



Haas Automation, Inc.

# Fräsoperatörshandbok

96-SV8200  
Revision C  
Juni 2015  
Svenska  
Översättning av originalanvisningar

---

För översatta versioner av denna handbok:

1. Gå till [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)
2. Se *Owner Resources* (nederst på sidan)
3. Välj *Manuals and Documentation*

Haas Automation Inc.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, CA 93030-8933  
USA | [HaasCNC.com](http://HaasCNC.com)



---

© 2015 Haas Automation, Inc.

Med ensamrätt. Ingen del av denna publikation får återges, lagras i något informationshämtningssystem eller överföras i någon form eller på något sätt, på mekanisk eller elektronisk väg, genom fotokopiering eller inspelning eller på annat sätt, utan föregående skriftligt tillstånd från Haas Automation, Inc. Inget uttryckligt ansvar tas med hänsyn till användning av den information som finns här. Dessutom, eftersom Haas Automation eftersträvar konstant förbättring av sina högkvalitativa produkter, kan informationen i detta dokument ändras utan föregående meddelande. Vi har vidtagit alla nödvändiga åtgärder i förberedandet av denna handbok; trots detta ansvarar Haas Automation ej för eventuella fel eller utelämnanden, ej heller för eventuella skador som kan uppstå till följd av att informationen i denna publikation används.



---

# BEVIS RÖRANDE BEGRÄNSAD GARANTI

Haas Automation, Inc.

Täcker CNC-utrustning från Haas Automation, Inc

Gäller fr.o.m. 1 september 2010

Haas Automation Inc. ("Haas" eller "tillverkaren") ger en begränsad garanti för samtliga nya fräsar, svarvmaskiner och rundmatningsmaskiner (sammantaget kallade "datorstyrda (CNC) maskiner") och deras komponenter (förutom de som listas nedan i Begränsningar och undantag för garantin) ("komponenter") som tillverkas av Haas och försäljs av Haas eller dess auktoriserade återförsäljare i enlighet med detta garantibevis. Garantin som beskrivs i detta garantibevis är en begränsad garanti och utgör tillverkarens enda garanti, samt är föremål för villkoren och bestämmelserna i detta garantibevis.

## **Den begränsade garantins omfattning**

Varje datorstyrd (CNC) maskin och dess komponenter (sammantaget kallade "Haas-produkter") är garanterade av tillverkaren mot defekter i material och utförande. Denna garanti ges enbart till slutanvändaren av den datorstyrda (CNC) maskinen (en "kund"). Denna begränsade garanti gäller under ett (1) år. Garantitiden börjar löpa samma dag som den datorstyrda (CNC) maskinen monteras på kundens anläggning. Kunden har möjlighet att köpa en förlängning av garantitiden från en auktoriserad Haas-återförsäljare (en "förlängning av garanti") när som helst under det första årets ägande.

## **Enbart reparation eller byte**

Tillverkarens enda ansvar, och kundens enda gottgörelse under denna garanti, avseende samtliga Haas-produkter, ska begränsas till reparation eller byte, enligt tillverkarens gottfinnande, av den defekta Haas-produkten.

## **Friskrivning från garanti**

Denna garanti utgör tillverkarens enda garanti och gäller i stället för alla övriga garantier oavsett typ eller slag, uttryckliga eller underförstådda, skriftliga eller muntliga, inklusive men inte begränsat till, alla garantier avseende säljbarhet, lämplighet för ett visst ändamål eller någon annan garanti avseende kvalitet, prestanda eller intrång. Tillverkaren frånsäger sig och kunden avstår härmed från allt ansvar för alla sådana övriga garantier, oavsett typ.

---

## **Begränsningar och undantag för garantin**

Komponenter som är föremål för slitage under normal användning och med tiden, inklusive men inte begränsat till, färg, fönsterfinish och skick, glödlampor, tätningar, torkare, packningar, spånavgångssystem (t.ex. vridborrar, spårnrännor), remmar, filter, dörrullar, verktygväxlarmedbringare osv., undantas från denna garanti. De fabrikspecifierade underhållsföreskrifterna måste åtföljas och dokumenteras för bibehållande av denna garanti. Denna garanti upphör att gälla om tillverkaren bedömer att (i) någon Haas-produkt har varit föremål för felaktig användning, försummelse, olyckshändelse, felaktig installation, felaktigt underhåll, felaktig förvaring eller felaktig drift eller tillämpning, inklusive användning av felaktiga kylmedel eller andra vätskor, (ii) någon Haas-produkt har reparerats eller servats felaktigt av kunden, en oauktoriserad servicetekniker eller annan obehörig person, (iii) kunden eller någon annan person modifierar eller försöker modifiera någon Haas-produkt utan föregående skriftligt godkännande från tillverkaren, och/eller (iv) någon Haas-produkt har använts för ickekommersiella ändamål (t.ex. personligt bruk eller bruk i hemmet). Denna garanti täcker inte skador eller defekter orsakade på grund av ytter påverkan eller händelser som rimligen är utom tillverkarens kontroll, inklusive men inte begränsat till, stöld, vandalism, brand, väderleksförhållanden (t.ex. regn, översvämnning, vind, blixtnedslag eller jordbävning) eller krigs- eller terroristhandlingar.

Utan att begränsa allmängiltigheten för något av undantagen eller begränsningarna som beskrivs i övriga paragrafer, inkluderar tillverkarens garanti inte någon garanti att maskinen eller komponenterna uppfyller köparens produktionsspecifikationer eller andra krav, eller att driften för maskinen och komponenterna skall vara avbrots- eller felfri. Tillverkaren tar inte på sig något ansvar avseende någon enskild persons användning av Haas-produkten och tillverkaren ska inte hållas ansvarig inför någon enskild person för fel avseende konstruktion, produktion, drift, prestanda eller på annat sätt, för någon Haas-produkt, annat än reparation eller byte av densamma enligt garantin ovan.

## **Begränsning av ansvar och skadestånd**

Tillverkaren är inte ansvarig inför kunden eller någon annan person för ersättning av skador, direkta eller indirekta, ideella eller följdskador, eller annan skada eller anspråk, vare sig i kontraktsenlig eller skadeståndsprocess eller annan rättslig handling som härför sig från eller relateras till någon Haas-produkt, andra produkter eller tjänster som tillverkaren eller en auktoriserad återförsäljare, servicetekniker eller annat auktoriserat ombud för tillverkaren (sammantaget kallat "auktoriserat ombud") tillhandahåller, eller defekter i detaljer eller produkter som tillverkats genom användning av någon Haas-produkt även om tillverkaren eller säljaren har meddelats om sådan möjlig skada, där skada eller anspråk inkluderar men begränsas inte till, förlust av vinst, data, produkter, inkomst eller användning, kostnad för stilleståndstid, företagets goodwill, skada på utrustning, anläggning eller annan egendom eller person, samt varje skada som kan orsakas av en felfunktion i någon Haas-produkt. Tillverkaren frånsäger sig och kunden avstår från alla sådana skadestånd och anspråk. Tillverkarens enda ansvar, och kundens enda gottgörelse, för skador och anspråk oavsett orsak, ska begränsas till reparation eller byte, enligt tillverkarens gottfinnande, av den defekta Haas-produkten i enlighet med denna garanti.

---

Kunden har godtagit begränsningarna och restriktionerna som anges i detta garantibevis, inklusive men inte begränsat till, rätten till skadestånd, som del i uppgörelsen med tillverkaren eller dess auktoriserade representant. Kunden är införstådd med och samtycker till att priset på Haas-produkterna vore högre om tillverkaren skulle avkrävas ansvar för skador och anspråk som inte täcks av denna garanti.

## **Avtalet som helhet**

Detta garantibevis ersätter alla övriga avtal, löften, framställningar eller garantier, antingen muntliga eller skriftliga, mellan parterna eller från tillverkaren rörande sakinnehållet i detta garantibevis, och omfattar alla överenskommelser och avtal mellan parterna eller från tillverkaren rörande detta sakinnehåll. Tillverkaren frånsäger sig hämed uttryckligen alla övriga avtal, löften, framställningar eller garantier, antingen muntliga eller skriftliga, i tillägg till eller oförenliga med något villkor eller bestämmelse i detta garantibevis. Inget villkor eller bestämmelse i detta garantibevis får ändras eller utökas, utom genom ett skriftligt avtal som har undertecknats av både tillverkaren och kunden. Oakta det föregående ska tillverkaren honorera en förlängning av garantitiden enbart i den utsträckning som den tillämpliga garantitiden är förlängd.

## **Överlåtbarhet**

Denna garanti är överlåtbar från den ursprungliga kunden till en annan part, om den datorstyrda (CNC) maskinen säljs privat innan garantitidens utgång, förutsatt att tillverkaren meddelas skriftligen om detta och att denna garanti fortfarande gäller vid överlätningstillfället. Den mottagande parten av denna garanti är föremål för samtliga villkor och bestämmelser i detta garantibevis.

## **Övrigt**

Denna garanti ska regleras av delstaten Kaliforniens lagar utan framställning om utslag rörande konflikt med annan lagstiftning. Samtliga tvister som uppstår på grund av denna garanti ska lösas av en av behörig rättslig instans i Ventura County, Los Angeles County eller Orange County i Kalifornien. Eventuella villkor eller bestämmelser i detta garantibevis som är ogiltiga eller ogenomdrivbara i någon situation och i någon rättslig instans, ska inte påverka de övriga villkoren och bestämmelsernas giltighet eller genomdrivbarhet, eller giltigheten i eller genomdrivbarheten av de kränkande villkoren och bestämmelserna i någon annan situation eller rättslig instans.

---

# Feedback från kunden

Skulle du ha några problem eller frågor avseende denna operatörshandbok, kontakta oss via vår webbplats, [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Använd länken "Contact Haas" och skicka dina kommentarer till vår kundförespråkare.

Du finner även en elektronisk kopia av denna handbok och annan nyttig information på vår webbplats på fliken "Resource Center". Möt andra Haas-ägare online och delta i den bredare CNC-gemenskapen på följande platser:



[diy.haascnc.com](http://diy.haascnc.com)



[atyourservice.haascnc.com](http://atyourservice.haascnc.com)



[haasparts.com](http://haasparts.com)



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)



[www.flickr.com/photos/haasautomation](http://www.flickr.com/photos/haasautomation)

---

# **Policy avseende kundtillfredsställelse**

Bäste Haas-kund,

Din totala tillfredsställelse och goodwill är av största vikt både för Haas Automation, Inc. och för Haas-återförsäljaren (HFO) där du köpte din utrustning. Normalt kan din HFO snabbt lösa eventuella frågor du har rörande försäljningen eller handhavandet av din utrustning.

Om dina frågor dock inte har lösats till din fulla belåtenhet och du har diskuterat dem med en representant för HFO:s ledning, direktör eller ägaren direkt, gör följande:

Kontakta Haas Automations kundtjänstförespråkare på +805-988-6980. Vi ber dig att ha följande information tillgänglig då du ringer, så att vi kan lösa dina problem så snabbt som möjligt:

- Företagsnamn, adress och telefonnummer.
- Maskinmodell och tillverkningsnummer
- HFO-namn och namnet på den du senast kontaktade där.
- Problemets art

Om du vill skriva till Haas Automation, använd följande adress:

Haas Automation, Inc. USA  
2800 Sturgis Road  
Oxnard CA 93030  
Att: Customer Satisfaction Manager  
e-post: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

När du väl har kontaktat Haas Automations kundtjänst, kommer vi att göra allt vi kan för att arbeta direkt med dig och din HFO för att snabbt lösa dina problem. Här på Haas Automation vet vi att ett bra förhållande mellan kund, återförsäljare och tillverkare kommer att hjälpa till att säkra fortsatt framgång för samtliga parter.

Internationellt:

Haas Automation, Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgien  
e-post: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia  
No. 96 Yi Wei Road 67,  
Waigaoqiao FTZ  
Shanghai 200131 Folkrepubliken Kina  
e-post: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

# Försäkran om överensstämmelse

Produkt: Datorstyrda (CNC) fräsmaskiner (vertikala och horisontella)\*

\*inkluderar samtliga fabriksmonterade optioner eller optioner monterade på plats av ett certifierat Haas-fabriksförsäljningsställe (HFO)

Tillverkad av:

Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030, USA **+805-278-1800**

Vi försäkrar vid fullt ansvar att produkterna listade ovan, till vilka denna försäkran härrör, överensstämmer med bestämmelserna i EU-direktivet för fleroperationsmaskiner:

- Maskindirektiv 2006 / 42 / EC
- Direktiv 2014 / 30 / EU avseende elektromagnetisk kompatibilitet
- Lågspänningssdirektiv 2014 / 35 / EU
- Ytterligare standarder:
  - EN 60204-1:2006 / A1:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - CEN 13849-1:2015

RoHS: ÖVERENSSTÄMMELSE genom undantag enligt tillverkardokumentation.

Undantag:

- a) Storskaligt, stationärt industriellt verktyg
- b) Övervaknings- och styrsystem
- c) Bly som legeringselement i stål, aluminium och koppar

Person behörig att sammanställa den tekniska filen:

Patrick Goris

Adress: Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgien

---

USA: Haas Automation intygar att denna maskin överensstämmer med OSHA:s och ANSI:s standarder avseende konstruktion och tillverkning som visas nedan. Användandet av denna maskin sker i överensstämmelse med kraven i standarderna listade nedan bara så länge ägaren och operatören uppfyller kraven rörande drift, underhåll och utbildning i dessa standarder.

- *OSHA 1910.212 - General Requirements for All Machines*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Drilling, Milling, and Boring Machines*
- *ANSI B11.19-2003 Performance Criteria for Safeguarding*
- *ANSI B11.23-2002 Safety Requirements for Machining Centers and Automatic Numerically Controlled Milling, Drilling, and Boring Machines*
- *ANSI B11.TR3-2000 Risk Assessment and Risk Reduction - A Guideline to Estimate, Evaluate, and Reduce Risks Associated with Machine Tools*

KANADA: Som originalutrustningstillverkare försäkrar vi att de listade produkterna följer reglerna enligt "Pre-Start Health and Safety Reviews" avsnitt 7 i regel 851 i lagen "Occupational Health and Safety Act Regulations for Industrial Establishments for machine guarding provisions and standards" (arbetshälso- och säkerhetsregler för industrilokaler för maskinövervakningsstandard).

Vidare följer detta dokument tidsramen för skriftligt tillhandahållande av undantag från Pre-Start-service för listade maskiner, enligt Ontario Health and Safety Guidelines, PSR Guidelines, för april 2001. PSR Guidelines medger att en skriftlig förklaring från originalutrustningstillverkaren rörande överensstämmelse med gällande standard är godtagbar för undantag från Pre-Start Health and Safety Review.



Samtliga Haas CNC-maskinverktyg är märkta med ETL Listed-märket, vilket certifierar att de överensstämmer med normen NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery, och den kanadensiska motsvarigheten, CAN/CSA C22.2 nr 73. Märkningarna ETL Listed och cETL Listed ges produkter som har utprovats av Intertek Testing Services (ITS), ett alternativt till Underwriters' Laboratories.



ISO 9001:2008-certifieringen från ISA, Inc. (en ISO-registrator) fungerar som en oberoende utvärdering av Haas Automations kvalitetsstyrningssystem. Denna prestation bekräftar Haas Automations överensstämmelse med normerna som fastställts av International Organization for Standardization, och erkänner Haas åtagande att uppfylla våra kunders behov och krav på den globala marknaden.

## Översättning av originalanvisningar

# Handbokens uppläggning

För att få maximalt utbyte av din nya Haas-maskin, läs igenom denna handbok noggrant och använd den ofta som referens. Innehållet i denna handbok är även tillgängligt på maskinens kontrollsysteem under hjälpfunktionen.

**VIKTIGT!**: Innan du börjar använda maskinen, läs igenom och gör dig införstådd med kapitlet Säkerhet i handboken.

## Deklaration om varningar

I den här handboken avdelas viktig information från texten med en symbol och ett tillhörande signalord: "Fara", "Varning", "Var försiktig" eller "Obs!". Symbolen och signalordet anger tillståndets eller situationens allvarlighetsgrad. Säkerställ att du har läst igenom följande information och att du följer anvisningarna extra noga.

Beskrivning	Exempel
<b>Fara</b> innebär att ett tillstånd eller en situation har uppstått som <b>orsakar dödsfall eller allvarliga personskador</b> om du inte följer anvisningarna som ges.	 <b>FARA:</b> <i>Inget fotsteg. Risk för elektrisk stöt, personskada eller maskinskada. Klättra inte eller stå inte här.</i>
<b>Varning</b> innebär att ett tillstånd eller en situation har uppstått som <b>orsakar måttliga personskador</b> om du inte följer anvisningarna som ges.	 <b>VARNING:</b> <i>Placera aldrig händerna mellan verktygsväxlaren och spindeldockan.</i>
<b>Var försiktig</b> innebär att <b>smärre personskador eller maskinskador kan uppstå</b> om du inte följer anvisningarna som ges. Du kan även tvingas starta om ett förfarande om du inte följer anvisningarna i ett försiktighetsmeddelande.	 <b>VAR FÖRSIKTIG!</b> : <i>Stäng av maskinen innan underhåll genomförs.</i>
<b>Obs!</b> innebär att texten ger <b>ytterligare information, förtydligande eller användbara tips</b> .	 <b>OBS!</b> : <i>Följ dessa riktlinjer om maskinen är utrustad med det tillvalbara bordet för förlängd Z-axelfrigång.</i>

## Textkonventioner som används i denna handbok

Beskrivning	Textexempel
<b>Kodblock-text</b> visar programexempel.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
En <b>kontrollknappsreferens</b> visar namnet på en kontrolltangent eller knapp som du ska trycka ned.	Tryck på <b>[CYCLE START (CYKELSTART)]</b> .
En <b>sökväg</b> beskriver en följd av filsystemkataloger.	Service > <i>Documents and Software</i> >...
En <b>lägesreferens</b> beskriver ett maskinläge.	MDI
Ett <b>skärmelement</b> beskriver ett objekt på maskinens display som du interagerar med.	Välj fliken <b>SYSTEM</b> tab.
<b>Systemutdata</b> beskriver text som maskinens kontrollsysteem visar som svar på dina åtgärder.	PROGRAMSLUT
<b>Användarindata</b> beskriver text som du ska skriva in på maskinens kontrollsysteem.	G04 P1. ;
<b>Variabel</b> anger ett spann med icke-negativa heltal från 0 till 9.	Dnn representerar D00 t.o.m. D99.

# Innehåll

Handbokens uppläggning . . . . .	xi
Deklaration om varningar . . . . .	xi
Textkonventioner som används i denna handbok . . . . .	xii
<b>Kapitel 1 Säkerhet . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1 Generella säkerhetsanmärkningar . . . . .	1
1.1.1 Läs igenom innan driften. . . . .	1
1.1.2 Maskinmiljöbegränsningar . . . . .	3
1.1.3 Maskinens bullerbegränsningar . . . . .	3
1.2 Obemannad drift. . . . .	4
1.3 Inställningsläge . . . . .	4
1.3.1 Maskinbeteende med öppen dörr . . . . .	4
1.3.2 Robotceller. . . . .	5
1.4 Modifieringar av maskinen. . . . .	6
1.5 Felaktiga kylmedel. . . . .	6
1.6 Varningsdekal . . . . .	7
1.6.1 Varningsdekal . . . . .	7
1.6.2 Andra varningsdekal . . . . .	8
1.7 Mer information finns online . . . . .	9
<b>Kapitel 2 Inledning . . . . .</b>	<b>11</b>
2.1 Orientering för vertikalfräs . . . . .	11
2.2 Orientering för horisontalfräs . . . . .	15
2.3 Hängpanel . . . . .	23
2.3.1 Hängpanelens framsida . . . . .	24
2.3.2 Hängpanelens högra, övre och undre panel . . . . .	24
2.3.3 Tangentbord . . . . .	26
2.3.4 Kontrollskärm . . . . .	37
2.3.5 Fånga skärbild . . . . .	52
2.4 Grundläggande flikmenynavigering . . . . .	53
2.5 Hjälp . . . . .	53
2.5.1 Flikmenyn Hjälp . . . . .	54
2.5.2 Fliken Sökning . . . . .	54
2.5.3 Hjälpindeks . . . . .	55
2.5.4 Borrtabellflik . . . . .	55
2.5.5 Fliken Calculator (kalkylator). . . . .	55
2.6 Mer information finns online . . . . .	60

---

<b>Kapitel 3</b>	<b>Kontrollsystelets ikoner</b>	<b>61</b>
3.1	Inledning	61
3.2	Guide till iconer	62
3.3	Mer information finns online	70
<b>Kapitel 4</b>	<b>Drift</b>	<b>71</b>
4.1	Ström på maskin	71
4.2	Spindeluppvärming	71
4.3	Enhetshanteraren	72
4.3.1	Filkatalogsystem	73
4.3.2	Programval	73
4.3.3	Programöverföring	74
4.3.4	Ta bort program	74
4.3.5	Maximalt antal program	75
4.3.6	Filduplicering	75
4.3.7	Ändring av programnummer	76
4.4	Säkerhetskopiering av maskinen	76
4.4.1	Göra en säkerhetskopia	77
4.4.2	Återställa från en säkerhetskopia	78
4.5	Grundläggande programsökning	78
4.6	RS-232	79
4.6.1	Kabellängd	79
4.6.2	Maskindatainsamling	79
4.7	Filnumerisk styrning (FNC)	82
4.8	Direkt numerisk styrning (DNC)	82
4.8.1	DNC-anmärkningar	84
4.9	Verktygsuppsättning	84
4.9.1	Stålhällare	84
4.9.2	Inledning till avancerad verktygshantering	85
4.10	Verktygväxlare	90
4.10.1	Laddning av verktygväxlaren	91
4.10.2	Återställning av paraplyverktygväxlare	95
4.10.3	Programmeringsanmärkningar SMTc	96
4.10.4	Återställning SMTc	96
4.10.5	Dörrbrytarpanel SMTc	97
4.11	Detaljuppställning	98
4.11.1	Ställa offset	98
4.12	Funktioner	101
4.12.1	Grafikläge	101
4.12.2	Torrörning	103
4.12.3	Axelöverbelastningstimer	103
4.13	Programkörsättning	103
4.14	Kör-Stopp-Pulsmatning-Fortsätt	103

---

4.15	Mer information finns online . . . . .	105
<b>Kapitel 5</b>	<b>Programmering . . . . .</b>	<b>107</b>
5.1	Numrerade program . . . . .	107
5.2	Programredigerare . . . . .	107
5.2.1	Grundläggande programredigering . . . . .	107
5.2.2	Bakgrundsredigering . . . . .	109
5.2.3	Manuell datainmatning (MDI) . . . . .	109
5.2.4	Avancerad redigerare . . . . .	110
5.2.5	Redigerare filnumerisk styrning (FNC) . . . . .	119
5.3	Fadal-programomvandlare . . . . .	129
5.4	Program Optimizer . . . . .	131
5.4.1	Program Optimizer-handhavande . . . . .	131
5.5	DFX-filimport . . . . .	132
5.5.1	Detaljnollpunkt . . . . .	133
5.5.2	Detaljgeometrilänk och grupp . . . . .	133
5.5.3	Val av verktygsbana . . . . .	134
5.6	Grundläggande programmering . . . . .	134
5.6.1	Förberedelse . . . . .	135
5.6.2	Skärning . . . . .	136
5.6.3	Slutförande . . . . .	137
5.6.4	Absolut mot inkrementell (G90, G91) . . . . .	137
5.7	Verktygs- och arbetsoffsetanrop . . . . .	141
5.7.1	G43 Verktygsoffset . . . . .	141
5.7.2	G54 arbetsoffset . . . . .	142
5.8	Blandade koder . . . . .	143
5.8.1	Verktygsfunktioner (Tnn) . . . . .	143
5.8.2	Spindelkommandon . . . . .	143
5.8.3	Programstoppkommandon . . . . .	144
5.8.4	Kylmedelskommandon . . . . .	144
5.9	Skär-G-koder . . . . .	144
5.9.1	Linjär interpolationsrörelse . . . . .	145
5.9.2	Cirkulär interpolationsrörelse . . . . .	145
5.10	Skärstålskompensering . . . . .	147
5.10.1	Allmän beskrivning av skärstålskompensering . . . . .	147
5.10.2	Ingång och utgång från skärstålskompensering . . . . .	151
5.10.3	Matningsjusteringar vid skärstålskompensering . . . . .	152
5.10.4	Cirkulär interpolering och skärstålskompensering . . . . .	154
5.11	Fasta cykler . . . . .	157
5.11.1	Fasta borrcykler . . . . .	157
5.11.2	Fasta gängningscykler . . . . .	157
5.11.3	Urborrnings- och brotschningscykler . . . . .	158
5.11.4	R-plan . . . . .	158

---

<b>5.12</b>	Särskilda G-koder . . . . .	158
<b>5.12.1</b>	Gravering . . . . .	159
<b>5.12.2</b>	Fickfräsning . . . . .	159
<b>5.12.3</b>	Rotation och skalning . . . . .	159
<b>5.12.4</b>	Spegling . . . . .	159
<b>5.13</b>	Subrutiner . . . . .	160
<b>5.13.1</b>	Extern subrutin (M98) . . . . .	160
<b>5.13.2</b>	Lokal subrutin (M97) . . . . .	162
<b>5.13.3</b>	Exempel på extern subrutin för fast cykel (M98) . . . . .	164
<b>5.13.4</b>	Externa subrutiner med flera fixturer (M98) . . . . .	166
<b>5.14</b>	Mer information finns online . . . . .	167
<b>Kapitel 6</b>	<b>Programmering av optioner</b> . . . . .	<b>169</b>
<b>6.1</b>	Inledning . . . . .	169
<b>6.2</b>	Programmering av fjärde och femte axel . . . . .	169
<b>6.2.1</b>	Skapa femaxlade program . . . . .	169
<b>6.2.2</b>	Installera en valfri fjärde axel . . . . .	173
<b>6.2.3</b>	Installera en valfri femte axel . . . . .	175
<b>6.2.4</b>	A-axel offset rotationscentrum (lutande roterande produkter)	
175		
<b>6.2.5</b>	Inaktivering av fjärde och femte axel . . . . .	176
<b>6.3</b>	Makron (tillval) . . . . .	177
<b>6.3.1</b>	Introduktion till makron . . . . .	177
<b>6.3.2</b>	Driftnoteringar . . . . .	180
<b>6.3.3</b>	Ingående om systemvariabler . . . . .	192
<b>6.3.4</b>	Variabelanvändning . . . . .	200
<b>6.3.5</b>	Adresssubstition . . . . .	201
<b>6.3.6</b>	G65-makrosubrutinanropalternativ (grupp 00) . . . . .	211
<b>6.3.7</b>	Kommunikation med externa enheter - DPRNT[ ] . . . . .	213
<b>6.3.8</b>	Makron i Fanuc-stil är inte inkluderade . . . . .	216
<b>6.4</b>	Mer information finns online . . . . .	217
<b>Kapitel 7</b>	<b>G-koder</b> . . . . .	<b>219</b>
<b>7.1</b>	Inledning . . . . .	219
<b>7.1.1</b>	Lista över G-koder . . . . .	219
<b>7.2</b>	Mer information finns online . . . . .	318
<b>Kapitel 8</b>	<b>M-koder</b> . . . . .	<b>319</b>
<b>8.1</b>	Inledning . . . . .	319
<b>8.1.1</b>	Lista över M-koder . . . . .	319
<b>8.2</b>	Mer information finns online . . . . .	336

---

<b>Kapitel 9</b>	<b>Inställningar . . . . .</b>	<b>339</b>
9.1	Inledning . . . . .	339
9.1.1	Lista med inställningar . . . . .	339
9.2	Mer information finns online . . . . .	375
<b>Kapitel 10</b>	<b>Underhåll . . . . .</b>	<b>377</b>
10.1	Inledning . . . . .	377
10.2	Underhållsövervakning . . . . .	377
10.2.1	Inställningar Underhåll . . . . .	377
10.2.2	Sidan Underhållsövervakning . . . . .	378
10.2.3	Start, Stopp eller justera underhållsövervakning . . . . .	378
10.3	Mer information finns online . . . . .	379
<b>Kapitel 11</b>	<b>Annan utrustning . . . . .</b>	<b>381</b>
11.1	Inledning . . . . .	381
11.2	Mini Mill . . . . .	381
11.3	VF-trunnionserien . . . . .	381
11.4	Portalfräsar . . . . .	381
11.5	Office-fräs . . . . .	381
11.6	EC-400-palettpool . . . . .	381
11.7	UMC-750 . . . . .	381
11.8	Mer information finns online . . . . .	381
	<b>Index . . . . .</b>	<b>383</b>



# Kapitel1: Säkerhet

## 1.1 Generella säkerhetsanmärkningar



**VAR FÖRSIKTIG!:** Endast behörig och utbildad personal får använda denna maskin. Följ alltid operatörshandboken, säkerhetsdekalerna, säkerhetsföreskrifterna och anvisningarna för säker maskindrift. Outbildad personal utgör en risk för både sig själva och för maskinen.

