) ;
G97 S1300 M03 (;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti) ;

```
G53 Z0 (Z koti) ;  
G28 H0. (C-akselin takaisinkierto) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

G200 Indekointi lennossa (ryhmä 00)

U - Valinnainen suhteellinen X-liike työkalunvaihtoasemaan

W - Valinnainen suhteellinen Z-liike työkalunvaihtoasemaan

X - Valinnainen X-loppuasema

Z - Valinnainen Z-loppuasema

T - Tarvittava työkalun numero ja korjausnumero standardimuodossa

G200 Indekointi lennossa saa aikaan sorvin työkalunvaihdon samalla kun suoritetaan aikaa säästävä pikaliike pois kappaleelta ja takaisin kappaleelle.



HUOMIO:

G200 nopeuttaa asioita, mutta se vaatii myös enemmän huolellisuutta.

Varmista, että testaat ohjelman hyvin, 5 % pikaliikkeen nopeudesta, ja ole tarkkana, kun käynnistät ohjelman keskeltä.

Yleensä työkalunvaihtorivi on muutaman koodirivin mittainen, kuten:

```
G53 G00 X0. (VIE REVOLVERI TURVALLISEEN) ;  
(X-TYÖKALUNVAIHTOASEMAAN) ;  
G53 G00 Z-10. (VIE REVOLVERI TURVALLISEEN) ;  
(Z-TYÖKALUNVAIHTOASEMAAN) ;  
T202 ;  
;
```

G200-käskyn käyttäminen vaihtaa koodiksi:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;  
;
```

Jos T101 on juuri päättänyt osan ulkopuolisen sorvauksen, sinun ei tarvitse mennä takaisin turvalliseen työkalunvaihtoasemaan käyttäessäsi G200-koodia. Sen sijaan (kuten esimerkissä) G200-rivin kutsuhetkellä revolveri tekee seuraavat liikkeet:

1. Vapautuu sen hetkisessä asemassaan.
2. Liikkuu inkrementaaliseksi X- ja Z-akseleilla U- ja W-arvojen mukaisesti (U.5 W.5)
3. Päättää työkalunvaihdon tässä asemassa.
4. Käyttää uusia työkalun ja työkappaleen korjauskia ja liikkuu pikaliikkeellä XZ-asemaan, joka on kutsuttu G200-rivillä (X8. Z2.).

Tämä kaikki tapahtuu hyvin nopeasti ja kaikki samaan aikaan, joten yrityä muutaman kaukana istukasta.

Kun revolverin lukitus vapautuu, se liikkuu karaa kohti hieman (ehkä .1 - .2 tuumaa), joten älä pidä työkaluja suoraan leukoja tai kiristysholkkia vasten, kun G200 käsketään.

Koska U ja W ovat inkrementaalisia liikepituuksia työkalun sen hetkisestä asemasta, jos ajat nykyssytöllä pois ja käynnistät ohjelman uudessa asemassa, revolveri liikkuu ylös ja oikealle tästä uudesta asemasta. Toisin sanoen, jos siirtyisit manuaalisesti nykyssytöllä takaisin .5 tuuman päähän kärkipylkästä ja sen jälkeen käskisit G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., revolveri osuisi kärkipylkkään - liikkuen inkrementaalisen määrän W1. (1" oikealle). Tästä syystä sinun tulisi asettaa asetus 93 ja asetus 94, Kärkipylkän rajoitettu alue. Lisätietoja tähän löytyy sivulta **98**.

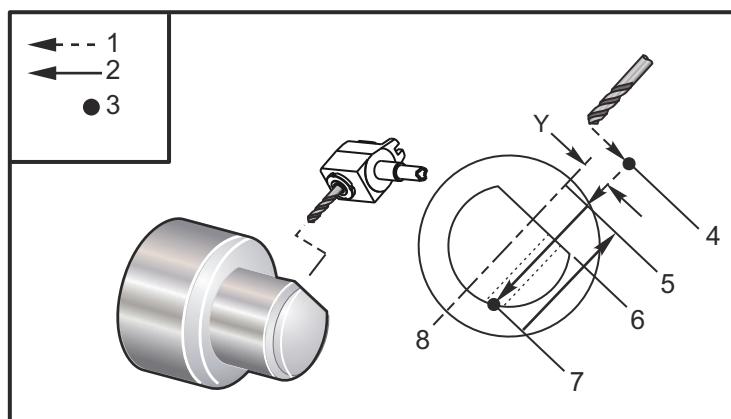
G211 Manuaalinen työkalun asetus / G212 Automaattinen työkalun asetus

Näitä G-kodeja käytetään mittapään sovelluksiin sekä automaattisella että manuaalisella mittausanturilla (vain sorvimallit SS ja ST).

G241 Radiaalinen porauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

- C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky
- F - Syöttöarvo
- R - R-tason asema (halkaisija)
- *X - Reiän pohjan asema (halkaisija)
- *Y - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky
- *Z - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.64: G241 Säteittäisporauksen kiinteä työkerto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloituspiste, [5] R-taso, [6] Osan pinta, [7] Reiän pohja, [8] Keskiviiva.



```
% ;
o62411 (G241 SÄTEITTÄISPORAUS) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETEIDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
```

G98 (Syöttö per min) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X5. Z-0.75 (Pikaliike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähditys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Aloitus G241) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Seuraava asema) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaperäytyys, jäähditys pois) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
G53 X0 Y0 (X &
Y koti) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;

G242 Säteittäiskeskioporauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

F - Syöttöarvo

P - Viiveaika reiän pohjassa

R - R-tason asema (halkaisija)

***X** - Reiän pohjan asema (halkaisija)

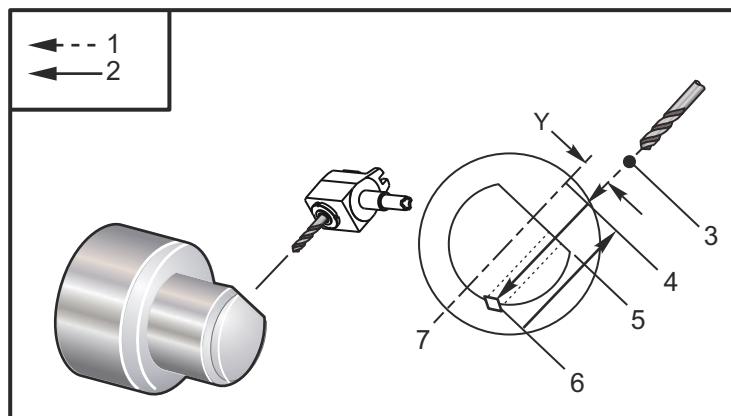
***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Z-akselin liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi on modaalinen. Se pysyy voimassa, kunnes se peruutetaan (G80) tai toinen kiinteä työkierro valitaan. Aktivoinnin jälkeen jokainen liike Y ja/tai Z toteuttaa tämän työkierron.

F7.65: G242 Säteittäiskesköporauksen kiinteä työkierto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Aloituspiste, [4] R-taso, [5] Kappaleen pinta, [6] Viive reiän pohjassa, [7] Keskiviiva.



% ;
 o62421 (G242 SÄTEITTÄISKESKIÖPORAUS) ;
 (G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
 (T1 on keskiöpora) ;
 (VALMISTELULAUSETAIDEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G98 (Syöttö per min) ;
 M154 (C-akselin kytkentä) ;
 G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
 (1500 RPM) ;
 M08 (Jäähdystys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;
 (Poraus arvoon X2.1) ;
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (Seuraava asema) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
 M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
 M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
 G53 X0 Y0 (X &
 Y koti) ;
 G53 Z0 (Z koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G243 Säteittäinen normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

F - Syöttöarvo

***I** - Ensimmäisen lastuamissyytyden mitta

***J** - Määrä, jonka verran lastuamissyyttä pienennetään jokaisella lastulla

***K** - Minimilastuamissyyys

***P** - Viiveaika reiän pohjassa

***Q** - Pistor syöttömäärä, aina inkrementaalinen

R - R-tason asema (halkaisija)

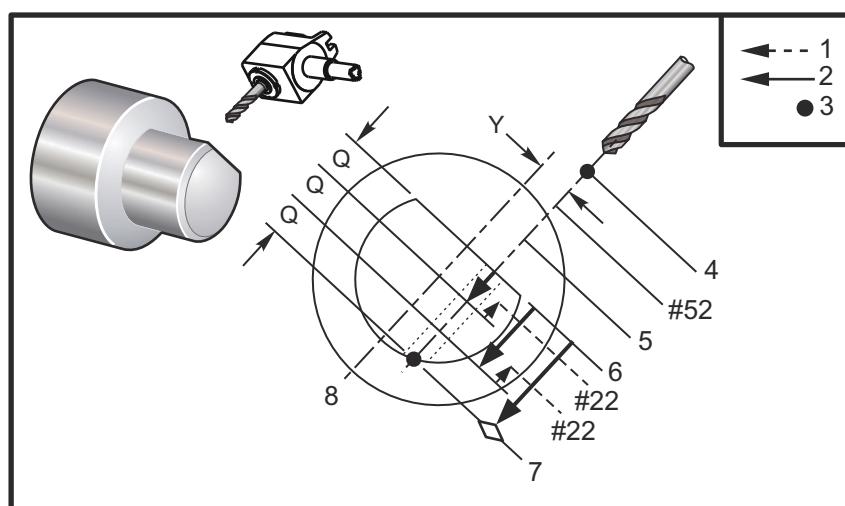
***X** - Reiän pohjan asema (halkaisija)

***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.66: G243 Säteittäinen normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] R-taso, [#52] Asetus 52, [5] R-taso, [6] Kappaleen pinta, [#22] Asetus 22, [7] Viive reiän pohjassa, [8] Keskiviiva.



Ohjelmointihuomautukset: Jos **I**, **J** ja **K** määritellään, eri käyttötapa valitaan. Ensimmäisellä lastulla koneistetaan **I**-arvon verran, jokainen seuraava lastu tulee olemaan **J**-määränpienempi ja minimilastuamissyyys on **K**. Älä käytä **Q**-arvoa silloin, kun ohjelmoit osoitteet **I**, **J**, **K**.

Asetus 52 muuttaa tapaa, jolla G243 toimii, kun se palautuu R-tasoon. Yleensä R-taso asetetaan reilusti lastun ulkopuolelle sen varmistamiseksi, että lastunpoistoliike mahdollistaa lastujen poistumisen reiästä. Tämä on kuitenkin hukkaliike, jos ensimmäinen poraus tehdään tähän "tyhjään" tilaan. Jos asetus 52 määritellään lastujen poistumisen vaatimalle etäisyydelle, R-taso voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta. Kun lastunpoistoliike tapahtuu R-tasoon saakka, siikku R-tason ohi tämän asetuksen 52 arvon verran. Asetus 22 on syöttömäärä X-suunnassa, jolla siirrytään takaisin samaan pisteeseen, missä peräyts tapahtui.

```
% ;
o62431 (G243 SÄTEITTÄINEN LASTUNKATKOVA) ;
(PORAUSTYÖKERTO) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETIEDEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G98 (Syöttö per min) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikalike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35.) ;
(R4. Q0.25 F20. ;
(Poraus arvoon X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Seuraava asema) ;
G00 Z1. (Pikalikeperäyts) ;
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
G00 G53 X0 M09 (X koti, jäähdystys pois) ;
G53 Z0 ;
M00 ;
(G243 - SÄTEITTÄIN LASTUNKATKOVA PORAUS OSOITTEILLA) ;
(I,J,K) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikalike 1. asemaan) ;
P1500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(1500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25) ;
(J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;
(Poraus arvoon X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
(Seuraava asema) ;
(TOTEUTUSLAUSETIEDEN ALOITUS) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
G00 G53 X0 Y0 M09 (X &
Y koti, jäähdystys pois) ;
```

G53 Z0 (Z koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G245 Säteittäinen avaruksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

F - Syöttöarvo

R - R-tason asema (halkaisija)

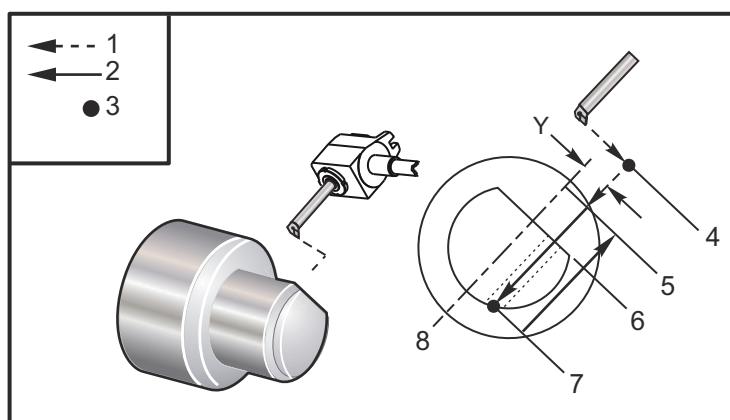
***X** - Reiän pohjan asema (halkaisija)

***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.67: G245 Säteittäisavaruksen kiinteä työkierro: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Liikkeen alku tai loppu, [4] Aloituspiste, [5] R-taso, [6] Osan pinta, [7] Reiän pohja, [8] Keskiviiva.



% ;
 o62451 (G245 SÄTEITTÄISAVARRUS) ;
 (G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
 (T1 on avarustyökalu) ;
 (VALMISTELULAUSETTEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G98 (Syöttö per min) ;
 M154 (C-akselin kytkentä) ;
 G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikaliike 1. asemaan) ;
 P500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
 (500 RPM) ;
 M08 (Jäähdyspääälle) ;
 (LASTUAMISLAUSETTEN ALOITUS) ;
 G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
 (Avarus arvoon X2.1) ;
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Seuraava asema) ;

(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
 M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
 M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
 G53 X0 Y0 (X &
 Y koti) ;
 G53 Z0 (Z koti) ;
 M30 (Ohjelman loppu) ;
 % ;

G246 Säteittäinen avaruksen ja pysäytyksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

F - Syöttöarvo

R - R-tason asema (halkaisija)

***X** - Reiän pohjan asema (halkaisija)

***Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

***Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

*tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi pysäyttää karan, kun työkalu saavuttaa reiän pohjan. Työkalu peräytetään, kun kara on pysähtynyt.

% ;
 ○62461 (G246 SÄTEITTÄINEN AVARRUS JA PYSÄYTYS) ;
 (G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
 (Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
 (T1on avarrustyökalu) ;
 (VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
 T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
 G98 (Syöttö per min) ;
 M154 (C-akselin kytkentä) ;
 G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikalike 1. asemaan) ;
 P500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
 (500 RPM) ;
 M08 (Jäähdytys päälle) ;
 (LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
 (Avarrus arvoon X2.1) ;
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Seuraava asema) ;
 (TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
 G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;
 M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
 M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
 G53 X0 Y0 (X &
 Y koti) ;
 G53 Z0 (Z koti) ;

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

G247 Säteittäisen avaruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

F - Syöttöarvo

R - R-tason asema (halkaisija)

*X - Reiän pohjan asema (halkaisija)

*Y - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky

*Z - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

Tämä G-koodi pysäyttää karan reiän pohjassa. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykäyssytöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkaa, kun painetaan **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin).

```
% ;  
○62471 (G247 SÄTEITTÄINEN AVARRUS JA MANUAALINEN) ;  
(PERÄYTYS) ;  
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;  
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;  
(T1 on avarrustyökalu) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;  
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
G98 (Syöttö per minuutti) ;  
M154 (C-akselin kytkentä) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikaliike 1. asemaan) ;  
P500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;  
(500 RPM) ;  
M08 (Jäähditys päälle) ;  
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Avarrus arvoon X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Seuraava asema) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähditys pois) ;  
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;  
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;  
G53 X0 Y0 (X &  
Y koti) ;  
G53 Z0 (Z koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

G248 Säteittäisen avaruksen ja viiveen ja manuaalisen peräytyksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

- C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky
- F - Syöttöarvo
- P - Viiveaika reiän pohjassa
- R - R-tason asema (halkaisija)
- *X - Reiän pohjan asema (halkaisija)
- *Y - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky
- *Z - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky
- * tarkoittaa valinnaista määrittelyä

G-koodi pysäyttää työkalun reiän pohjassa ja pitää viiveen työkalun pyöriessä P-arvossa määritetyn ajan verran. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykäyssytöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkaa, kun painetaan **[CYCLE START]** (Työkerto käyntiin).

```
% ;
o62481 (G248 SÄTEITTÄISAVARRUS, VIIVE, MANUAALINEN) ;
(PERÄYTYS) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1on avarrustyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETIEDON ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G98 (Syöttö per minuutti) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikaliike 1. asemaan) ;
P500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;
(Avarrus arvoon X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Seuraava asema) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;
G53 X0 Y0 (X &
Y koti) ;
G53 Z0 (Z koti) ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
% ;
```

G249 Säteittäinen avaruksen ja viiveen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

C - C-akselin absoluuttinen liikekäsky

F - Syöttöarvo

P - Viiveaika reiän pohjassa

R - R-tason asema

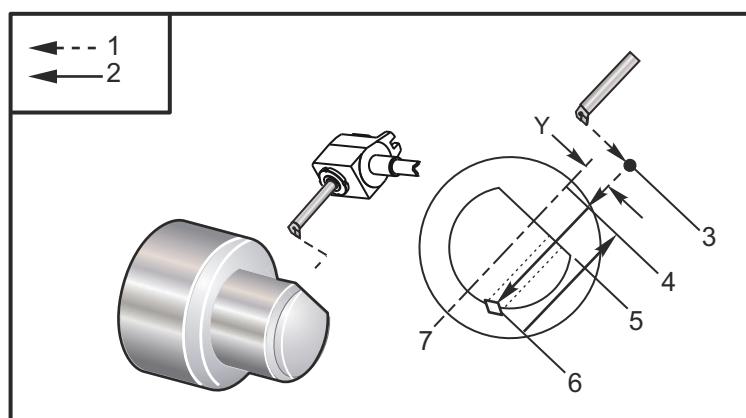
***X** - Reiän pohjan asema

***Y** - Y-akselin liikekäsky

***Z** - Z-akselin liikekäsky

* tarkoittaa valinnaista määrittelyä

F7.68: G249 Säteittäisavaruksen ja viiveen kiinteä työkierro: [1] Pikaliike, [2] Syöttöliike, [3] Aloituspiste, [4] R-taso, [5] Kappaleen pinta, [6] Viive reiän pohjassa, [7] Keskiviiva.

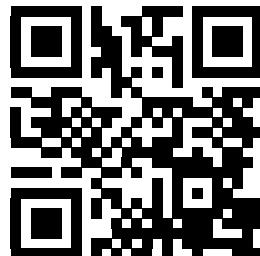


```
% ;
o62491 (G249 SÄTEITTÄISAVARRUS JA VIIVE) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on avarrustyökalu) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitse työkalu ja korjaus 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G98 (Syöttö per minuutti) ;
M154 (C-akselin kytkentä) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Pikaliike 1. asemaan) ;
P500 M133 (Pyörivä työkalu myötäpäivään nopeudella) ;
(500 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(Avarrus arvoon X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (Seuraava asema) ;
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G00 Z1. M09 (Pikaperäytys, jäähdystys pois) ;
M155 (Kytkee irti C-akselin) ;
```

```
M135 (Pysäyttää pyörivän työkalun) ;  
G53 X0 Y0 (X &  
Y koti) ;  
G53 Z0 (Z koti) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

7.2 Lisätietoja verkossa

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



Luku 8: M-koodit

8.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti M-koodit, joita käytät koneesi ohjelointiin.