**VIKTIGT:** Använd inte denna maskin förrän du har läst alla varningar, påpekanden och instruktioner.



**CAUTION:** Exempelprogrammen som visas i denna manual har testats för noggrannhet, men de är ändå enbart avsedda som illustrerande exempel. Programmen definierar inte verktyg, offsets eller materia. De beskriver inte uppståndningsanordning eller annan fastspänning. Om du väljer att köra ett exempelprogram på din maskin, gör det i så fall i grafikläget. Följ alltid säker maskinhantering när du kör ett okänt program.

Alla CNC-maskiner är farliga p.g.a. roterande skärstål, remmar och remskivor, högspänning, buller och tryckluft. Då CNC-maskiner och deras komponenter används måste grundläggande säkerhetsåtgärder alltid vidtas för att minska risken för personskador och mekaniska skador.

### 1.1.1 Läs igenom innan driften



**FARA:** Gå aldrig in i bearbetningsområdet när maskinen är i rörelse. Det kan annars leda till allvarliga personskador eller dödsfall.

Grundläggande säkerhet:

- Se de gällande lokala säkerhetsreglerna och bestämmelserna innan maskinen används. Närhelst säkerhetsfrågor uppstår, kontakta återförsäljaren.

- Det åligger verkstadsinnehavaren att säkerställa att samtlig personal som involveras i installationen eller driften av maskinen är väl insatt i drift- och säkerhetsföreskrifterna som medföljer maskinen INNAN något arbete utförs. Det slutgiltiga säkerhetsansvaret vilar på verkstadsinnehavaren och de enskilda personer som arbetar med maskinen.
- Använd lämplig ögon- och hörselskydd måste användas då maskinen är i drift. Slagtåliga säkerhetssglasögon och hörselskydd som godkänts av Arbetrsskyddsstyrelsen rekommenderas för att minska risken för syn- och hörselskador.
- Maskinen styrs automatiskt och kan starta när som helst.
- Maskinen kan orsaka allvarliga kroppsskador.
- Så som den levereras är din maskin inte utrustad för bearbetning av giftiga eller antändliga material; det kan generera dödliga ångor eller svävande partiklar i luften. Rådgör med materialtillverkaren avseende säker hantering av materialbiprodukter och vidta alla säkerhetsåtgärder innan du arbetar med sådant material.
- Fönster måste bytas ut om de skadas eller repas allvarligt.
- Håll sidofönstren låsta under maskindriften (om sådana finns).

### Elsäkerhet:

- Den elektriska kraften måste uppfylla kraven i specifikationerna. Om maskinen drivs med hjälp av någon annan kraftkälla kan detta orsaka allvarliga skador, vilket upphäver garantin.
- Elpanelen bör vara stängd och nyckel och kolvar på kontrollskåpet bör vara säkrade hela tiden, förutom under installation och service. Vid sådana tillfällen får endast behörig elektriker ha tillgång till panelen. När huvudströmbrytaren är på finns det högspänning i hela elcentralen (inklusive kretskort och logikkretsar) och vissa komponenter arbetar vid höga temperaturer. Därför krävs extrem försiktighet. När maskinen väl installerats måste instrumentskåpet läsas och nyckeln endast vara tillgänglig för behörig servicepersonal.
- Återställ inte ett överspänningsskydd förrän orsaken till felet har undersökts och hittats. Endat Haas-utbildad servicepersonal får felsöka och reparera utrustningen.
- Maskinen får aldrig servas med strömmen ansluten.
- Tryck inte på **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart) på hängpanelen förrän maskinen är helt installerad.

### Driftsäkerhet:

- Maskinen får inte användas om inte dörrarna är stängda och dörrlås fungerar som de ska.
- **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) är den stora, runda, röda knappen som sitter på hängpanelen. Vissa maskiner kan ha knappar också på andra ställen. När du trycker på **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) stoppas alla axelmotorer, spindelmotorn, pumparna, verktygväxlaren och drevmotorerna. Medan **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) är aktiverat är både automatisk och manuell rörelse avaktiverad. Använd **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) i en nödsituation samt för att avaktivera maskinen då du måste komma åt rörelseområdena.

- Kontrollera att inga komponenter eller verktyg skadats innan maskinen används. Samtliga komponenter eller verktyg som skadats måste repareras på rätt sätt eller bytas av behörig personal. Maskinen får inte användas om någon komponent inte verkar fungera på rätt sätt.
- Roterande skärverktyg kan orsaka allvarliga skador. Då ett program körs kan fräsborDET och spindeldockan röra sig snabbt när som helst och åt alla håll.

Följ dessa riktlinjer när arbeten utförs på maskinen:

- Normal drift - håll dörren stängd och skyddsanordningarna på plats medan maskinen arbetar.
- Laddning och lossning av detalj – en operatör öppnar dörren eller skyddsanordningen, slutför uppgiften och stänger dörren eller skyddsanordningen innan cykelstart trycks ned [**CYCLE START**] (startar automatiskrörelse).
- Uppställning av bearbetningsuppgift – tryck på [**EMERGENCY STOP**] innan maskinfixturer läggs till eller tas bort.
- Underhåll/maskinrengöring – tryck på [**EMERGENCY STOP**] eller [**POWER OFF**] på maskinen innan du går innanför kåpan.

## 1.1.2 Maskinmiljöbegränsningar

Följande tabell listar miljögränserna för säker drift:

**T1.1:** Miljöbegränsningar (endast för användning inomhus\*)

	Minimum	Maximum
Arbets temperatur	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
Förvaringstemperatur	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70.0 °C)
Omgivande luftfuktighet	20% relativ, icke-kondenserande	90 % relativ, icke-kondenserande
Höjd	Havsnivå	6 000 fot (1 829 m)

\* Maskinen får inte användas i explosiva atmosfärer (explosiva ångor och/eller partiklar).

## 1.1.3 Maskinens bullerbegränsningar



**VAR FÖRSIKTIG!:** Förhindra hörselskador på grund av maskin/bearbetningsbuller. Använd hörselskydd, ändra tillämpningen, (verktygsuppsättning, spindelhastighet, axelhastighet, fixturer, programbara) för att minska bullret, eller begränsa åtkomsten till maskinområdet under skärmomenten.

En person på en typisk användarposition utsätts för bullernivåer på mellan 70–85 dB under bearbetning.

### 1.2

## Obemannad drift

Helt täckta Haas CNC-maskiner är utformade för obemannad drift; men, bearbetningsprocessen kan eventuellt inte vara säker att köra utan övervakning.

Då det är verkstadsinnehavarens ansvar att maskinen installeras på ett säkert sätt samt att de bästa bearbetningssättens används, är det även verkstadsinnehavarens ansvar att tillse att dessa metoder övervakas under driften. Du måste övervaka bearbetningsprocessen för att förhindra skador, olyckor eller livsfara, om farliga situationer uppstår.

Om det exempelvis föreligger materialbrandfarabrandfara på grund av materialet som bearbetas; då krävs att ett lämpligt brandsläckningssystem monteras för att minska risken för skador på personal, utrustning och lokaler. Anlita en specialist för att montera övervakningsutrustning innan maskiner tillåts köra obemannat.

Det är särskilt viktigt att övervakningsutrustning väljs som omedelbart kan vidta lämpliga åtgärder utan mänskligt ingrepp för att förebygga en olycka, om ett problem upptäcks.

### 1.3

## Inställningsläge

Alla Haas CNC-maskiner är utrustade med lås på operatörsdörrarna och en nyckelomkopplare på hängpanelens sida, för låsning och upplåsning av inställningsläget. Inställningslägets låsstatus (läst eller oläst) påverkar generellt sett hur maskinen beter sig när dörrarna öppnas.

Inställningsläget ska normalt vara spärrat (nyckeln i det vertikala, låsta läget). I det låsta läget är kåpdörrarna låsta under CNC-programköring, spindelrotation eller axelrörelse. Dörrarna låses upp automatiskt när maskinen inte befinner sig i en arbetscykel. Flertalet maskinfunktioner är inte tillgängliga med dörren öppen.

I det upplåsta läget ger inställningsläget maskinskötaren bättre åtkomst till maskinen för jobbuppställning. I det här läget uppför sig maskinen på olika sätt beroende på om dörrarna är öppna eller stängda. Om dörrarna öppnas medan maskinen befinner sig i en cykel avbryts alla rörelser och spindelvarvtalet reduceras. Maskinen tillåter ett flertal olika funktioner i inställningsläget med dörrarna öppna, vanligtvis med reducerad hastighet. Följande diagram sammanfattar lägena och de tillåtna funktionerna.



FARA:

*Försök inte åsidosätta säkerhetsfunktionerna. Det gör maskinen farlig och upphäver garantin.*

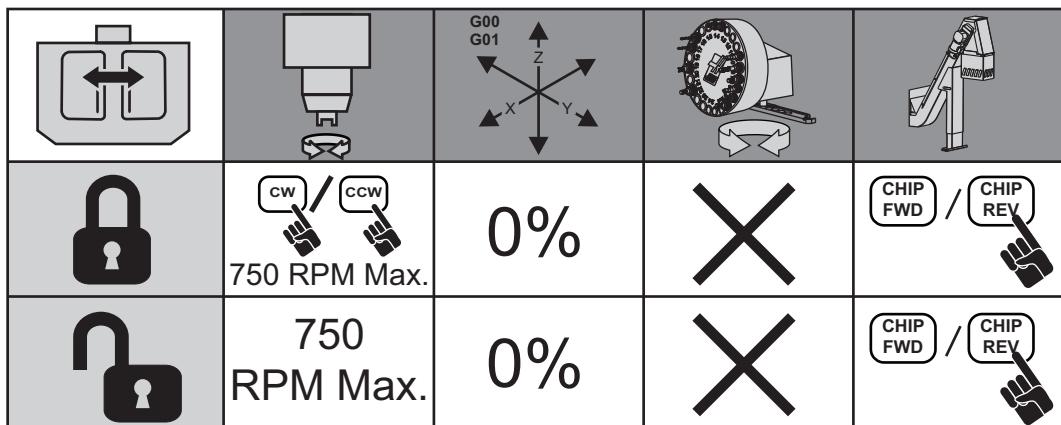
### 1.3.1

## Maskinbeteende med öppen dörr

Av säkerhetsskäl stannar maskinen när dörren är öppen och inställningsläget är låst. Upplåsningspositionen tillåter begränsade maskinfunktioner med öppen dörr.

**T1.2:** Begränsade övermanningar i inställnings-/körläget med maskindörrarna öppna.

Maskinfunktion	Nyckelläge låst (körläge)	Nyckelläge olåst (inställningsläge)
Maximal snabbmatning	Ej tillåtet.	Ej tillåtet.
Cykelstart	Ej tillåtet. Ingen maskinrörelse eller programkörning.	Ej tillåtet. Ingen maskinrörelse eller programkörning.
Spindel [CW] / [CCW] (medurs/moturs)	Tillåtet, men du måste hålla [CW] (medurs) eller [CCW] (moturs) nedtryckt. Max 750 v/min.	Tillåtet, men max 750 v/min.
Verktygsbyte	Ej tillåtet.	Ej tillåtet.
Nästa verktyg	Ej tillåtet.	Ej tillåtet.
Öppna dörrarna medan ett program körs	Ej tillåtet. Dörren är låst.	Tillåtet, men axelrörelsen avbryts och spindeln bromsas till maximalt 750 v/min.
Transportörrörelse	Tillåtet, men du måste hålla [CHIP REV] (spän bakåt) nedtryckt för att backa.	Tillåtet, men du måste hålla [CHIP REV] (spän bakåt) nedtryckt för att backa.



### 1.3.2 Robotceller

En maskin i en robotcell tillåts att köra, utan begränsningar, med dörren öppen i lås/kör-läget.

Det här tillståndet med öppen dörr medges endast medan en robot kommunicerar med CNC-maskinen. Normalt sköter ett gränssnitt mellan robotten och CNC-maskinen säkerheten för båda maskinerna.

Robotcelluppställning omfattas av denna handbok. Arbeta med en robotcell-integrering och din HFO för att ställa in en säker robotcell.

## 1.4 Modifieringar av maskinen

Den här utrustningen FÅR INTE modifieras eller ändras på något sätt. Ditt Haas-fabriksförsäljningställe (HFO) måste sköta samtliga förfrågningar rörande modifieringar. Modifieringar eller ändringar av samtliga Haas-maskiner utan tillstånd från fabriken kan leda till personskador och maskinskador och upphäver garantin.

## 1.5 Felaktiga kylmedel

Kylmedel är en viktig del av många bearbetningar. När det används och underhålls på rätt sätt, kan kylmedlet förbättra detaljens finish, förlänga verktygens livslängd och skydda maskinkomponenter från rost och annan skada. Felaktiga kylmedel kan emellertid orsaka avsevärd skada på din maskin.

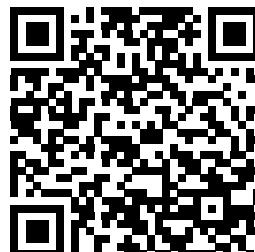
Sådan skada kan göra att garantin inte gäller, samt orsaka riskfylda förhållanden i din verkstad. Om det exempelvis läcker ut kylmedel genom skadade packningar finns det risk att man halkar.

Användning av felaktigt kylmedel inkluderar, men är inte begränsat till följande punkter:

- Använd inte enbart vatten. Det får maskinkomponenter att rosta.
- Brandfarliga kylmedel får inte användas.
- Använd inte "rena" mineraloljeprodukter. De skadar gummipackningar och rör i maskinen. Om du använder ett smörjsystem med minsta kvantitet för nästan-torrbearbetning, använd endast rekommenderade oljor.

Maskinkylnedlet måste vara vattenlösligt syntetoljebaserat eller syntetbaserat kyl- eller smörjmedel.

Fråga din HFO eller din kylmedelsleverantör om du har frågor om det specifika kylmedel som du planerar att använda. Webbsidan Haas Resource Center har videoklipp och annan information om kylmedel och underhåll. Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till denna information.



## 1.6 Varningsdekal

Haas-fabriken sätter dekaler på din maskin för att snabbt kommunicera möjliga risker. Om någon dekal har skadats eller blivit sliten, eller om fler dekaler behövs för att betona en specifik säkerhetspunkt, kontakta Haas-fabriken (HFO).

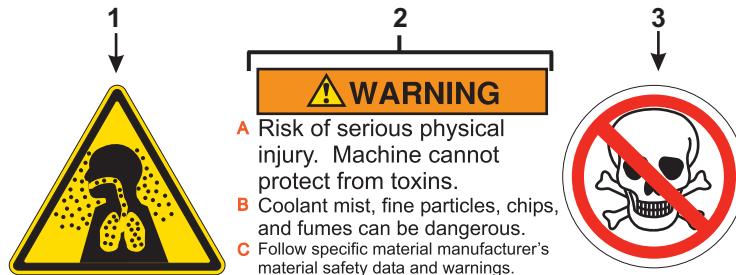


**OBS!:**

*Ändra eller ta aldrig bort någon av säkerhetsdekalerna eller symbolerna.*

Varje risk har definierats och förklarats på den generella säkerhetsdekalen på maskinens främre del. Granska och förstå varje säkerhetsvarning och bekanta dig med symbolerna.

- F1.1:** Standardvarningslayout [1] varningssymbol, [2] riskgrad och textmeddelande, [3] handlingssymbol. [A] riskbeskrivning, [B] följd vid nonchalering av varning, [C] skadeförebyggande åtgärd.



### 1.6.1 Varningsdekal

Detta är ett exempel på en generell varningsdekal för fräs på engelska. Du kan kontakta Haas fabrikförsäljningsställe (HFO) för att få dessa dekaler på andra språk.

## F1.2: Exempel på varningsdekal för fräs



## 1.6.2 Andra varningsdekaler

Andra dekaler kan finnas på maskinen beroende på modell och installerade optioner. Försäkra dig om att du har läst och gjort dig införstådd med dessa dekaler. Dessa är exempel på andra varningsdekaler på engelska. Du kan kontakta Haas fabriksförsäljningsställe (HFO) för att få dessa dekaler på andra språk.

F1.3: Exempel på andra varningsdekal



## 1.7 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök **Haas Resource Center** på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com).

Du kan också skanna denna kod med en mobil enhet för att komma direkt till "Best Practices"-sidan på Resource Center, som innehåller information om säkerheten.

**Mer information finns online**

---

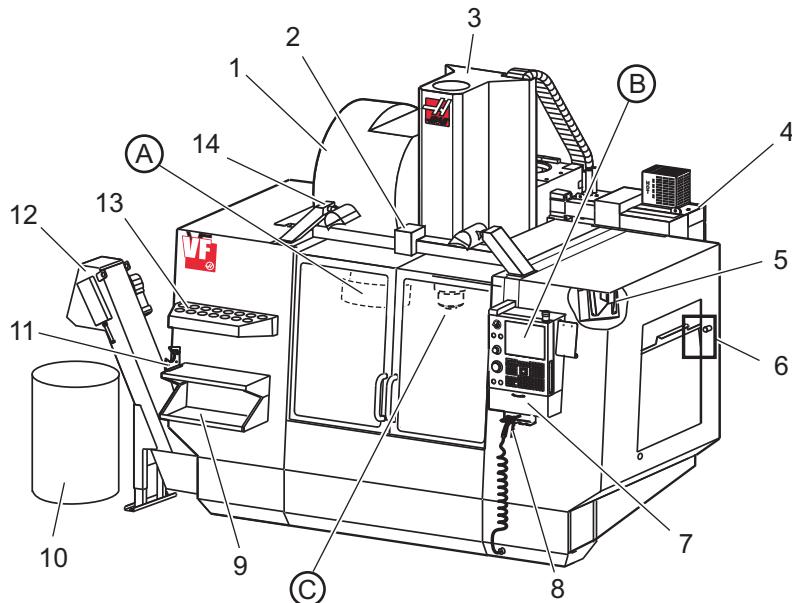


# Kapitel2: Inledning

## 2.1 Orientering för vertikalfräs

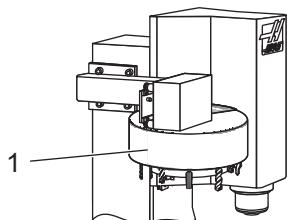
Följande figurer visar några av standardfunktionerna och de valfria funktionerna på Haas vertikala fräser. Märk att dessa figurer endast är representativa; utseendet på din maskin kan variera beroende på modellen och de installerade alternativen.

**F2.1:** Funktioner på vertikalfräs (framsida)



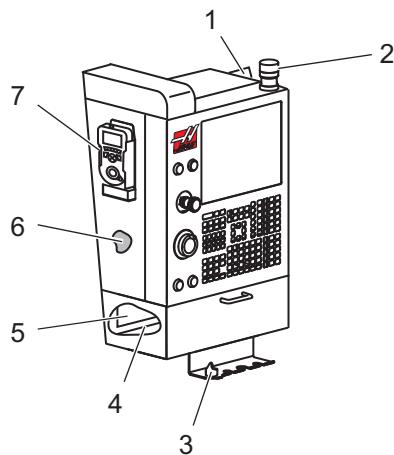
- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. Sidmonterad verktygsväxlare (tillval)  | A. Paraplyverktygsväxlare (syns ej) |
| 2. Servoautodörr (tillval)                | B. Hängpanel                        |
| 3. Spindelenhet                           | C. Spindeldocksenhet                |
| 4. Elektrisk kontrollåda                  |                                     |
| 5. Arbetsbelysning (2X)                   |                                     |
| 6. Fönsterreglage                         |                                     |
| 7. Förvaringsbricka                       |                                     |
| 8. Tryckluftspistol                       |                                     |
| 9. Främre arbetsbord                      |                                     |
| 10. Späntråg                              |                                     |
| 11. Stålållarskruvstykke                  |                                     |
| 12. Späntransportör (tillval)             |                                     |
| 13. Verktygsfack                          |                                     |
| 14. Högitensitetsbelysning (2X) (tillval) |                                     |

F2.2: Detalj A



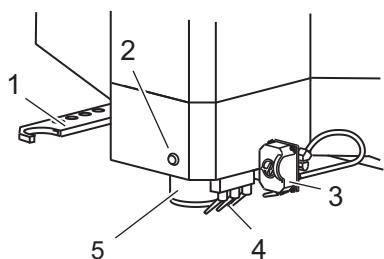
1. Verktygsväxlare av paraplytyp

F2.3: Detalj B

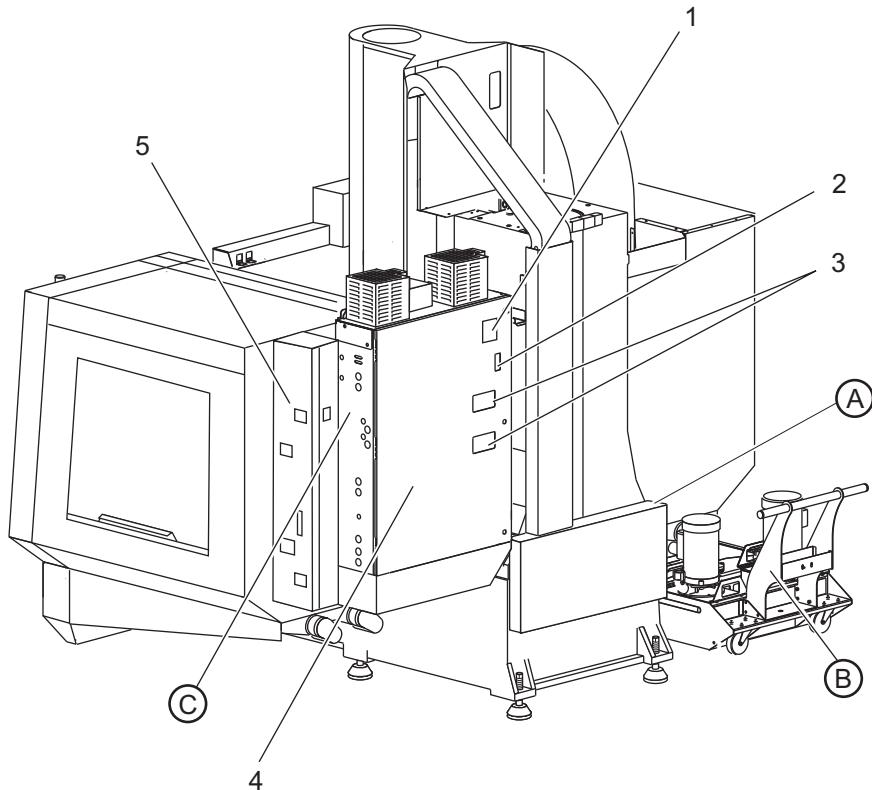


1. Urklipp
2. Driftlampa
3. Skruvstyckshandt.hållare
4. Verktygsfack
5. G- och M-kodreferenslista
6. Operatörshandbok och monteringsdata (förvaras inuti)
7. Fjärrpulsgenerator

F2.4: Detalj C



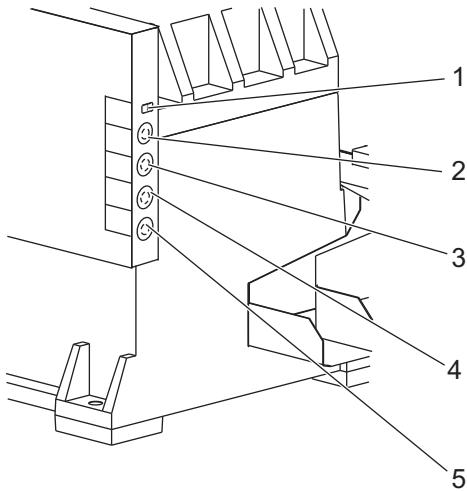
1. SMTC-dubbelalarm (om utrustad)
2. Verktygsfrigöringsknapp
3. Programmerbart kylmedel (tillval)
4. Kylmedelsmunstycken
5. Spindel