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



HUOM: *Tämän ohjekirjan malliohjelmat edustavat hyvin tavanomaista ohjelointityyliä. Esimerkkien tarkoituksena on esitellä turvallisia ja luotettavia ohjelmia, jotka eivät välttämättä ole kaikkein nopeimpia ja tehokkaimpia tapoja koneen käyttämiseen. Esimerkkiohjelmat käyttävät G-koodeja, joita et ehkä käyttäisi tehokkaammissa ohjelmissa.*

8.1.1 M-koodien luettelo

Koodi	Kuvaus	Sivu
M00	Ohjelma seis	353
M01	Ohjelma seis	353
M02	Ohjelman loppu	354
M03	Karan pyörintä päälle eteenpäin	354
M04	Karan pyörintä päälle taaksepäin	354
M05	Kara seis	354
M08	Jäähdyns neste päälle	354

Koodi	Kuvaus	Sivu
M09	Jäähdytysneste pois päältä	354
M10	Istukan lukitus	354
M11	Istukan lukituksen avaus	354
M12	Automaattinen ilmasuutin päälle (valinnainen)	354
M13	Automaattinen ilmasuutin pois (valinnainen)	354
M14	Pääkaran jarru päälle (valinnainen C-akseli)	354
M15	Pääkaran jarru pois (valinnainen C-akseli)	354
M17	Revolverin pyörintä myötäpäivään	354
M18	Revolverin pyörintä vastapäivään	354
M19	Karan suuntaus (valinnainen)	355
M21	Kärkipylkän eteensiirto (valinnainen)	356
M22	Kärkipylkän perätyks (valinnainen)	356
M23	Kierteen viiste käytössä	357
M24	Kierteen viiste ei käytössä	357
M30	Ohjelman loppu ja uudelleenasetus	357
M31	Lastunkuljetin eteenpäin (valinnainen)	357
M33	Lastunkuljetin seis (valinnainen)	357
M36	Kappaleen poimija (valinnainen)	357
M37	Kappaleen poimija pois (valinnainen)	357
M38	Karanopeuden säätely päälle	357
M39	Karanopeuden säätely pois	357
M41	Matala vaihde (valinnainen)	358
M42	Korkea vaihde (valinnainen)	358

Koodi	Kuvaus	Sivu
M4 3	Revolverin vapautus (vain huoltokäyttöön)	358
M4 4	Revolverin lukitus (vain huoltokäyttöön)	358
M5 1	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 2	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 3	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 4	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 5	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 6	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 7	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 8	Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)	359
M5 9	Ulostuloreleen asetus	359
M6 1	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 2	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 3	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 4	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 5	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 6	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 7	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 8	Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)	359
M6 9	Ulostuloreleen poisto	359
M7 6	Näyttö pois	359
M7 7	Näyttö päälle	359
M7 8	Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan	360

Koodi	Kuvaus	Sivu
M79	Hälytys, jos mittaussignaalia ei tunnisteta	360
M85	Automaattiovi auki (valinnainen)	360
M86	Automaattiovi kiinni (valinnainen)	360
M88	Korkeapainejäädytys päälle (valinnainen)	360
M89	Korkeapainejäädytys pois päältä (valinnainen)	360
M95	Torkkutapa	361
M96	Hyppy, jos ei signaalia	361
M97	Paikallinen aliohjelman kutsu	362
M98	Aliohjelmakutsu	362
M99	Aliohjelman palautus tai silmukka	363
M104	Mittausanturin varsi eteen (valinnainen)	364
M105	Mittausanturin varsi taakse (valinnainen)	364
M109	Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö	364
M110	Apukaran istukka kiinni (valinnainen)	354
M111	Apukaran istukka auki (valinnainen)	354
M112	Apukaran ilmasuutin päälle (valinnainen)	366
M113	Apukaran ilmasuutin pois (valinnainen)	366
M114	Apukaran jarru päälle (valinnainen)	366
M115	Apukaran jarru pois (valinnainen)	366
M119	Apukaran suuntaus (valinnainen)	366
M121	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M122	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M123	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366

Koodi	Kuvaus	Sivu
M124	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M125	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M126	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M127	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M128	Käyttäjän M-koodit (valinnainen)	366
M133	Pyörivä työkalu eteenpäin (valinnainen)	367
M134	Pyörivä työkalu taaksepäin (valinnainen)	367
M135	Pyörivä työkalu seis (valinnainen)	367
M143	Apukaran eteenpäin (valinnainen)	367
M144	Apukaran taaksepäin (valinnainen)	367
M145	Apukara seis (valinnainen)	367
M154	C-akselin kytkentä (valinnainen)	367
M155	C-akselin irtikytkentä (valinnainen)	367

M-koodeista

M-koodit ovat koneen sekalaisia käskyjä, jotka eivät käske akseliliikeitä. M-koodin formaatti on M ja sen jälkeen kakso numeroarvoa, esimerkiksi M03.

Vain yksi M-koodi sallitaan yhdellä koodirivillä. Kaikki M-koodit voivat vaikuttaa lauseen lopussa.

M00 Ohjelma seis

M00-koodia käytetään ohjelman pysäytämiseen. Se pysäyttää akselit, karren ja kytkee pois jäädytyksen (mukaan lukien ulkoiset jäädytykset). Seuraava lause M00-koodin jälkeen korostetaan, kun sitä tarkastellaan ohjelmaeditorissa. Painettaessa **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) ohjelma jatkuu korostetusta lauseesta.

M01 Valinnainen ohjelman pysäytys

M01 toimii kuten M00, paitsi että valinnaisen pysäytynksen 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 päälle myötäpäivään/vastapäivään/seis

M03 käynnistää karan pyörinnän eteenpäin (myötäpäivään). M04 käynnistää karan pyörinnän taaksepäin (vastapäivään). M05 pysäyttää karan. Katso karanopeutta varten kohtaa G96/G97/G50.

M08/M09 Jäähdyneste pääälle/pois

M08 kytkee päälle valinnaisen jäähdynnesteen syötön ja M09 kytkee sen pois päältä. Katso myös M88/M89 korkeapainejäähdystä varten.

M10/M11 Istukan lukitus/lukituksen avaus

M10 lukitsee istukan ja M11 avaa lukituksen. Lukitussuuntaa ohjataan asetuksella 92 (katso sivu **393** lisätietoja varten).

M12/M13 Automaattinen ilmasuutin päälle/pois (valinnainen)

M12 ja M13 aktivoivat valinnaisen automaattisen ilmasuuttimen. M12 kytkee ilmapuhalluksen päälle ja M13 kytkee ilmapuhalluksen pois. M12 Srrr Pnnn (rrr on yksikössä RPM ja nnn on millisekuntia) kytkee ilmapuhalluksen päälle määrätyksi aikaa, pyörittää karaa määrätyn ajan ilmapuhalluksen ollessa päällä, kytkee sen jälkeen karan ja ilmapuhalluksen pois päältä automaattisesti. Ilmapuhalluskäsky apukaralle on M112/M113.

M14/M15 Pääkaran jarru päälle/pois (valinnainen C-akseli)

Näitä M-koodeja käytetään koneille, jotka on varustettu valinnaisella C-aksellilla. M14 saa aikaan, että satulatyypin jarru pitää kiinni karaa, kun taas M15 vapauttaa arrusatulan.

M17/M18 Revolverin pyörintä myötäpäivään/vastapäivään

M17 ja M18 pyörittävät revolveria eteenpäin (M17) tai taaksepäin (M18) työkalunvaihtoa varten. Seuraava M17-ohjelmakoodi saa aikaan työkalurevolverin liikkeen eteenpäin työkalulle 1 tai taaksepäin työkalulle 1, jos M18 käsketään.

```
N1 T0101 M17 (Eteen) ;  
;  
N1 T0101 M18 (Taakse) ;  
;
```

M17 tai M18 pysyy voimassa ohjelman loppuun saakka.



HUOM: *Huomaa, että asetus 97 Työkalunvaihtosuunta, on asetettava arvoon M17/M18.*

M19 Karan suuntaus (valinnainen)

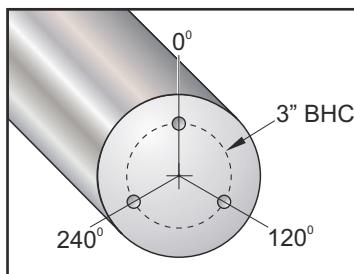
M19 säätää karan kiinteään asemaan. Kara suuntaa vain nolla-asentoon ilman valinnaista karan suuntausta M19-toiminnolla.

Karan suuntaus mahdollistaa P- ja R-osoitekoodit. Esimerkiksi M19 P270. suuntaa karan 270 asteeseen. R-arvo mahdollistaa ohjelmoijalle enintään kakso desimaalipaikan määrittelemisen, esimerkiksi M19 R123.45.

Karan suuntaus riippuu työkappaleen ja sen kiinnittimen (istukan) massasta, halkaisijasta ja pituudesta. Jos aiot käyttää poikkeuksellisen raskaita, suuria tai pitkiä kokoonpanoja, ota yhteys Haasin sovelluksista vastaavaan osastoon.

M19 Ohjelmointiesimerkki

F8.1: M19 Karan suuntaus pultinreikäympyrään, esimerkki: 3 reikää 120 asteessa, 3" BHC.



```
% ;
o60191 (M19 KARAN SUUNTAUS) ;
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;
(T1 on pora) ;
(VALMISTELULAUSETEN ALOITUS) ;
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 ;
G98 (Syöttö per minuutti) ;
M19 P0 (Karan suuntaus) ;
M14 (Kytkee päälle pääkarjan jarrun) ;
P2000 M133 (Pyörivä työkalu päälle - 2000 RPM) ;
M08 (Jäähdystys päälle) ;
(LASTUAMISLAUSEIDEN ALOITUS) ;
G01 Z-0.5 F40.0 (Lineaarisyöttö) ;
```

```
G00 Z0.1 (Pikaperäytys) ;  
M19 P120 (Karan suuntaus) ;  
M14 (Kytkee päälle pääkaran jarrun) ;  
G01 Z-0.5 (Lineaarisyöttö) ;  
G00 Z0.1 (Pikaperäytys) ;  
M19 P240 (Karan suuntaus) ;  
M14 (Kytkee päälle pääkaran jarrun) ;  
G01 Z-0.5 (Lineaarisyöttö) ;  
(TOTEUTUSLAUSEIDEN ALOITUS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Pikaperäytys, jäähdytys pois) ;  
M15 (Kytkee pois pääkaran jarrun) ;  
M135 (Pyörivä työkalu pois) ;  
G53 X0 (X koti) ;  
G53 Z0 (Z koti &  
C takaisinkierto) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

M21/M22 Kärkipylkän eteensiirto/perätytys (valinnainen)

M21 ja M22 paikoittavat kärkipylkän. M21 käyttää asetuksia 106 ja 107 kärkipylkän pidätyspisteesseen siirtämistä varten. M22 käyttää asetusta 105 siirtämään kärkipylkkä perätytyspisteesseen.



HUOM:

ST10 ei käytä mitään asetuksia (105, 106, 107).

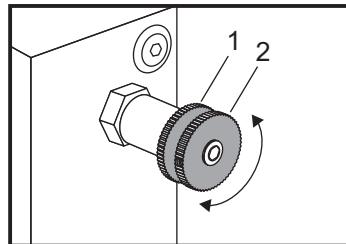
Säädä paine hydrauliikkayksikön venttiilien avulla (paitsi ST-40, joka käyttää asetusta 241 pidätyspaineen määrittelemiseen). Katso oikeaa ST-kärkipylkän painetta koskevat lisätiedot sivulta **93** ja **94**.



HUOMIO:

Älä käytä M21-käskyä ohjelmassa, jos kärkipylkkä paikoitetaan manuaalisesti. Jos tämä tehdään, kärkipylkkä peruuttaa takaisin työkappaleesta ja paikoittuu sen jälkeen taas työkappaletta vasten, mikä saattaa aiheuttaa työkappaleen putoamisen.

F8.2: Säätöruuvin pitopaineventtiili: [1] Lukitusnuppi, [2] Säätönuppi.



M23/M24 Kierteen viiste käytössä/ei käytössä

M23 -koodi käskee ohjausta tekemään viisteen G76- tai G92-koodilla toteutetun kierteen lopussa. M24-koodi käskee ohjausta olemaan tekemättä viistettä työkiertojen (G76 tai G92) lopussa. M23 pysyy voimassa, kunnes se muutetaan M24-koodilla, samoin kuin M24. Katso asetuksia 95 ja 96, jotka määrävät viisten koon ja kulman. M23 on oletusarvo virran päällekytkennän yhteydessä, kun ohjaus nollataan.

M30 Ohjelman loppu ja uudelleenasetus

M30 pysäyttää ohjelman. Se pysäyttää karan ja kytkee jäähdytyksen pois, jolloin ohjelmakursori palaa ohjelman alkuun. M30 peruuuttaa työkalukorjaukset.

M31/M33 Lastunkuljetin eteenpäin/seis (valinnainen)

M31 käynnistää lisävarusteisen lastunkuljettimen moottorin eteenpäin; suunta, joka kuljettaa lastut pois koneesta. Kuljetin ei liiku, jos ovi on auki. Lastunkuljetinta suositellaan käytettäväni jaksottaisesti. Jatkuva käyttö saa aikaan moottorin ylikuumenemisen. Asetukset 114 ja 115 ohjaavat lastunkuljettimen työjaksojen aikoja.

M33 pysäyttää lastunkuljettimen liikkeen.

M36/M37 Kappaleen poimija ylös/ alas (valinnainen)

M36 käääntää kappaleen poimijan sopivaan asentoon kappaleen poimintaa varten. M37 käääntää kappaleen poimijan ulos työalueelta.

M38/M39 Karanopeuden säätely päälle/pois

Karanopeuden säätely (SSV) mahdollistaa käyttäjälle sellaisen alueen määrittelemisen, jonka sisäpuolella karan pyörimisnopeutta säädellään jatkuvasti. Tämä vaimentaa pinnanlaatua heikentäviä ja/tai terää kuluttavia tärinöitä. Ohjaus säätelää karanopeutta asetuksen 165 ja 166 mukaan. Esimerkiksi, jos karanopeutta halutaan säädellä +/- 50 rpm hetkellisestä ohjelointinopeudesta kolmen sekunnin jaksoissa, määrittele asetus 165 arvoon 50 ja asetus 166 arvoon 30. Näillä asetuksilla ohjelma säätelää karanopeutta välillä 950 - 1050 rpm, kun M38-koodi käsketään.

M38/39 Ohjelmaesimerkki

```
% ;  
o60381 (M38/39-SSV-KARANOPEUDEN SÄÄTELTY) ;  
(G54 X0 Y0 on pyörintäkeskipisteessä) ;  
(Z0 on kappaleen otsapinnalla) ;  
(VALMISTELULAUSETIDEN ALOITUS) ;  
T101 (Valitsee työkalun ja korjauksen 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Turvallinen käynnistys) ;  
S1000 M3 (Karan pyörintä myötäpäivään nopeudella) ;  
(1000 RPM) ;  
G04 P3. (Viive 3 sekuntia) ;  
M38 (SSV PÄÄLLE) ;  
G04 P60. (Viive 60 sekuntia) ;  
M39 (SSV POIS) ;  
G04 P5. (Viive 5 sekuntia) ;  
G00 G53 X0 (X koti) ;  
G53 Z0 (Z koti &  
C kierto takaisin) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

Karanopeus vaihtelee jatkuvasti kolmen sekunnin jaksoissa, kunnes M39-käsky luetaan. Tässä kohdassa kone palaa käskettyyn asemaan ja karanopeuden säätelytapa kytkeytyy pois päältä.

Ohjelman pysäytyskäsky, kuten M30 tai [RESET] (Nollaus) -painikkeen painallus, kytkee niinikään karanopeuden säätelyn pois päältä. Jos pyörimisnopeuden vaihtelu on suurempi kuin käsketty nopeusarvo, kaikki negatiiviset pyörimisnopeusarvot (alle nolla) muunnetaan vastaavaan positiiviseen arvoon. Karanopeuden ei kuitenkaan anneta laskea alle 10 rpm, kun karanopeuden säätely on aktivoitu.

Vakiokehänopeus: Kun vakiokehänopeus (G96) aktivoidaan (mikä laskee karanopeuden), M38-käsky muuntaa tämän arvon käyttämällä asetuksia 165 ja 166.

Kierteitysoperaatiot: G92, G76 ja G32 mahdollistavat karanopeuden vaihtelemisen karanopeuden säätelytavalla. Tämä ei ole suositeltavaa johtuen mahdollisesta kierteen nousuvirheestä karan ja Z-akselin kiihydytyksen epätäsmäykseen seuraiksena.

Kierteenporauksen työkierrot: G84, G184, G194, G195 ja G196 toteutetaan käsketyillä nopeuksillaan, eikä karanopeuden säätelyä käytetä.

M41/M42 Matala/korkea vaihde (valinnainen)

Vaihteistoilla varustetuissa koneissa M41 valitsee pienen vaihteen ja M42 valitsee suuren vaihteen.

M43/M44 Revolverin vapautus/lukitus (vain huoltokäytöön)

Vain huoltokäytöön.

M51-M58 Käyttäjän M-koodi päälle (valinnainen)

Koodit M51 - M58 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne voivat aktivoida yhden releistä ja jättää sen aktiiviseksi. Käytä koodeja M61-M68 kytkemään ne pois päältä. [RESET] (Nollaus) kytkee pois kaikki nämä releet. Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M121-M128 kohdasta.

M59 Ulostuloreleen asetus

Tämä M-koodi kytkee releen päälle. Esimerkki sen käytöstä on M59 Pnn, jossa nn on päälle kytettävän releen numero. M59-käskyä voidaan käyttää kytkemään päälle mikä tahansa näistä erillisistä ulostuloreleistä alueella 1100 - 1155. Makrojen käytössä M59 P1103 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #1103=1, paitsi että se prosessoidaan samassa järjestetyksessä kuin akseliliike.



HUOM:

Kahdeksan vara-M-toimintoa käyttäväät osoitteita 1140 - 1147.

M61-M68 Käyttäjän M-koodi pois (valinnainen)

Koodit M61 - M68 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne kytkevät pois päältä yhden releistä. Käytä koodia M51-M58 kytkemään nämä päälle. [RESET] (Nollaus) kytkee pois kaikki nämä releet. Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M121-M128 kohdasta.