**F2.5:** Funktioner på vertikalfräs (baksida)

1. Dataplåt
2. Huvudströmbrytare
3. Vektordrivningsfläkt (körs sporadiskt)
4. kontrollskåp
5. Smart smörjpanelenhet

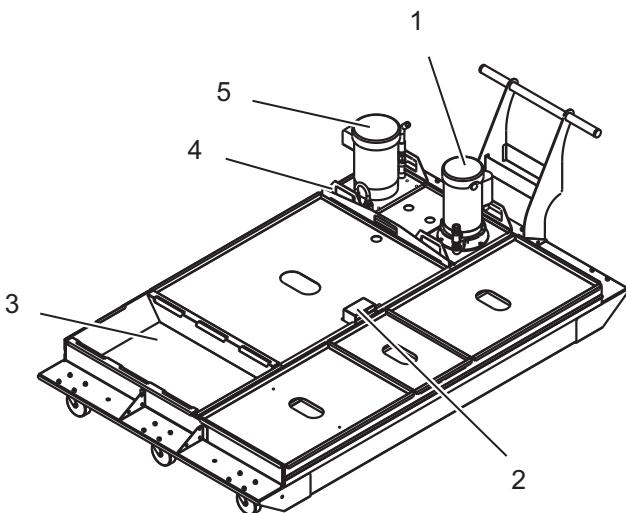
A Elektriska kopplingar  
B Kyldmedelsbehållarenhet (flyttbar)  
C Instrumentskåpsidopanel

F2.6: Detalj A - el-anslutningar

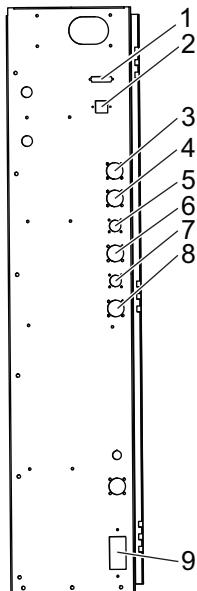


1. Nivågivare för kylmedel
2. Kylmedel (tillval)
3. Hjälpkylmedel (tillval)
4. Washdown (tillval)
5. Transportör (tillval)

F2.7: Detalj B



1. Standardkylmedelspump
2. Nivågivare för kylmedel
3. Späntråg
4. Sil
5. Pump för kylmedel genom spindel

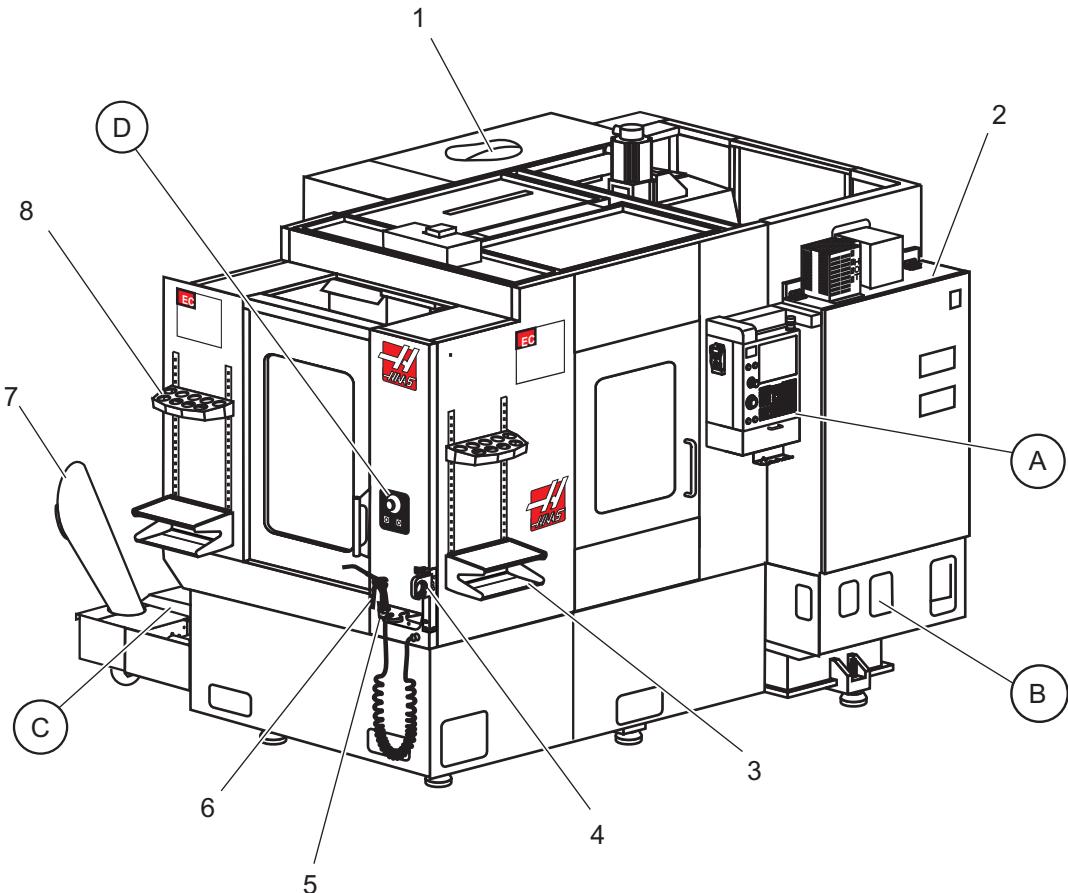
**F2.8:** Detalj C

1. RS-232 (tillval)
2. Enet (tillval)
3. Skala A-axel (tillval)
4. Skala B-axel (tillval)
5. A-axelström (tillval)
6. A-axelomkodare (tillval)
7. B-axelström (tillval)
8. B-axelomkodare (tillval)
9. 115 VAC @ 0.5A

## 2.2 Orientering för horisontalfräs

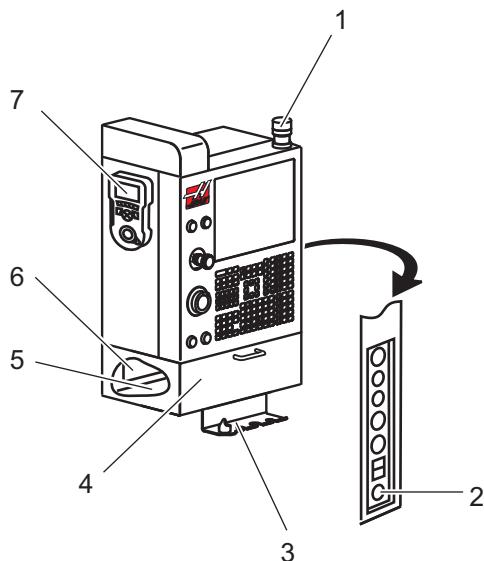
Följande figurer visar några av standardfunktionerna och de valfria funktionerna på Haas horisontella fräser. Märk att dessa figurer endast är representativa; utseendet på din maskin kan variera beroende på modellen och de installerade alternativen.

F2.9: Funktioner på horisontalfräs (EC-400 till EC-500, framsida)

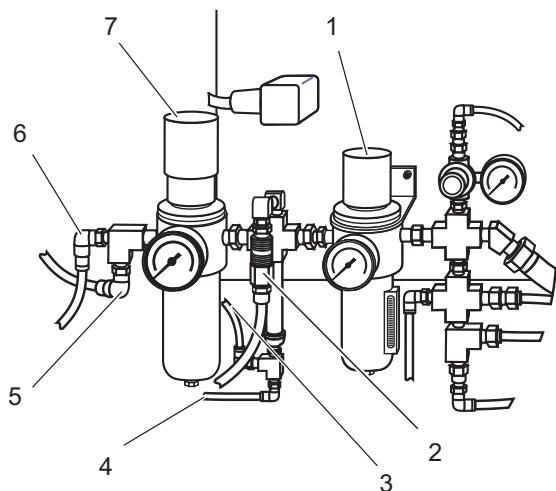


1. Sidmonterad verktygsväxlare (SMTC) (tillval)
2. Elektrisk kontrollåda
3. Främre arbetsbord
4. Stålållarskruvstykke
5. Förvaringsbricka
6. Tryckluftspistol
7. Späntransportör (tillval)
8. Verktygsfack

- A: Hängpanel
- B: Tryckluftsenhet
- C: Kylmedelsbehållarenhet
- D: Palettväxlarreglage

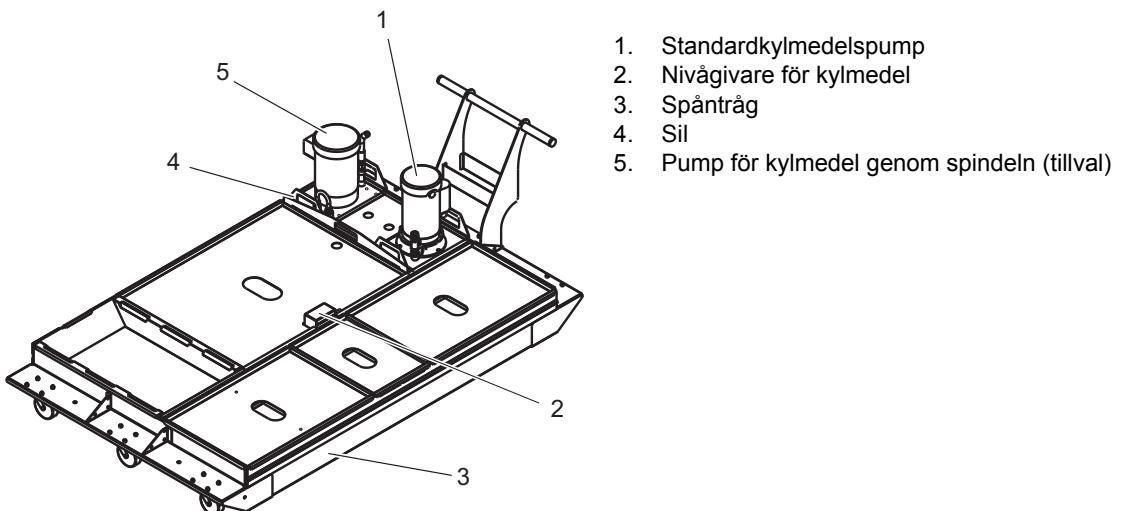
**F2.10:** Detalj A

1. Driftlampa
2. Knappen håll för att köra (om utrustad)
3. Skruvstyckshandt.hållare
4. Lucka för förvaringsutrymme
5. Operatorshandbok och monteringsdata (förvaras inuti)
6. G- och M-kodreferenslista (förvaras inuti)
7. Fjärrpulsgenerator

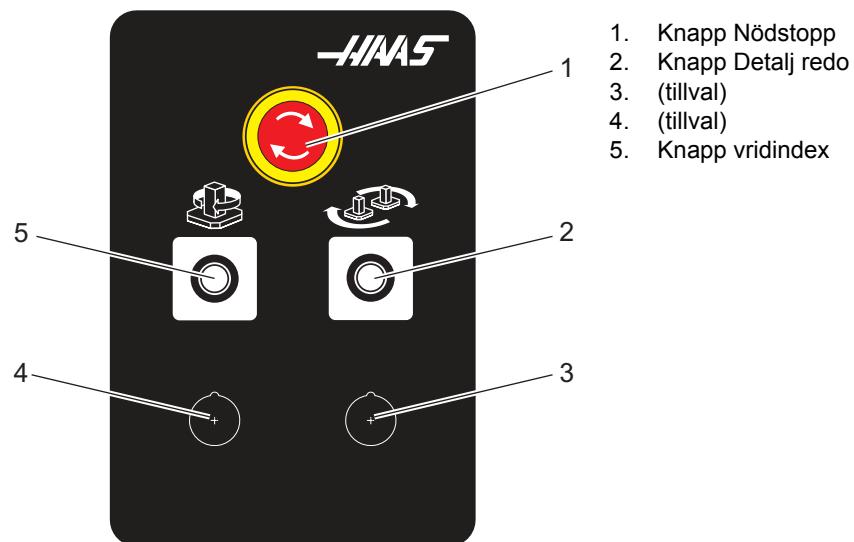
**F2.11:** Detalj B

1. Luftfilter/regulator
2. Slanghulling (lufttillförsel)
3. Tryckluftpistol 1 (tryckluftsledning)
4. Tryckluftpistol 2 (tryckluftsledning)
5. Luftstrålemottagare
6. Palettfastspänning/frigöring
7. Högflödesregulator

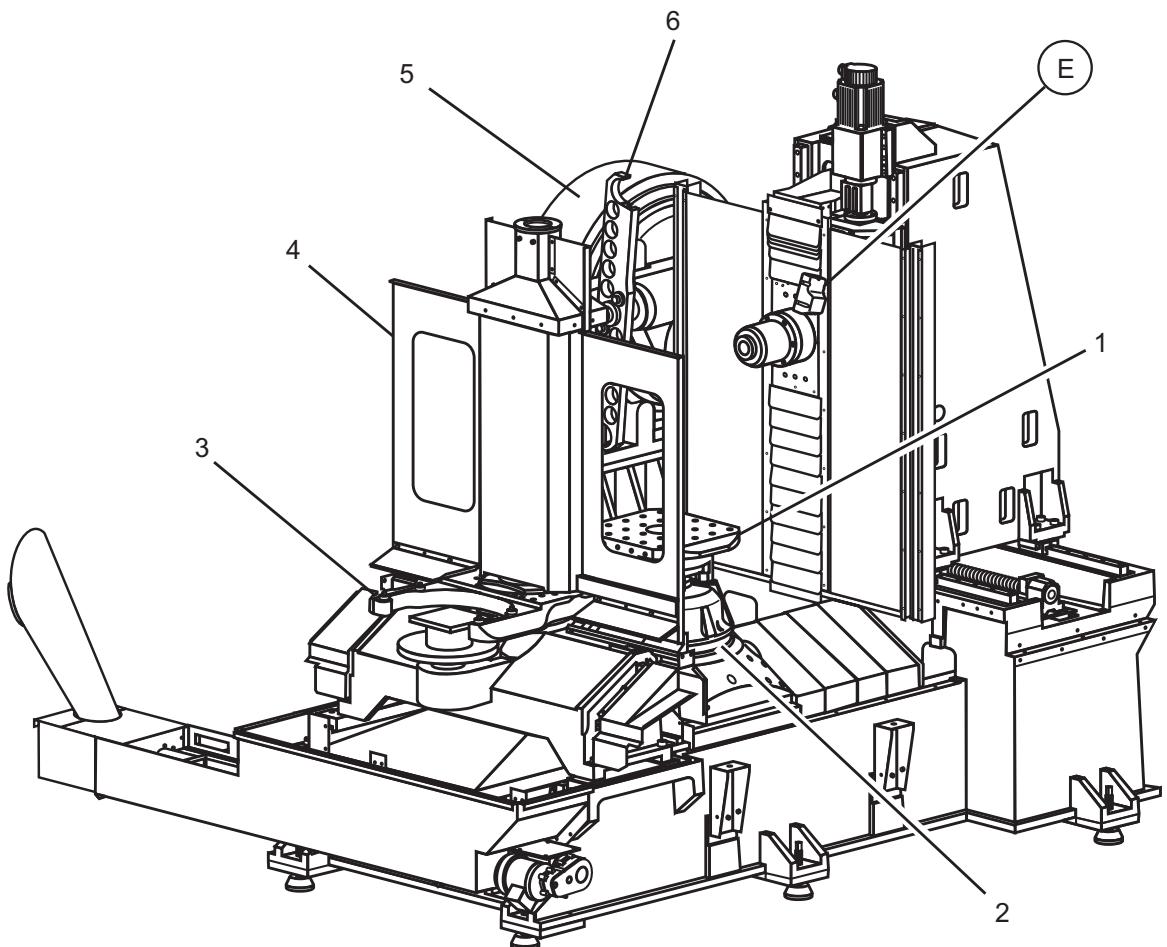
F2.12: Detalj C



F2.13: Detalj D



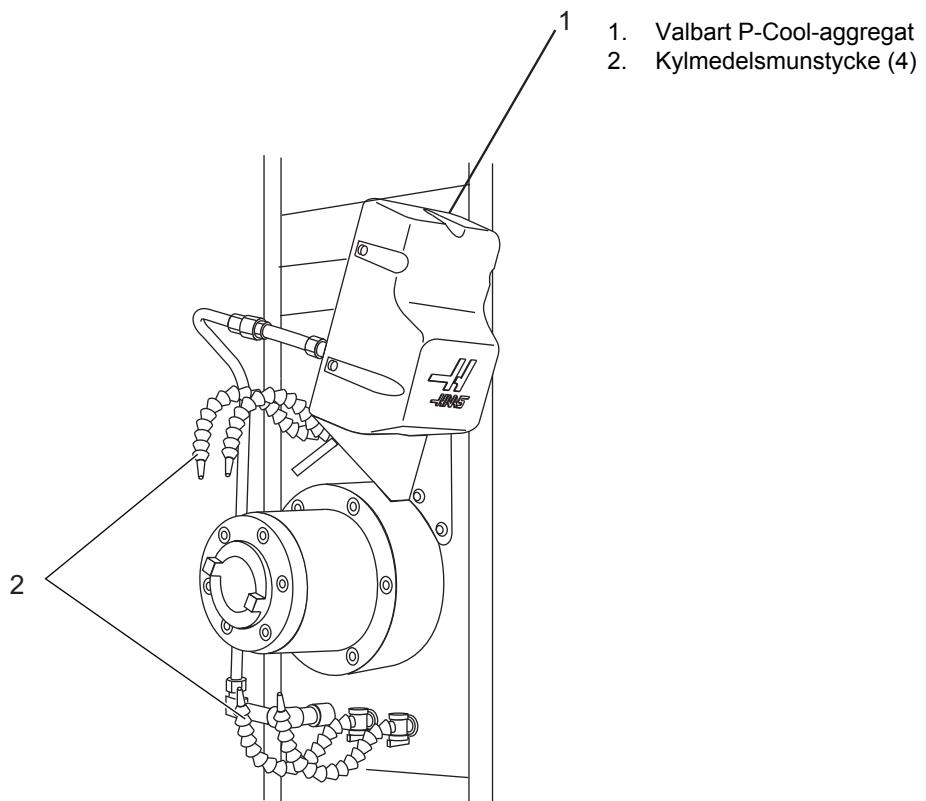
F2.14: Funktioner på horisontalfräs (EC-400-kåpor avlägsnade)



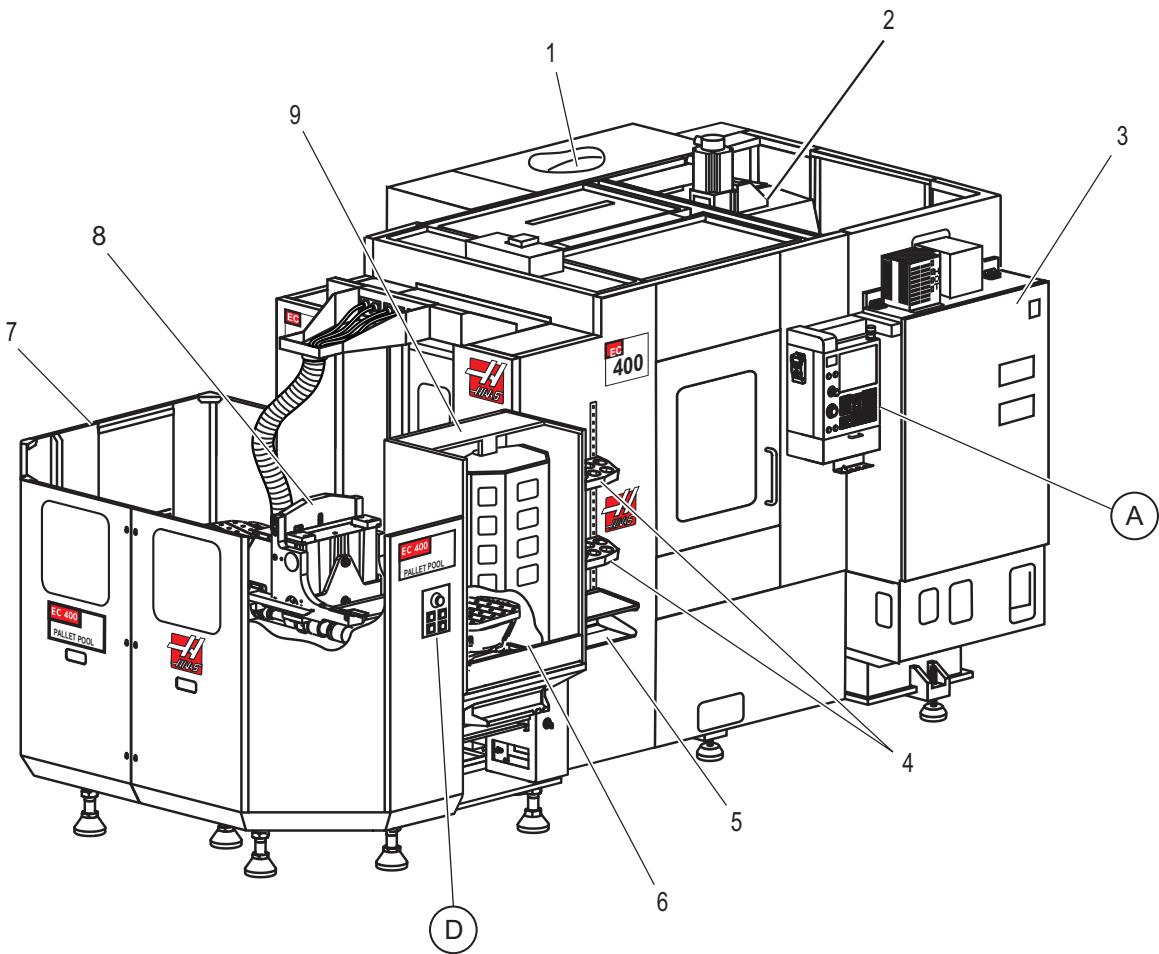
1. Palett (2)
2. Roterande
3. Palettstödarmar (palett avlägsnad)
4. Palettdörrar
5. SMTC
6. SMTC-arm

E EC-400-kylmedelsmunstycken

F2.15: Detalj E



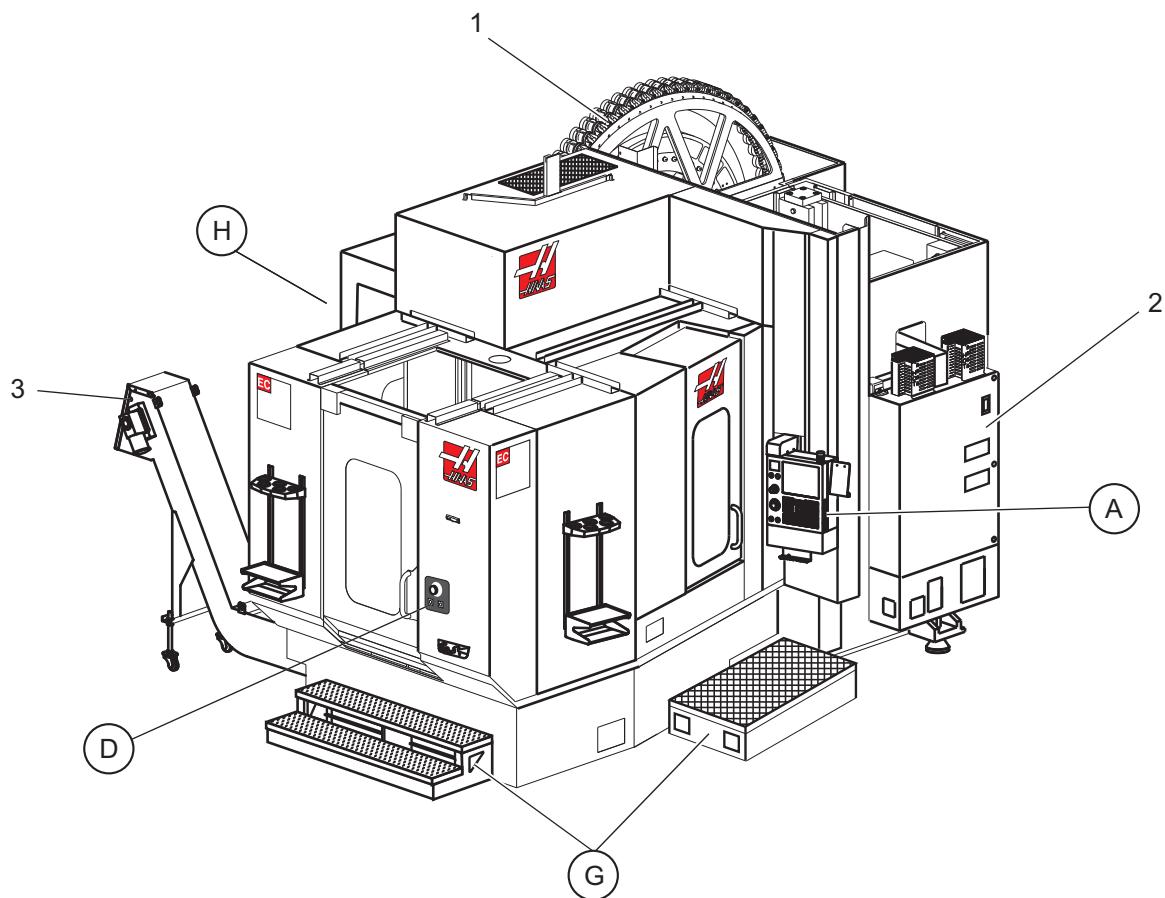
**F2.16:** Funktioner på horisontalfräs (EC-400 med palettpool)



1. SMTC
2. X- och Y-axelpelare
3. Huvudinstrumentskåp
4. Verktygskorg
5. Främre bord
6. Laddningsstations-
7. Palettpool
8. Palettpoollöparenhet
9. Palettpoolladdningsstation

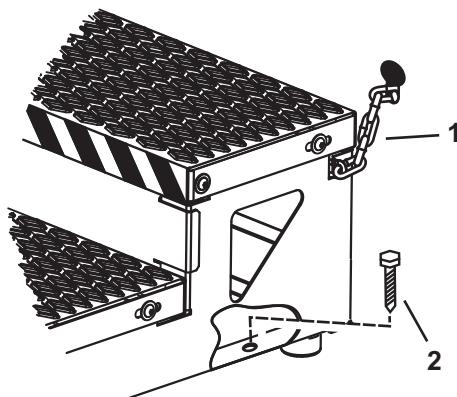
A Hängpanel  
D Palettväxlarreglage

F2.17: Funktioner på horisontalfräs (EC-550-630)



1. SMT
2. kontrollskåp
3. Späntransportör

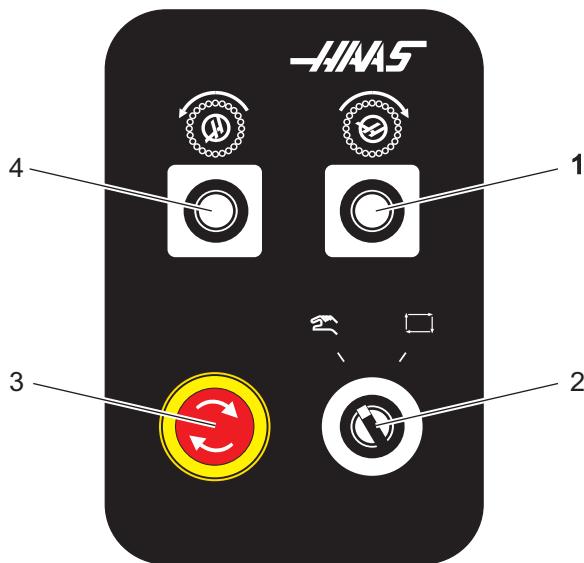
A Hängpanel  
D Palettväxlarreglage  
G Trappa/stege  
H Fjärrverktygväxlarreglage

**F2.18:** Detalj G

1. Kedja till kåpa

2. Golvankarbult

Säkra arbetsplattformen med kedjor till kåpan eller bultar i golvet.

**F2.19:** Detalj H

1. Knapp Sekundär ATC framåt

2. Omkopplare för manuellt/automatiskt verktygsbyte (aktiverar/avaktiverar knapparna [1] och [4])

3. Knapp Nödstopp

4. Knapp Sekundär ATC bakåt

## 2.3 Hängpanel

Hängpanelen utgör det huvudsakliga gränssnittet mot Haas-maskinen. Det är här du programmerar och kör dina CNC-bearbetningsprojekt. Det här orienteringsavsnittet beskriver hängpanelens olika delar:

- Hängpanelens framsida
- Hängpanelens högra sida, övre- och undre del
- Tangentbord
- Skärmar

### 2.3.1 Hängpanelens framsida

T2.1: Frontpanelreglage

Namn	Bild	Funktion
[POWER ON]		Aktiverar strömmen till maskinen
[POWER OFF]	O	Stänger av strömmen till maskinen.
[EMERGENCY STOP]		Tryck för att stoppa alla axelrörelser, avaktivera servon, stoppa spindeln och verktygsväxlaren och stäng av kylmedelspumpen.
[HANDLE JOG]		Denna används för att mata axlar (välj i läget [HANDLE JOG] (pulsmatning)). Används även för att rulla genom programkod eller menyobjekt vid redigering.
[CYCLE START]		Startar ett program. Den här knappen används även för att starta en programsimulering i grafikläget.
[FEED HOLD]		Stoppar all axelrörelse under ett program. Spindeln fortsätter köra. Tryck på [CYCLE START] för att avbryta.

### 2.3.2 Hängpanelens högra, övre och undre panel

Följande tabeller beskriver hängpanelens högra, övre och undre panel.

**T2.2:** Reglage på hängpanelens högra sida

Namn	Bild	Funktion
Usb		Anslut kompatibla usb-enheter till den här porten. Den har ett avtagbart dammskydd.
Minneslås		I det låsta läget förhindrar den här nyckelomkopplaren ändringar av program, inställningar, parametrar, offset och makrovariabler.
Inställningsläge		I det låsta läget aktiverar den här nyckelomkopplaren samtliga maskinskyddsfunctioner. Upplåsning medger inställning (se "Inställningsläge" i avsnittet Säkerhet i den här handboken för mer detaljer).
Alternativt utgångsläge		Tryck för att snabbt flytta samtliga axlar till koordinaterna specificerade i G154 P20 (om sådan utrustning finns).
Övermanning servoautodörr		Tryck på den här knappen för att öppna eller stänga servoautodörren (om utrustad).
Arbetsbelysning		De här knapparna styr den interna arbetsbelysningen och högintensitetsbelysningen (om utrustad).

**T2.3:** Hängpanelens övre panel

<b>Signalljus</b>	
Signalljuset ger snabb visuell bekräftelse av maskinens aktuella status. Signalljuset har fem olika tillstånd:	
Ljusstatus	Innebörd
Släckt	Maskinen går på tomgång.
Fast grönt	Maskinen körs.
Blinkande grönt	Maskinen är stoppad men i ett beredskapsläge. Operatörsinmatning krävs för att fortsätta.

<b>Signalljus</b>	
Blinkande rött	Ett fel har uppstått, eller maskinen befinner sig i ett nödstopp.
Blinkande gult	När ett verktygs livslängd har uppnåtts och verktygslivslängdsskärmen visas automatiskt.

**T2.4:** Hängpanelens undre panel

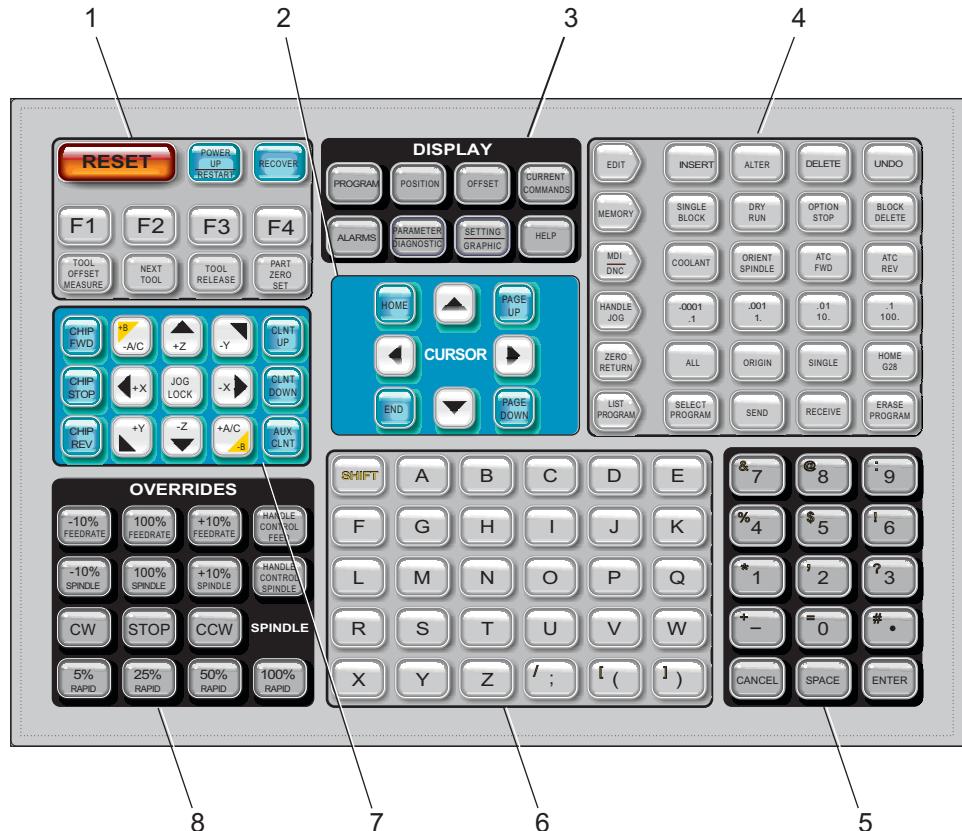
<b>Namn</b>	<b>Funktion</b>
Tangentbordssignal	Placerad längst ned på hängpanelen. Justera volymen genom att vrida på skyddet.

### 2.3.3 Tangentbord

Tangenterna indelas i följande funktionsområden:

1. Funktion
2. Markör
3. Skärm
4. Läge
5. Numerisk
6. Bokstav
7. Pulsmatning
8. Övermanningar

- F2.20:** Frästangentbord: [1] Funktionstangenter, [2] Markörtangenter, [3] Displaytangenter, [4] Lägestangenter, [5] Sifertangenter, [6] Bokstavstangenter, [7] Pulsmatningstangenter, [8] Övermanningstangenter.



## Funktionstangenter

- T2.5:** Lista med funktionstangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Återställning	[RESET]	Rensar larm. Rensar inmatad text. Ställer övermanningar till standardvärdena.
Uppstart/omstart	[POWER UP/RESTART]	För alla axlar till nolläget och initialiseras maskinens styrning.
Återställ	[RECOVER]	Öppnar verktygväxlaråterställningsläget.

Namn	Kil	Funktion
F1 - F4	[F1 - F4]	De här tangenterna har olika funktioner beroende på driftläget.
Verktygsoffsetmätning	[TOOL OFFSET MEASURE]	Registrerar verktygslängdoffset under detaljuppställningen.
Nästa verktyg	[NEXT TOOL]	Väljer nästa verktyg i verktygsväxlaren.
Verktygsfrigöring	[TOOL RELEASE]	Frigör verktyget ur spindeln i MDI-, nollåtergångs- eller pulsmatningsläget.
Detaljnollställning	[PART ZERO SET]	Registrerar arbetskoordinatoffset under detaljuppställningen.

## Markörtangenter

Markörtangenterna låter dig flytta mellan datafält och bläddra genom program.

T2.6: Lista markörtangenter

Namn	Kil	Funktion
Utgångsläge	[HOME]	Flyttar markören till objektet längst upp på skärmen. Vid redigering är detta det vänstra programblocket längst upp.
Marköpilar	[UP] (upp), [DOWN] (ner), [LEFT] (vänster), [RIGHT] (höger)	Flyttar ett objekt, block eller fält i den associerade riktningen. Tangenterna föreställer pilar, men denna handbok refererar till dessa tangenter genom att skriva ut namnen.
Page Up (sida upp), Page Down (sida ned)	[PAGE UP]/[PAGE DOWN] (sida upp/sida ner)	Används för att växla display eller flytta upp/ned en sida i taget vid programvisning.
Slut	[SLUT]	Flyttar markören till objektet längst ned på skärmen. Vid redigering är detta det sista programblocket.

## Visningstangenter

Visningstangenter ger åtkomst till maskinfönster, driftinformation och hjälpsidor. De används ofta för att växla mellan aktiva fönster inom ett funktionsläge. Vissa av tangenterna visar fler displayrar då de trycks ned mer än en gång.

**T2.7:** Lista med tangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Program-	[PROGRAM]	Väljer det aktiva programfönstret i de flesta lägena. I läget MDI, tryck på den här tangenten för att aktivera VQC och IPS/WIPS (om installerat).
Position	[POSITION]	Väljer positionsdisplayen.
Offset	[OFFSET]	Tryck för att växla mellan de två offsettabellerna.
Aktuella kommandon	[CURRENT COMMANDS]	Visar menyer för underhåll, verktygslivslängd, verktygsbelastning, avancerad verktygshantering (ATM), systemvariabler, klockinställningar och inställningar för timer/räknare.
Larm/meddelanden	[ALARMS]	Visar larmgranskar- och meddelandeskärmar.
Parameter/felsökning	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Visar parametrar som definierar maskindriften. Parametrar ställs in på fabriken och ska inte ändras av användaren, utom då detta auktoriseras av Haas personal.
Inställningar/grafik	[SETTING / GRAPHIC]	Visar och tillåter ändringar av användarinställningar samt aktiverar grafikläget.
Hjälp	[HELP]	Visar hjälpinformation.

## Lägestangenter

Lägestangenter ändrar maskinens manövertillstånd. Varje lägestangent är pilformad och pekar mot en rad av tangenter som utför funktioner som har att göra med lägestangenten. Det aktuella läget visas alltid på skärmens övre vänstra del, i formatet *Läge : Tangent*.

**T2.8:** Lista med [EDIT]-lägestangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Redigera	[EDIT]	Väljer läget EDIT (redigera) för att redigera program i kontrollsysteminnet. Visar <i>RED. : RED.</i> längst upp till vänster på skärmen.
Infoga	[INSERT]	Infogar text från inmatningsraden eller klippblocket i programmet vid markörpositionen.

Namn	Kil	Funktion
Ändra	[ALTER]	Ersätter det markerade kommandot eller texten med text från inmatningsraden eller klippblocket.   <b>OBS!:</b> [ALTER] ( <i>ändra</i> ) fungerar inte för offsets.
Ta bort	[DELETE]	Tar bort objektet som markören befinner sig på eller tar bort ett markerat programblock.
Ångra	[UNDO]	Ångrar upp till de nio senaste ändringarna och avmarkerar ett markerat block.   <b>OBS!:</b> [UNDO] ( <i>ångra</i> ) fungerar inte för markerade block eller för att återställa ett raderat program.

T2.9: Lista med [MEMORY]-lägestangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Minne	[MEMORY]	Väljer minnesläget. Program körs i det här läget och de övriga tangenterna på MEM-raden styr hur programmet körs. Visar <i>DRIFF:MIN</i> längst upp till vänster på skärmen.
Ett block	[SINGLE BLOCK]	Aktiverar/avaktiverar enstaka block. Då ettblocksläget är aktivt kommer endast ett programblock att exekveras för varje tryck på [CYCLE START] (cykelstart).
Torrörning	[DRY RUN]	Kontrollerar den faktiska maskinrörelsen utan att bearbeta någon detalj.
Valbart stopp	[OPTION STOP]	Aktiverar/avaktiverar valbart stopp. Då valbart stopp är aktivt kommer maskinen att stoppa då den når M01-kommandon.
Ta bort block	[BLOCK DELETE]	Aktiverar/avaktiverar blockborttagning. Programmet ignorerar (kör ej) objekt med ett snedstreck ("") när detta alternativ är aktiverat.

T2.10: Lista med [MDI/DNC]-lägestangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Manuell datainmatning/direkt numerisk styrning	[MDI/DNC]	I MDI-läget kan du köra program eller kodblock utan att spara dem. DNC-läget tillåter att stora program "droppmasas" in i kontrollsystemet medan de exekveras. Visar <i>RED. :MDI/DNC</i> längst upp till vänster på skärmen.
Kylmedel	[COOLANT]	Aktiverar och avaktiverar det valbara kylmedlet.
Orientera spindel	[ORIENT SPINDLE]	Roterar spindeln till en given position och låser den sedan.
Automatisk verktygsväxlare framåt/bakåt	[ATC FWD] / [ATC REV] (ATC framåt/bakåt)	Vridar verktygsrevolvern till nästa/föregående verktyg.

T2.11: Lista med [HAND JOG]-lägestangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
.0001/.1	[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Väljer matningsgraden för varje klick på pulsatorn. När svarven befinner sig i MM-läget, multipliceras det första värdet med tio då axeln skjuts (t.ex blir .0001 då 0.001 mm). Det undre värdet används i torrkörningsläget. Visar <i>INST:MATN.</i> längst upp till vänster på skärmen.

T2.12: Lista med [ZERO RETURN]-lägestangenter (nollåtergång) och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Nollåtergång	[ZERO RETURN]	Väljer läget Zero Return (nollåtergång) vilket visar axelpositionen i fyra olika kategorier: Operatör, Arbete G54, Maskin och Kvarvarande avstånd. Tryck på [POSITION] eller [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (sida upp/ned) för att växla mellan kategorierna. Visar <i>INST:NOLL.</i> längst upp till vänster på skärmen.
Alla	[ALL]	Återför samtliga axlar till maskinnollläget. Detta är liknande [POWER UP/RESTART] (uppstart/omstart) utom att verktygsbyte inte genomförs.
Origo	[ORIGIN]	Nollställer valda värden.

Namn	Kil	Funktion
En	[SINGLE]	Återför en axel till maskinnollläget. Tryck på önskad axelbokstav på det alfabetiska tangentbordet och sedan på [SINGLE] (en).
Hem G28	[HOME G28]	Återför snabbt samtliga axlar till nolläget. [HOME G28] (hem G28) återför också en enskild axel på samma sätt som [SINGLE] (en).

**VAR FÖRSIKTIG!**: Samtliga axlar flyttas omedelbart då du trycker ned denna tangent. För att förhindra kollision, säkerställ att axelrörelsebanan är fri.

T2.13: Lista med [LIST PROGRAM]-lägestangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Lista program	[LIST PROGRAM]	Öppnar en flikmeny för laddning och lagring av program. Visar <i>RED. :LIST</i> . längst upp till vänster på skärmen.
Välj program	[SELECT PROGRAM]	Gör det markerade programmet till det aktiva programmet.
Skicka	[SEND]	Skickar ut program till den valbara, seriella RS-232-porten.
Ta emot	[RECEIVE]	Tar emot program från den valbara, seriella RS-232-porten.
Ta bort program	[ERASE PROGRAM]	Tar bort det valda programmet i läget List Program (lista program). Tar bort hela programmet i MDI-läget.

## Siffertangenter

Använd siffertangenterna för att skriva in siffror tillsammans med vissa specialtecken (gulmärkta på huvudtangenten). Tryck på [SHIFT] (skift) för att skriva in specialtecknen.

**T2.14:** Lista med sifertangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
siffror	[0]-[9]	Skriver in siffror.
Minustecken	[ - ]	Lägger till ett minustecken (-) på inmatningsraden.
Decimalpunkt	[ . ]	Lägger till en decimalpunkt på inmatningsraden.
Avbryt	[CANCEL]	Tar bort det senast inskrivna tecknet.
Blanksteg	[SPACE]	Lägger till ett blanksteg i inmatningen.
Retur	[ENTER]	Svarar prompter och skriver indata.
Specialtecken	Tryck på [SHIFT] (skift) och sedan på en sifertangent.	Infogar det gula tecknet längst upp till vänster på tangenten. Dessa tecken används för kommentarer, makron och vissa specialfunktioner.
	[SHIFT], sedan [-]	Ger ett +
	[SHIFT], sedan [0]	Ger ett =
	[SHIFT], sedan [.]	Ger ett #
	[SHIFT], sedan [1]	Ger ett *
	[SHIFT], sedan [2]	Ger ett '
	[SHIFT], sedan [3]	Ger ett ?
	[SHIFT], sedan [4]	Ger ett %
	[SHIFT], sedan [5]	Ger ett \$
	[SHIFT], sedan [6]	Ger ett !
	[SHIFT], sedan [7]	Ger ett &
	[SHIFT], sedan [8]	Ger ett @
	[SHIFT], sedan [9]	Ger ett :

## Bokstavstangenter

Använd bokstavstangenterna för att skriva in bokstäverna i alfabetet tillsammans med vissa specialtecken (gulmärkta på huvudtangenten). Tryck på [SHIFT] (skift) för att skriva in specialtecknen.

**T2.15:** Lista med bokstavstangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Alfabete	[A]–[Z]	Standardinställningen är versaler. Tryck på [SHIFT] (skift) och en bokstavstangent för gemener.
End-of-block (blockslut - EOB)	[;]	Detta är blockslutstecknet som anger slutet på en programrad.
Parenteser	[(], [)]	Avskiljer CNC-programkommandon från användarkommentarer. De måste alltid angas parvis.
Skift	[SKIFT]	Används för att komma åt fler tecken på tangentbordet, eller växlar mellan gemener och versaler. Specialtecknen visas överst till vänster på vissa bokstavs- och sifertangenter.
Specialtecken	Tryck på [SHIFT] (skift) och sedan på en bokstavstangent	Infogar det gula tecknet längst upp till vänster på tangenten. Dessa tecken används för kommentarer, makron och vissa specialfunktioner.
	[SHIFT], sedan [;]	Ger ett /
	[SHIFT], sedan [(]	Ger ett [
	[SHIFT], sedan [)]	Ger ett ]

## Matningstangenter

**T2.16:** Lista med pulsmatningsstangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
Spånpersonal framåt	[CHIP FWD]	Startar spångångssystemet i riktning framåt (ut ur maskinen).
Spånpersonal stopp	[CHIP STOP]	Stoppar spångångssystemet.

Namn	Kil	Funktion
Späntransportör bakåt	[CHIP REV]	Startar spänavgångssystemet i riktning bakåt.
Axelmatningstangenter	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C AND +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Matar axlar manuellt. Tryck på och håll ned axelknappen, eller tryck på och släpp upp knappen för att välja en axel och använd sedan pulsgeneratorn.
Pulsgenereringsläsning	[JOG LOCK]	Fungerar med axelmatningstangenterna. Tryck på [JOG LOCK] (pulsgenereringsläsning) och en axelknap så flyttas axeln tills [JOG LOCK] (pulsgenereringsläsning) trycks ned igen.
Kylmedel upp	[CLNT UP]	Flyttar munstycket för det valbara programmerbara kylmedlet (P-Cool) uppåt.
Kylmedel ned	[CLNT DOWN]	Flyttar munstycket för det valbara programmerbara kylmedlet (P-Cool) nedåt.
Hjälpkylmedel	[AUX CLNT]	Tryck på denna knapp i MDI-läget för att aktivera Körning av Kylmedel genom spindeln (TSC), om den utrustningen finns.

## Övermanningstangenter

T2.17: Lista med övermanningstangenter och hur de fungerar

Namn	Kil	Funktion
-10% matningshastighet	[-10% FEEDRATE ]	Minskar den aktuella matningshastigheten med 10 %.
100 % matningshastighet	[100% FEEDRATE]	Ställer tillbaka en övermannad matningshastighet till den programmerade matningshastigheten.
+10% matningshastighet	[+10% FEEDRATE]	Minskar den aktuella matningshastigheten med 10 %.
Handtagsstyrnings matningshastighet	[HANDLE CONTROL FEED]	Låter dig använda [HANDLE JOG] (pulsmatning) för att justera matningshastigheten i inkrement om 1%.

Namn	Kil	Funktion
-10% spindel	<b>[ -10% SPINDLE ]</b>	Minskar den aktuella spindelhastigheten med 10 %.
100% spindel	<b>[ 100% SPINDLE ]</b>	Ställer tillbaka den övermannade spindelhastigheten till den programmerade hastigheten.
+10% spindel	<b>[ +10% SPINDLE ]</b>	Ökar den aktuella spindelhastigheten med 10 %.
Handtagsstyrning spindel	<b>[HANDLE CONTR OL SPINLE]</b>	Låter dig använda <b>[HANDLE JOG]</b> (pulsmatning) för att justera spindelhastigheten i inkrement om 1%.
Medurs	<b>[CW]</b>	Startar spindeln i riktning medurs.
Stopp	<b>[STOP]</b>	Stoppar spindeln.
Moturs	<b>[CCW]</b>	Startar spindeln i riktning moturs.
Snabbtransport	<b>[5% RAPID ] / [25% RAPID ] / [50% RAPID] / [100% RAPID]</b>	Begränsar maskinens snabbtransport till värdet på tangenten.

## Övermanningsanvändning

Övermanningar låter dig tillfälligt justera hastigheterna och matningarna i ditt program. Exempelvis kan du sakta ned snabbmatningar medan du provar ut ett program, eller justera matningshastigheten för att experimentera med dess effekt på detaljfinish osv.

Du kan använda inställning 19, 20 och 21 för att avaktivera övermanningarna för matningshastigheten, spindeln respektive snabbmatningarna.

**[FEED HOLD]** (matningsstopp) fungerar som en övermanning som stoppar snabbmatnings- och matningsrörelser när du trycker på den. **[FEED HOLD]** stoppar också verktygväxlingar och etalj-timers, men inte gängningscykler eller födröjningstimers.

Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) för att fortsätta efter ett **[FEED HOLD]** (matningsstopp). När inställningslägestangenten läses upp ger kåpans dörrbrytare ett liknande resultat men visar *Dörrstopp* när dörren öppnas. När dörren stängs befinner sig kontrollsystemet i matningsstopp och **[CYCLE START]** (cykelstart) måste tryckas ned för att fortsätta. Door Hold (dörrstopp) och **[FEED HOLD]** (matningsstopp) stoppar inte några av hjälpxatlarna.

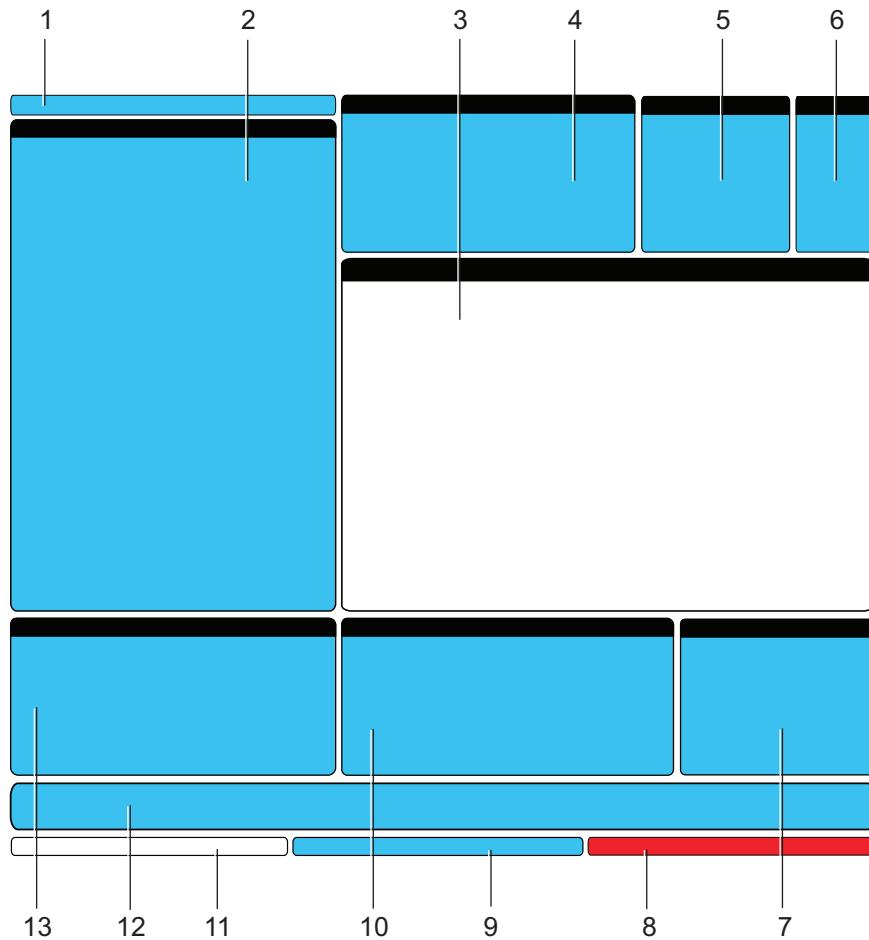
Du kan övermana standardinställning för kylmedel genom att trycka på **[COOLANT]**. Kylmedelpumpen förblir antingen på eller av tills nästa M-kod eller operatörsåtgärd (se inställning 32).