M69 Ulostuloreleen poisto

M69 kytkee releen pois päältä. Esimerkki sen käytöstä on M69 Pnn, jossa nn on pois päältä kytettävän releen numero. M69-käsky voi kytkeä pois minkä tahansa näistä erillisistä ulostuloreleistä alueella 1100 - 1155. Makrojen käytössä M69 P1103 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #1103=0, paitsi että se prosessoidaan samassa järjestetyksessä kuin akseliliikkeet.

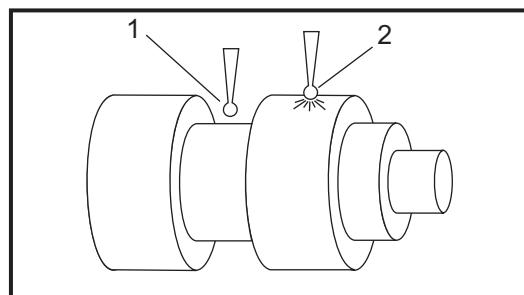
M76/M77 Näyttö pois/päälle

M76- ja M77-koodien avulla näyttö asetetaan pois päältä tai päälle. Tämä M-koodi on hyödyllinen suoritettaessa suuria ja monimutkaisia ohjelmia, sillä näytön päivitys kuluttaa prosessointitehoa, jota muuten tarvittaisiin koneen liikkeiden käskemiseen.

M78/M79 Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan/ei tunnisteta

Tätä M-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M78 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittaustoiminto (G31) vastaanottaa signaalin mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalia ei ole odotettavissa, ja se voi olla merkki mittausanturin törmäyksestä. M79 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittaustoiminto (G31) ei vastaanottanut signaalia mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalin puuttuminen tarkoittaa mittausanturin paikitusvirhettä. Nämä koodit voidaan sijoittaa samalle riville mittauksen G-koodin kanssa tai mille tahansa sen jälkeiselle riville.

- F8.3:** M78/M79 Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan/mittaussignaalia ei tunnisteta: [1] Signaali ei löytynyt, [2] Signaali löytyi.



M85/M86 Automaattiovi auki/kiinni (valinnainen)

M85 avaa automaattioven ja M86 sulkee sen. Riippupaneeli antaa äänimerkin, kun ovi on liikkeessä.

M88/M89 Korkeapainejäähdystys päälle/pois päältä (valinnainen)

M88 kytkee pois korkeapainejäähdystyksen option, kun taas M89 kytkee jäähdystyksen pois päältä. Käytä M89-koodia korkeapainejäähdystyksen kytkemiseen pois päältä ohjelman toteutuksen aikana ennen työkalurevolverin pyörintää.



VAROITUS: *Kytke korkeapainejäähdystys pois päältä ennen työkalunvaihdon suorittamista.*

M93/M94 Akseliaaseman sieppauksen aloitus/lopetus

Nämä M-koodit mahdollistavat sen, että ohjaus sieppaa apuakselin aseman, kun diskreetti sisäänmeno vaihtuu arvoon 1. Formaatti on M93 Pnn Qmm. nn on akselin numero. mm on diskreetin sisäänmenon numero 0 - 63.

M93 saa aikaan sen, että ohjaus tarkkailee Q-arvolla määriteltyä diskreettiä sisäänmenoa ja kun se vaihtuu arvoon 1, ohjaus sieppaa P-arvolla määritellyn akselin hetkellisaseman. Asema kopioidaan sen jälkeen piilotettuihin makromuuttuihin 749. M94 lopettaa sieppauksen. M93 ja M94 esiteltiin Haasin tangonsyöttäjää tukevina koodeina, kun tangonsyöttäjä käyttää yksittäistä akseliohjainta V-apuakselille. Osoitteita P5 (V-akseli) ja Q2 on käytettävä tangonsyöttäjää varten.

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 signaalia

P - Ohjelmanlause, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

Q - Diskreetti testattava sisäänmenomuuttuja (0 - 63)

Tämä koodi testaa diskreetin sisäänmenon tilan 0 (pois). Se on hyödyllinen tarkistettaessa automaattisen työkappaleen kannattelun tai muiden signaaleja ohjauskelle lähetettävien varusteiden tiloja. Q-arvon tulee olla 0 - 63, mikä vastaa diagnostiikanäytössä tunnistettuja sisäänmenoja (sisäänmeno vasemmassa yläkulmassa on 0 ja oikeassa alakulmassa 63. Kun tämä ohjelmanlause toteutetaan ja Q-osoitteella määritellyn sisäänmenosignaalin arvo on 0, suoritetaan ohjelmanlause Pnnnn (rivin Pnnnn on oltava samassa ohjelmassa).

```

N05 M96 P10 Q8 (Testisisäänmeno #8, ovikytkin,) ;
(kunnes kiinni) ;
N10 (Ohjelmasilmukan käynnistys) ;
... ;
. (Kappaleen koneistava ohjelma) ;
. ;
N85 M21 (Ulkoisen käyttäjätoiminnon toteutus) ;
N90 M96 P10 Q27 (Silmukka lauseeseen N10, jos) ;
(varasisäänmeno [#27] on 0) ;
N95 M30 (Jos varasisäänmeno on 1, niin ohjelman) ;
(loppu) ;
;
```

M97 Paikallinen aliohjelman kutsu

Tämä koodi kutsuu aliohjelman rivinumeron (N) referoimana saman ohjelman sisällä. Pnn-koodi vaaditaan ja sen tulee täsmätä rivinumeroon saman ohjelman sisällä. Tämä on hyödyllinen alirutiineille ohjelman sisällä; ei vaadi erillistä ohjelmaa. Alirutiinin tulee loppua M99-koodilla. Lnn-koodi M97-lauseessa toistaa alirutiinikutsun nn kertaa.

```
% ;  
O69701 (M97 PAIKALLINEN ALIOHJELMAKUTSU) ;  
M97 P1000 L2 (L2 suorittaa rivi N1000 kaksi kertaa) ;  
M30 ;  
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (N-rivi, joka suoritetaan) ;  
(sen jälkeen, kun M97 P1000 on ajettu) ;  
S500 M03 ;  
G00 Z-.5 ;  
G01 X.5 F100. ;  
G03 ZI-.5 ;  
G01 X0 ;  
Z1. F50. ;  
G28 U0 ;  
G28 W0 ;  
G90 ;  
M99 ;  
% ;
```

M98 Aliohjelmakutsu

Tätä koodia käytetään aliohjelman kutsumiseen. Formaatti on M98 Pnnnn (Pnnnn on kutsuttavan ohjelman numero). Aliohjelman tulee olla ohjelmaluettelossa, ja se sisältää pääohjelmaan palauttavan M99-koodi. Lnn-määrä voidaan asettaa M98-koodin sisältävälle riville ja se saa aikaan aliohjelman kutsumisen nn kertaa ennen jatkamista seuraavaan lauseeseen.

Kun M98-aliohjelma kutsutaan, ohjaus etsii aliohjelmaa aktiivisesta asemasta ja sen jälkeen muistista, jos aliohjelmaa ei voida paikantaa. Aktiivinen käyttöyksikkö voi olla muisti, USB-asema tai kovalevy. Hälytys annetaan, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa aktiivisesta käyttöyksilöstä tai muistista.

Esimerkki: Tämä on ohjelma, joka kutsuu aliohjelman silmukaan neljä (4) kertaa.

```
% ;  
O69801 (M98 ALIOHJELMAKUTSU) ;  
M98 P100 L4 (L4 toistaa aliohjelman 4 kertaa) ;  
M30 (Ohjelman loppu) ;  
% ;
```

Tämä on itse aliohjelma.

```
% ;  
O69800 (ALIOHJELMA M98-KOODILLA, ESIM. O69801) ;  
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
```

```

S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 W0 ;
G90 ;
M99 ;
%

```

M99 Aliohjelman paluu tai silmukka

Tällä koodilla on kolme päällystöä:

1. M99-koodia käytetään aliohjelman, paikallisen aliohjelman tai makron lopussa palaamaan takaisin pääohjelmaan.
2. M99 Pnn hyppää ohjelman toteutuksessa koodia Nnn vastaan koodin kohdalle ohjelmassa.
3. Pääohjelmassa oleva M99-koodi saa aikaan ohjelmasilmukan takaisin alkuun ja toteuttaa sen, kunnes painetaan [RESET] (Nollaus).

Ohjelointihuomautukset - Voit simuloida Fanuc-menettelyä seuraavan koodin avulla:

	Haas	Fanuc
Kutsuva ohjelma:	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (jatka tästä)
	N100 (jatka tästä)	...
	...	M30
	M30	
Aliohjelma:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 makroilla - Jos kone on varustettu valinnaisilla makroilla, voit käyttää globaalia muuttujaa ja määritellä lauseen, johon hypätään, lisäämällä alirutiiniin koodin #nnn = dddd ja käytämällä sen jälkeen koodia M99 P#nnn alirutiinikutsun jälkeen.

M104/M105 Mittausanturin varsi eteen/taakse (valinnainen)

Tämän M-koodin avulla siirretään valinnaisen työkaluasetuksen mittausanturin varsi eteen ja taakse.

M109 Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö

P - numero väliltä (500-599) edustaen saman nimistä makromuuttuja.

Tämä M-koodi mahdollistaa sen, että G-koodiohjelma antaa lyhyen kehotteen (viestin) näytölle. P-koodin avulla voidaan määritellä makromuuttuja alueella 500 - 599. Ohjelma voi tarkistaa minkä tahansa merkin, joka voidaan syöttää näppäimistöltä, vertaamalla sitä ASCII-merkin vastaavaan desimaaliin.

T8.1: ASCII-merkkien arvot

32		välilyönti	59	;	puolipiste
33	!	huutomerkki	60	<	pienempi kuin
34	"	lainausmerkki	61	=	yhtäsuuri kuin
35	#	numeromerkki	62	>	suurempi kuin
36	\$	dollarimerkki	63	?	kysymysmerkki
37	%	prosenttimerkki	64	@	at-merkki
38	&	ja-merkki	65-90	A-Z	suuraakkoset
39	,	sulkeva heittomerkki	91	[avaava hakasulku
40	(avaava kaarisulku	92	\	kenoviiva taaksepäin
41)	sulkeva kaarisulku	93]	sulkeva hakasulku
42	*	tähtimerkki	94	^	hakamerkki
43	+	plusmerkki	95	-	alaviiva
44	,	pilkku	96	'	avaava heittomerkki
45	-	miinusmerkki	97-122	a-z	pienaakkoset

46	.	piste	123	{	avaava aaltosulku
47	/	kenoviiva	124		pystyviiva
48-57	0-9	numerot	125	}	sulkeva aaltosulku
58	:	kaksoispiste	126	~	aaltoviiva

Seuraava malliohjelma pyytää käyttäjää vastaamaan kysymykseen ja syöttämään sen mukaisesti joko Y (Kyllä) tai N (Ei). Kaikki muut merkit jätetään huomiotta.

```
% ;
o61091 (57 M109_01 Interaktiivinen käyttäjän) ;
(sisäänsyöttö) ;
N1 #501= 0. (Poista muuttuja) ;
N5 M109 P501 (Torkkuu 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Odottaa avainta) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Tarkistaa) ;
N10 (Y on syötetty) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20(N on syötetty) ;
G04 P1. (Älä tee mitään yhden sekunnin aikana) ;
N30 (Seis) ;
M30 ;
% ;
```

Seuraava malliohjelma pyytää käyttäjää määrittelemään numeron ja odottaa sen jälkeen sisäänsyöttöä 1, 2, 3, 4 tai 5; kaikki muut merkit jätetään huomiotta.

```
% O61092 (58 M109_02 Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö)
; N1 #501= 0 (Poista muuttuja #501) ; (Muuttuja #501
tarkistetaan) ; (Käyttäjä syöttää yhden seuraavista
valinnoista) N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5
; (Odottaa näppäimistön syötesilmukkaa, kunnes syöttääni
sisään) ; (Vastaava desimaali kuin 49-53 edustaa arvoja 1-5)
; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 syötettiin siirtymään lauseeseen
N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 syötettiin siirtymään
lauseeseen N20) ; IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 syötettiin
siirtymään lauseeseen N30) ; IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4
syötettiin siirtymään lauseeseen N40) ; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 syötettiin siirtymään lauseeseen N50) ; GOTO1
(Käyttäjän syöttösilmukkaa tarkistetaan, kunnes se löytyy) ;
N10 ; (Jos 1 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Siirto
torkkutilaan 10 minuutin ajaksi) ; #3006= 25 (Työkierron
käynnistystä odotetaan 10 minuuttia) ; M95 (00:10) ; GOTO100
; N20 ; (Jos 2 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ;
```

(Ohjelmoitu viesti) ; #3006= 25 (Työkierron käynnistyksen ohjelmoitu viesti) ; GOTO100 ; N30 ; (Jos 3 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Suorita aliohjelma 20) ; #3006= 25 (Työkierto käynnistyy ohjelmalla 20) ; G65 P20 (Kutsu aliohjelma 20) ; GOTO100 ; N40 ; (Jos 4 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Suorita aliohjelma 22) ; #3006= 25 (Työkierto käynnistyy ohjelmalla 22) ; M98 P22 (Kutsu aliohjelma 22) ; GOTO100 ; N50 ; (Jos 5 syötettiin, suorita tämä alirutiini) ; (Ohjelmoitu viesti) ; #3006= 25 (Nollaus tai työkierron käynnistys kytkee virran pois päältä) ; #1106= 1 ; N100 ; M30 ; %

M110/M111 Apukaran istukka kiinni/auki (valinnainen)

Nämä M-koodit lukitsevat ja avaavat apukaran istukan. Ulko-/sisäpuolinien kiinnitys asetetaan asetuksella 122.

M112/M113 Apukaran ilmasuutin pääle/pois (valinnainen)

M112 kytkee ilmapuhalluksen pääle. M113 kytkee ilmapuhalluksen pois. M112 Srrr Pnnn (rrr on yksikössä RPM ja nnn on millisekuntia) kytkee ilmapuhalluksen pääle määrätyksi aikaa, pyörittää karaa määrätyn ajan ilmapuhalluksen ollessa päällä, kytkee sen jälkeen karan ja ilmapuhalluksen pois päältä automaattisesti.

M114/M115 Apukaran jarru pääle/pois (valinnainen)

M114 saa aikaan, että satulatyppinen jarru pitää kiinni apukaraa, kun taas M115 vapauttaa jarrusatulan.

M119 Apukaran suuntaus (valinnainen)

Tämä käsky suuntaa apukaran (DS-sorvit) nolla-asentoon. P- tai R-arvo voi suunnata karan tiettyyn asemaan. P-arvo suuntaa karan tähän asteen kokonaislukuina (esim. P120 on 120°). R-arvo suuntaa karan tähän asteen desimaaliosien tarkkuudella (esim. R12.25 on 12.25°). Formaatti on: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Karan kulma näkyy Current Commands Tool Load (Hetkellisten käskyjen työkalukuormitus) -sivulla.

M121-M128 Käyttäjän M-koodit (valinnainen)

Koodit M121 - M128 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne aktivoivat jonkin releistä 1132 - 1139, odottavat M-fin-signaalia, vapauttavat releen ja odottavat M-fin-signaalin päättymistä. [RESET] (Nollaus) keskeyttää minkä tahansa toiminnan, joka on ollut odottamassa M-fin-signaalia.

M133/M134/M135 edetty työkalu myötäpäivään/vastapäivään/seis (valinnainen)

M133 käynnistää vedetyn työkalun karan pyörinnän eteenpäin (myötäpäivään). M134 käynnistää vedetyn työkalun karan pyörinnän taaksepäin (vastapäivään). M135 pysyttää vedetyn työkalun karan.

Karanopeus määritellään P-osoitekoodilla. Esimerkiksi P1200 määrittelee karan pyörimisnopeudeksi 1200 rpm.

M143/M144/M145 Apukara eteen/taakse/seis (valinnainen)

M143 käynnistää apukaran pyörinnän eteenpäin. M144 käynnistää apukaran pyörinnän taaksepäin. M145 pysyttää apukaran

Apukaran nopeutta ohjataan P-osoitekoodilla, esimerkiksi P1200 määrittelee karan pyörimisnopeudeksi 1200 RPM.

M154/M155 C-akselin kytkentä/irtikytkentä (valinnainen)

Tätä M-koodia käytetään lisävarusteisen C-akselin moottorin kytkentään tai irtikytkentään.

8.2 Lisätietoja verkossa

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



Luku 9: Asetukset

9.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtaisesti asetukset, jotka ohjaavat koneen toimintaa.