Använd inställning 83, 87 och 88 för att M30- respektive M06-kommandona, eller [RESET] (återställ), ska ändra de övermannade värdena till standardvärdena.

## 2.3.4 Kontrollskärm

Kontrollskärmen är indelad i fönster som ändras beroende på maskin- och skärmlägen.

F2.21: Grundläggande kontrollayout



- |  |  |
|--|--|
| 1. Rad för läge och aktiv skärm        | 8. Larmstatus  |
| 2. Programskärm                        | 9. Systemstatusrad                                   |
| 3. Huvudskärm (olika storlek)          | 10. Positionsskärm / axelbelastningsmätare / urklipp |
| 4. Aktiva koder                        | 11. Inmatningsfält                                   |
| 5. Aktivt verktyg                      | 12. Symbolrad  |
| 6. Kylmedel                            | 13. Spindelstatus / redigerarhjälp                   |
| 7. Timers, räknare / verktygshantering |  |

Det för närvarande aktiva fönstret har en vit bakgrund. Du kan arbeta med data i ett fönster bara då fönstret är aktivt, och bara ett fönster är aktivt åt gången. Om du exempelvis vill arbeta med tabellen **Program Tool Offsets** (programverktygsoffset), tryck på **[OFFSET]** tills tabellen visas med en vit bakgrund. Därefter kan data ändras. I de flesta fall växlar du mellan aktiva fönster med hjälp av skärm tangenterna.

## Rad för läge och aktiv skärm

Maskinfunktionerna är uppdelade i tre lägen: Setup (inställningar), Edit (redigera) och Operation (drift). Varje läge ger all nödvändig information för att utföra uppgifterna för läget i fråga, vilken organiseras på en enda skärm. Exempelvis visar inställningsläget både arbets- och verktygsoffsetttabeller, samt positionsinformation. Redigeringsläget tillhandahåller två programredigeringsfönster och åtkomst till Visual Quick Code-systemet (VQC), Intuitive Programming System (IPS) och det tillvalbara Wireless Intuitive Probing System (WIPS), om installerade. Driftläget inkluderar MEM (min), läget i vilket du kör program.

**F2.22:** Raden för läge och display visar [1] det aktuella läget och [2] den aktuella displayfunktionen.



**T2.18:** Läge, tangentåtkomst och raddisplay

Läge	Lägestangent	Raddisplay	Funktion
Uppställning	[ZERO RETURN]	INST: NOLL.	Ger samtliga styrfunktioner för maskininställning.
	[HANDLE JOG]	INST: MATN.	
Redigera	[EDIT]	REDIGERA: REDIGERA	Ger samtliga programredigerings-, hanterings- och överföringsfunktioner.
	[MDI/DNC]	REDIGERA: MDI	
	[LIST PROGRAM]	REDIGERA: LIST	
Drift	[MEMORY]	OPERATION: MIN	Tillhandahåller samtliga styrfunktioner som krävs för att köra ett program.

## Offsetdisplay

Det finns två offsettabeller, tabellen Program Tool Offsets (programverktygsoffset) och tabellen Active Work Offset (aktivt arbetsoffset). Beroende på läget kan dessa tabeller visas i två separata visningsfönster, eller i samma fönster. Tryck på [OFFSET] för att växla mellan tabellerna.

### T2.19: Offsettabeller

Namn	Funktion
Program Tool Offsets (programverktygsoffset)	Den här tabellen visar verktygsnummer och verktygslängdgeometri.
Active Work Offset (aktivt arbetsoffset)	Den här tabellen visar de angivna värdena så att varje verktyg vet var detaljen finns.

## Aktuella kommandon

Det här avsnittet beskriver kort de olika aktuella kommandon-sidorna och datatyperna de tillhandahåller. Informationen på de flesta av de här sidorna visas även i andra lägen.

För att öppna den här displayen, tryck på [**CURRENT COMMANDS**] (aktuella kommandon) och använd sedan [**PAGE UP**] eller [**PAGE DOWN**] (sida upp/ned) för att rulla igenom sidorna.

**Operation Timers and Setup Display** - (display för operationstimers och inställning)  
Denna sida visar:

- Aktuellt datum och tidpunkt.
- Den totala tillslagstiden.
- Total cykelstarttid.
- Total matningstid.
- Två M30-räknare. Varje gång programmet når ett M30-kommando inkrementeras dessa båda med ett.
- Två makrovariabeldisplayer.

Dessa timers och räknare visas på displayens nedre, högra del i läget **OPERATION:MEM** (operation:min) och **SETUP:ZERO** (inställning:noll).

**Visning av makrovariabler** - Denna sida visar en lista över makrovariablerna och deras aktuella värden. Kontrollsystemet uppdaterar dessa variabler medan programmen körs. Dessutom kan variablerna modifieras på den här displayen. Se avsnittet Makron med början på sidan **180** i Tilläggsprogrammering.

**Active Codes (aktiva koder)** - Denna sida visar just nu aktiva programkoder. En mindre version av den här displayen finns på lägesskärmen **OPERATION:MEM** (operation:min).

**Positioner** - Den här sidan ger en större överblick över de aktuella maskinpositionerna, med samtliga positionsreferenspunkter (operatör, maskin, arbete och kvarvarande avstånd) på samma skärm.



**OBS!:**

*Du kan mata maskinaxlarna manuellt på den här skärmen om kontrollsystemet befinner sig i läget SETUP:JOG (inställning:pulsmatning).*

**Fönster för verktygslivslängd** Denna sida visar information som kontrollsystemet använder för att förutse verktygslivslängd.

**Verktygsbelastningsövervakare och display** - På den här sidan kan du ange den maximala verktygsbelastningen som förväntas för varje enskilt verktyg.

**Underhåll** - På den här sidan kan du aktivera och avaktivera en rad olika underhållskontroller.

**Avancerad verktygshantering** - Denna funktion låter dig skapa och hantera verktygsgrupper. För mer information, se avsnittet Avancerad verktygshantering i kapitlet Drift i denna handbok.

## Återställning av timer och räknare

För att återställa timers och räknare på sidan **CURRENT COMMANDS** (aktuella kommandon) **TIMERS AND COUNTERS** (timers och räknare):

1. Tryck på markörpilarna för att markera namnet på timern eller räknaren du vill återställa.
2. Tryck på **[ORIGIN]** (origo) för att nollställa timern eller räknaren.



### TIPS:

*Du kan återställa M30-räknarna oberoende av varandra för att spåra färdiga detaljer på två olika sätt: exempelvis färdiga detaljer under ett skift eller det totala antalet färdiga detaljer.*

## Justera datum och tid

För att justera datumet och tiden:

1. Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon).
2. Tryck på **[PAGE UP]** (sida upp) eller **[PAGE DOWN]** (sida ned) tills du ser skärmen **DATUM OCH TID**.
3. Tryck på **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp).
4. Skriv in aktuellt datum (i formatet MM-DD-ÅÅÅÅ) eller aktuell tid (i formatet HH:MM:SS).



### OBS!:

*Bindescrecket (-) eller kolon (:) måste inkluderas då du anger nytt datum eller tid.*

5. Tryck på **[ENTER]** (retur). Säkerställ att det nya datumet eller tiden stämmer. Upprepa steg 4 om det inte stämmer.
6. Återställ **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) och rensa larmet.

## Inställning/grafik-visningsfunktion

Tryck på **[SETTING/GRAFIC]** tills du ser Inställningen visar. Inställningarna ändrar fräsets beteende; se avsnittet "Inställningar" som börjar på sidan **339** för en mer detaljerad beskrivning.

För att använda Grafik-läget, tryck på **[SETTING/GRAFIC]** tills du ser Fönstret Grafik. Grafikfunktionen är en visuell torrkörning av detaljprogrammet utan att axlarna behöver flyttas och utan risk för att verktyg eller detaljer skadas p.g.a. programmeringsfel. Den här funktionen kan anses mer användbar än torrkörningsläget, eftersom du kan kontrollera samtliga arbetsoffset, verktygsoffset och rörelsebegränsningar kan utprovas innan maskinen körs. Risken för ett avbrott under uppsättningen reduceras kraftigt. Se Grafik-läget på sidan **101** för en mer detaljerad beskrivning.

## Aktiva koder

**F2.23:** Skärmexempel på aktiva koder

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

Den här skärmen ger skrivskyddad information i realtid om koderna som för närvarande är aktiva i programmet; specifikt koderna som definierar den aktuella rörelsetypen (snabb mot linjär matning mot cirkulär matning), positioneringssystemet (absolut mot inkrementellt), skärstålskompensering (vänster, höger eller av), aktiv fast cykel och arbetsoffset. Den här skärmen visar även den aktiva Dnn-, Hnn- och Tnn-koden samt den senaste Mnnn -koden.

## Aktivt verktyg

F2.24: Skärmexempel på aktivt verktyg



Den här skärmen ger information om det aktuella verktyget i spindeln, inklusive typen av verktyg (om specificerat), den maximala verktygsbelastningen som verktyget har utsatts för samt den procentuella återstående verktygslivslängden (om avancerad verktygshantering används).

## Kylmedelsnivåmätare

Kylmedelsnivån visas på skärmens övre högra del i läget **OPERATION: MIN**. En vertikal stapel visar kylmedelsstatus. Den vertikala stapeln blinkar när kylmedelsnivån når en gräns då problem med kylmedelsflödet kan uppstå. Den här mätaren visas även i läget **DIAGNOSTICS** (felsökning) under fliken **GAUGES** (mätare).

## Timer- och räknardisplay

Timerdelen på den här displayen (längst ned till höger på skärmen) ger information om cykeltider (Denna cykel, Senaste cykel och Återstående).

Räknardelen inkluderar även två M30-räknare, liksom visning av återstående genomlöpningar.

- M30-räknare 1: och M30-räknare 2: varje gång programmet når ett M30-kommando ökar räknarna med ett. Om inställning 118 är på inkrementerar räknarna också varje gång ett program når ett M99-kommando.
- Om du har makron, kan du rensa eller ändra M30-räknare 1 med #3901 och M30-räknare 2 med #3902 (#3901=0).
- Se sidan 5 för information om hur timers och räknare återställs.
- Återstående genomlöpningar: visar antalet återstående underprogramgenomlöpningar för att slutföra den aktuella cykeln.

## Larmskärm

Du kan använda den här skärmen för att lära dig mer om maskinlarm då de utlöses, för att se maskinens hela larmhistorik eller för att läsa om larm som kan utlösas.

Tryck på [**ALARMS**] (larm) tills skärmen ALARMS (larm) visas. Använd piltangent [**RIGHT**] (höger) och [**LEFT**] (vänster) för att växla mellan de (3) olika larmvisningsskärmarna:

- Skärmen Active Alarm (aktivt larm) visar de larm som för närvarande påverkar maskinens funktion. Du kan använda piltangent [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att se nästa larm. De visas ett åt gången.
- Skärmen Alarm History (larmhistorik) visar en lista över de larm som nyligen har påverkat maskinens funktion.
- Skärmen Alarm Viewer (larmgranskare) visar en detaljbeskrivning av de senaste larmen. Du kan även skriva in ett larmnummer och trycka på [**ENTER**] (retur) för att läsa dess beskrivning.

## Meddelanden

Du kan lägga in ett meddelande på skärmen **MEDDELANDEN** så sparas det där tills det tas bort eller ändras. Skärmen **MEDDELANDEN** visas under uppstarten om inga nya larm förekommer. För att läsa, lägga till, korrigera eller radera meddelanden:

1. Tryck på [**ALARMS**] (larm) tills skärmen **MESSAGES** (meddelanden) visas.
2. Använd knappsatsen för att skriva in meddelandet.

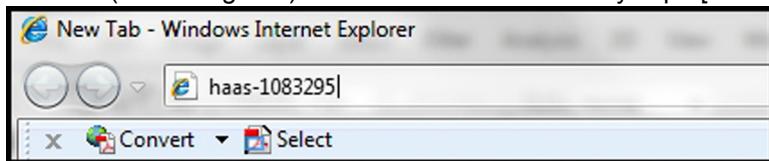
Tryck på [**CANCEL**] (avbryt) eller [**SPACE**] (mellanslag) för att ta bort befintliga tecken. Tryck på [**DELETE**] (ta bort) för att ta bort en hel rad. Dina meddelandedata lagras automatiskt och underhålls även i strömlöst tillstånd.

## Larmaviseringar

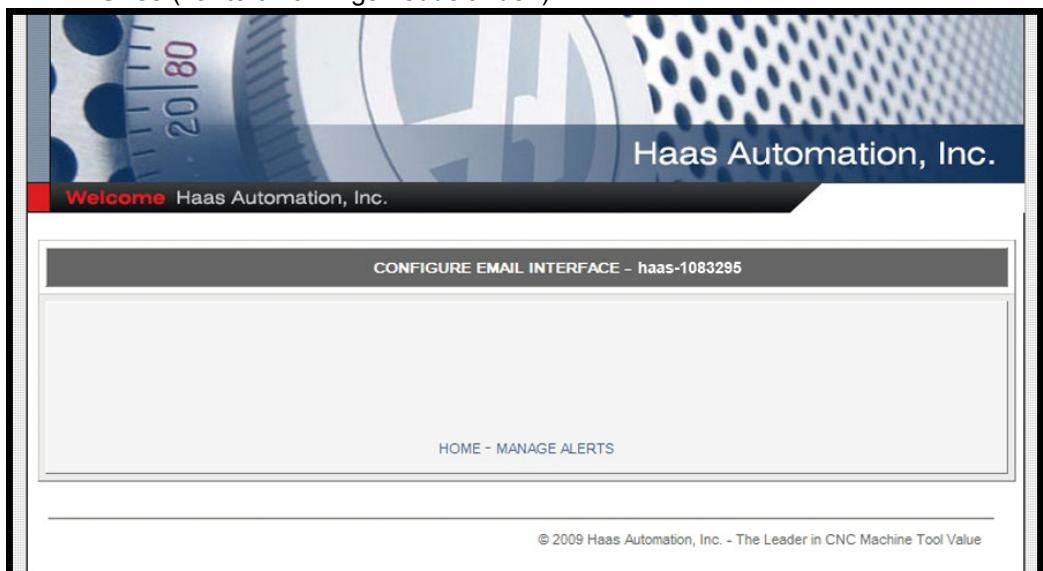
Haas maskiner inkluderar ett grundläggande program för att skicka ett varningsmeddelande till en viss e-post-adress eller mobiltelefon då ett larm utlöses. Inställningen av det här programmet kräver viss kunskap om nätverket. Fråga systemadministratören eller Internetleverantören (ISP) om du inte känner till de rätta inställningarna.

Innan aviseringarna ställs in, säkerställ att maskinen har en fungerande anslutning till det lokala nätverket och att inställning 900 definierar ett unikt nätverksnamn för maskinen. Den här funktionen kräver ethernet-optionen och programvara version 18.01 eller senare.

1. I en webbläsare eller annan enhet ansluten till nätverket, skriv in maskinens nätverksnamn (inställning 900) i läsarens adressfält och tryck på [ENTER] (retur).



2. Ett meddelande kan visas som ber dig acceptera en kaka i läsaren. Detta händer varje gång du ansluter till maskinen via någon annan dator eller läsare, eller efter att en befintlig kaka har upphört att gälla. Klicka på OK.
3. Startskärmen visas med inställningsalternativen längst ned. Klicka på **Manage Alerts** (hantera varningsmeddelanden).



4. På skärmen Manage Alerts (hantera varningsmeddelanden), ange e-post-adressen och/eller mobiltelefonnumret dit du vill att aviseringar ska skickas. Om ett mobilnummer anges, välj mobiloperatör i undermenyn under mobilnummerfältet. Klicka på **SUBMIT CHANGES** (skicka ändringar).

Welcome Haas Automation, Inc.

MANAGE ALERTS - haas-1083295

Email alerts to:

Text alert cell number:

Cellular carrier: Other - enter full URL with cell number

**SUBMIT CHANGES**

HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE

© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value

**OBS!:**

*Om mobilleverantören inte finns med i menyn, be operatören om e-post-adressen för ditt konto dit textmeddelanden kan skickas. Ange den här adressen i e-post-fältet.*

5. Klicka på **Configure Email Interface** (konfigurera e-post-gränssnitt).

The screenshot shows a web interface titled "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (with the value "25" entered), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". The footer of the page includes the text "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".

**OBS!:**

*Haas Automations servicepersonal kan inte felsöka eller åtgärda problem med ditt nätverk.*

6. Fyll i uppgifterna om ditt e-postsystem i fälten. Fråga systemadministratören eller Internetleverantören om du inte känner till de rätta värdena. Klicka på knappen **Submit Changes** (skicka ändringar) när du är klar.
  - a. I det första fältet anger du ip-adressen för din domännamnsserver (DNS).
  - b. I det andra fältet anger SMTP-servernamnet.
  - c. Det tredje fältet, SMTP-serverport, är redan ifyllt med det vanligaste värdet (25). Ändra detta endast om standardinställningen inte fungerar.
  - d. I det sista fältet, ange en godkänd e-post-adress dit programmet ska skicka aviseringen.
7. Tryck på [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp) för att utlösa ett larm för att testa systemet. Ett e-post- eller textmeddelande ska nu finnas på den tilldelade adressen eller telefonnumret med detaljinformation om larmet.

## Systemstatusrad

Systemstatusraden är den skrivskyddade delen längst ned i mitten på skärmen. Den visar användaren meddelanden rörande åtgärder som har vidtagits.

## Positionsdisplayer

Positionsdisplayen visas vanligtvis på skärmens mittra, nedre del. Den visar den aktuella axelpositionen i förhållande till fyra referenspunkter (Operator (operatör), Work (arbete), Machine (maskin) och Distance-to-go (kvarvarande avstånd)). I läget **SETUP: JOG** (inställning:pulsmatning) visar den här displayen samtliga relativt positioner samtidigt. I övriga lägen, tryck på **[POSITION]** för att växla bland de olika referenspunkterna.

**T2.20:** Axelpositionsreferenspunkter

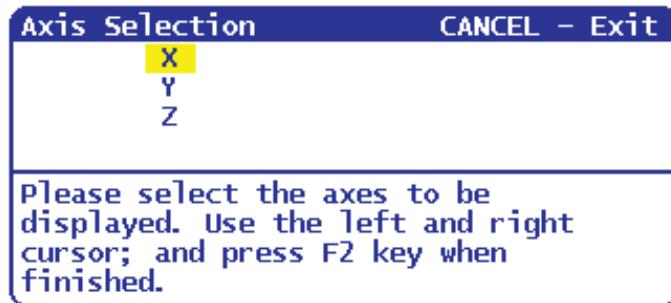
Koordinatdisplay	Funktion
<b>OPERATÖR</b>	Den här positionen visar avståndet du har pulsmatat axlarna. Detta representerar inte nödvändigtvis det faktiska avståndet axeln befinner sig på från maskinnolläget, förutom när maskinen startas första gången.
<b>ARBETE (G54)</b>	Detta visar axlarnas position i förhållande till Detaljens nolläge. Vid uppstart använder den här positionen automatiskt arbetsoffset G54. Den visar sedan axelpositionerna i förhållande till det senast använda arbetsoffsetet.
<b>MASKIN</b>	Detta visar axelns position i förhållande till maskinens nolläge.
<b>DIST TO GO (kvarvarande avstånd)</b>	Dessa fönster visar det kvarvarande avståndet innan axlarna når sina kommanderade positioner. I läget <b>INST: MATN.</b> kan den här positionsdisplayen användas för att visa en tillryggalagd sträcka. Växla läge (MEM, MDI) och växla sedan tillbaka till läget <b>INST: MATN.</b> för att nollställa det här värdet.

## Positionsdisplay för axelval

Använd den här funktionen för att ändra axelpositionerna som visas på displayen.

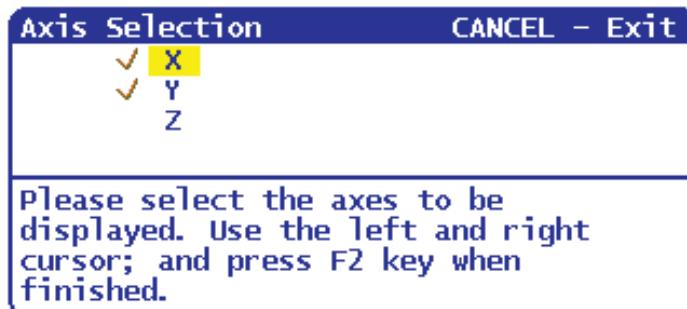
- Med en positionsdisplay aktiv, tryck på [F2]. Popup-menyn **Axis Selection** (axelval) visas.

**F2.25:** Popup-menyn Axis Selection (axelval)



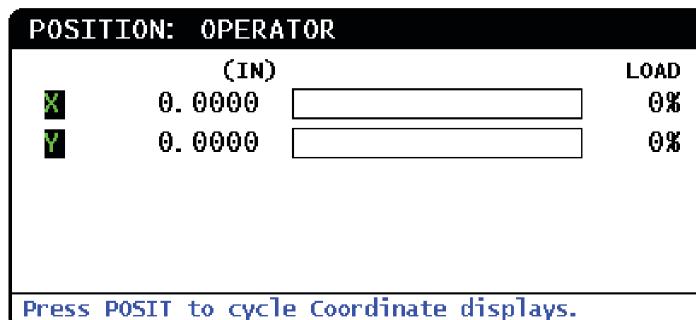
- Använd markörpiltangenterna [**LEFT**] (vänster), [**RIGHT**] (höger), [**UP**] (upp) eller [**DOWN**] (ned) för att markera en axelbokstav.
- Tryck på [**ENTER**] (retur) för att placera en bock vid den markerade axelbokstaven. Denna bock betyder att du vill inkludera axelbokstaven i positionsvisningen.

**F2.26:** X- och Y-axlarna valda i menyn Axis Selection (axelval)



- Upprepa steg 2 och 3 tills du har valt samtliga axlar som du vill visa.
- Tryck på [**F2**]. Positionsdisplayen uppdateras med dina valda axlar

**F2.27:** Den uppdaterade positionsdisplayen



## Inmatningsfält

Inmatningsfältet är datainmatningsdelen i skärmens nedre vänstra hörn. Det är här som din inmatning visas samtidigt som du skriver.

F2.28: Inmatningsfält



## Inmatning specialsymbol

En del specialsymboler finns inte på tangentbordet.

T2.21: Specialsymboler

Symbol	Namn
-	understreck
^	inskjutningstecken
~	tilde
{	öppen klammerparentes
}	stängd klammerparentes
\	omvänt snedstreck
	lodrätt streck
<	mindre än
>	större än

Gör så här för att mata in specialsymboler:

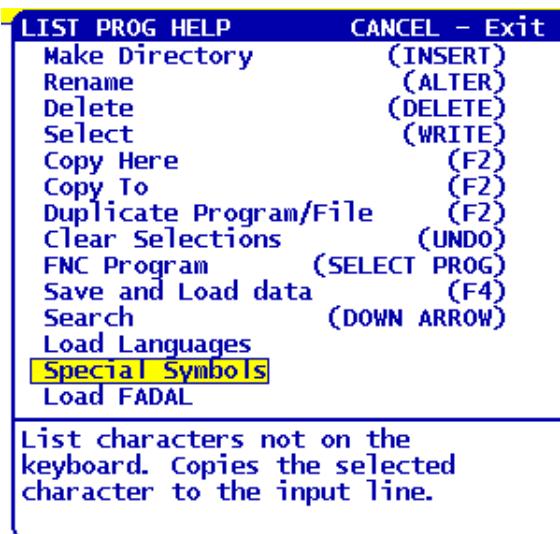


OBS!:

En usb-enhet eller extra hårddisk måste vara ansluten till kontrollpanelen för åtkomst till menyn SPECIALSYMBOLER.

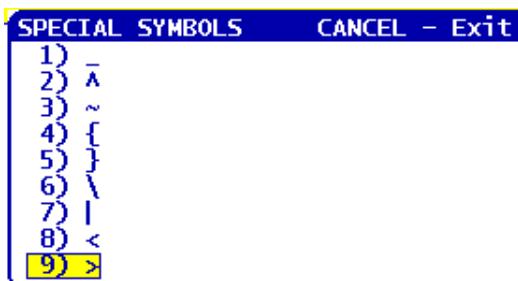
1. Tryck på [LIST PROGRAMS] (lista program) och välj USB-ENHET eller HÄRDDISK.
2. Tryck på [F1].

Menyn LISTA PROG HJÄLP visas:



3. Välj Specialsymboler och tryck på [ENTER] (retur).

Listan SPECIALSYMBOLER visas:



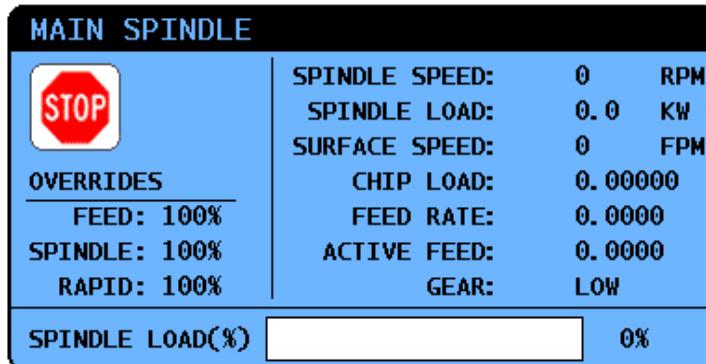
4. Välj symbol och tryck på [ENTER] för att kopiera symbolen till INMATNING:-listen.

För att exempelvis byta namn på en mapp till MIN\_MAPP:

1. Markera mappen med det namnet som du vill byta ut.
2. Skriv in MIN.
3. Tryck på [F1].
4. Välj Specialsymboler och tryck på [ENTER] (retur).
5. Markera \_ (understreck) och tryck på [ENTER] (retur).
6. Skriv in MAPP.
7. Tryck på [ALTER] (ändra).