9.1.1 Asetusten luettelo

Asetus	Kuvaus
1	Automaattinen virrankatkaisuajastin
2	Virta pois M30-koodilla
4	Grafiikan pikaliikerata
5	Grafiikan porauspiste
6	Etupaneelin lukitus
7	Parametrin lukitus
8	Ohjelmamuistin lukitus
9	Mitoitus
10	Pikaliikerajoitus 50%
11	Baud-arvon valinta
12	Pariteettivalinta
13	Pysäytysbitti
14	Synkronointi
16	Testiajon lukitus
17	Valinnaisen pysätyksen lukitus
18	Lauseen ohituksen lukitus
19	Syöttöarvon muunnoksen lukitus

Asetus	Kuvaus
20	Karan muunnoksen lukitus
21	Pikaliikkeen muunnoksen lukitus
22	Kiinteän työkierron Z-vapautus
23	9xxx Ohjelman muokkauksen lukitus
24	Lävistyksen alku
25	Lauseen loppumenettely
26	Sarjanumero
28	Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Z-akselia
31	Ohjelmaosoittimen uudelleenasetus
32	Jäähdtyksen ohitus
33	Koordinaatisto
36	Ohjelman uudelleenkäynnistys
37	RS-232-databitit
39	Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30
41	Lisää välijönnit RS-232 lähetykseen
42	M00 työkalunvaihdon jälkeen
43	Terän kompenсаation tyyppi
44	Minimi-F nirkon sädekorjaussessa %
45	Peilikuvaus X-akselilla
47	Peilikuvaus Z-akselilla
52	G83-peräytys R-tason yli
53	Nykäys ilman nollapalautusta
55	DNC-valtuus MDI-käytöstä

Asetus	Kuvaus
56	M30 G-oletuskoodin palautus
57	Tarkan pysätyksen kiinteä X-Z
58	Terän kompenсаatio
59	Mittausanturin korjaus X+
60	Mittausanturin korjaus X-
61	Mittausanturin korjaus Z+
62	Mittausanturin korjaus Z-
63	Työkalun mittausanturin leveys
64	T-korjausten mittaus käyttää työkappaletta
65	Grafiikka-asteikko, korkeus
66	Grafiikan X-korjaus
68	Grafiikan Z-korjaus
69	DPRNT Etuvälilyönnit
70	D-kooditulostus auki/kiinni
72	Kiinteän työkierron lastuamissyyvyyss
73	Kiinteän työkierron peräytys
74	9xxx-ohjelmien jäljitys
75	9xxx-ohjelmien yksittäislause
76	Jalkakytkimen käyttölukitus
77	F-skaalaus kokonaislukuun
81	Työkalu automaattisesti pois
82	Kieli
83	M30 nollaa muunnokset

Asetus	Kuvaus
84	Työkalun ylikuormitusmenettely
85	Maksimi nurkan pyöristys
86	Kierteen viimeistelyvara
87	TNN nollaa muunnoksen
88	Nollaus nollaa muunnokset
90	Grafiikan Z-nollakohta
91	Grafiikan X-nollakohta
92	Istukan lukitus
93	Kärkipylkän X-liikevara
94	Kärkipylkän Z-liikevara
95	Kierteen viisteen koko
96	Kierteen viisteen kulma
97	Työkalunvaihtosuunta
98	Karanopeus nykäysliikkeellä
99	Kierteen minimilastut
100	Näytönsäästäjän viive
101	Syötön muunnos -> Pika
102	C-akselin halkaisija
103	Työkierto käyntiin ja syötön pidätyks samalla näppäimellä
104	Käsipyörä yksittäislauseelle
105	Kärkipylkän perätysetäisyys
106	Kärkipylkän etenemisetäisyys
107	Kärkipylkän pitokohta

Asetus	Kuvaus
109	Lämmittelyaika minuuttia
110	X-/lämmittelyetäisyys
112	Z-lämmittelyetäisyys
113	Työkalunvaihtomenetelmä
114	Kuljettimen jaksoaika (minuuttia)
115	Kuljettimen päälläoloaika (minuuttia)
118	M99 lisää M30-laskimen lukema
119	Korjauslukitus
120	Makromuuttujalukitus
121	Jalkakytkimen kärkipylkkähälytys
122	Apukaran istukka kiinni
131	Automaattiovi
132	Nykäys ennen kompensaatiota
133	Toistuva jäykkätappikierteitys
142	Korjausenmuutostoleranssi
143	Konetietojen keruu
144	Syötön muunnos -> Kara
145	Kärkipylkkä karassa työkierron käynnistyksessä
156	Korjausen tallennus ohjelman kanssa
157	Korjausformaatin tyyppi
158	X-kuularuuvin lämpökompensaatio %
159	Y-kuularuuvin lämpökompensaatio %
160	Z-kuularuuvin lämpökompensaatio %

Asetus	Kuvaus
162	Liukuluvun oletus
163	Estä .1 nykäysarvo
164	Maks. karanopeus päälekytkennässä
165	Karanopeusvaihtelu (RPM)
166	Karanopeusvaihtelun työkerto (0.1) sekuntia
167-186	Määräaikaishuolto
187	Konetietojen näyttö
196	Kuljettimen katkaisu
197	Jäähdytysnesteen katkaisu
198	Taustaväri
199	Taustavaloadajastin
201	Näytä vain käytettävät siirrot ja työkalukorjaukset
202	Animaatioskaala, korkeus
203	Animaation X-korjaus
205	Animaation Z-korjaus
206	Aihion reiän koko
207	Kääntökappaleen aihion Z-otsapinta
208	Aihion ulkohalkaisija
209	Aihion pituus
210	Leuan korkeus
211	Leuan paksuus
212	Kiristyspilkkiä
213	Leuan askelkorkeus

Asetus	Kuvaus
214	Näytää pikaliikeanimaatio
215	Näytää syöttöliikeanimaatio
216	Servot ja hydraulikka pois päältä
217	Näytää istukan leuat
218	Näytää viimeinen lastu
219	Kappaleen automaattizoomaus
220	Kärkipylkän pyörivän keskiön kulma
221	Kärkipylkän halkaisija
222	Kärkipylkän pituus
224	Kääntökappaleen aihion halkaisija
225	Kääntökappaleen aihion pituus
226	Apukaran aihion halkaisija
227	Apukaran aihion pituus
228	Apukaran leuan paksuus
229	Apukaran kiristyspalkka
230	Apukaran leuan korkeus
231	Apukaran leuan askelkorkeus
232	G76 Oletus-P-koodi
233	Apukaran kiinnityspiste
234	Apukaran pikaliikepiste
235	Apukaran koneistuspiste
236	Kääntökappaleen aihion Z-otsapinta
237	Apukaran aihion Z-otsapinta

Asetus	Kuvaus
238	Tehovalon ajastin, minuuttia (minuuttia)
239	Työvalon poiskytkentääjastin (minuuttia)
240	Työkalun kestoaikevaroitus
241	Kärkipylkän pidätysvoima
242	Ilman ja veden purkausväli (minuuttia)
243	Ilman ja veden purkautumisaika (sekuntia)
245	Vaarallisen tärinän herkyyys
249	Ota käyttöön Haas-käynnistysruutu
900	CNC-verkon nimi
901	Vastaanota osoite automaattisesti
902	IP-osoite
903	Aliverkon peite
904	Oletusarvoinen yhdyskäytävä
905	DNS-palvelin
906	Verkkotunnus/työryhmän nimi
907	Etäpalvelimen nimi
908	Etäositusreitti
909	Käyttäjänimi
910	Salasana
911	CNC-jakamisen käyttö
912	Levyke käytössä
913	Kiintolevyasema käytössä
914	USB käytössä

Asetus	Kuvaus
915	Verkon ositus
916	Toinen USB käytössä

Johdanto asetuksiin

Asetussivut sisältävät koneen toimintaa ohjaavia arvoja, joita käyttäjän saattaa olla tarpeen muuttaa.

Asetukset esitellään välilehdellisissä valikoissa. Lisätietoja Haasin välilehdellisissä valikoissa siirtymistä varten, katso sivu **50**. Näytön asetukset on jaettu ryhmiin.

Käytä nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) asetuksen korostamiseksi. Kun asetusnäyttö on aktiivinen, asetuksen nopea valinta tapahtuu näppäilemällä asetuksen numero ja painamalla nuolinäppäintä **[DOWN]** (Alas).

Joillakin asetuksilla on numeroarvot, jotka sopivat kyseisille alueille. Näiden asetusarvojen muuttaminen tapahtuu näppäilemällä uusi arvo ja painamalla **[ENTER]** (Syötä). Muilla asetuksilla on tietty käytettäväissä olevat arvo, jotka valitaan luettelosta. Käytä näille asetuksille nuolinäppäimiä **[LEFT]** (Vasen) ja **[RIGHT]** (Oikea) vaihtoehtojen näyttämiseksi. Paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä arvon muuttamiseksi. Näytön yläosassa oleva viesti kertoo sinulle, kuinka voit muuttaa valittua asetusta.

1 - Automaattinen virrankatkaisuajastin

Tätä asetusta käytetään automaatisesti koneen virransyötön poiskytkentääseen seisonta-ajan jälkeen. Tähän asetukseen syötettävä aika on minuuttimäärä, jonka kone pysyy tyhjäkäynnillä ennen virrankatkaisua. Koneen virtaa ei katkaista ohjelmanajon aikana, ja ajanlasku (minuuttimäärä) alkaa taas nollasta, jos jotakin painiketta painetaan tai **[HANDLE JOG]** (nykyässyötön käsipyörä) -ohjausta käytetään. Automaattinen virrankatkaisutoiminto antaa käyttäjälle ennakkovaroituksen 15 sekuntia ennen virransyötön katkaisua, ja jonkin näppäimen painallus tänä aikana estää virransyötön katkaisemisen.

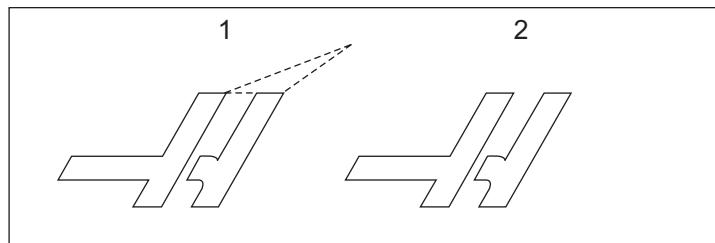
2 - Virta pois M30-koodilla

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.

4 - Grafiikan pikaliikerata

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla ohjelma kuvataan grafiikkatavalla. Kun se on **OFF** (Pois päältä), työkalun pikaliikkeiden ratoja ei näytetä. Kun se on **PÄÄLLÄ**, työkalun pikaliikkeet näkyvät näytöllä katkoviivana.

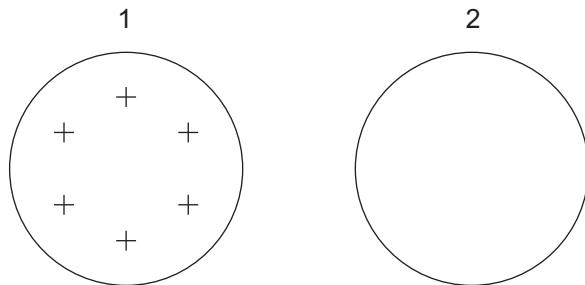
- F9.1:** Asetus 4 - Grafiikan pikaliikerata: [1] Työkalun pikaliikkeet näkyvät näytöllä katkoviivana, kun asetus on **PÄÄLLÄ**. [2] Vain lastuamisviivat näkyvät, kun asetus on **pois päältä**.



5 - Grafiikan porauspiste

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla ohjelma kuvataan grafiikkatavalla. Kun se on **ON** (Päällä), Z-akselin liike näkyy x-merkinä. Kun se on **POIS**, grafiikanäytöllä ei esitetä lisämerkkejä.

- F9.2:** Asetus 5 Grafiikan porauspiste: [1] X-merkki näkyy, kun asetus on **PÄÄLLÄ**. [2] X-merkkiä ei näy, kun asetus on **pois** **päältä**.



6 - Etupaneelin lukitus

Kun asetus on **PÄÄLLÄ**, tämä asetus estää karan näppäimet **[FWD]** (Eteen)/**[REV]** (Taakse) ja **[TURRET FWD]** (Revolveri eteen)/**[TURRET REV]** (Revolveri taakse).

7 - Parametrin lukitus

Tämän asetuksen ollessa **PÄÄLLÄ** parametrin muokkaus estetään lukuunottamatta parametreja 81-100.



HUOM: *Joka kerralla kun ohjauksen virta kytketään päälle, tämä asetus on ON (Päällä).*

8 - Ohjelmamuistin lukitus

Tämä asetus lukee muistin muokkaustoiminnot (**[ALTER]** (Vaihda), **[INSERT]** (Lisää), jne.) sen ollessa **ON** (Päällä). Tämä myös lukee MDI:n. Tämä asetus ei rajoita FNC:n muokkaustoimintoja.

9 - Mitoitus

Tämä asetus valitsee tuuma- ja metritavan välillä. Kun asetus on **TUUMA**, ohjelmoitavat yksiköt akseleille X, Y ja Z ovat tuumia 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-oleuskoodi on G20, kun asetus on **MM**, G-oleuskoodi on G21.

	Tuuma	Metrinen
Syöttö	tuuma/min ja tuuma/kierros	mm/min ja mm/kierros
Maks. liike	Vaihtelee akselin ja mallin mukaan	
Pienin ohjelmoitava mitta	.0001	.001

Akselin nykäyssyöttönäppäin	Tuuma	Metrinen
.0001	.0001 tuumaa/nykäysnapsautus	.001 mm/nykäysnapsautus
.001	.001 tuumaa/nykäysnapsautus	.01 mm/nykäysnapsautus

Akselin nykäyssyöttönäppäin	Tuuma	Metrinen
.01	.01 tuumaa/nykäysnapsautus	.1 mm/nykäysnapsautus
.1	.1 tuumaa/nykäysnapsautus	.1 mm/nykäysnapsautus

10 - Pikaliikerajoitus 50%

Tämän asetuksen asettaminen **ON** (Päällä) -tilaan rajoittaa koneen nopeimmat lastuamattomat akseliliikkeet (pikaliikkeet) 50 %:iin normaaliarvosta. Se tarkoittaa, että jos kone voi paikoitata akselit nopeudella 700 tuumaa minuutissa (ipm), se rajoitetaan arvoon 350 ipm, kun asetus on **ON** (Päällä). Ohjaus näyttää 50 %:n pikaliikkeen muunnosviestin, kun tämä asetus on **ON** (Päällä). Kun se on **OFF** (Pois päältä), suurin pikaliikkeen nopeus on 100 %:sti on käytettäväissä.

11 - Baud-luvun valinta

Tämän asetuksen avulla käyttäjä voi muuttaa tiedonsiirtonopeutta sarjaportin (RS-232) kautta. Se koskee ohjelmien jne. siirtämistä/lataamista ja DNC-toimintoja. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa.

12 - Pariteettivalinta

Tämä asetus määrittelee ensimmäisen RS-232-sarjaportin pariteetin. Kun asetus **NONE** (Ei ole), sarjatietoihin ei lisätä pariteettibittiä. Kun asetus on **ZERO** (Nolla), lisätään 0-bitti. **EVEN** (Parillinen) ja **ODD** (Pariton) toimivat kuten normaalit pariteettitoiminnot. Varmista, että tiedät, mitkä ovat järjestelmätarpeesi, esimerkiksi **XMODEM**-modeemin täytyy käyttää kahdeksaa databittiä eikä lainkaan pariteettia (asetus **EI OLE**). Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen pariteetin kanssa.

13 - Pysäytysbitti

Tämä asetus määrittelee pysäytysbittien lukumäärän ensimmäiselle sarjaportille (RS-232). Se voi olla 1 tai 2. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen pysäytysbittien lukumäärän kanssa.

14 - Synkronointi

Tämä asetus muuttaa synkronointiprotokollaa lähetäjän ja vastaanottajan välillä sarjaportissa (RS-232). Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa.

Kun asetus on **RTS/CTS**, sarjadatatakapelin signaalijohtimia käytetään kertomaan lähetäjälle pysäyttämään tietojen lähetys väliaikaisesti, kunnes vastaanottaja pääsee saman vastaanottorytmiin.

Jos asetus on **XON/XOFF**, mikä on yleisin asetus, vastaanottaja käyttää ASCII-merkkikoodeja kertomaan lähettäjälle, että se pysäyttää väliaikaisesti lähetysten.

DC CODES-koodien valinta on kuten **XON/XOFF**, paitsi että silloin lähetetään paperinauhan lävistyksen tai lukulaitteen käynnistyksen/pysäytysten koodit.

XMODEM on lähettäjän käyttämä yhteysprotokolla, joka lähetää tiedot 128 tavun ryhmissä. **XMODEM** on luotettavampi, koska jokaisen ryhmän eheys tarkistetaan. **XMODEM** käyttää aina 8 databittiä eikä pariteettia.

16 - Testiajon lukitus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, testiajo ei ole mahdollista.

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 **ON** (Päällä), 9000-sarjan ohjelmien näkyminen muistissa, muokkaus tai poisto estetään. 9000-sarjan ohjelmia voi myöskään siirtää tai ladata, kun asetus on **PÄÄLLÄ**.



HUOM:

9000-sarjan ohjelmat käyttävät yleensä makro-ohjelmia.

24 - Lävistykseen alku

Tätä asetusta käytetään määrittelemään nauhan alkuosan pituus (nauhan tyhjä alue ohjelman alussa), joka lähetetään ensimmäiseen RS-232-porttiin kytketylle nauhan lävistyslaitteelle.

25 - Lauseen loppumenettely

Tämä asetus määrittelee EOB-menettelyn (lauseen loppu), kun tiedot lähetetään ja vastaanotetaan sarjaportin (RS-232) kautta. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa. Vaihtoehdot ovat **CR LF**, **LF ONLY**, **LF CR** ja **CR ONLY**.

26 - Sarjanumero

Tämä on koneen sarjanumero. Sitä ei voi muuttaa.

28 - Kiinteän työkierron toiminta ilman X/Y-akselia

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Ensisijainen asetus on **ON** (Päällä).

Kun se on **POIS**, alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause edellyttää X- tai Y-koodia toteutettavalle työkierrolle.

Kun se on **PÄÄLLÄ**, alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause saa aikaan yhden työkierron toteuttamisen, vaikka lauseessa ei ole X- tai Z-koodia.



HUOM:

Kun I/O on tässä lauseessa, se ei toteuta kiinteää työkiertoa määrittelyrivilä.

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 - Jäähdityksen ohitus

Tämä asetus ohjaa jäähditysnestepumpun toimintaa. Jos asetus on **NORMAALI**, käyttäjä voi kytkeä pumpun päälle ja pois manuaalisesti tai M-kodeilla. Valinta **OFF** (Pois päältä) antaa viestin *TOIMINTO LUKITT*, jos jäähditysneste yritetään asettaa päälle manuaalisesti tai ohelman kautta. Valinta **EI HUOM** jättää huomiotta kaikki ohjelmoidut jäähdityskäskyt, mutta pumppu voidaan kytkeä päälle manuaalisesti.

33 - Koordinaatisto

Tämä asetus muuttaa tapaa, jonka mukaisesti työkalun siirtokorjaus toimii. Asetus voi olla **YASNAC** tai **FANUC**. Tämä asetus muuttaa tapaa, kuinka *Txxxxx*-käsky tulkitaan ja sitä kuinka koordinaatisto kopioidaan. Jos se on **YASNAC**, työkalun siirrot 51 - 100 ovat käytettävissä korjausten näyttöä varten ja *G50 T5100* on sallittu. Jos asetus on **FANUC**, työkalugeometria työkaluille 1 - 50 on käytettävissä korjausnäytöillä ja *G54*-tyyppiset työkoordinaatistot ovat käytettävissä.

36 - Ohelman uudelleenkäynnistys

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, ohelman uudelleenkäynnistäminen jostakin muusta kohdasta kuin alusta saa aikaan, että ohjaus skannaa koko ohelman varmistaakseen sen, että työkalut, korjaukset, G- ja M-koodit sekä akseliaisemat on oikein asetettu, ennen kuin ohelmanajo kurSORin sijaintikohdan mukaisesta lauseesta alkaa. Ohjaus käsittelee nämä M-koodit, kun asetus 36 on sallittu:

M08 Jäähditysneste päälle	M37 Kappaleen poimija pois
M09 Jäähditysneste pois päältä	M41 Pieni vaihde
M14 Pääkaran jarru päälle	M42 Suuri vaihde
M15 Pääkaran jarru pois	M51-M58 Käyttäjän M-koodin asetus
M36 Kappaleen poimija päälle	M61-M68 Käyttäjän M-koodi pois päältä

Kun asetus 36 **POIS**, ohjaus käynnistää ohelman, mutta se ei tarkista koneen olosuhteita. Kun tämä asetus on **POIS**, se voi säästää aikaa testatun ohelman ajossa.

37 - RS-232-databitit

Tätä asetusta käytetään muuttamaan sarjaportin (RS-232) databittien lukumäärää. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen databittien kanssa. Normaalisti on käytettävä 7 databittiä, mutta jotkut tietokoneet vaativat 8 databittiä. **XMODEM** käyttää aina 8 databittiä eikä pariteettia.

39 - Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30

Kun tämän asetuksen valinta on **PÄÄLLÄ**, se saa aikaan sen, että näppäimistöltä kuuluu äänimerkki, kun M00, M01 (valinnainen seis aktiivinen), M02 tai M30 luetaan. Äänimerkki soi, kunnes painiketta painetaan.

41 - Lisää välilyönnit RS-232 lähetykseen

Kun tämä asetus on **ON** (Pääällä), välilyönnit lisätään osoitekoodien väliin ohelman lähetysten yhteydessä RS-232-sarjaportin kautta. Tämä voi tehdä ohelman lukemisen/muokkaamisen paljon helpommaksi henkilökohtaisella tietokoneella (PC). Kun asetus on **POIS**, sarjaporttiin lähetetyissä ohelmissa ei ole välilyöntejä ja ne on paljon vaikeampi lukea.

42 - M00 työkalunvaihdon jälkeen

Tämän vaihtaminen asetukseen **PÄÄLLÄ** pysäyttää ohelman työkalunvaihdon jälkeen ja antaa sitä koskevan viestin. Ohelman jatkaminen vaatii **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -painikkeen painamista.

43 - Terän kompensaation tyyppi

Tämä ohjaus säädtelee, kuinka kompensoidun lastun ensimmäinen liike alkaa ja kuinka työkalu poistuu työstettäväältä kappaleelta. Tämän asetuksen valinnat voivat olla **A** tai **B**; katso työkalun nirkon säteen kompensaatiota esittelevää lukua sivulla **147**.

44 - Minimi-F nirkon sädekorjauksessa %

Minimisyöttöarvo terän nirkon sädekorjauksessa prosenttiarvona vaikuttaa syöttöarvoon, kun terän kompensaatio siirtää työkalua ympyrämäisen lastun sisäkehän suuntaan. Tämän tyyppinen lastu hidastaa liikkettä ja pitää vakiokehänopeuden syöttöarvon. Tämä asetus määrittelee hitaimman syöttöarvon prosenttilukuna ohjelmoidusta syöttöarvosta (alue 1-100).

45/47 - X-akselin/Z-akselin peilikuvaus

Kun yksi tai useampi näistä asetuksista on **ON** (Pääällä), akseliliike peilataan (tehdään käänteisenä) työkappaleen nollapisteen suhteeseen. Katso myös G101, Peilikuvaus käyttöön, G-koodin luvussa.

49 - Saman työkalun vaihdon ohitus

Ohjelmassa samaa työkalua voidaan kutsua ohjelman seuraavassa osassa tai alirutiinissa. Ohjaus tekee kaksi työkalu muutosta ja viimeistelee samalla karassa olevalla työkalulla. Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, sama työkalu ohitetaan ja työkalu vaihdetaan; työkalun vaihto onnistuu vain, jos työkalu sijoitetaan karaan.



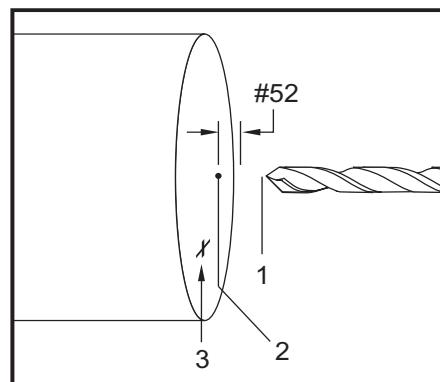
HUOM:

Tämä asetus vaikuttaa vain koneissa, joissa on karusellityyppinen (sateenvarjo) työkalunvaihtaja.

52 - G83-peräytys R-tason yli

Alue on 0.0 - 30.00 tuumaa tai 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 vaativimalle etäisyydelle, R-taso voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta.

- F9.3:** Asetus 52 - G83 Retract Above R (G83-peräytys R-tason yli): [#52] Asetus 52, [1] Aloituspiste [2] R-taso, [3] Kappaleen otsapinta.



53 - Nykäys ilman nollapalautusta

Tämän asetuksen valitseminen asetukseen **ON** (Päällä) mahdollistaa akseleiden nykäyssytön ilman palautumista koneen nollapisteeseen (koneen kotiaseman etsintä). Tämä on vaarallinen tila, koska akseli voi ajaa mekaaniseen vasteeseeen ja mahdollisesti vahingoittaa konetta. Kun ohjausvirran virta kytketään päälle, tämä asetus palaa automaattisesti **POIS**.

55 - DNC-valtuus MDI-käytöstä

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), DNC-toiminto on käytettävissä. DNC valitaan ohjauksessa painamalla kahdesti **[MDI/DNC]**-näppäintä.

DNC (Suora numeerinen ohjaus) ei ole käytettävissä, kun asetus 55 on **POIS**.

56 - M30 G-oletuskoodin palautus

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, ohjelman lopettaminen M30-koodilla tai **[RESET]** (Nollaus)-näppäimen painallus palauttaa kaikki modaaliset G-koodit oletusarvoihin.

57 - Tarkan pysätyksen kiinteä X-Z

Kiinteään työkiertoon liittyvä XZ-pikaliike ei ehkä saa aikaan tarkkaa pysäytystä, kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä). Tämän asetuksen kytkeminen **ON** (Pääälle) varmistaa, että XZ-liike tekee tarkan pysätyksen.

58 - Terän kompensaatio

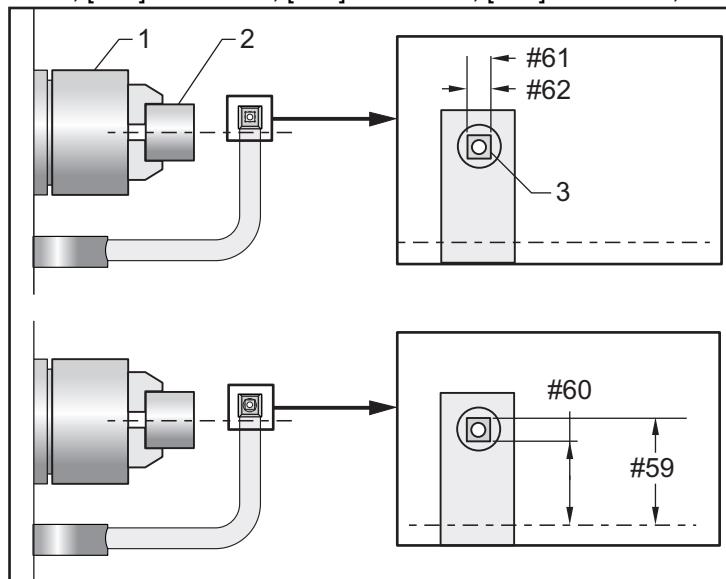
Tämä asetus valitsee terän kompensaation tyypin (**FANUC** tai **YASNAC**). Katso työkalutoimintojen osaa sivulla **142**.

59/60/61/62 - Mittausanturin korjaus X+/X-/Z+/Z-

Näitä asetuksia käytetään määrittelemään ATP:n siirto ja koko. Neljä asetusta määrittelevät liikepituuden ja suunnan, mistä suunnasta mittausanturi laukeaa ja missä suunnassa todellinen tunnistettava pinta sijaitsee. Näitä asetuksia käytetään G31-koodilla. Kullekin asetukselle syötetyn arvon tulee olla positiivinen lukuarvo.

Näihin asetuksiin pääsemiseksi voidaan käyttää makroja, joten katso makroja esittävää lukua.

F9.4: 59/60/61/62 Työkalun mittausanturin korjaus:[1] Istukka, [2] Kappale, [3] Mittapää, [#59] Asetus 59, [#60] Asetus 60, [#61] Asetus 61, [#62] Asetus 62,



63 - Työkalun mittausanturin leveys

Tätä asetusta käytetään määrittelemään työkalun halkaisijaa mittaavan mittausanturin leveys. Tämä asetus koskee vain mittausoptiota.

64 - T-korjausten mittaus käyttää työkappaletta

Asetus (Työkalukorjauksen mittaus käyttää työkappaletta) vaihtaa tapaa, jonka mukaan **[Z FACE MEASURE]** (Z-pinnan mittaus) -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-akseliaisema.

65 - Grafiikka-asteikko, korkeus

Tämä asetus määrittelee grafiikkatavan näytöllä esitettävän työalueen korkeuden. Oletusarvo tälle asetukselle on X-kokonaisljiike.

X-kokonaisljiike = Parametri 6/Parametri 5

Asteikko = X-kokonaisljiike/asetus 65

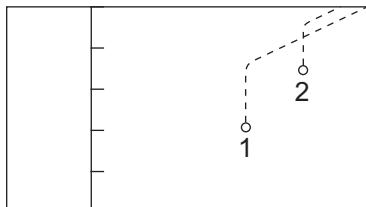
66 - Grafiikan X-korjaus

Tämä asetus sijoittaa asteikkoikkunan oikean puolen koneen X-nollakohtaan (katso grafiikkaa esittävästä lukua). Sen oletusarvo on nolla.

68 - Grafiikan Z-korjaus

Tämä asetus sijoittaa asteikkoikkunan yläreunan koneen Z-nollakohtaan (katso grafiikkaa esittäväksi lukua). Sen oletusarvo on nolla.

- F9.5: Asetus 68 - Grafiikan Z-korjaus [1] Asetus 66 ja 68 on asetuksessa 0, [2] Asetus 66 ja 68 on asetuksessa 2.0.



69 - DPRNT Etuvälilyönnit

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun se on **POIS**, ohjaus ei käytä etuvälilyöntejä DPRNT-makroformaatin käskylauseiden luomiseen. Vastaavasti asetuksessa **PÄÄLLÄ**, ohjaus jättää edeltävät välilyönnit. Seuraava esimerkki kuvailee ohjauskuoren käyttäytymistä kun asetus on **POIS** tai **PÄÄLLÄ**.

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

TULOSTUS

POIS	PÄÄLLÄ
X3.0000	X3.0000

Huomaa tyhjättilä "X" ja 3, kun asetus on **ON** (Päällä). Tiedot voi olla helpompi lukea, kun asetus on **PÄÄLLÄ**.

70 - D-kooditulostus auki/kiinni

Tämä asetus ohjailee, kuinka makrojen **POPEN**- ja **PCLOS**-käskylauseet lähetetään DC-ohjauskuodeja sarjaporttiin. Kun asetus on **PÄÄLLÄ**, nämä käskylauseet lähetetään DC-ohjauskuodeja. Kun se on **OFF** (Pois päältä), ohjauskoodit pidätetään. Oletusarvo on **PÄÄLLÄ**.

72 - Kiinteän työkierron lastuamissyyvys

Käytetään yhdessä kiinteiden työkiertojen G71 ja G72 kanssa. Tämä asetus määrittelee inkrementaalisen syvyyden kullekin lastulle rouhinnan aikana. Sitä käytetään, jos ohjelmoija ei määrittele D-koodia. Kelvolliset arvot vaihtelevat välillä 0 - 29.9999 tuumaa tai 299.999 mm. Oletusarvo on .1000 tuumaa.

73 - Kiinteän työkierron peräytyys

Käytetään yhdessä kiinteiden työkiertojen G71 ja G72 kanssa. Tämä asetus määrittelee peräytsmäärään rouhinalastun jälkeen. Se edustaa työkalun liikevaraa materiaaliin, kun työkalu palaa toista lastua varten. Kelvolliset arvot vaihtelevat välillä 0 - 29.9999 tuumaa tai 299.999 mm. Oletusarvo on .0500 tuumaa.

74 - 9xxx-ohjelmien jäljitys

Tämä asetus yhdessä asetuksen 75 kanssa on hyödyllinen CNC-ohjelmien vianpoistossa. Kun asetus 74 on **ON** (Päällä), ohjaus näyttää koodia makro-ohjelmissa (09xxxx). Kun asetus on **POIS**, ohjaus ei näytä 9000-sarjan koodia.

75 - 9xxxx-ohjelmien yksittäislause

Kun asetus 75 on **PÄÄLLÄ** ja ohjaus toimii yksittäislause tavalla, ohjaus pysähtyy jokaisen koodilauseen lopussa makro-ohjelmassa (09xxxx) ja odottaa käyttäjän painavan **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin). Kun asetus 75 on **POIS**, makro-ohjelma ajetaan jatkuvasti eikä ohjaus pysäytä sitä lauseen lopussa, vaikka yksittäislausekytkin olisi **PÄÄLLÄ**. Oletusasetus on **PÄÄLLÄ**.

Kun asetus 74 ja asetus 75 ovat molemmat **ON** (Päällä), ohjaus toimii normaalisti. Se tarkoittaa, että kaikki toteutettavat lauseet näytetään korostettuina ja kun yksittäislause tapa asetetaan päälle, toteutuu viive ennen jokaisen lauseen suorittamista.

Kun asetus 74 ja asetus 75 ovat molemmat **OFF** (Pois), ohjaus suorittaa 9000-sarjan ohjelmat ilman ohjelmakoodin näytämistä. Jos ohjaus on yksittäislause tavalla, yksittäislauseaukko ei esiinny 9000-sarjan ohjelmanjon aikana.

Kun asetus 75 on **PÄÄLLÄ** ja asetus 74 on **POIS**, silloin 9000-sarjan ohjelmat näytetään kun ne toteutetaan.

76 - Foot Pedal Lock Out (Jalkakytkimen käyttölukitus)

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun se on **OFF** (Pois), jalkakytkin toimii normaalisti. Kun se on **PÄÄLLÄ**, ohjaus ei huomioi jalkakytkimen käyttötöimenpiteitä.

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)
KOKON AISLUKU	F1 = F1	KOKON AISLUKU	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

81 - Työkalu automaattisesti pois

Kun **[AUTO OFF]** (Automaatti pois) painetaan, ohjaus vaihtaa tässä asetuksessa määritellyn työkaluun. Jos määritellään nolla (0), työkalua ei vaihdeta ennen sorvin virran poiskytentää. Oletusasetus on 1 työkalulle 1.

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 lisättyökalujen asetuksia sivulla **86**):

- **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 muunnonsnäppäinten käyttöön näyttämällä muunnonviestejä).



HUOMIO:

Asetusta AUTOMSYÖ ei pitäisi käyttää kierteen jyrshintäpäällä tai automaattisesti perätyvillä kierretapeilla, koska seurausena voi olla ennalta arvaamattomia liikkeitä tai jopa törmäyksiä.

Viimeinen käsketty syöttöarvo palautetaan ohjelman suorituksen lopussa tai kun käyttäjä painaa **[RESET]** (Nollaus) vaihtaa **POIS** asetuksen **AUTOMSYÖ**. Käyttäjä voi käyttää **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Syöttöarvon muunnos) -ohjausta, kun **AUTOMSYÖ** on valittuna. Nämä näppäimet tunnistetaan **AUTOMSYÖ**-toiminnoilla uudeksi käsketyksi syöttöarvoksi niin kauan, kun työkalun kuormituksen rajaa ei ylitetä. Tosin, jos työkalun kuormitusraja ylitetään, ohjaus jättää huomiotta **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Syöttöarvon muunnos) -painikkeet.

85 - Maksimi nurkan pyöristys

Tämä asetus määrittelee pyöristettävien nurkkien koneistustarkkuuden valitun toleranssin mukaan. Alustava oletusarvo on 0.05 tuumaa. Tämä tarkoittaa, että ohjaus pitää nurkkien pyöristyssäteet pienempänä kuin 0.05 tuumaa.

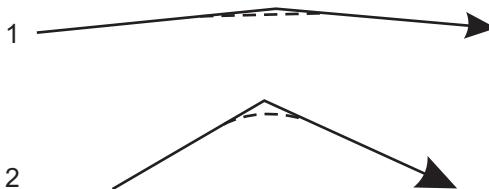
Asetus 85 saa aikaan sen, että ohjaus säätää syöttönopeudet nurkkien ympäri toleranssiarvon noudattamiseksi. Mitä pienempi on asetuksen 85 arvo, sitä hitaanmin ohjaus syöttää työkalun nurkkien ympäri toleranssin täyttymiseksi. Mitä suurempi on asetuksen 85 arvo, sitä nopeammin ohjaus syöttää työkalun nurkkien ympäri käskettyyn syöttöarvoon saakka, mutta se voi pyöristää nurkan toleranssiarvon mukaiseen pyöristyssäteeseen saakka.



HUOM:

Myös nurkan kulma vaikuttaa syöttöarvon muuttumiseen. Ohjaus voi lastuta loivat nurkat toleranssin mukaisesti suuremmalla nopeudella kuin jyrkät nurkat.

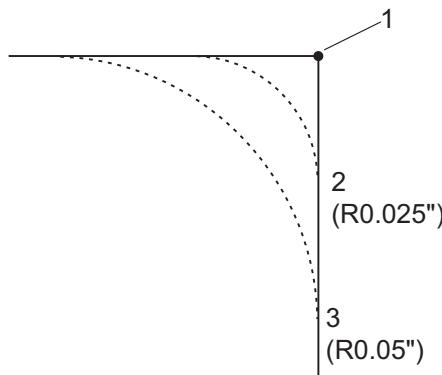
- F9.6:** Ohjaus voi lastuta nurkan [1] toleranssin mukaisesti suuremmalla nopeudella kuin nurkan [2].



Jos asetus 85 on nolla, ohjaus toimii jokaisessa liikelauseessa tarkan pysätyksen käskyn avoin.

Katso myös G187 - Tarkkuusohjaus (ryhmä 00) sivulla **332**.

- F9.7:** 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 - Thread Finish Allowance (Kierteen viimeistelyvara)

Käytettäessä kiinteässä kierteytystyökierrossa G76 tämä asetus määrittelee, kuinka paljon materiaalia on jäljellä kiertessä työkierron viimeistä lastua varten. Arvot ovat välillä 0 - .9999 tuumaa. Oletusarvo on 0.

87 - Tnn nollaa muunnoksen

Tämä on ON/OFF (Päällä/Pois) -asetus. Kun työkalunvaihto toteutetaan ja asetus on PÄÄLLÄ, kaikki muunnokset peruuetaan ja asetetaan ohjelmoituihin arvoihin.

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 - Grafiikan Z-nollakohta

Tämä asetus määrittelee ääriarvot työkalugeometrian ja siirron arvoille. Grafiikassa työkalukorjauskset jätetään huomiotta siten, että erilaisten työkalujen lastuamisradat näytetään samanlaisina. Kun tämä asetus määritellään lähelle ohjelmoidun kappaleen nollakohtaa koneen koordinaatistossa, grafiikkatavalla esiintyvät Z-liikerajan ylitykset hälytykset mitätöidään. Oletusarvo on -8.0000.

91 - Grafiikan X-nollakohta

Tämä asetus määrittelee ääriarvot työkalugeometrian ja siirron arvoille. Grafiikassa työkalukorjauskset jätetään huomiotta siten, että erilaisten työkalujen lastuamisradat näytetään samanlaisina. Kun tämä asetus määritellään lähelle ohjelmoidun kappaleen nollakohtaa koneen koordinaatistossa, grafiikkatavalla esiintyvät X-liikerajan ylitykset hälytykset mitätöidään. Oletusarvo on -6.000.