## Huvudspindeldisplay

F2.29: Huvudspindeldisplay (hastighets- och matningstillstånd)



Denna första kolumn på denna display visar information om spindeltillståndet och de aktuella övermanningsvärdena för spindel, matning och snabbförflyttningar.

Den andra kolumnen visar den faktiska motorbelastningen i kW. Det här värdet speglar den faktiska spindeleffekten till verktyget. Den visar även det aktuella programmerade och faktiska spindelvarvtalet, liksom den programmerade och faktiska matningshastigheten.

Spindelbelastningsstapeldiagrammet visar aktuell spindelbelastning som en procentandel av motorkapaciteten.

### 2.3.5 Fånga skärbild

Styrenheten kan fånga och spara en bild av den aktuella skärmen till ett anslutet usb-minne eller till hårddisken. Om ingen usb-enhet är ansluten och om maskinen inte har någon hårddisk, kommer ingen bild att sparas.

1. Om du vill spara skärbilden under ett specifikt filnamn, skriv först in detta. Styrenheten lägger automatiskt till filnamnstilllägget \*.bmp.



**OBS!:**

*Om du inte specificerar något filnamn använder kontrollsystemet standardfilnamnet snapshot.bmp. Detta skriver över eventuella tidigare skärbilder där standardnamnet används. Säkerställ att du specificerar ett filnamn varje gång du vill spara en skärbildsserie.*

2. Tryck på [SHIFT] (skift).
3. Tryck på [F1].

Skärbilden sparas till din usb-enhet eller maskinens hårddisk och kontrollsystemet visar meddelandet *Snapshot saved to HDD/USB* (skärbild sparad till hårddisk/usb) när processen är slutförd.

## 2.4 Grundläggande flikmenynavigering

Menyer med flikar används för flera olika styrfunktioner, t.ex. parametrar, inställningar, hjälp, lista program och IPS. För att navigera dessa menyer:

1. Använd markörpilarna [**LEFT**] (vänster) och [**RIGHT**] (höger) för att välja flik.
2. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att öppna fliken.
3. Om den valda fliken innehåller underflikar, använd markörpilarna och tryck sedan på [**ENTER**] (retur) för att välja underfliken som önskas. Tryck på [**ENTER**] (retur) igen för att öppna underfliken.



### OBS!:

*I flikmenyn för parametrar och inställningar, samt i LARMGRANSKARE på displayen Larm / Meddelanden, kan du skriva in numret på en parameter, inställning eller larm du vill se. Tryck sedan på markörpilarna [**UP**] (upp) eller [**DOWN**] (ned) för att visa den.*

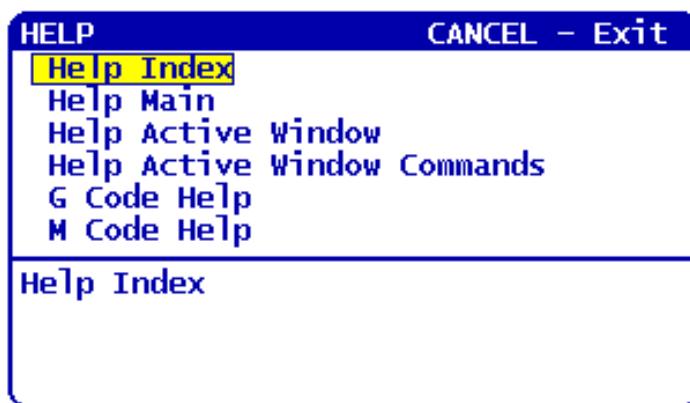
4. Tryck på [**CANCEL**] (avbryt) om du vill stänga en underflik och återgå till den övre fliknivån.

## 2.5 Hjälp

Använd hjälpfunktionen då du behöver information om maskinfunktioner, kommandon eller programmering. Innehållet i denna handbok är även tillgängligt på kontrollsystemet.

När du trycker på [**HELP**] (hjälp) visas en popup-meny med olika hjälpinformationsalternativ. Om du vill nå hjälpflikmenyn direkt, tryck på [**HELP**] (hjälp) igen. Se sidan **54** för mer information om denna meny. Tryck på knappen [**HELP**] (hjälp) igen för att avsluta hjälpfunktionen.

F2.30: Hjälppopup-menyn



Använd markörpilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att markera ett alternativ och tryck sedan på [**ENTER**] (retur) för att välja det. De tillgängliga alternativen i denna meny är:

- **Hjälpindeks** - Ger dig en lista över tillgängliga hjälpsnitt som du kan välja bland. För mer information, se avsnittet "Hjälpindeks" på sidan 55.
- **Hjälphuvudsida** - Visar en innehållsförteckning för operatörshandboken på kontrollsystemet. Använd markörpilarna [UP] (upp) och [DOWN] (ned) för att välja ett avsnitt och tryck på [ENTER] (retur) för att visa innehållet i avsnittet.
- **Aktivt hjälpfönster** - Visar hjälpsystemavsnittet kopplat till det för närvarande aktiva fönstret.
- **Kommandon för aktivt hjälpfönster** - Visar en lista med de tillgängliga kommandona för det aktiva fönstret. Du kan använda snabbtangenterna som visas inom parentes, eller så kan du välja ett kommando ur listan.
- **G-kodshjälp** - Visar en lista med G-koder som du kan välja på samma sätt som alternativet **Hjälphuvudsida** för mer information.
- **M-kodshjälp** - Visar en lista med G-koder som du kan välja på samma sätt som alternativet **Hjälphuvudsida** för mer information.

### 2.5.1 Flikmenyn Hjälp

För att få tillgång till flikmenyn, tryck på HELP (hjälp) tills du ser **Operatörshandbokens innehållsförteckning**. Du kan sedan navigera i operatörshandbokens innehåll som är sparad på kontrollsystemet.

Du kan få tillgång till andra hjälpfunktioner på flikmenyn; tryck på [CANCEL] (avbryt) för att stänga fliken **Operator's Manual Table of Contents** (operatörshandbokens innehållsförteckning) och komma åt resten av menyn. För information om hur man navigerar bland flikmenyerna, se sidan 53.

Dessa är de tillgängliga flikarna. De beskrivs mer utförligt i avsnitten som följer.

- **Sök** - Låter dig skriva in ett nyckelord som du vill hitta i operatörshandbokens innehåll som är sparad på kontrollsystemet.
- **Hjälpindeks** - Ger dig en lista över tillgängliga hjälpsnitt som du kan välja bland. Det här är samma som menyalternativet **Hjälpindeks** som beskrivs på sidan 55.
- **Bortabell** - Ger dig en referenstabell med borrh- och gängtappstorlekar med decimalmotsvarigheter.
- **Kalkylator** - Denna underflikmeny visar alternativ för flera olika geometriska och trigonometriska kalkylatorer. Se avsnittet "Kalkylatorflik", med början på sidan 55, för mer information.

### 2.5.2 Fliken Sökning

Använd sökfliken för att hitta hjälpinnehåll med hjälp av nyckelord.

1. Tryck på [F1] för att söka bland handbokens innehåll, eller tryck på [CANCEL] (AVBRYT) för att avsluta hjälpfliken och välja sökfliken.
2. Skriv in ditt sökord i textfältet.

3. Tryck på [**F1**] för att starta sökningen.
4. Resultatsidan visar avsnitt som innehåller ditt sökord. Markera ett avsnitt och tryck på [**ENTER**] (retur) för att se det.

### 2.5.3 Hjälpindex

Det här alternativet visar en lista med handboksavsnitt som länkar till informationen i skärmhandboken. Använd markörpilarna för att välja det avsnitt som önskas och tryck på [**ENTER**] (retur) för att visa det avsnittet i handboken.

### 2.5.4 Borrtabellflik

Visar en borrtabell med decimalmotsvarigheter och gängtappsstorlekar.

1. Välj fliken Drill Table (borrtabell). Tryck på [**ENTER**] (retur).
2. Använd [**PAGE UP**] (sida upp) eller [**PAGE DOWN**] (sida ned) och markörpilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att läsa tabellen.

### 2.5.5 Fliken Calculator (kalkylator)

Fliken **KALKYLATOR** har underflikar för olika kalkylatorfunktioner. Markera underfliken som önskas och tryck på [**ENTER**] (retur).

#### Kalkylator

Samtliga kalkylatorunderflikar utför enkla additions-, subtraktions-, multiplikations- och divisionsoperationer. Då en av underflikarna väljs visas ett kalkylatorfönster med de möjliga operationerna (LOAD (ladda), +, -, \* och /). Nummer skrivas in för beräkning från inmatningen när man har tryckt på [**ENTER**].

1. **LADDA** och kalkylatorfönstret markeras initialt. De övriga alternativen kan väljas med pilarna [**LEFT**]/[**RIGHT**]. Tal anges genom att de skrivs in och [**ENTER**] (retur) trycks ned. Då ett tal anges och **LADDA** och kalkylatorfönstret är markerade, kommer talet att föras direkt in i kalkylatorfönstret.
2. Då ett tal anges och en av de andra funktionerna (+, -, \*, /) väljs, kommer operationen att utföras på det tal som just angavs samt på de tal som redan fanns i kalkylatorfönstret.
3. Man kan också använda matematiska uttryck i kalkylatorns fönster. Skriv t.ex. in  $23*4 - 5.2+6/2$  och tryck på [**ENTER**]. Kontrollsystemet tolkar uttrycket genom att utföra multipliceringen och divideringen först och sedan subtraktionen och additionen. Resultatet 89.8 visas i fönstret. Inga exponenter tillåts.



**OBS!:**

*Data inte kan anges i de fält där etiketten är markerad. Rensa bort data från övriga fält (genom att trycka på [**F1**] eller [**ENTER**] (retur)) tills etiketten inte längre är markerad för att ändra fältet direkt.*

4. **Funktionstangenter:** Funktionstangenterna kan användas för att kopiera och klistra in de beräknade resultaten i ett programavsnitt eller någon annan del av kalkylatorfunktionen.
5. **[F3]:** I lägena RED. och MDI kopierar **[F3]** det markerade triangulära/rundfräsnings/gängningsvärdet till datainmatningsraden på skärmens nedre del. Detta är användbart då den beräknade lösningen kommer att användas i ett program.
6. Om **[F3]** trycks ned i kalkylatorfunktionen, kopieras värdet i kalkylatorfönstret till den markerade datainmatningen för trigonometrisk, cirkulär eller fräs/gängberäkning.
7. **[F4]:** I kalkylatorfunktionen använder den här knappen det markerade trigonometriska, cirkulära eller fräs/gängdatavärdet för att ladda in, addera, subtrahera, multiplicera eller dividera med kalkylatorn.

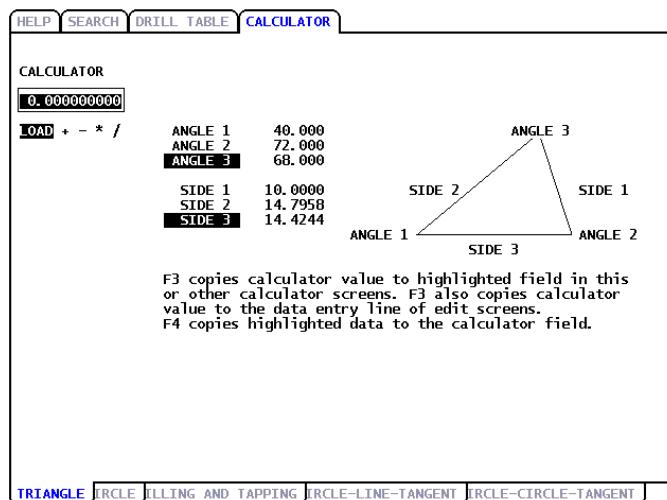
## Underflik Triangle (triangel)

Triangelkalkylatorsidan tar några triangelmätvärden och löser de övriga värdena. För indata med mer än en lösning, skrivs det sista datavärdet in en andra gång visas nästa lösning.

1. Använd markörpilarna **[UP]** (upp) och **[DOWN]** (ned) för att markera fältet för värdet du vill ange.
2. Skriv in ett värde och tryck sedan på **[ENTER]** (retur).
3. Ange en triangleds kända längd- och vinkelvärden.

Då tillräckligt med data matats in löser kontrollsystemet triangeln och visar resultatet.

### F2.31: Exempel på kalkylator och triangel



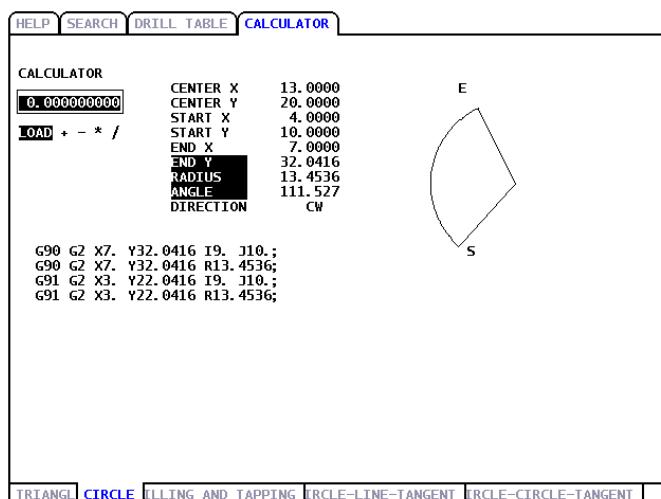
## Underflik Circle (cirkel)

Denna kalkylatorsida hjälper till att lösa ett cirkulärt problem.

- Använd markörpilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att markera fältet för värdet du vill ange.
- Skriv in mittpunkten, radien, vinklarna och start- och ändpunkterna. Tryck på [**ENTER**] (retur) efter varje post.

Då tillräckligt med data matats in löser kontrollsystemet kretsrörelsen och visar de återstående värdena. Tryck på [**ENTER**] (retur) i fältet **DIRECTION** (riktning) för att ändra **CW/CCW** (medurs/moturs). Kontrollsystemet visar dessutom alternativa format där en sådan rörelse kan programmeras med ett G02 eller G03. Välj formatet du önskar och tryck på [**F3**] för att importera den markerade raden in i programmet som redigeras.

**F2.32:** Exempel på kalkylator och cirkel



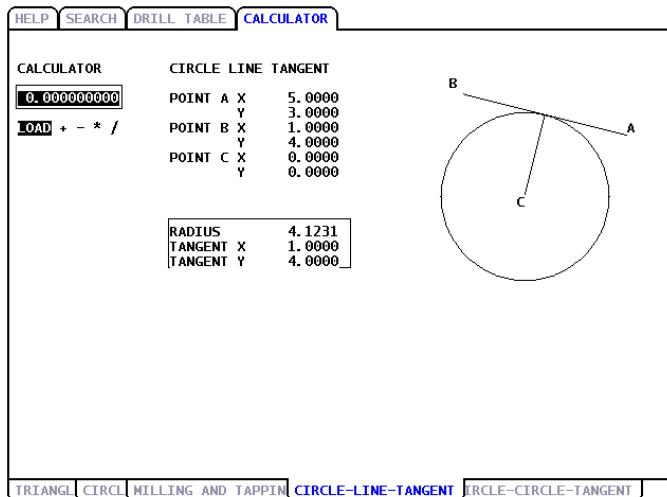
## Underflik Circle-Line-Tangent (cirkel-linje-tangent)

Den här funktionen gör det möjligt att bestämma skärningspunkter där en cirkel och en linje tangerar.

- Använd markörpilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att markera datafältet för värdet du vill ange.
- Skriv in värdet och tryck på [**ENTER**] (retur).
- Ange två punkter, A och B, på en linje samt en tredje punkt, C, utanför den här linjen.

Kontrollsystemet beräknar skärningspunkten. Skärningspunkten ligger där en normal linje från punkt C skär linjen AB, samt det vinkelräta avståndet till den linjen.

## F2.33: Exempel på cirkel-linje-tangent

**Underflik Circle-Circle-Tangent (cirkel-cirkel-tangent)**

Den här funktionen bestämmer skärningspunkter mellan två cirklar eller punkter. Du anger positionen för två cirklar samt deras radier. Kontrollsystemet beräknar skärningspunkterna som skapas av de linjer som tangerar båda cirklarna.

**OBS!:**

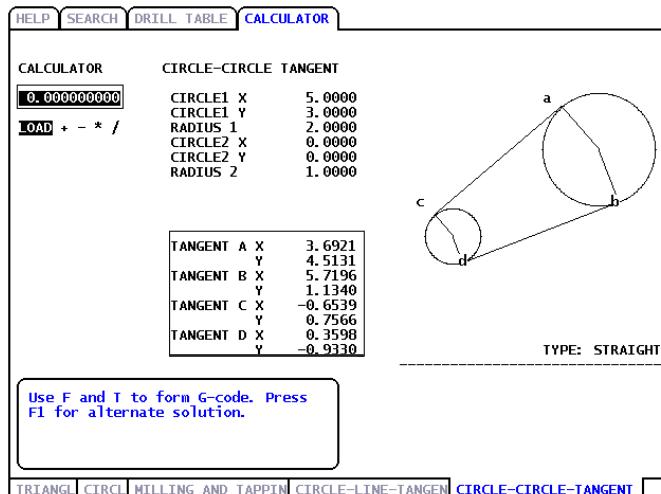
*För varje ingångsvillkor (två åtskilda cirklar) finns det upp till åtta skärningspunkter. Fyra punkter erhålls genom att dra raka tangenter och fyra punkter genom att dra korsande tangenter.*

1. Använd markörpilarna UP (upp) och DOWN (ned) för att markera datafältet för värdet du vill ange.
2. Skriv in värdet och tryck på [ENTER] (retur).  
Efter att du har angett värdena som krävs visar kontrollsystemet tangentkoordinaterna och det tillhörande raka diagrammet.
3. Tryck på [F1] för att växla mellan raka och korsande tangenter.
4. Då [F] trycks ned frågar kontrollsystemet efter start- och ändpunkterna (A, B, C osv.) som fastställer ett segment på diagrammet. Om segmentet är en båge frågas även efter [C] eller [W] (CW (medurs) eller CCW (moturs)). För att snabbt ändra segmentvalet, tryck på [T] för att göra den föregående ändpunkten till den nya startpunkten. Kontrollsystemet frågar då efter en ny ändpunkt.

Inmatningsfältet visar G-koden för segmentet. Lösning ges i G90-läget. Tryck på M för att växla till G91 -läget.

- Tryck på [MDI DNC] eller [EDIT] (redigera) och tryck på [INSERT] (infoga) för att ange G-koden från inmatningsfältet.

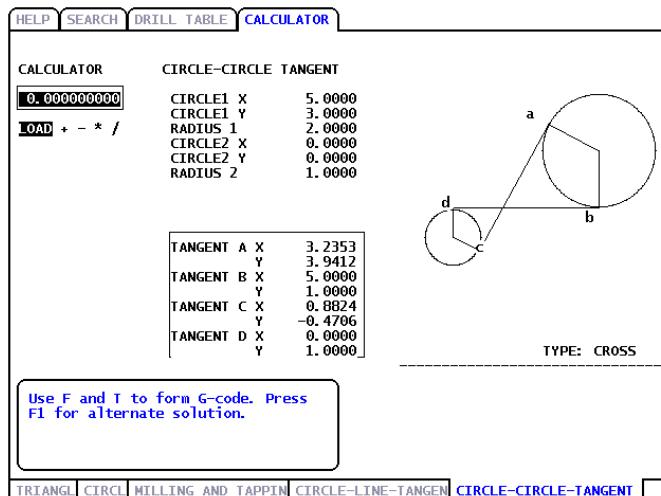
#### F2.34: Kalkylator för typen cirkel-cirkel-tangent: Rakt exempel



Detta exempel skapar denna G-kod på inmatningsraden. Från: A Till: C genererar:

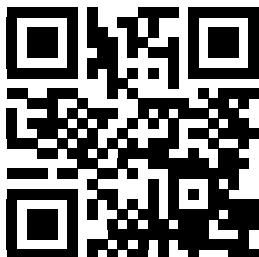
G01 X-4.346 Y-3.7565

#### F2.35: Kalkylator för typen cirkel-cirkel-tangent: Korsande exempel



## 2.6 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



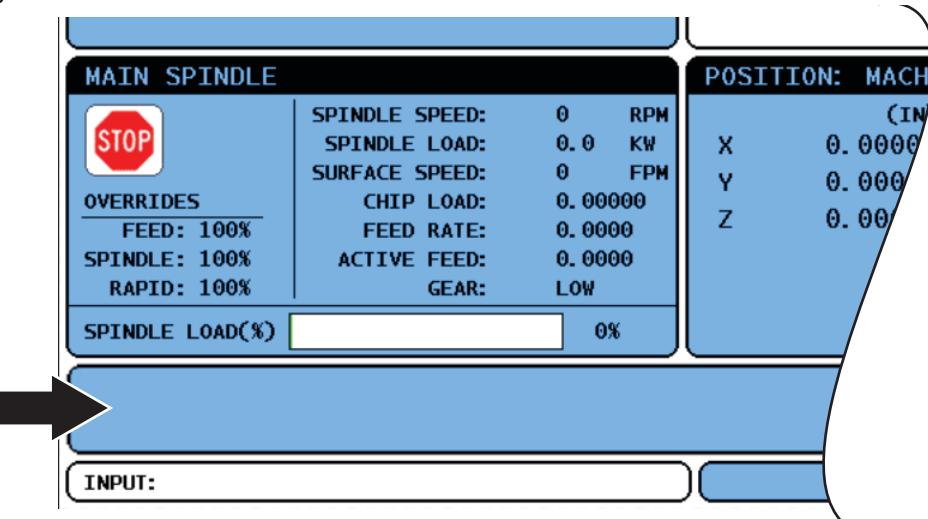
# Kapitel3: Kontrollsystemets ikoner

## 3.1 Inledning

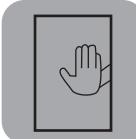
Kontrollsystemets skärm visar ikoner som snabbt ger dig information om maskinens status. Ikonerna informerar om aktuella maskinlägen, det program som körs och maskinens underhållsstatus.

Symbolraden är nästan längst ner på kontrollpendangens skärm, ovanför inmatnings- och statusraderna.

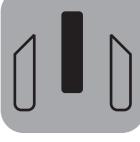
F3.1: Symbolrad



## 3.2 Guide till ikoner

Namn	Symbol	Innebörd
INSTÄLLNINGSNYCKEL LÄST		Inställningsläget är låst, kontrollsystemet befinner sig i "Kör"-läge. De flesta maskinfunktionerna är deaktiverade eller begränsade, medan maskindörrarna är öppna.
INSTÄLLNINGSNYCKEL UPPLÄST		Inställningsläget är upplåst, kontrollsystemet befinner sig i "Inställningar"-läge. De flesta maskinfunktionerna är tillgängliga, men kan vara begränsade medan maskindörrarna är öppna.
DÖRRSTOPP		Maskinrörelsen har stoppats på grund av dörregler.
KÖRLÄGE		Maskinen kör ett program.
PULSMATNING		En axel pulsmatas med den aktuella pulsmatningshastigheten.
STRÖMSPARING SERVOENHETER AV		Den strömsparande funktionen "servoenheter av" är aktiv. Servoenheterna är avstängda. Tryck på en knapp för att aktivera servoenheterna.

Namn	Symbol	Innebörd
MATNINGSRETUR		Denna ikon visas medan kontrollsystemet återgår till detaljen under en kör-stopp-matning-fortsätt-operation.
MATNINGSSTOPP		Du har tryckt på [MATN.STOPP] under återgångsdelen av en kör-stopp-matning-fortsätt-operation.
MATA BORT		Denna ikon ber dig att mata bort under en kör-stopp-matning-fortsätt-operation.
OMSTRT		Kontrollsystemet skannar programmet före omstart om inställning 36 är PÅ.
ETTBLKSTOPP		ETTBLOCK-läget är aktivt och kontrollsystemet behöver ett kommando för att fortsätta.
M.STOPP		Maskinen befinner sig i matningsstopp. Axelrörelsen har stoppats men spindeln fortsätter att rotera.
MATN		Maskinen utför en skärrörelse.

Namn	Symbol	Innebörd
SNABB		Maskinen utför en ickeskärande axelrörelse (G00) så snabbt som möjligt.
FÖRDRÖJNING		Maskinen utför ett fördröjningskommando (G04).
PULSG.LÄSN. PÅ		Pulsmatningssläset är aktivt. Vid tryckning på en axeltangent förflyttas axeln med den aktuella pulsmatningshastigheten tills du trycker på [JOG LOCK] (pulsmatningsslås) igen, eller så når axeln sin gräns.
FJ.MATNING		Den tillvalbara fjärrpulsgeneratorn är aktiv.
VEKT.MATNING		För kardanupphängda spindelfräsar kommer verktyget att matas längs vektor som definierats av spindelrotationspositionerna.
X-SPEGLING		Speglingsläget (G101) är aktivt i den positiva riktningen. Ikonmeddelandet innehåller de just nu speglade axlarna.
AXEL LOSSAD		En roterande axel, eller kombination av roterande axlar, är lossad. Ikonmeddelandet innehåller de just nu lossade axlarna.

Namn	Symbol	Innehörd
WARNING LÄGSPÄNNING		Detekteringsmodul för strömfel (PFDM) den inkommende spänningen är under nominell driftnivå.
WARNING HÖGSPÄNNING		PFDM inkommande spänning ligger över det nominella driftläget.
LARM HÖGSPÄNNING		PFDM inkommande spänning ligger över det nominella driftläget.
LARM LÄGT LUFTTRYCK		Systemets lufttryck är kritiskt lågt.
WARNING LÄGT LUFTTRYCK		Systemets lufttryck är lågt.
WARNING HÖGT LUFTTRYCK		Systemets lufttryck är högt.
LARM HÖGT LUFTTRYCK		Systemets lufttryck är kritiskt högt.