92 - Istukan lukitus

Tämä asetus määrittää istukan lukitussuunnan. Asetus O.D. (Ulkokalkaisija) tarkoittaa sellaista lukitusta, jossa istukan leuat kiristyvät liikkuessaan karan keskiviivan suuntaan. Asetus I.D. (Sisähalkaisija) tarkoittaa sellaista lukitusta, jossa istukan leuat kiristyvät liikkuessaan karan keskiviivasta poispäin.

93 - Kärkipylkän X-liikevara

Tämä asetus toimii yhdessä asetuksen 94 kanssa ja se määrittelee kärkipylkän liikkeen rajoitetun alueen, joka estää kärkipylkän ja työkalurevolverin väisen törmäyksen. Tämä asetus määrittää X-akselin liikerajan, jolla Z-akseliaseman ja kärkipylkän välinen ero alittaa asetuksen 94 arvon. Jos tämä tapahtuu ohjelmanajon aikana, syntyy hälytys. Nykyassyötössä hälytystä ei anneta, mutta liike rajoitetaan.

94 - Kärkipylkän Z-liikevara

Tämä asetus on Z-akselin ja kärkipylkän pienin sallittu ero (katso asetus 93). Jos yksiköt ovat tuumaa, arvo -1.0000 tarkoittaa sitä, että X-akselin ollessa X-liikevaratasoon alapuolella (asetus 93), Z-akselin täytyy olla yli 1 tuuman etäisyydellä kärkipylkästä negatiivisen Z-akselin suunnassa.

95 - Kierteen viisteen koko

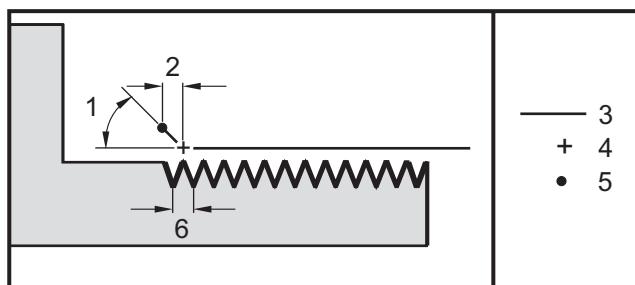
Tätä asetusta käytetään kierteitystyökiertojen G76 ja G92 kanssa, kun käsketään M23. Kun käsky M23 on aktiivinen, kierteityslükkeet päättvät viistoon perätykseen suoran vetäytymisen sijaan. Asetuksen 95 arvo on yhtä suuri kuin haluttu kierrostenviiste (viistetyt kierteteet).



HUOM:

Asetukset 95 ja 96 vaikuttavat toinen toisiinsa. Voimassaoloalue: 0 - 29.999 (Hetkellisen kierteen nousun monikerta, F tai E).

- F9.8:** Asetus 95 - Kierteen viisteen koko, G76 tai G92 Kierteityslukiota aktivoivalla M23-koodilla: [1] Asetus 96 = 45, [2] Asetus 95 x Nousu, [3] Työkalun rata, [4] Ohjelmoitu kierteen loppupiste, [5] Todellinen liikkeen loppupiste, [6] Nousu.



96 - Kierteen viisteen kulma

Katso asetusta 95. Voimassaoloalue: 0 - 89 astetta (desimaalipisteet ei sallittu)

97 - Työkalunvaihtosuunta

Tämä asetus määrittää oletusarvoisen työkalunvaihtosuunnan. Asetus voi olla joko **SHORTEST** (Lyhin) tai M17/M18.

Kun valinta on **SHORTEST** (Lyhin), ohjaus kiertää revolveria siihen suuntaan, jolla pääsee lyhimmäksi seuraavalle työkalulle. Ohjelma voi silti käyttää M17- ja M18-koodia kiinteän työkalunvaihtosuunnan määrittelemiseen, mutta kun se tehdään, lyhimmän reitin käyttämien ei ole enää mahdollista muuten kuin **[RESET]** (Nollaus) -näppäimellä tai M30/M02-koodilla.

Valitettavissa M17/M18 ohjaus siirtää työkalurevolveria joko aina eteenpäin tai aina taaksepäin riippuen viimeisimmästä M17- tai M18-koodista. Kun **[RESET]** (Nollaus), **[POWER ON]**, (virran päälekyltä) tai M30/M02 toteutetaan, ohjaus olettaa työkalunvaihtosuunnan määrätyvän M17-koodin mukaisesti aina eteenpäin. Tämä valinta on hyödyllinen, kun ohjelmassa täytyy välttää tietyjä työkalurevolverin alueita isokokoisten työkalujen takia.

98 - Karanopeus nykäysliikkeellä

Tämä asetus määrittelee karan pyörimisnopeuden [**SPINDLE JOG**] (Karan nykäys) -näppäimen käytössä. Oletusarvo on 100 RPM.

99 - Kierteen minimilastut

Tätä käytetään kiinteää kierteen lastuamisen työkiertoa G76 varten ja se asettaa peräkkäisten kierteystlastujen minimimäärän. Peräkkäisiä lastuja ei voi olla vähempää kuin tämän asetuksen arvo. Arvot voivat olla välillä 0 - .9999 tuumaa. Oletusarvo on .0010 tuumaa.

100 - Näytönsäästäjän viive

Kun tämä asetus on nolla, näytönsäästäjä ei ole käytössä. Muu arvo kuin nolla määrittelee minuutit, ennen kuin näytönsäästäjä käynnistyy. Paina [**CANCEL**] (Peruuta) näytönsäästäjän lopettamiseksi. Näytönsäästäjä ei käynnisty, jos ohjaus on torkkutavalla, nykäyssyöttötavalla, muokkaustavalla tai grafiikkatavalla.

101 - Syötön muunnos -> Pika

Kun [**HANDLE CONTROL FEED**] (Käsipyöräsyöttö) painetaan tämän asetuksen ollessa **ON** (Päällä), nykäyssyötön käsipyörä vaikuttaa sekä syöttöarvon että pikaliikkeen muunnoksiin. Asetus 10 vaikuttaa pikaliikkeen maksimiarvoon. Pikasyöttö ei voi ylittää arvoa 100 %. Lisäksi [**+10% FEEDRATE**] (+10% syöttöarvo), [**-10% FEEDRATE**] (-10% syöttöarvo) ja [**[100% FEEDRATE]**] (100% syöttöarvo) muuttavat pikaliikettä ja syöttöarvoa yhdessä.

102 - C AxisDiameter (C-akselin halkaisija)

Tämä asetus tukee C-akselia. Katso C-akselin lukua. Oletusarvo on 1.0 tuumaa ja suurin sallittu arvo on 29,999 uumaa.

103 - Työkierto käyntiin ja syötön pidätyks samalla näppäimellä

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, on painettava [**CYCLE START**] (Työkierto käyntiin) ja pidettävä alhaalla ohjelmanajoa varten. Kun [**CYCLE START**] (Työkierto käyntiin) vapautetaan, syötön pidätyks annetaan.

Tätä asetusta ei voi kytkeä päälle asetuksen 104 ollessa **ON** (Päällä). Kun yksi niistä vaihdetaan asetukseen **ON** (Päällä), toinen kytkeytyy automaattisesti pois päältä.

104 - Käsipyörä yksittäislauseelle

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, **[HANDLE JOG]** (Nykyässyötön käsipyörä) on käytettäväissä ohjelman läpi askeltamiseen. **[HANDLE JOG]** (Nykyässyötön käsipyörä) -ohjausen suunnan vaihtaminen saa aikan syötön pidätyksen.

Tätä asetusta ei voi kytkeä päälle asetuksen 103 ollessa **ON** (Pääällä). Kun yksi niistä vaihdetaan asetukseen **ON** (Pääällä), toinen kytkeytyy automaattisesti pois päältä.

105 - Kärkipylkän perätysetäisyys

Tämä asetus määräe etäisyyden, jonka verran kärkipylkkä perätyy pitokohdasta (asetus 107). Tämän asetuksen pitää olla positiivinen arvo.

106 - Kärkipylkän etenemisetäisyys

Kun kärkipylkkä liikkuu pitokohdan suuntaan (asetus 107), tämä on piste, jossa pikaliike vaihtuu syöttöliikkeeksi. Tämän asetuksen pitää olla positiivinen arvo.

107 - Kärkipylkän pitokohta

Tämä asetus on absoluuttinen konekoordinaatiston arvo ja sen on oltava negatiivinen. Se on piste, johon edetään kappaleen pitämistä varten, kun M21 käsketään. Yleensä tämä on tuettavan kappaleen sisäpuolella. Se määritetään siirtymällä nykäysliükkeen avulla kappaleelle ja lisäämällä .375 - .500" (9.5 - 12.7 mm) absoluuttiasemaan.

109 - Lämmittelyaika minuuttia

Tämä on minuuttimäärä (enintään 300 minuuttia virran päällekytkennästä), jonka aikana asetuksissa 110-112 määritellyt kompensaatiot toteutetaan.

Yleiskuvaus – Kun koneen virransyöttö kytketään 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 kokonaiskompensaation (asetus 110, 111, 112) ja kompensaatio alkaa pienentyä ajan kuluessa. Esimerkiksi, kun 50% asetuksessa 109 määritellystä ajasta on kulunut, kompensaatioetäisydeksi tulee 50%.

Uudelleenaloittaaksesi aikajakson sinun täytyy katkaista koneen virta ja kytkeä uudelleen päälle, minkä jälkeen vastaat **YES** (Kyllä) aloitukseen yhteydessä esitettävään kompensaatiokyselyyn.

**HUOMIO:**

Asetuksen 110, 111 tai 112 muuttaminen kompenсаation ollessa käynnissä voi aiheuttaa äkillisen liikkeen jopa 0.0044 tuumaa.

Jäljellä olevaa lämmittelyjakson aikaa näytetään diagnostikan näyttöivun 2 oikeassa alakulmassa muodossa hh:mm:ss.

110/112 - X/Z-lämmittelyyetäisyys

Asetukset 110 ja 112 määrittelevät akseleille sovellettavan kompenсаatiomääärän (maksimi = $\pm 0.0020"$ tai ± 0.051 mm). Asetuksen 109 tulee sisältää arvo asetuksia 110 ja 112 varten, jotta sillä olisi vaikutusta.

113 - Työkalunvaihtomenetelmä

Tätä asetusta käytetään sorveille TL-1 ja TL-2. Katso työkalusorvin käyttöohjekirja.

114 - Kuljettimen työkierto (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 397.

HUOM:

Kun painat **[CHIP FWD]** (Lastunkuljetin eteenpäin) (tai annat M31-koodin), lastunkuljetin käynnistyy eteenpäin ja työkierto aktivoituu.

[CHIP STOP] (Lastunkuljetin seis) (tai M33) pysäyttää kuljetimen ja peruuuttaa työkierron.

115 - Kuljettimen päälläoloaika (minuuttia)

Asetus 115 (Kuljettimen päälläoloaika) on aikajakso, jonka ajan lastunkuljetin on kerrallaan käynnissä. Esimerkiksi, jos asetus 115 on 2, lastunkuljetin kytkeytyy päälle 2 minuutin ajaksi ja sitten pois.

Päälläoloajan ei tulisi olla enempää kuin 80% työkiertoajasta. Katso asetus 114 (Työkiertoaika) sivulla 397.

HUOM:

Kun painat **[CHIP FWD]** (Lastunkuljetin eteenpäin) (tai annat M31-koodin), lastunkuljetin käynnistyy eteenpäin ja työkierto aktivoituu.

[CHIP STOP] (Lastunkuljetin seis) (tai M33) pysäyttää kuljetimen ja peruuuttaa työkierron.

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** (Päällä), korjausnäytöjen arvoja ei voi muuttaa. Tosin ohjelmat, jotka muuttavat korjauksia makroilla tai G10-koodilla, voivat edelleen tehdä niin.

120 - Makromuuttujalukitus

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), makromuuttuja ei voi vaihtaa. Tosin ohjelmat, jotka muuttavat makromuuttuja, voivat edelleen tehdä niin.

121 - Jalkakytkimen kärkipylkkähälytys

Kun M21-koodia käytetään kärkipylkän siirtämisen pitokohtaan ja kannattelemaan kappaletta, ohjaus antaa hälytyksen, jos kappaletta ei tunnisteta pitokohdan saavuttamiseen mennessä. Asetus 121 voidaan vaihtaa **ON** (Päälle) ja hälytys annetaan, kun jalkakytkintä käytetään kärkipylkän siirtämiseen pitokohtaan eikä kappaletta tunnisteta.

122 - Apukaran istukka kiinni

Tämä toiminto tukee apukarallisia sorveja. Sen asetus voi olla joko **O.D.** (ulkohalkaisija) tai **I.D.**(sisähalkaisija); mikä on samanlainen kuin asetus 92 pääkaraa varten.

131 - Automaattiovi

Tämä asetus tukee automaattioven lisävarustetta. Se tulee vaihtaa asetukseen **ON** (Päällä) niissä koneissa, joissa on automaattiovi. Katso myös M85/M86 (Automaattioven avaamisen/sulkemisen M-koodit).



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.

132 - Nykäys ennen kompensaatiota

Tämä on turva-asetus, jota käytetään estämään revolverin törmäys käytettäessä näppäimiä **[TURRET FWD]** (Revolveri eteenpäin), **[TURRET REV]** (Revolveri taaksepäin) tai **[NEXT TOOL]** (Seuraava työkalu). Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), ohjaus antaa viestin painaettaessa yhtä näistä näppäimistä eikä se anna revolverin pyöriä, elleivät kaikki akselit ole kotiasemassa tai yhtä tai useampaa akselia ole liikutettu käsipyörän nykäyssyöttötavalla.

Kun tämä asetus on **OFF** (Pois), mitään oletuksia ei tehdä ja sorvi tekee työkalun vaihdot näyttämättä viestiä.

133 - Toistuva jäykkätappikiererteys

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 - Korjauksenmuutostoleranssi

Tämä asetus antaa varoitusviestin, jos korjausarvoa muutetaan enemmän kuin tälle asetukselle syötetyn määrän. Mikäli korjausta yritetään muuttaa enemmän kuin asetukseen on määritelty (joko positiivinen tai negatiivinen), näytölle tulee seuraava kehote: *XX changes the offset by more than Setting 14! (XX muuttaa siirtoa enemmän kuin asetus 14!) Accept (Y/N)? (Hyväksy (K/E)?)*

Jos vastaat **Y** (Kyllä), ohjaus päivittää korjauksen tavanomaiseen tapaan; muussa tapauksessa muutos hylätään.

143 - Konetietojen keruu

Tämä asetus mahdollistaa käyttäjälle tietojen poiminnan ohjauksesta käyttämällä yhtä tai useampaa RS-232-portin kautta lähetettyä Q-käskyä sekä makromuuttujien asettamisen käyttämällä E-käskyä. Tämä toiminto on ohjelmistoperusteinen ja vaatii lisätietokoneen, jolla ohjauksen tietoja pyydetään, tulkitaan ja tallennetaan. Valinnainen laiteoptio mahdollistaa myös koneen tietojen lukemisen. Lisätietoja koneen tiedonkeruutoiminnosta on kohdassa **80**.

144 - Syötön muunnos -> Kara

Tämän asetuksen tarkoituksena on pitää lastuamiskuormitus vakiosuuruisena muunnostointimallon käytön yhteydessä. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), kaikki syöttöarvon muunnokset koskevat myös karanopeutta, ja karan muunnokset käyttölokitaan.

145 - Kärkipylkkä karassa työkierron käynnistyksessä

Kun asetus 145, Tail Stock at Part for **[CYCLE START]** (Kärkipylkkä karassa työkierron käynnistyksessä) on **OFF** (Pois), kone käyttäätyy kuten ennenkin. Kun asetus on **ON** (Pääällä), kärkipylkän tulee painaa työkappaletta vasten **[CYCLE START]** (Työkierto käyntiin) -painikkeen painalluksen yhteydessä, tai muuten näytetään viesti eikä ohjelma käynnisty.

156 - Korjauksen tallennus ohjelman kanssa

Kun tämä asetus **ON** (Pääällä), ohjaus sisällyttää korjaukset ohjelmatiedostoon samalla, kun tallennat ne USB-muistiin, kovalevylle tai NetShareen. Ohjaukset ilmestyvät tiedostoon ennen viimeistä %-merkkiä otsikon 0999999 alle.

Kun ohjelma ladataan takaisin muistiin, se kysyy *Load Offsets (Y/N?)* (Ladataanko korjaukset (K/E)?). Jos haluat ladata tallennetut korjaukset, paina **Y**. Jos et halua ladata tallennettuja korjauksia, paina **N**.

157 - Korjausformaatin tyyppi

Tämä asetus määräää formaatin, jonka mukaan korjaukset tallennetaan ohjelmien kanssa.

Kun asetus on **A**, formaatti näyttää samalta kuin näkyy ohjauksella ja sisältää desimaalipisteet sekä sarakeotsikot. Tässä formaatissa tallennettuja korjauksia voidaan muokata helpommin PC:llä ja ladata myöhemmin takaisin ohjaukseen.

Kun asetus on **B**, jokainen korjaus tallennetaan erilliselle riville **N**-arvon ja **V**-arvon kanssa.

158,159,160 - XYZ-kuularuuvin lämpökompensaatio %

Nämä asetukset voidaan asettaa välille -30 – +30, ja tällä arvolla säädellään kuularuuvin lämpölaajenemisen kompensointia vastaavalla alueella -30 % – +30 %.

162 - Liukuluvun oletus

Kun tämä asetus **ON** (Pääällä), ohjaus lisää desimaalipisteiden arvoihin, jotka syötetään ilman desimaalipistettä (osoitekoodeja varten). Kun asetus on **OFF** (Pois pääältä), osoitekoodien jäljessä olevat arvot, jotka eivät sisällä desimaalipisteitä, käsitetään koneistajan huomautuksiksi (ts. tuhannesosat ja kymmenestuhannesosat).

	Syötetty arvo	Asetuksen pois	Asetus pääällä
Tuumatavalla	X-2	X-.0002	X-2
MM-tavalla	X-2	X-.002	X-2

Tämä toiminto koskee seuraavia osoitekoodeja:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

Mukaan lukien A, D ja R, paitsi kun:

- A-arvo (työkalukulma) on G76-lauseessa. Jos desimaalin sisältävä G76 A -arvo havaitaan ohjelman toteutuksen aikana, syntyy hälytys 605 Invalid Tool Nose Angle (605 Kelvoton työkalun nirkon kulma).
- D-arvo on G73-lauseessa.
- R-arvo on G71-lauseessa YASNAC-tavalla.



HUOM:

Huomaa, että tämä asetus vaikuttaa kaikkien manuaalisesti, levykkeeltä tai RS-232-portin kautta syötettyjen ohjelmien tulkiin. 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 - Maks. karanopeus päälekytkennässä

Tätä asetusta käytetään karan maksimipyörimisnopeuden lukitsemiseen aina, kun koneen virta kytketään päälle. Se tapahtuu toteuttamalla G50 Snnn -käsky virran päälekytkennän yhteydessä, jossa nnn on asetuksen 164 arvo. Jos nnn sisältää nollan tai arvon, joka on yhtä suuri tai suurempi kuin parametrin 131 MAKS. KARANOPEUS arvo, asetuksella 164 ei ole vaikutusta.