Namn	Symbol	Innehörd
DÄLIGT FLÖDE VÄXELLÄDSOLJA LÅG NIVÅ VÄXELLÄDSOLJA		Spindelns växellådsoljenivå är för låg.
KONTROLLERA DEN ROTERANDE SMÖRJNINGENS NIVÅ		Rundmatningsbordets smörjoljebehållare behöver service, eller så är bromsvätskan för rotationsbordet i behov av service.
SMUTSIGT TSC-FILTER		Filtret för kylmedel genom spindel behöver service.
LÄGT KYLMEDELSKONCENTRAT		Koncentratbehållaren för kylmedelspåfyllningssystemet behöver service.
LÄG SPINDELOLJENIVÅ LÄG ANDRA SPINDELOLJA LÄG FETTNIVÅ		Spindelsmörjoljesystemet upptäckte låg oljenivå, eller axelkulskruvens smörjsystem upptäckte låg fettnivå eller lågt tryck. Se anmärkning efter tabellen.
LÄG RUNDMATN.BROMSOLJA		Rundmatningens bromsoljebehållare behöver service.
UNDERHÅLL KRÄVS		Underhåll krävs, baserat på information på sidan <b>MAINTENANCE</b> (underhåll). Underhållssidan är del av Aktuella kommandon.

Namn	Symbol	Innebörd
NÖDSTOPP, HÄNGPANEL		[EMERGENCY STOP] (nödstopp) på hängpanelen har tryckts ned. Symbolen släcks då [EMERGENCY STOP] (nödstopp) återställs.
NÖDSTOPP, PALETT		[EMERGENCY STOP] (nödstopp) på palettväxlaren har tryckts ned. Symbolen släcks då [EMERGENCY STOP] (nödstopp) återställs.
NÖDSTOPP, VV-BUR		[EMERGENCY STOP] (nödstopp) på palettväxlaren har tryckts ned. Symbolen släcks då [EMERGENCY STOP] (nödstopp) återställs.
NÖDSTOPP, HJÄLP		[EMERGENCY STOP] (nödstopp) på en hjälpenhet har tryckts ned. Symbolen släcks då [EMERGENCY STOP] (nödstopp) återställs.
ETT BLOCK		SINGLE BLOCK (enkelblock)-läget är aktivt. Kontrollsystemet kör program (1) block åt gången, och du måste trycka på [CYCLE START] för att köra nästa block.
TORRKÖRNING		TORRKÖRNING-läget är aktivt.
ALTERNATIVT STOPP		OPTIONAL STOP är aktivt. Kontrollsystemet stoppar programmet vid varje M01-kommando.

Namn	Symbol	Innebörd
TA BORT BLOCK		<b>TA BORT BLOCK</b> är aktivt. Kontrollsystemet hoppar över programblock som inleds med ett snedstreck (/).
BUR ÖPPEN		Den sidmonterade verktygsväxlarens dörr är öppen.
VERKTYGSVÄXLARE MANUELL MOTURS		Den sidmonterade verktygsväxlarkarusellen roterar moturs enligt kommandot från en manuell karusellrotationsknapp.
VERKTYGSVÄXLARE MANUELL MEDURS		Den sidmonterade verktygsväxlarkarusellen roterar medurs enligt kommandot från en manuell karusellrotationsknapp.
VERKTYGSBYTE		Ett verktygsbyte utförs.
VERKT.FRIG.		Verktyget i spindeln är frigjort.
TRANSP. FRAMÅT		Transportören är aktiv och rör sig för närvanande framåt.

Namn	Symbol	Innebörd
TRANS. BAKÅT		Transportören är aktiv och rör sig för närvarande bakåt.
TSC PÅ		Kylmedel genom spindeln (TSC)-systemet är aktivt.
TAB PÅ		Systemet för luftstråle verktyg (TAB) är aktivt.
LUFTSTRÅLE PÅ		Den automatiska tryckluftspistolen är aktiv.
KYLMEDEL PÅ		Huvudkylmedelssystemet är aktivt.
KYLMEDELSPÄFYLLNING PÅ		Funktionen kylmedelspäfyllning blandar och fyller på med kylmedel i tanken.

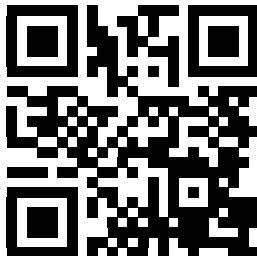
**OBS!:**

\* - Axelfett-meddelande, för typ 3, är Låg smörjoljenivå?.  
Axelfett-meddelanden, för typ 5, beror på vilket läge som upptäckts:

- Den senaste smörjningscykeln avslutades normalt.
- Luftrycket var lågt under föregående axelsmörjningscykel. Kontrollera att luftrycket är tillräckligt och att volymen matas till maskinen när den är igång.
- Axelsmörjtrycket detekterades inte. Fyll på smörjningsreservoaren. Om reservoaren har tömts nyligen kan det hända att denna varning visas för flera smörjningscykler tills luften har tömts ur systemet.
- Smörjningstrycket sjönk snabbare än vanligt. Fyll på smörjningsreservoaren. Om reservoaren har tömts nyligen kan det hända att denna varning visas för flera smörjningscykler tills luften har tömts ur systemet.?

### 3.3 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



# Kapitel4: Drift

## 4.1 Ström på maskin

Detta avsnitt beskriver hur man startar maskinen första gången.

- Tryck och håll inne **[POWER ON]** tills Haas-logotypen visas på skärmen. Efter ett självtest och uppstart visar skärmen startfönstret.

Startfönstret ger grundläggande instruktioner om hur man startar maskinen. Tryck på **[CANCEL]** (avbryt) för att stänga startfönstret. Du kan också trycka på **[F1]** för att deaktivera det.

- Vrid **[EMERGENCYSTOP]** (nödstopp) åt höger för att återställa knappen.
- Tryck på **[RESET]** (återställ) för att rensa start-larmen. Om du inte kan kvittera ett larm kan det hända att maskinen behöver servas. Kontakta närmaste Haas-fabriksförsäljningsställe (HFO) för att få hjälp.
- Om din maskin är avstängd, stäng dörrarna.



### **WARNING:**

*Innan nästa steg utförs, kom ihåg att automatisk rörelse utförs omedelbart då du trycker på **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart). Säkerställ att rörelsebanan är fri. Håll dig undan från spindeln, maskinbordet och verktygsväxlaren.*

- Tryck på **[POWER UP/RESTART]**



Axlarna går i snabbgång till sina utgångslägen. Axlarna flyttar sedan långsamt tills maskinen hittar utgångslägesbrytaren för varje axel. Detta etablerar maskinens utgångsläge.

Kontrollsystemet befinner sig nu i **OPERATION:MIN**-läget.

## 4.2 Spindeluppvärmning

Om maskinens spindel inte har använts under mer än 4 dagar, måste spindeluppvärmningsprogrammet köras innan maskinen används. Det här programmet ökar spindelvarvtalet långsamt, vilket sprider runt smörjmedlet och låter spindeln stabiliseras termiskt.

Din maskin har ett 20 minuter långt uppvärmningsprogram (002020) är inkluderat i programlistan. Om spindeln körs på konstant höga varvtal ska det här programmet köras dagligen.

## 4.3 Enhetshanteraren

Enhetshanteraren visar de tillgängliga minnesenheter och deras innehåll i en flikmeny. För information om hur man navigerar bland flikmenyerna i Haas-kontrollsystemet, se 53.

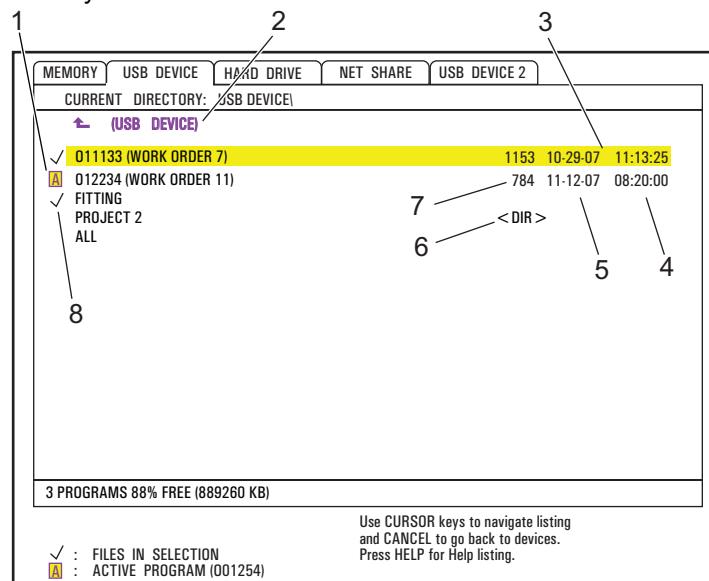


**OBS!:**

*Externa usb-enheter måste vara formaterade med FAT eller FAT32.  
Använd inte NTFS-formaterade enheter.*

Detta exempel visar katalogen för Usb-enheten i enhetshanteraren.

### F4.1: Usb-enhetsmeny



1. Aktivt program
2. Aktiv katalog
3. Markerat program
4. Tid
5. Datum
6. Underkatalog
7. Filstorlek
8. Valt program

### 4.3.1 Filkatalogsystem

Datalagringsenheter som usb-minnen eller hårddiskar har normalt en katalogstruktur (kallas ibland "mapp"-struktur), med en rootkatalog som innehåller kataloger och eventuella underkataloger i flera nivåer. Du kan navigera och hantera kataloger på dessa enheter i enhetshanteraren.



**OBS!:**

*Fliken MEMORY (minne) i enhetshanteraren visar en plan lista med program som sparats i maskinens minne. Det finns inga ytterligare kataloger i denna lista.*

### Katalognavigering

1. Markera den mapp som du vill öppna (Mappar har specificeringen <DIR> i fillistan). Tryck på [ENTER] (retur).
2. För att gå tillbaka till den föregående katalognivån, markera katalognamnet överst i fillistan. Tryck på [ENTER] (retur) för att gå till den katalognivån.

### Skapa katalog

Du kan lägga till kataloger i filstrukturen på dina usb- eller hårddiskenheter eller nätverksdelningskatalog.

1. Navigera till enhetsfliken och katalogen där den nya katalogen ska placeras.
  2. Skriv in det nya katalognamnet och tryck på [INSERT] (infoga).
- Den nya katalogen visas i fillistan med beteckningen <DIR>.

### 4.3.2 Programval

När du väljer ett program blir det aktivt. Det aktiva programmet visas i huvudlägesfönstret **RED. : RED.** och är det program som kontrollsystemet kör när du trycker på **[CYCLE START]** (cykelstart) i läget **OPERATION: MIN**.

1. Tryck på **[LIST PROGRAM]** (lista program) för att visa programmen i minnet. Du kan även använda flikmenyerna för att välja program från andra enheter i enhetshanteraren. Se sidan **53** för mer information om flikmenynavigering.
2. Markera programmet du vill välja och tryck på **[SELECT PROGRAM]** (välj program). Du kan även skriva in ett befintligt programnamn och trycka på **[SELECT PROGRAM]** (välj program).  
Programmet blir det aktiva programmet.
3. I läget **OPERATION: MIN** kan du skriva in ett befintligt programnummer och trycka på markörpil **[UP]** (upp) eller **[DOWN]** (ned) för att snabbt växla program.

### 4.3.3 Programöverföring

Du kan överföra numrerade program, inställningar, offset och makrovariabler mellan maskinens minne och anslutna usb-, hårddisk-eller nätverksdelningsenheter.

Programmen som skickas till kontrollsystemet måste börja och sluta med ett %.

#### Filnamnskonvention

Filer som ska överföras till och från maskinens kontrollsysteem ska ges ett filnamn på (8) tecken med ett tillägg på (3) tecken, exempelvis: program1.txt. En del CAD/CAM-program använder ".NC" är en filändelse som också fungerar.

Filnamnstillägg är till för pc-programmen; CNC-styrenheten ignorerar dem. Du kan döpa programfiler utan filändelse, men då kan det hända att vissa pc-program inte känner igen filen utan tillägget.

Filer som skapas i kontrollsystemet namnges med bokstaven "O" följd av 5 siffror. Till exempel O12345.

#### Kopiering av filer

1. Markera en fil och tryck på [**ENTER**] (retur) för att välja den. En bock visas bredvid filnamnet. Du kan välja flera filer på det här sättet.
2. Skriv in ett nytt namn om du vill byta namn på destinationsfilen. Hoppa över detta steg om du inte vill byta namn på filen.
3. Tryck på [**F2**].
4. Använd pilarna i fönstret **Kopiera till** för att välja destination.
5. Tryck på [**ENTER**] för att kopiera programmet.

### 4.3.4 Ta bort program



#### OBS!:

*Man kan inte ångra denna process. Säkerställ att det finns säkerhetskopior på data som du vill ladda in på kontrollsystemet igen.  
Du kan inte trycka på [**UNDO**] (ångra) för att återställa ett borttaget program.*

1. Tryck på [**LIST PROGRAM**] (lista program) och välj enhetsfliken som innehåller programmen du vill ta bort.
2. Markera program numret med markörpil [**UP**] (upp) eller [**DOWN**] (ned).
3. Tryck på [**ERASE PROGRAM**] (ta bort program).



#### OBS!:

*Du kan inte ta bort det aktiva programmet.*

4. Tryck på [Y] vid prompten för att ta bort programmet eller på [N] för att avbryta processen.
5. Borttagning av flera program:
  - a. Markera varje program du vill ta bort och tryck på [**ENTER**] (retur). Detta placeras en bock bredvid varje program namn.
  - b. Tryck på [**ERASE PROGRAM**] (ta bort program).
  - c. Besvara **Y/N**-prompten för varje enskilt program.
6. Om du vill ta bort samtliga program i listan, välj **ALL** (alla) i slutet av listan och tryck på [**ERASE PROGRAM**] (ta bort program).

**OBS!:**

*Det finns vissa viktiga program som medföljer maskinen, exempelvis O02020 (spindeluppvärmning) eller makroprogram (O09XXX). Spara dessa program till en minnesenhet eller pc innan samtliga program tas bort. Du kan även använda inställning 23 för att skydda O09XXX-program från att tas bort.*

### 4.3.5 Maximalt antal program

Programlistan i MINNE kan innehålla upp till 500 program. Om kontrollsystemet innehåller 500 program och du försöker skapa ett nytt program, visar kontrollsystemet meddelandet **KAT. FULL**, och ditt nya program skapas inte.

Ta bort program ur programlistan för att skapa nya program.

### 4.3.6 Filduplicering

För att duplicera en fil:

1. Tryck på [**LIST PROGRAM**] (lista program) för åtkomst till Enhetshanteraren.
2. Välj fliken **Memory** (minne).
3. Stega till programmet du vill duplicera.
4. Skriv in ett nytt programnamn (Onnnnn) och tryck på [**F2**].  
Det markerade programmet kopieras med det nya namnet och görs till det aktiva programmet.
5. För att duplicera ett program till en annan enhet, markera programmet och tryck på [**F2**]. Skriv inte in något programnummer.  
En popup-menü visar målenheter.
6. Välj en enhet och tryck på [**ENTER**] (retur) för att duplicera filen.
7. För att kopiera flera filer, tryck på [**ENTER**] (retur) för att placera en bock vid varje filnamn.

### 4.3.7 Ändring av programnummer

För att ändra ett programnummer:

1. Markera LIST PROGRAM-läget.
2. Skriv in ett nytt programnummer i Onnnnn-format.
3. Tryck på [ALTER] (ändra).

#### Programnummerändring (i minnet)

För att ändra ett programnummer: **MINNE**:

1. Gör det markerade programmet till det aktiva programmet. Se sidan **73** för mer information om det aktiva programmet.
2. Skriv in det nya programnumret i läget **REDIGERA**.
3. Tryck på [ALTER] (ändra).

Programnumret ändras till det namn du specificerade.

Om programmet i minnet redan har det nya programnumret skickar kontrollsystemet meddelandet *Prog finns*. Programnumret ändras inte.

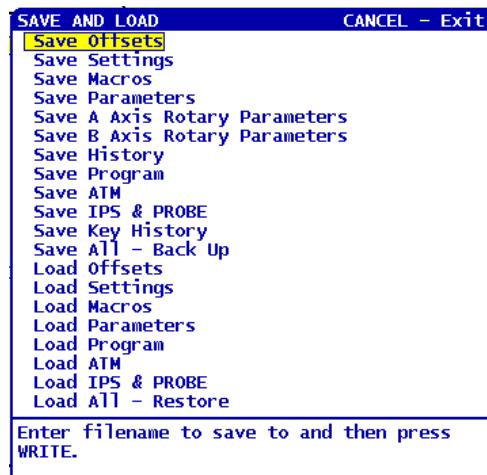
## 4.4

### Säkerhetskopiering av maskinen

Säkerhetskopieringsfunktionen skapar en kopia av maskinens inställningar, parametrar, program och andra data så att du kan återställa dem enkelt vid eventuell dataförlust.

Du skapar och laddar säkerhetskopieringsfiler med hjälp av popup-menyn **SPARA OCH LADDA**. För att komma åt popup-menyn, tryck på [LIST PROG] och välj flikarna **USB**, **Nätverk** eller **Hårddisk**, tryck sedan på **[F4]**.

**F4.2:** Popup-menyn Save and Load (spara och ladda)



## 4.4.1 Göra en säkerhetskopia

Säkerhetskopieringsfunktionen sparar dina filer med ett namn du själv väljer. Ditt namn får en associerad utökning för varje datatyp:

<b>Spara filtyp</b>	<b>Filändelse</b>
Offset	.OFS
Inställningar	.SET
Makron - variabler	.VAR
Parametrar	.PAR
Parametrar - palettpositioner (fräs)	.PAL
Parametrar - stigningsskruvkompensering	.LSC
A-Axis rundmatningsparametrar (fräs)	.ROT
B-Axis rundmatningsparametrar (fräs)	.ROT
Historik	.HIS
Program-	.PGM
ATM - Advanced Tool Management (avancerad verktygshantering)	.ATM
IPS & Sond	.IPS
Nyckelhistorik	.KEY
Alla - Säkerhetskopior	

För att säkerhetskopiera informationen från din maskin:

1. Sätt in ett USB-minne i USB-porten på höger sida av kontrollpanelen.
2. Välj fliken **USB** i enhetshanteraren.
3. Öppna målsökvägen. Om du vill skapa en ny mapp för din säkerhetskopia, se sidan **73** för instruktioner.
4. Öppna målsökvägen. Om du vill skapa en ny mapp för din säkerhetskopia, se Skapa mapp för instruktioner.
5. Tryck på **[F4]**.

5. Popup-menyn **Spara och ladda** visas.
6. Markera önskat alternativ.
7. Skriv in ett namn för säkerhetskopian. Namnet har en unik ändelse för varje säkerhetskopieringsalternativ du har valt. Tryck på [**ENTER**] (retur).  
Kontrollsystemet sparar de data du väljer med det namn du skriver in (plus ändelser) i den aktuella mappen på USB-minnet.

### 4.4.2 Återställa från en säkerhetskopia

Denna procedur beskriver hur du kan återställa dina maskindata från en säkerhetskopia på ett USB-minne.

1. Sätt in USB-minnet med backuffilerna i USB-porten på höger sida av kontrollpanelen.
2. Välj fliken **USB** i enhetshanteraren.
3. Tryck på [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp).
4. Öppna katalogen som innehåller de filer du vill återställa.
5. Tryck på [**F4**].  
Popup-menyn **Spara och ladda** visas.
6. Markera **Ladda alla - Återställ** för att ladda alla filtyper (inställningar, parametrar, program, makron, verktygsoffsets, variabler etc.)
7. Skriv in namnet på säkerhetskopian (t.ex. 28012014) som du vill återställa och tryck på [**ENTER**].  
Alla filer med namnet på säkerhetskopian laddas på maskinen. Meddelandet "Disk Done" visas efter avslutad laddning.
8. För att ladda en specifik filtyp (som **namn.PAR** för parametrar), tryck på [**F4**], markera filtypen (i detta fall, **Ladda param.**), skriv in namnet på säkerhetskopian utan filändelse och tryck på [**ENTER**].  
Filens med namnet på säkerhetskopian (i detta fall name.PAR) laddas på maskinen. Meddelandet "Disk Done" visas efter avslutad laddning.

## 4.5

### Grundläggande programsökning

programgrundläggande sökningDu kan söka igenom ett program efter specifika koder eller text i läget **MDI**, **RED**. eller **MINNE**.



**NOTE:**

*Detta är en snabbsökningsfunktion som finner den första sökträffen i sökriktningen du anger. Du kan använda den avancerade redigeraren för en sökning med fler funktioner. Se sidan 116 för mer information om den avancerade redigerarens sökfunktion.*

1. Skriv in texten som du vill söka efter i det aktiva programmet.
2. Tryck på markörpil [**UP**] (upp) eller [**DOWN**] (ned).

Markörpil [**UP**] (upp) söker mot början av programmet från den aktuella markörspositionen. Markörpil [**DOWN**] (ned) söker mot slutet av programmet. Den första sökträffen markeras.

## 4.6 RS-232

RS-232 är ett sätt att ansluta Haas CNC-kontrollsystemet till en annan dator. Den här funktionen gör det möjligt för programmeraren att skicka och ta emot program, inställningar och verktygsoffset till och från en pc.

Du behöver en 9- till 25-polig nollmodemkabel (medföljer ej) eller en 9- till 25-polig rakt genomgående kabel med nollmodemadapter för att koppla ihop CNC-kontollsystemet med pc:n. Det finns två typer av RS-232-anslutningar: 25-pinsanslutningen och 9-pinsanslutningen. Den 9-poliga kontakten används oftare på pc. Anslut den 25-poliga kontakten till kontakten på Haas-maskinen, placerad på kontrollskåpets sidopanel på baksidan av maskinen.



**OBS!:** *Haas Automation levererar inga nollmodemkablar.*

### 4.6.1 Kabellängd

Denna tabell listar överföringshastigheter och de maximala kabellängderna för respektive hastighet.

**T4.1:** Kabellängd

Överföringshastighet	Maxkabellängd (fot)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

### 4.6.2 Maskindatainsamling

Maskindatainsamlingen låter dig köra ett Q-kommando genom RS-232-porten (eller med ett hårdvarupaket som är tillval). Inställning 143 låser upp funktionen. Funktionen är programvarubaserad och kräver en andra dator för att begära, tolka och lagra data från kontrollsystemet. Fjärrdatorn kan även ställa vissa makrovariabler.

## Datainsamling med hjälp av RS-232-porten

Kontrollsystemet svarar på ett Q-kommando enbart då inställning 143 är PÅ. Kontrollsystemet använder detta utformat:

<STX> <CSV-svar> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- *STX* (0x02) markerar början på data. Detta kontrolltecken är för fjärrdatorn.
- *CSV-svar* är kommaavgränsade variabler (Comma Separated Variables), en eller flera datavariabler avgränsade med kommatecknen.
- *ETB* (0x17) är slutet på data. Detta kontrolltecken är för fjärrdatorn.
- *CR/LF* talar om för fjärrdatorn att datasegmentet är slut och att fortsätta vidare till nästa rad.
- *0x3E* visar >-prompten.

Om kontrollsystemet är upptaget visas *Status*, *Busy* (status, upptaget). Om en begäran inte känns igen visar kontrollsystemet *Unknown* (okänt) och ett nytt >-prompt. Dessa kommandon finns:

### T4.2: Fjärr-Q-kommandon

Kommando	Definition	Exempel
Q100	Maskintillverkningsnummer	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Kontrollsystemets programvaruversion	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Maskinmodellnummer	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Läge (lista program, MDI osv.)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	Verktygsbyten (totalt)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Antal verktyg i användning	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Tillslagstid (total)	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Rörelsetid (total)	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Senaste cykeltid	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Föregående cykeltid	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30-detaljräknare 1 (återställbar vid kontrollsystemet)	>Q402 M30 #1, 553

Kommando	Definition	Exempel
Q403	M30-detaljräknare 2 (återställbar vid kontrollsystemet)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Tre i ett (PROGRAM, Oxxxx, STATUS, detaljer, xxxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Makro- eller systemvariabel	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Användaren har möjlighet att begära innehållet i alla makro- eller systemvariabler med hjälp av Q600-kommandot, exempelvis Q600 xxxx. Detta visar innehållet i makrovariabel xxxx på fjärrdatorn. Dessutom kan makrovariabler #1-33, 100-199, 500-699 (märk att variablene #550-580 inte är tillgängliga om fräsen är utrustad med ett sonderingssystem), 800-999 och #2001 t.o.m. #2800 skrivas till med ett E-kommando, exempelvis Exxxx yyyy.yyyyy där xxxx är makrovariabeln och yyyy.yyyyy är det nya värdet.


**OBS!:**

*Använd detta kommando endast när det inte finns några larm.*

## Datainsamling med hjälp av tillvalbar maskinvara

Denna metod används för att tillhandahålla en fjärrdator maskinstatus, och möjliggörs genom installationen av 8 extra M-kodsreläkort (alla 8 blir specifika för nedanstående funktioner och kan inte längre användas för normal M-kodsoperation), ett strömsrelä, en extra sats med [**EMERGENCY STOP**]-kontakter (nödstopp) och en specialkabelsats. Kontakta återförsäljaren för prisuppgift på dessa komponenter.

När väl utmatningsrelä 40 t.o.m. 47 installerats, används ett strömsrelä och brytaren för [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp) för att kommunicera kontrollsystemetets status. Parameter 315, bit 26, Status Relays, måste vara aktiverad. Standardreserv-M-koder är fortfarande tillgängliga.

Följande maskinstatusar finns:

- Nödstoppskontakter. Dessa stängs då [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp) trycks ned.
- Ström PÅ - 115 V växelström. Indikerar att kontrollsystemet är PÅ. Det ska kopplas till ett 115 V växelströmsrelä för gränssnitt.
- Reservutmatningsrelä 40. Indikerar att kontrollsystemet är i en cykel (körs)
- Reservutmatningsrelä 41 och 42:
  - 11 = MEM-läge och inga larm (AUTO-läge)
  - 10 = MDI-läge och inga larm (manuellt läge)
  - 01 = Ettblocksläge (enkelläge)
  - 00 = övriga lägen (noll, DNC, pulsmatning, listprogram osv.)

- Reservutmatningsrelä 43 och 44:
  - 11 = Matningsstopp (matningsstopp)
  - 10 = M00- eller M01-stopp
  - 01 = M02- eller M30-stopp (programstopp)
  - 00 = inget av ovanstående (kan vara ett enskilt blockstopp eller RESET (återställ))
- Reservutmatningsrelä 45, matningshastighetsövermanning är aktiv (matningshastighet EJ 100 %)
- Reservutmatningsrelä 46, matningshastighetsövermanning aktiv (spindelhastighet EJ 100 %)
- Reservutmatningsrelä 47, (kontrollsystemet i läge EDIT (redigera))

### 4.7

## Filnumerisk styrning (FNC)

Ett program kan köras direkt från sin plats på nätverket eller från en lagringsenhet, t.ex. ett usb-minne. På enhetshanterarskärmen, markera ett program på den valda enheten och tryck på **[SELECT PROGRAM]** (välj program).