165 - Karanopeusvaihtelu (RPM)

Tämä asetus määrittelee määrän, jonka verran karan pyörimisnopeus saa vaihdella käskyarvon ylä- tai alapuolella karanopeuden vaiotelutoiminnon käytön aikana. Vain positiivinen arvo.

166 - Karanopeusvaihtelun työkerto (0.1) sekuntia

Tämä määrittelee jaksotykierron tai karanopeuden muutosarvon. Vain positiivinen arvo.

167-186 - Määräaikaishuolto

Määräaikaishuoltojen asetuksissa on valvottavana 14 kohdetta sekä kuusi varakohdetta. Näiden asetusten avulla käyttäjä voi oletusarvoista tuntimäärä jokaiselle kohteelle. Jos tuntimäärän asetus on nolla, kyseistä kohdetta ei näytetä valvontakohteiden listassa hetkellisten käskyjen huoltosivulla.

187 - Konetietojen näyttö

Kun tämä asetus on **PÄÄLLÄ**, käyttäjän PC:ltä annetut tiedonkeruun Q-käskyt näytetään PC:n näytöllä. Kun tämä asetus on **POIS PÄÄLTÄ**, tietokoneen näyttö ei näytä näitä käskyjä.

196 - Kuljetin pois päältä

Tämä asetus määrittelee odotusajan, jonka verran lastunkuljetin odottaa ilman toimintaa, ennen kuin se kytkeytyy pois päältä. Yksiköt ovat minuuttia.

197 - Jäähdys pois päältä

Tämä asetus on odotusaika ilman toimintaa, ennen kuin jäähdysnesteen virtaus pysähyy. Yksiköt ovat minuuttia.

198 - Taustaväri

Määrittelee ei-aktiivisten näyttöruutujen taustavärin. Alue on 0 - 254. Oletusarvo on 235.

199 - Taustavalooajastin

Tämä asetus määrittelee ajan minuuteissa, jonka jälkeen koneen näyttö sammuu, kun ohjauksessa ei ole sisäänsyöttöä (ei koske käyttötapoja nykäyssytön, grafiikan tai torkkutilan käyttötapoja tai sitä kun hälytys on päällä). Paina mitä tahansa näppäintä, niin näyttö palaa (suositellaan **[CANCEL]** (Peruuta) -näppäintä).

201 - Näytä vain käytettävät siirrot ja työkalukorjaukset

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), näytöllä esitetään vain ne työkoordinaiston siirrot ja työkalukorjaukset, joita käytetään ajettavassa ohjelmassa. Ohjelma on ajettava ensin grafiikkatavalla tämän toiminnon aktivoimiseksi.

202 - Animaationskaala, korkeus

Tämä asetus määrittelee animaatiossa esitettävän työalueen korkeuden. Maksimikoko rajoitetaan automaattisesti oletuskorkeuteen. Oletuskoko esittää koneen koko työalueutta.

203 - Animaation X-korjaus

Tämä asetus sijoittaa skaalausikkunan yläreunan koneen X-nollakohtaan. Oletusarvo on nolla.

205 - Animaation Z-korjaus

Tämä asetus sijoittaa skaalausikkunan oikean reunan koneen X-nollakohtaan. Oletusarvo on nolla.

206 - Aihion reiän koko

Tämä asetus esittää kappaleen sisähalkaisijaa. Tämä asetus voidaan säätää syöttämällä arvo IPS-järjestelmän STOCK SETUP (Aihion asetus) -välilehden kohtaan HOLE SIZE (Reiän koko).

207 - Aihion Z-otsapinta

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävän aihion Z-otsapinnan näkymää. Tämä asetus voidaan säätää syöttämällä arvo IPS-järjestelmän STOCK SETUP (Aihion asetus) -välilehden kohtaan STOCK FACE (Aihion otsapinta).

208 - Aihion ulkohalkaisija

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävän aihion halkaisijan näkymää. Asetus voidaan säätää IPS-järjestelmässä (Intuitiivinen ohjelointijärjestelmä).

209 - Aihion pituus

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävän aihion pituuden näkymää. Tämä asetus voidaan säätää syöttämällä arvo IPS-järjestelmän STOCK SETUP (Aihion asetus) -välilehden kohtaan STOCK LENGTH (Aihion pituus).

210 - Leuan korkeus

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävää istukan leukojen korkeutta. Asetus voidaan säätää IPS-järjestelmässä (Intuitiivinen ohjelointijärjestelmä).

211 - Leuan paksuus

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävää istukan leukojen paksuutta. Tämä asetus voidaan säätää syöttämällä arvo IPS-järjestelmän STOCK SETUP (Aihion asetus) -välilehden kohtaan JAW THICKNESS (Leuan paksuus).

212 - Kiristyspilkä

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävää istukan leukojen kiristyspilkän kokoa. Tämä asetus voidaan säätää syöttämällä arvo IPS-järjestelmän STOCK SETUP (Aihion asetus) -välilehden kohtaan CLAMP STOCK (Kiristyspilkä).

213 - Leuan askelkorkeus

Tämä asetus ohjaa animaatiossa näytettävää istukan leukojen askelkorkeutta. Tämä asetus voidaan säätää syöttämällä arvo IPS-järjestelmän STOCK SETUP (Aihion asetus) -välilehden kohtaan JAW STEP HEIGHT (Leuan askelkorkeus).

214 - Näytä pikaliikeanimaatio

Tämä asetus ohjaa animaatiossa pikaliikettä kuvaavan punaisen katkoviivan näkyvyyttä.

215 - Näytä syöttöliikeanimaatio

Tämä asetus ohjaa animatiolla syöttöliikettä kuvaavan sinisen yhtenäisen viivan näkyvyyttä.

216 - Servot ja hydraulikka pois päältä

Tämä asetus kytkee servomoottorit ja hydraulikkapumpun (jos asennettu) pois päältä määritellyn minuuttimääärän kuluttua siitä, kun ei ole esiintynyt mitään toimintaa kuten ohjelmanajoa, nykäysliikettä, näppäimen painallusta jne. Oletusarvo on 0.

217 - Näytä istukan leuat

Ohjaa istukan leukojen näyttöä animatiokuvassa.

218 - Näytä viimeinen lastu

Tämä asetus ohjaa animatiolla viimeisen lastun liikettä kuvaavan vihreän yhtenäisen viivan näkyvyyttä. Se näkyy, jos ohjelma on aiemmin ajettu tai simuloitu.

219 - Kappaleen automaattizoomaus

Tämä asetus määräät sen, näkyväkö animaation vasemmassa alanurkassa kappaleen automaattizoomaus. Asetus päälle ja pois tehdään painamalla **[F4]**-näppäintä Live Image (Elävä kuva) -sivulla.

220 - Kärkipylkän pyörivän keskiön kulma

Kärkipylkän pyörivän keskiön asemointikulma asteissa (0 - 180). Käytetään vain animatiokuvassa. Aloita arvosta 60.

221 - Kärkipylkän halkaisija

Kärkipylkän pyörivän keskiön halkaisija mitattuna tuumina tai metreinä (riippuen asetuksesta 9) ja kerrottuna arvolla 10000. Käytetään vain animatiokuvaa varten. Oletusarvo on 12500 (1.25"). Käytä vain positiivista arvoa.

222 - Kärkipylkkä pituus

Kärkipylkän pyörivän keskiön pituus mitattuna tuumina tai metreinä (riippuen asetuksesta 9) ja kerrottuna arvolla 10000. Käytetään vain animatiokuvassa. Oletusarvo on 20000 (2.0000"). Käytä vain positiivista arvoa.

224 - Kääntökappaleen aihion halkaisija

Tämä asetus ohjaa leukojen uutta halkaisijan asemaa sen jälkeen, kun kappale on käännetty.

225 - Kääntökappaleen aihion pituus

Tämä asetus ohjaa leukojen uutta pituusasemaa sen jälkeen, kun kappale on käännetty.

226 - Apukaran aihion halkaisija

Tämä asetus ohjaa kappaleen halkaisijaa, kun se on kiinni apukarassa.

227 - Apukaran aihion pituus

Tämä asetus ohjaa apukaran pituutta työkappaleen vasemmasta reunasta.

228 - Apukaran leuan paksuus

Tämä asetus ohjaa apukaran leuan paksuutta.

229 - Apukaran kiristyspalkkä

Tämä asetus ohjaa apukaran kiristyspalkkän arvoa.

230 - Apukaran leuan korkeus

Tämä asetus ohjaa apukaran leuan korkeutta.

231 - Apukaran leuan askelkorkeus

Tämä asetus ohjaa apukaran leuan askelkorkeutta.

232 - G76 Oletus-P-koodi

P-koodin oletusarvo, jota käytetään kun P-koodi ei ole G76-rivillä tai kun käytettäväni P-koodin arvo on pienempi kuin 1 tai suurempi kuin 4. Mahdolliset arvot ovat P1, P2, P3, tai P4.

233 - Apukaran kiinnityspiste

Tämä asetus ohjaa kiinnityspistettä (kappaleen kohta, josta apukara kiinnittää sen) animaation näyttötarkoituksesta varten. Tätä arvoa käytetään myös luomaan sellainen G-koodiohjelma, joka suorittaa halutun apukaran toimenpiteen.

234 - Apukaran pikaliikepiste

Tämä asetus ohjaa pikaliikepistettä (kohta, johon apukara tulee pikaliikkeellä ennen kappaleen kiinnittämistä) animaation näyttötarkoituksesta varten. Tätä arvoa käytetään myös luomaan sellainen G-koodiohjelma, joka suorittaa halutun apukaran toimenpiteen.

235 - Apukaran koneistuspiste

Tämä asetus ohjaa koneistuspistettä (kohta, jossa apukara koneistaa kappaleen) animaation näyttötarkoituksesta varten. Tätä arvoa käytetään myös luomaan sellainen G-koodiohjelma, joka suorittaa halutun apukaran toimenpiteen.

236 - Kääntökappaleen aihion Z-otsapinta

Tämä asetus ohjaa käännetyn kappaleen otsapintaa animaation näyttötarkoituksesta varten. Tätä arvoa käytetään myös luomaan sellainen G-koodiohjelma, joka suorittaa halutun apukaran toimenpiteen.

237 - Apukaran aihion Z-otsapinta

Tämä asetus ohjaa apukarassa olevan kappaleen otsapintaa animaation näyttötarkoituksesta varten. Tätä arvoa käytetään myös luomaan sellainen G-koodiohjelma, joka suorittaa halutun apukaran toimenpiteen.

238 - Tehovalon ajastin, minuuttia

Tämä asetus määrittelee minuuteissa ajan, kuinka kauan valinnainen tehovalaistus (HIL) pysyy päällä sytytettäessä. Valo sytyy, kun ovi avataan ja työvalokytkin on päällä. Jos tämä arvo on nolla, valo pysyy päällä ovien ollessa auki.

239 - Työvalon poiskytkentääjastin (minuuttia)

Määrittelee ajan minuutteina, minkä jälkeen työvalo kytkeytyy pois päältä automaattisesti, jos näppäinpainalluksia tai **[HANDLE JOG]** (Käsipyörän nykyssyöttö) vaihtuu. Jos ohjelmaa suoritetaan valon sammuessa, ohjelman suoritus jatkuu.

240 - Työkalun kestoaiakavaroitus

Jäljellä oleva työkalun kestoaiaka prosenttiarvona koko käyttöästä, jonka mukaan työkalun kestoaiakavaroitus laukeaa. Työkalut, joiden jäljellä oleva kestoaiaka on alle asetuksessa 240 määritellyn arvon, korostetaan oranssilla väriillä ja työvalo vilkkuu keltaisena.

241 - Kärkipylkän pitovoima

Voima, jolla servokäytöinen kärkipylkkä painaa työkappaleeseen (vain ST-40 ja ST-40L). Yksikkö on paunaa standardimitoituksellä ja newtonia metrimitoitukSELLA asetuksen 9 mukaan. Voimassaoloalue on 1000 (4448 metrimitoitukSELLA) - 4500 (20017 metrimitoitukSELLA).

242 - Ilman ja veden purkausväli (minuuttia)

Tämä asetus määrittelee järjestelmän ilmasäiliöön konsendoituneen nesteen purkausvälin. Kun asetukseen 242 määritelty aika tulee umpeen, keskiyöstä laskettuna, purkaus aloitetaan.

243 - Ilman ja veden purkautumisaika (sekuntia)

Tämä asetus määrittelee järjestelmän ilmasäiliöön konsendoituneen nesteen purkautumisajan. Yksiköt ovat sekuntia. Kun asetukseen 242 määritelty aika tulee umpeen, keskiöstä laskettuna, purkaus aloitetaan ja se kestää asetukseen 243 määritellyn sekuntimäärän verran.

245 - Vaarallisen tärinän herkkyys

Tämä asetus valitsee kolme herkkystasoa (**MATALA**, **KESKI** tai **KORKEA**) vaarallisten tärinöiden anturia varten (jos koneen varusteenä). Tämän asetuksen oletusarvo on **HIGH** (Korkea) joka kerralla, kun koneen virta kytketään päälle.

249 - Ota käyttöön Haas-käynnistysruutu

Jos tämä asetus on päällä, jokaisen koneen käynnistyksen yhteydessä näytetään käynnistysohjeet. Voit asettaa asetuksen 249 tilaan **PÄÄLLÄ** tai **POIS**, tämän asetussivun kautta tai voi asettaa se pois päältä painamalla **[F1]** käynnistysruudussa.

900 - CNC-verkon nimi

Ohjauksen nimi, jonka haluat näkyvän verkossa.

901 - Vastaanota osoite automaattisesti

Tämä vastaanottaa TCP/IP-osoitteen ja aliverkon peitten automaattisesti verkon DHCP-palvelimelta (vaatii DHCP-palvelimen). Kun DHCP on päällä, sisäänsyöttöjä kohteisiin TCP/IP, SUBNET MASK (Aliverkon peite) ja GATEWAY (Yhdyskäytävä) ei enää tarvita ja niiden määrittely on ***.


HUOM:

ADMIN (Hallinto) -osio lopussa antaa IP-osoitteen DHCP-palvelimelta. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.


HUOM:

IP-asetusten vastaanotto DHCP-palvelimelta:

1. Paina ohjauksella **[LIST PROGRAM]** (Ohjelmanluettelo).
2. Paina **[CANCEL]** (Peruuta).
3. Napsauta hiiren oikealla painikkeella kiintolevyn hakemistoa ja paina **[ENTER]** (Syötä).
4. Näppäile **ADMIN (Hallinto)** ja paina **[INSERT]** (Lisää).
5. Valitse **ADMIN (Hallinto)**-kansio ja paina **[ENTER]** (Syötä).

6. Kopioi tiedosto ipconfig.txt levykkeelle tai USB-muistitikkuun ja lue se Windows-tietokoneessa.

902 - IP-osoite

Tätä asetusta käytetään verkossa, jolla on pysyvät TCP/IP-osoitteet (DHCP pois päältä). Verkon pääkäyttäjä määrittelee osoitteen (esimerkki 192.168.1.1). Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.



HUOM:

Aliverkon peitteen, yhdyskäytävän ja DNC:n osoitemuoto on XXX.XXX.XXX.XXX (esimerkki 255.255.255.255). Älä päättää osoitetta pisteellä. Maksimiosoite on 255.255.255.255; ei negatiivisia numeroita.

903 - Aliverkon peite

Tätä asetusta käytetään verkossa, jolla on pysyvät TCP/IP-osoitteet. Verkon pääkäyttäjä määrittelee peitteen arvon. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

904 - Oletusarvoinen yhdyskäytävä

Tätä asetusta käytetään reitittimiin pääsyä varten. Verkon pääkäyttäjä määrittelee osoitteen. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

905 - DNS-palvelin

Tämä asetus sisältää verkkotunnuspalvelimen tai verkkotunnuksen isännän ohjausprotokollan IP-osoitteen verkossa. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

906 - Verkkotunnus/työryhmän nimi

Tämä asetus on CNC-ohjauksen työryhmä tai toimialue. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

907 - Etäpalvelimen nimi

Haas-koneissa, joissa on WINCE FV 12.001 tai uudempi versio, tämä asetus sisältää NETBIOS-nimen siltä tietokoneelta, jossa jaettu kansio sijaitsee. IP-osoite ei ole tuettu.

908 - Etäositusreitti

Tämä asetus sisältää jaetun verkkokansion nimen. Sen jälkeen kun isäntänimi on valittu, nimeä reitti uudelleen syöttämällä uusi reitti ja painamalla **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä.



HUOM: Älä käytä välilyöntejä kansion nimessä.

909 - Käyttäjänimi

Tämä asetus on nimi, jota käytetään kirjautumaan palvelimelle tai toimialueelle (käyttämällä käyttäjän omaa toimialueen tiliä). Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan. Käyttäjänimet huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

910 - Salasana

Tämä asetus on salasana, jota käytetään kirjautumaan palvelimelle. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan. Salasanat huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

911 - CNC-jakamisen käyttö

Tätä asetusta käytetään CNC-kiintolevyn luku- ja kirjoitusoikeuksia varten. **OFF** (Pois päältä) estää kiintolevyn verkkokäytön. **FULL** (Täysi) mahdollistaa kiintolevyn tietojen lukemisen ja kirjoittamisen verkon kautta. Kun tämä asetus ja asetus 913 asetetaan pois päältä, yhteys verkkokorttiin estyy.

912 - Levyke käytössä

Katso tämän toiminnallisuus asetuksesta 914 USB Tab Enabled (USB käytössä). (Vanhempia ohjelmisto käytti tätä asetusta USB-levyasemaan pääsyn vaihtamiseksi päälle/pois. Kun asetus on **POIS**, USB-aseman ei ole pääsyä.)

913 - Kiintolevyasema käytössä

Tämä asetus vaihtaa kiintolevylle pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, kiintolevylle ei ole pääsyä. Kun tämä asetus ja CNC-ositus (asetus 911) asetetaan pois päältä, yhteys verkkokorttiin estyy.

914 - USB käytössä

Tämä asettaa toissijaisen USB-portin käytön **OFF** (Pois)/**ON** (Päälle). Kun asetus on **POIS**, USB-portti ei ole käytettävissä.

915 - Verkon ositus

Tämä asetus vaihtaa palvelimelle pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, palvelinta ei voi käyttää CNC-ohjaukselta.

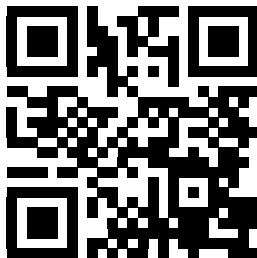
916 - Toinen USB käytössä

Tämä asetus vaihtaa toissijaiseen USB-porttiin pääsyn pois/päälle. Kun asetus on **POIS**, USB-portti ei ole käytettävissä.

9.2

Lisätietoja verkossa

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



Luku 10: Ylläpito

10.1 Johdanto

Säännöllinen huolto on tärkeää varmistamaan, että koneesi toimii pitkään ja tuottavasti minimaalisilla tuotantoseisokeilla. Yleisimmin suoritettavat huoltotehtävät ovat yksinkertaisia ja sinä voit tehdä ne itse. Haas-edustajasi tarjoaa myös monipuolista ehkäiseväät huolto-ohjelmaa, jotka ovat hyödyllisiä varsinkin monimutkaisissa huoltotehtävissä.

10.2 Huoltomonitori

Haas-ohjauksessa on huoltomonitori, joka kertoo sinulle, milloin tietyt huoltotehtävät tulee suorittaa. Siihen sisältyy 14 huoltokohdetta ja 6 varakohdetta, jotka voit itse määritellä.

10.2.1 Huoltoasetukset

Asetukset 167-186 ohjaavat kunkin huoltokohteteen oletusarvoisia huoltovälejä. Huoltomonitorin sivu näyttää vain ne huoltokoheet, joissa on oletusarvoinen huoltoväli (ei nolla).

Huoltoväleillä on 3 mahdollista yksikköä:

- Päälläoloaika (tuntia): Ohjaus laskee tätä aikaväliä koneen ollessa päällä.
- Liikeaika (tuntia): Ohjaus laskee tätä aikaväliä vain, kun määritelty komponentti on liikkueessä.
- Työkalunvaihdot (kukin): Ohjaus laskee tätä aikaväliä yhden alas päin jokaisen työkalunvaihdon yhteydessä.

Voit muuttaa jokaista asetusta lisäämällä tai vähentämällä oletusarvoa. Jokaisen huoltovälin lopussa ohjaus näyttää viestiä *HUOLTOMÄÄRÄAIKA* yhdessä kuvakkeen kanssa. Katso tarvittava huoltotyö huoltomonitorin sivulta.

F10.1: Huoltoasetusten välilehti

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFALTS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

10.2.2 Huoltomonitorin sivu

Näin löydät huoltomonitorin sivun:

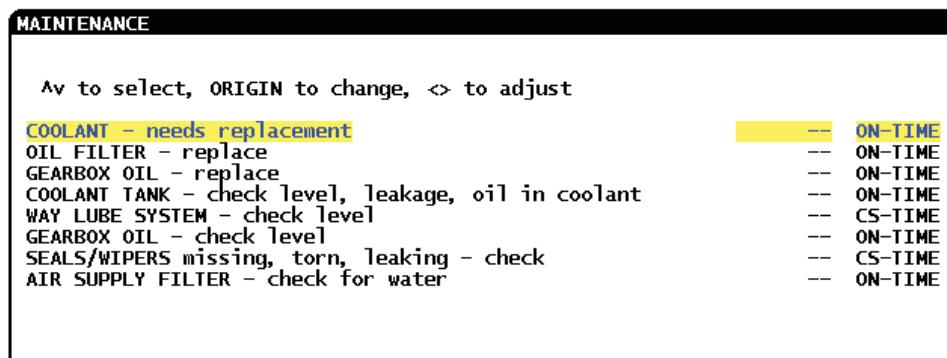
1. Paina [**CURRENT COMMANDS**] (Nykyiset käskyt).
2. Paina [**PAGEUP**] (Sivu ylös) tai [**PAGEDOWN**] (Sivu alas), kunnes näyttöön tulee huoltosivu.

F10.2: Huoltosivu

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, < > to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Käynnistää, pysäytää ja säädää huollon valvonta

Valinnan käynnistys tai pysäytys huoltosivulla:



1. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** (Ylös) ja **[DOWN]** (Alas) huoltokohteeksi. Huoltokohde, joka esittää -- numeron sijaan ei ole sillä hetkellä valvonnan alainen.
2. Aloita kohteen valvonta painamalla **[ORIGIN]** (Origo). Näyttö -- vaihtuu oletusarvoiseen huoltoväliin.
3. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[RIGHT]** (Oikealle) tai **[LEFT]** (Vasemmalle) nykyisen huoltovälin lukeman säätämiseen. Päälekytkentäkertojen ja liikekertojen aikavälit suurenevat tai pienenevät yhdellä (1) joka kerta kun painat kursorin nuolinäppäintä **[RIGHT]** (Oikealle) tai **[LEFT]** (Vasemmalle). Työkalun vaihtoväli suurenee tai pienenee arvolla 25.
4. Lopeta kohteen valvonta painamalla uudelleen **[ORIGIN]** (Origo). Huoltoväli vaihtoo näyttöön --.

10.3 Lisätietoja verkossa

Katso yksityiskohtaiset huoltotoimenpiteet, koneen komponenttien piirustukset ja muut hyödylliset tiedot Haas Automation Resource Centeristä osoitteessa diy.HaasCNC.com. Voit myös skannata tämän koodin mobiililaitteeseesi päästääksesi suoraan katsomaan huoltotietoja Resource Centerissä.



Luku 11: Muut laitteet

11.1 Johdanto

Joissakin Haasin koneissa on erikoisomaisuuksia, joita ei kuvalla tämän ohjekirjan puiteissa. Näiden koneiden mukana toimitetaan painettu liiteasiakirja, mutta voit ladata ne myös sivustolta www.haascnc.com.

11.2 Verstassorvi

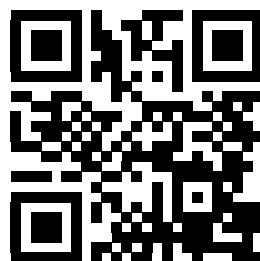
Office Lathe -sarja on pienikokoisten kompaktien sorvien mallisarja, jotka sopivat standardiovesta sisään ja jotka toimivat yksivaihevirlalla.

11.3 Työkalusorvi

Verstassorvi käsittää toimintoja, jotka on tarkoitettu sorvin manuaaliseen käyttöön tottuneelle koneistajalle. Sorvissa käytetään tuttuja manuaalisia ohjaimia, jotka tarjoavat täydellisen CNC-ohjauksen suorituskyvyn.

11.4 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

A

absoluuttinen paikitus	141
ainestanko	
turvallisuus ja	3
ajastinten ja laskinten näyttö	41
akseliliike	
lineaarinen	145
ympyränkaari	145
akselin ylikuormitusajastin	105
aktiivinen ohjelma	73
aktiiviset koodit	40
aktiivisten koodien näyttö	
hetkelliset käskyt	38
Aliohjelmat, See alirutiinit	
alirutiinit	192
Apukara	
karan vaihto	249
kiinnitys	249
m-koodit	249
apukaran ohjelmointi	248
aseman näyttö	45
akselin valinta	45
hetkelliset käskyt	38
asemat	
käyttäjä	45
kone	45
loppumatka	45
työkoordinaatisto (G54)	45
Asetukset	369
asetustapa	
avainkytkin	20
automaattiovi (lisävaruste)	
muunnos	20
automaattisen työkalukorjauksen asetus	181

C

C-akseli	
Nykäyssyöttö	32
c-akseli	241

D

Departure move	151
DNC	83
DPRNT	
DNC- ja	84
dxf-tuontitoiminto	136
Kappaleen nollapiste	136
ketju ja ryhmä	137
työkalunradan valinta	137

E

Edistyksellinen työkalunvalvonta	39
elävä kuva	
ainestangon asetus	182
Käyttö	188
koneistus	188
toisinpäin käännetty	190
työkalun asetus	183
elävä) ; (kuva	
ohjelmaesimerkki	182

G

G-koodit	251
lastuaminen	144
grafiikkatapa	103

H

HAKEM TÄYNNÄ -viesti	75
hetkelliset käskyt	38
lisäasetus	86

I	
inkrementaalinen paikitus.....	141
interpolatioliike	
lineaarinen	145
ympyränkaari.....	145
Intuitiivinen ohjelmointijärjestelmä (IPS)	
dxf-tuontitoiminto ja.....	136
istukan jalkapoljin.....	87
istukka	
asennus	90
poisto.....	91
turvallisuus ja.....	3
J	
jäähdytysneste	
asetus 32 ja.....	383
käyttäjän ohitus	35
jäähdytysnesteen tason mittari.....	41
Jäähdytysnestesäiliö	
osakuva.....	16
jalkapolkimet	
istukka	87
kärkipylkkä	98
tukilaakeri	92
K	
Kaksikara	245
apukara	245
arvon R selvittäminen	248
R-vaihesiirto	248
synkronoidun ohjausnäyttö	247
synkronoitu karan ohjaus	246
kansio, See hakemistorakenne	
kappaleen asetus.....	87
kappaleen nollapiste	102
asetus Z-akselille.....	102
karan kuormitusmittari.....	49
kärkipylkän näyttö	40
Kärkipylkkä.....	186
kärkipylkkä	
asetukset.....	97
Asetus 94 ja	99
etenemispiste	97
jalkapoljin	98
liike	97
nykäyssyöttö	100
ohjelmointi	93, 191
palautustoimenpide	94
peräytypiste	97
pidätyspiste	97
pitovoima.....	94
rajoitettu alue	98
rajoitetun alueen peruutus.....	100
ST-40 servojarrun kytkeytyminen.....	96
ST-40 servokäytö	94
X-liikevarataso	99
käyttäjän paikka	45
Käyttö	
laitehallinta	72
miehittämätön.....	4
testiajoo	104
käyttötavat	37
keskiiviavan x-korjaus	
asetus.....	86
Hybridti BOT ja VDI	86
Kiristysholkin asennus	91
kone	
ympräristölliset rajat	4
koneen asema	45
koneen komponentteja	13
koneen kytkentä päälle	71
konetiedot	
palauta.....	78
varmuuskopio	77
varmuuskopointi ja palautus.....	76

koordinaatisto	
automaattisen työkalukorjauksen asetus	181
efektiivinen	179
FANUC	179
FANUC-apukoordinaatisto	179
FANUC-koordinaatisto	179
FANUC-yleiskoordinaatisto	179
YASNAC-konekoordinaatisto	179
YASNAC-työkoordinaatisto	179
yleiset	181
koordinaatistot	179
korjaukset	
näytöt	38
Korkeapainejäähdys	
HPC	16
koskettaa työkaluja	85
kuvakepalkki	60
L	
Iaajennettu editori	112
hakuvalikko	117
muokkausvalikko	115, 118
ohjelmalavalikko	113
ponnahdusvalikko	113
tekstivalinta	115
Iaitehallinta	72
ohjelman valinta	73
laskin	
kolmio	54
ympyrä	54
ympyrä ja ympyrän tangentti	56
ympyrän ja suoran tangentti	55
leikepöytä	
kopioi kohteeseen	116
leikkaa	116
liitä kohteesta	117
lineaarinen interpolaatio	145
loppumatka asemaan	45
M	
M30-laskimet	41
makromuuttujat	
#3006 Ohjelmoitava pysäytys	210
#4001-#4021 Viimeisen lauseen ryhmäkoodit	
211	
#5001-#5006 Viimeinen tavoiteasema ..	211
#5021-#5026 Hetkellinen konekoordinaattiasema ..	211
#5041-#5046 Hetkellinen työkoordinaattiasema ..	212
#5081-#5086 Työkalun pituuskompensaatio	
212	
#6996-#6999 parametrikäyttö	212
#8550-#8567 työkalujärjestelmä	215
akseliasema	211
nykyisten käskyjen näyttö	38
työkalukorjaukset	208
makrot	
1-bittiset diskreetit ulostulot	208
asetukset	194
esikatselu	194
g- ja m-koodit	193
M30-laskimet ja	41
muuttujat	199
pyöristys	194
materiaali	
tulipalovaara	4
miehittämätön käyttö	
tulipalovaara ja	4
mittareiden näyttö	
jäähdynsneste	41
M-koodit	
jäähdynskäskyt	144
karakäskyt	143
ohjelman pysäytys	144
muistilukko	20
muokkaus	
korostus	110
muokkausnäppäimet	
ALTER	110
DELETE	110
INSERT	110
UNDO	110
muunnokset	35
esto	35

N**näppäimistö**

aakkosnäppäimet	30
avainryhmät	21
Käyttötapanäppäimet	25
kursorinäppäimet.....	23
näytönäppäimet.....	24
numeronäppäimet.....	29
nykäyssyöttönäppäimet	31
näyttö	
asetukset.....	40
grafiikka.....	40
nykäyssyöttötapa	84
siirtyminen	84

O

009xxx ohjelman numerot	109
ohjauskaappi	
turvasalvat	2
ohjausnäyttö	
aktiivinen ruutu.....	37
aktiiviset koodit	40
kärkipylvää	40
korjaukset	38
perussijoittelu	36
ohje	
avainsanan haku	52
laskin	53
poraustaulukko	53
välilehdellinen valikko	52

Ohjelma

aktiivinen	73
rivinumerot	
poisto	119
ohjelman duplikointi.....	75
ohjelman numero	
vaihtoa	76
ohjelman numerot	
muuta muistissa	76
009xxx.....	109
Onnnnn-formaatti	74
Ohjelman optimoija	134
näyttöruutu.....	135
ohjelman valinta	73

ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten ...
105

ohjelmat

.nc-tiedostolaajennusta.....	74
ajaminen	105
duplikointi	75
maksimilukumäärä	75
perushaku	79
perustava muokkaus	109
poisto	74
siirto	74
tiedoston nimeäminen	74
ohjelmien ajaminen (suorittaminen)	105
ohjelmien poisto	74
ohjelmointi	
alirutiinit	192
ohjetoiminto.....	51
ovet	
yleislukitukset	2

P

pääkaran näyttö	49
Perusohjelointi.....	138
lastuamisen koodilauseet.....	140
suorittamisen koodilauseet	141
valmistelu	139
perusohjelointi	
absoluuttinen tai inkremetaalinen.....	141
perustava ohjelmaesimerkki	
lastuamisen koodilauseet.....	140
suorittamisen koodilauseet	141
valmistelulause	139
Pyörivä työkalu	237
c-akseli	237
karteesisen) ; (interpoloation esimerkki ..	243
karteesisen) ; (ohjelmoinnin esimerkki ..	241
karteesiset m-koodit.....	242
karteesisista koordinaateista napakoordinatteihin	241
karteesisten koordinaattien käskyt	241
Kiinnitys ja suuntaus	239
kiinnitys revolveriin	239
m133/m134/m135 myötäpäivään/vastapäi-	

vään/seis	241	tiedostojen kopointi	74
m19 karan suuntaus.....	240	tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)	82
ohjelmointi karteesisista koordinaateista na-		FNC-editori	120
pakoordinaatteihin.....	241	näytä alatunniste	122
ohjelmostohuomautukset.....	238	Näytä rivinumerot	123
R		näyttötavat.....	121
riippuojauspaneeli	18 – 20	ohjelman lataaminen.....	120
etupaneelin ohjaimet	19	useiden ohjelmien avaaminen.....	122
osakuva.....	15	valikot	121
USB-portti	20	tiedoston numeerisen ohjauksen (FNC) editori	126
robottisolu		tekstivalinta.....	126
integraatio.....	6	tiedostot	
RS-232	79	kopointi	74
DNC- ja	83	tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	111
DNC-asetukset	83	tietoyhteydet	
kaapelin pituus.....	80	RS-232	79
tiedonkeruu	80	tilan näyttö	37
S		tipottelutapa	84
servotoiminen kärkipyilkä		TNC	
käynnistys	96	Ex1--standardi-interpolatio	155
virtakatkos	96	Ex3-G72 kiinteä rouhintatyökierro	160
ST-20-minimivoitelupaneeli		Ex4-G73 ja rouhintasorvaustyökierro	161
osakuva.....	15	Ex5-G90 modaalinen rouhintasorvaustyö-	
suora numeerinen ohjaus (DNC)	83	kierto	162
käyttöhuomautukset	84	Ex6-G94 modaalinen rouhintasorvaustyö-	
Synkronoitu karan ohjaus (SSC)	249	kierto	164
syötön pidätyks		G71 rouhinta	158
muunnuksena	35	geometria	167
syöttäminen:	132	ilman	166
syöttöpalkki	47	käyttämällä	150
T		kiinteät työkierrot.....	154
taustamuokkaus	110	konsepti	149
tekstivalinta		Kuvitteellinen työkalun kärki	165
FNC-editori ja	126	manuaalinen laskenta	167
laajennettu editori ja	115	ohjelmointi	148
testiajio	104	saapuminen ja poistuminen	151
tiedonkeruu	80	saapumisliike	151
liitännällä RS-232	80	säteen kulumiskorjaus.....	152
vara-M-koodit	82	työkalun pituus	154
tiedostohakemistojärjestelmä	73	yleistä	147
hakemiston luonti	73	Toiminnot	
navigointi	73	akselin ylikuormitusajastin.....	103
		Grafiikka	103
		taustamuokkaus	103
		testiajio.....	103

toinen kotiasema	20
Tool Nose Compensation	151
tukilaakerin jalkakytkin	92
turvakilvet	
muut	10
standardisijoittelu.....	8
turvallisuus	
avainkytkimen käyttö	5
johdanto	1
kappaleen lataus/purku.....	3
käytön aikana	2
kilvet	8
robottisolut	6
sähkölaitteet	2
sähköpaneeli	2
silmä- ja kuulosuojaaimet.....	2
työkalun lataus/purku	3
vaaralliset materiaalit.....	2
turvatilat	
asetus	5
työkalukorjaukset. Katso Työkalukorjaus	
työkalukorjaus	86
asetus	85
manuaalinen syöttö	86
manuaalisesti asetettu	86
työkalukuormitusrajat	87
työkalun kestoajan näyttö	
hetkelliset käskyt	39
työkalun nirkon kompenсаatio, See TNC	
työkalurevolveri	
epäkeskisesti sijaitsevat nokkanupit	101
ilmanpaine	101
lataa tai vaihda työkaluja	102
suojakorkit	101
toimenpiteet	100
työkalutoiminnot	142
FANUC-koordinaatisto.....	142
lataa tai vaihda työkaluja	143
YASNAC-koordinaatisto.....	142
työkappale	
turvallisuus	3
työkappaleen pito.....	87
turvallisuus ja.....	3
työkoordinaatiston (G54) sijaintiasema	45
työkoordinaatiston siirrot.....	213
työvalo	
tila.....	20
U	
USB-laita	72
V	
vaarat	
ympäristöllinen	4
välilehdelliset valikot	
perusnavigointi	50
valinnainen pysäytys	353
verstaan roolit	
koneen puhdistin.....	3
Vetoputki	
lukitusvoiman säätö	89
peitelevy.....	90
varoitukset	88
vinkit ja niksit	
asetukset ja parametrit	132
Käyttö	133
laskin	134
ohjelointi	130
virta päälle	71
X	
x- ja z-akselit	
nykäyssyöttö	32
Y	
Y-akseli	
käyttö ja ohjelointi	234
y-akseli.....	233
liikealue.....	233
nykäyssyöttö	32
vdi-revolveri ja	234
ylläpito	411
hetkelliset käskyt.....	39
ympyränkaari-interpolaatio	145