DU kan anropa underprogram i ett FNC-program, men dessa underprogram måste ligga i samma katalog som huvudprogrammet.

Om ditt FNC-program anropar G65-makron eller alternativbetecknade G-/M-underprogram, måste de finnas i **MINNE**.



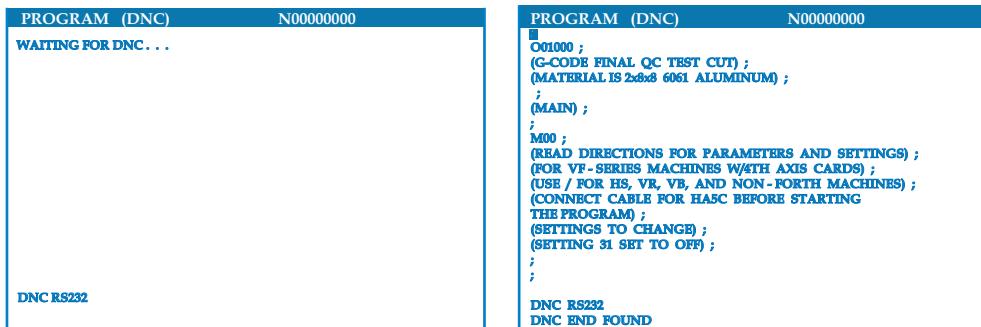
**VAR FÖRSIKTIG!:** *Underprogram kan redigeras medan CNC-programmet körs. Var försiktig då du kör ett FNC-program som kan ha ändrats sedan det kördes senast.*

### 4.8

## Direkt numerisk styrning (DNC)

Direkt numerisk styrning (DNC) är en metod för att ladda in ett program i kontrollsystemet med hjälp av RS-232-port. Man kan också köra programmet så som kontrollsystemet tar emot det. Eftersom kontrollsystemet kör programmet medan det tas emot finns det ingen begränsning för CNC-programmets storlek.

**F4.3:** DNC väntar på och tar emot program



**T4.3:** Rekommenderade RS-232-inställningar för DNC

inställning	Variabel	Värde
11	Val av överföringshastighet:	19200
12	Val av paritet	INGEN
13	Stoppbitar	1
14	Synkronisering	XMODEM
37	RS-232-databitar	8



**VAR FÖRSIKTIG!:** Man bör köra DNC med XMODEM eller paritet aktiverat. Det gör det möjligt för systemet att upptäcka överföringsfel och stoppa maskinen innan den kraschar.

Inställningarna för dataöverföring måste vara samma i CNC-styrningen och datorn. För att ändra

1. **[SETTING/GRAFIC]** (inställning/grafik) och rulla till RS-232-inställningarna (eller ange 11 och tryck på pil upp eller ned).
2. Använd markörpilarna **[UP]** (upp) och **[DOWN]** (ned) för att markera variablerna och pil vänster/höger för att ändra värdena.
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att bekräfta ett menyval.
4. DNC väljs genom att knappen **[MDI/DNC]** trycks ned två gånger. DNC behöver minst 8k byte tillgängligt användarminne. Mängden tillgängligt minne kan kontrolleras genom att gå till sidan List Programs (lista program) där det visas nederst på sidan.

5. Programmet som skickas till kontrollsystemet måste börja och sluta med ett %. Dataöverföringshastigheten som valts (inställning 11) för RS-232-porten måste vara tillräckligt hög för att klara av programmets blockexecveringshastighet. Om dataöverföringshastigheten är för låg kan verktyget stanna upp mitt i ett skär.
6. Börja skicka programmet till kontrollsystemet innan [**CYCLE START**] (cykelstart) trycks ned. När meddelandet *DNC Prog Found* (DNC-program hittat) visas, tryck på [**CYCLE START**] (cykelstart).

### 4.8.1 DNC-anmärkningar

Du kan inte ändra läge medan ett program körs i DNC-läget. Därför är funktioner som Background Edit (bakgrundsredigering) inte tillgängliga.

DNC stödjer droppläge. Kontrollsystemet bearbetar (1) block (kommando) i taget. Varje block bearbetas omedelbart utan någon blockframförhållning. Undantag görs då skärstålskompensering begärs. Skärstålskompensering kräver att tre rörelsekommandoblock läses innan ett kompenserat block bearbetas.

Full duplex-kommunikation under DNC är möjlig med kommandot **G102** eller **DPRNT** för att skicka tillbaka axelkoordinater till den styrande datorn. Se sida**288**.

## 4.9 Verktygsuppsättning

Det här avsnittet beskriver verktygshantering i Haas-kontrollsystemet: kommandering av verktygsbyten, laddning av verktyg i hållare och avancerad verktygshantering.

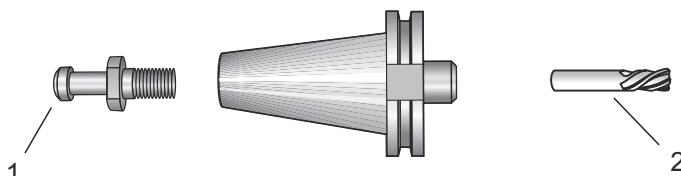
### 4.9.1 Stål hållare

Det finns flera olika spindelalternativ för Haas-fräsarna. Vart och ett kräver en specifik stål hållare. De vanligast förekommande spindlarna är 40- och 50-kona. 40-konaspindlarna är indelade i två typer, BT och CT; dessa kallas för BT40 och CT40. Spindeln och verktygväxlaren i en given maskin klarar bara av att hålla en verktygstyp.

#### Vård av stål hållare

1. Se till att stål hållare och dragtappar är i gott skick och säkert ihopspända, annars kan de fastna i spindeln.

**F4.4:** Exempel på stål hållarenhet, 40-kona CT: [1] Dragtapp, [2] Verktyg (ändfräs).



2. Rengör det konade stål hållarhuset (delen som går in i spindeln) med en lätt oljad trasa så att den får en tunn hinna som skyddar mot rost.

## Dragtappar

En dragtapp (kallas ibland fasthållningsknopp) krävs för att säkra stålhållaren i spindeln. Dragtappar är inskruvade i toppen på stålhållaren och är specifika för spindeltypen. Se information om 30-, 40- och 50-konaspindel och verktyg på webbsidan Haas Resource Center för beskrivning av dragtappar.



**VAR FÖRSIKTIG!:** *Använd inte korta skaft eller dragtappar med rätvinkligt (90 graders) huvud. De fungerar inte och skadar spindeln allvarligt.*

## 4.9.2 Inledning till avancerad verktygshantering

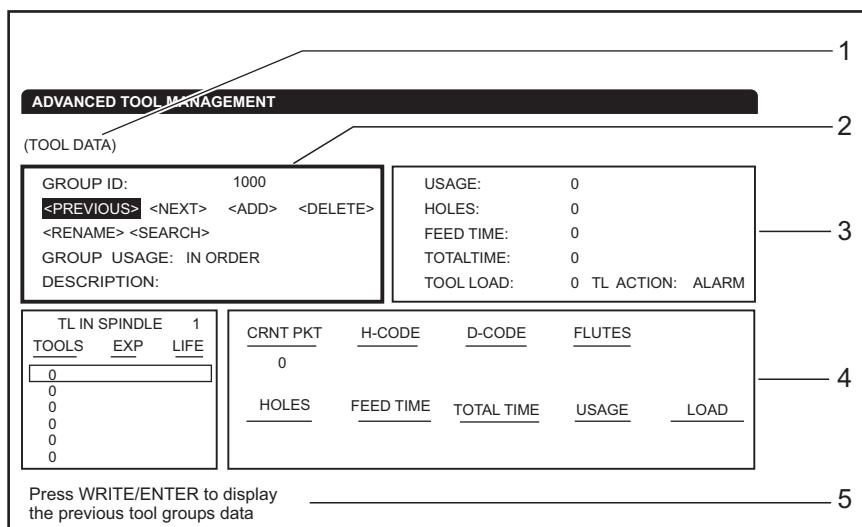
Avancerad verktygshantering (ATM) låter användaren ställa in och komma åt duplikatverktyg för samma jobb eller en rad jobb.

ATM klassificerar dublikat- eller backupverktyg i särskilda grupper. I ditt program anger du en grupp verktyg istället för ett enskilt verktyg. ATM spårar användningen av enskilda verktyg inom varje verktygsgrupp och jämför den med användardefinierade gränser. När ett verktyg når sin gräns (t.ex. antal användningstillfällen eller belastningstid), kontrollsystemet betraktar det som "utgånget". Nästa gång ditt program anropar den verktygsgruppen väljer kontrollsystemet ett verktyg i gruppen som inte är utgånget.

När ett verktygs livslängd har uppnåtts blinkar signalljuset orange och verktygslivslängdsskärmen visas automatiskt.

ATM-sidan finns i läget Current Commands (aktuella kommandon). Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon), och sedan på **[PAGE UP]** (sida upp) tills du ser ATM-skärmen.

- F4.5: Fönster för avancerad verktygshantering: [1] Rubrik för aktivt fönster, [2] Verktygsgruppfönster, [3] Fönster för tillåtna gränser, [4] Verktygsdatafönster, [5] Hjälptext



Total Time (total tid) – Ange den totala tiden, i minuter, som ett verktyg används.

Tool Usage (verktygsanvändning) – Ange den totala tiden som ett verktyg används (antal verktygsbyten).

Holes (hål) – Ange det totala antalet hål som ett verktyg tillåts borra.

Tool Load (verktygsbelastning) – Ange den maximala verktygsbelastningen (i procent) för verktygen i gruppen.

TL Action\* (TL-åtgärd) – Ange den automatiska åtgärden som ska vidtas då den maximala verktygsbelastningen uppnås. Använd markörtangenterna vänster och höger för att välja automatisk åtgärd.

#### Verktygsdata

TL in Spindle (verktyg i spindel) – Verktyg i spindeln.

Tool (verktyg) – Används för att lägga till eller ta bort ett verktyg i en grupp. Lägg till ett verktyg genom att trycka på [F4] tills fönstret Tool Data (verktygsdata) markeras. Använd markören för att markera något av fälten under rubriken **Tool** (verktyg) och ange ett verktygsnummer. Anger du noll rensas verktyget bort, markerar du verktygsnumret och trycker på knappen **[ORIGIN]** (origo) återställs H-kods-, D-kods- och räfflingsdata till standardvärdena.

EXP (utgånget) – Används för att manuellt göra ett verktyg i en grupp obrukligt. För att göra ett verktyg obrukligt, tryck på [\*] ([**SHIFT**], sedan [**1**]). För att avlägsna ett obrukligt verktyg (markerat med en asterisk), tryck på **[ENTER]**.

Life (livslängd) – Den procentuella återstående livslängden för ett verktyg. Denna beräknas av CNC-kontrollsystemet med hjälp av faktiska verktygsdata och de gränser operatören angivit för gruppen.

CRNT PKT (aktuell ficka) - Verktygsväxlarficka som det markerade verktyget befinner sig i.

H-kod (Tool Length - verktyglängd) - Du kan inte redigera H-koden om inte inställningen 15 är satt till **AV**. För att ändra en H-kod (om det är tillåtet), skriv in ett nummer och tryck på **[ENTER]**. Numret som anges motsvarar verktygsnumret i verktygsoffsetdisplayen.

D-kod (Tool Diameter - verktygsdiameter) – För att ändra en D-kod, skriv in ett nummer och tryck på **[ENTER]**.



**OBS!:**

Som standard ställs H- och D-koderna till verktygsnumret som läggs till gruppen.

Flutes (räfflor) - Antalet räfflor på verktyget. För att redigera, skriv in ett nytt nummer och tryck på **[ENTER]**. Det här är samma som kolumnen **Räfflor** som finns på verktygsoffsetsidan.

Load (belastning) - Maxbelastningen, i procent, på verktyget.

Holes (hål) – Antalet hål som verktyget har borrat/gängat med de fasta cyklerna i grupp 9.

Markera fältet Holes (hål) eller Load (belastning) och tryck sedan på **[ORIGIN]** (origo) för att rensa deras värden. Ändra värdena genom att markera det värde som du vill ändra, ange ett nytt nummer och tryck på **[ENTER]** (retur).

Feed Time (matningstid) – Den tid, i minuter, som verktyget befunnit sig i en matning.

Total Time (total tid) – Den totala tiden, i minuter, som verktyget har använts.

Usage (användning) - Det totala antalet gånger verktyget har använts.

## Inställning av verktygsgrupp

För att lägga till en verktygsgrupp:

1. Tryck på [**F4**] tills fönstret Tool Group (verktygsgrupp) markeras.
2. Markera <**ADD**> (lägg till) med markörpilarna.
3. Ange ett värde mellan 1000 och 2999 (detta blir grupp-id-numret).
4. Tryck på [**ENTER**] (retur).
5. För att ändra ett grupp-id-nummer, markera funktionen <**RENAME**>.
6. Ange ett nytt nummer.
7. Tryck på [**ENTER**] (retur).

## Användning av verktygsgrupp

Du måste ställa in en verktygsgrupp innan du kör ett program med ATM. För att använda en verktygsgrupp i ett program:

1. Ställ in en verktygsgrupp.
2. Byt ut verktygsnumret samt H- och D-koderna i programmet mot verktygsgrupp-id-numret. Se följande program för ett exempel på det nya programmeringsformatet. Se till att du har justerat arbetsoffsets ordentligt för att undvika larmen (316, 317 och 318) för X, Z eller Z som kommanderas att flytta längre än din maskin kan flytta.

```
% ;
O30001 (Verktygsväxling ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till höger på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(Grupp 1000 är ett borr) ;
(T1000 FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1000 M06 (Välj verktygsgrupp1000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H1000 Z0.1 (Offset verktygsgrupp 1000 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(T1000 SKÄRKODBLOCK) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Initiera G83) ;
X1.115 Y-2.75 (2:a hålet) ;
X3.365 Y-2.87 (3:e hålet) ;
G80 ;
(T1000 SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
```

---

```

G00 Z1. M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, spindel av) ;
M01 (Alternativt stopp) ;
(T2000 FÖRBEREDELSEKODBLOCK) T2000 M06 (Välj) ;
(verktyg grupp 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (snabbmatning till 4:e) ;
(position) ;
S2500 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H2000 Z0.1 (Offset, verktygsgrupp 2000 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(T2000 SKÄRKODBLOCK) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Initiera G83) ;
X1.115 Y-2.75 (5:e hålet) ;
X3.365 Y2.875 (6:e hålet) ;
(T2000 SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

## Avancerade verktygshanteringsmakron

Verktygshanteringen kan använda makron för att göra ett verktyg i en grupp obrukligt. Makro 8001 t.o.m. 8200 representerar verktyg 1 t.o.m. 200. Du kan sätta ett av dessa makron till 1 för att göra ett verktyg obrukligt. Till exempel:

**8001 = 1** (detta gör verktyg 1 obrukligt och det kommer inte längre att användas)

**8001 = 0** (om verktyg 1 gjordes obrukligt manuellt eller med ett makro kan man sätta makro 8001 till 0 för att göra verktyg 1 tillgängligt igen för användning)

Makrovariabler 8500–8515 gör att ett G-kodsprogram kan hämta information om en verktygsgrupp. När ett verktygsgrupp-id-nummer specificeras med makro 8500, returnerar kontrollsystemet verktygsgruppinformationen i makrovariabel #8501 t.o.m. #8515.

Se variablerna #8500–#8515 i avsnittet Makron för information om makrovariabedataetiketter.

Makrovariabler #8550–#8564 gör att ett G-kodsprogram kan hämta information om individuella verktyg. När ett individuellt verktygsgrupp-id-nummer specificeras med makro #8550, returnerar kontrollsystemet individuell verktygsgruppinformation i makrovariabel #8551–#8564.

Dessutom kan en användare specificera ett ATM-gruppnummer med hjälp av makro 8550. I det här fallet returnerar kontrollsystemet informationen om ett enskilt verktyg för det aktuella verktyget i den specificerade ATM-verktygsgruppen med hjälp av makrovariabel 8551-8564. Se beskrivningen av variablene 8550-8564 i avsnittet Makron. Värdena i dessa makron tillhandahåller data som också är tillgängliga genom makron, med början vid 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 och 3401 samt för makron med början vid 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 och 5901. De här första åtta uppsättningarna ger åtkomst till verktygsdata för verktyg 1-200. De sista sex uppsättningarna tillhandahåller data för verktyg 1-100. Makro 8551-8564 ger åtkomst till samma data, men för verktyg 1-200 för samtliga dataposter.

### Spara och återställa tabellerna för avancerad verktygshantering (ATM)

Kontrollsystemet kan spara och återställa variablene kopplade till den avancerade verktygshanteringsfunktionen (ATM) till usb-minne och RS-232. Dessa variabler lagrar de data som anges på ATM-skärmen.

1. Informationen kan sparas som en del av ett generellt säkerhetskopieringsprogram genom att använda fönstret [**LIST PROG**] (lista program) / fönstret Save/Load (spara/ladda) (**[F4]**).  
När data för avancerad verktygshantering sparas som en del i en generell säkerhetskopia skapar systemet en separat fil med tillägget .ATM.
2. ATM-data kan sparas och återställas via RS-232-porten genom att trycka på [**SEND**] (skicka) och [**RECEIVE**] (ta emot) medan skärmen Advanced Tool Management (avancerad verktygshantering) visas.

## 4.10 Verktygsväxlare

Det finns (2) typer av fräs-verktygsväxlare: paraplystilen (UTC) och sidmonterad verktygsväxlare (SMTC). Man kommandererar båda verktygsväxlare på samma sätt, men de ställs in på olika sätt.

1. Se till att maskinen befinner sig i nollpunkten. Tryck annars på [**POWER UP/RESTART**] (uppstart/omstart).
2. Använd [**TOOL RELEASE**] (frigörning verktyg), [**ATC FWD**], and [**ATC REV**] för att kommandera verktygsväxlaren manuellt. Det finns (2) verktygsfrigöringsknappar, en på spindeldockskyddet och en andra på knappsatsen.

## 4.10.1 Laddning av verktygsväxlaren



**VAR FÖRSIKTIG!:** Överskrid inte maxspecifikationen för verktygsväxlaren. Mycket tunga verktygvikter bör distribueras jämnt. Detta innebär att tunga verktyg ska placeras mitt emot varandra och inte jämsides. Kontrollera att tillräckligt avstånd finns mellan verktygen i verktygsväxlaren. Det här avståndet är 3.6 tum för 20-fickors växlare.



**OBS!:** Lågt lufttryck eller otillräcklig volym kommer att reducera trycket till verktygsfrigöringskolven och kommer att öka verktygsväxlingstiden eller inte frigöra verktyget.



**VARNING:** Håll dig undan från verktygsväxlaren vid uppstart, avstängning och samtliga verktygsväxlingsmoment.

Ladda alltid in verktyg i verktygsväxlaren från spindeln. Ett verktyg får aldrig laddas direkt i verktygsväxlarkarusellen. En del fräsar har fjärrstyrning för verktygsväxlare som gör att du kan inspektera och byta ut verktyg i karusellen. Denna situation är inte till för initial lastning och verktygsbeteckning.



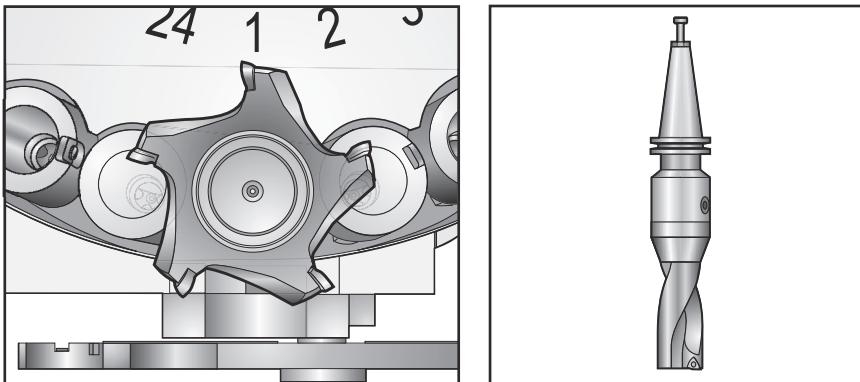
**VAR FÖRSIKTIG!:** Verktyg som låter högt då de frigörs indikerar ett problem och måste kontrolleras innan verktygsväxlaren skadas allvarligt.

### Verktygsladdning för sidmonterad verktygsväxlare

Detta avsnitt talar om hur man laddar verktyg i en tom vekrtygsväxlare för ny användning. Det förutsätter att fickverktygstabellen fortfarande innehåller information från föregående applikation.

1. Säkerställ att stålhållarna har rätt dragtappstyp för fräsen.
2. Tryck på [**CURRENT COMMANDS**] (aktuella kommandon). Tryck på [**PAGE UP**] (sida upp) eller [**PAGE DOWN**] (sida ned) tills du ser **VERKTYGSFICKTABELL**.
3. Rensa verktygsbeteckningarna "Stort" och "Tungt" från verktygsficktabellen. Använd markörtangenterna för att rulla till en verktygsficka med ett **L** (large - stort) eller **H** (heavy - tungt) bredvid sig. Tryck på [**SPACE**] (mellanslag) och sedan [**ENTER**] (retur) för att rensa bort verktygsbeteckningarna. För att rensa bort samtliga beteckningar, tryck på [**ORIGIN**] (origo) och välj alternativet **RENSA KAT. FLAGGOR**.

F4.6: Ett stort och tungt verktyg (vänster) och ett tungt (inte stort) verktyg (höger)



4. Tryck på [ORIGIN] (origo) för att återställa verktygsficktabellen till standardvärdena. Detta placeras verktyg 1 i spindeln, verktyg 2 i ficka 1, verktyg 3 i ficka 2 osv. Detta görs för att rensa bort de tidigare verktygsficktabellinställningarna och återställer tabellen för nästa program. Du kan även trycka på [ORIGIN] (origo) och välja **SEQUENCE ALL POCKETS** (sekvensbestäm alla fickor) för att återställa verktygsficktabellen.



### OBS!:

*Man kan inte tilldela ett verktygsnummer till mer än en ficka. Om du skriver in ett verktygsnummer som redan är definierat i verktygsficktabellen visas felmeddelandet Ogiltigt nummer.*

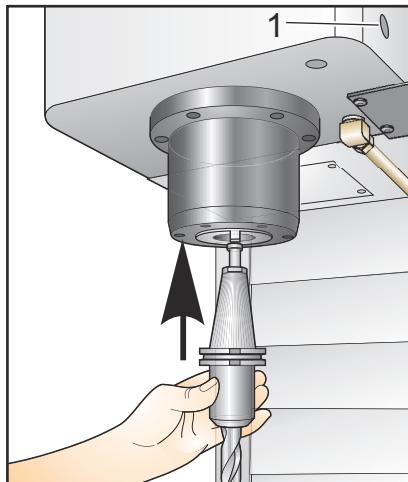
5. Avgör om nästa program kräver några stora verktyg. Ett stort verktyg har en diameter på över 3 tum för 40-konamaskiner och över 4 tum för 50-konamaskiner. Om ditt program inte behöver stora verktyg, hoppa över steg 7.
6. Organisera verktygen så att de matchar ditt CNC-program. Bestäm de numeriska positionerna för de stora verktygen och beteckna fickorna som Large (stort) i verktygsficktabellen. Beteckna en verktygsficka som "Large (stort)" genom att rulla till fickan och trycka på [L] och sedan på [ENTER] (retur).



**VAR FÖRSIKTIG!:** *Ett stort verktyg kan inte placeras i verktygsväxlaren om de angränsande fickorna redan innehåller verktyg. Sker detta resulterar det i att verktygsväxlaren kraschar. Stora verktyg kräver att de omgivande fickorna är tomta. Dock kan stora verktyg dela de angränsande tomma fickorna.*

7. Sätt in verktyg 1 (med dragtappen först) i spindeln. Vrid verktyget så att de två utskärningarna i stålhållaren riktas in mot spindelns flik. Tryck verktyget uppåt samtidigt som du trycker på verktygsfrigöringsknappen. När verktyget monterats i spindeln släpper du upp verktygsfrigöringsknappen.

**F4.7:** Placering av ett verktyg i spindeln: [1] Verktygsfrigöringsknapp.



### Sidmonterad höghastighetsverktygsväxlare

Den sidmonterade höghastighetsverktygsväxlaren har ytterligare en beteckning, "Heavy" (tungt). Verktyg som väger mer än ca 4 pund betraktas som tunga. Du måste märka tunga verktyg med H (obs: Samtliga stora verktyg betraktas som tunga.). Under driften betecknar ett "h" i verktygstabellen ett tungt verktyg i en stor ficka.

Som förebyggande säkerhetsåtgärd körs verktygsväxlaren endast med maximalt 25 % av den normala hastigheten vid byte av ett tungt verktyg. Hastigheten för ficka upp/ned reduceras inte. Kontrollsystemet återställer hastigheten till den aktuella snabbmatningen när verktygsbytet är genomfört. Kontakta din HFO för hjälp om du har problem med ovanlig eller extrem verktygsuppsättning.

H - Tungt, men inte nödvändigtvis stort (stora verktyg kräver tomma fickor på ömse sidor).

h - Tungt verktyg med liten diameter i en verktygsficka designerat för ett stort verktyg (kräver en tom ficka på ömse sidor). "h" i gemener och "l" anges av kontrollsystemet. Skriv aldrig in ett "h" eller "l" i verktygstabellen.

I - Verktyg med liten diameter i en verktygsficka reserverad för ett stort verktyg i spindeln.

Stora verktyg förutsätts vara tunga.

Tunga verktyg förutsätts inte vara stora.

På verktygsväxlare som inte är snabba har "H" och "h" ingen effekt.

## Använda '0' som verktygsbeteckning

I verktygstabellen: mata in 0 (noll) för verktygsnumret för att beteckna en verktygsficka som "alltid tomt". Om detta sker "ser" verktygsväxlaren inte denna ficka och den försöker aldrig placera eller hämta verktyg i fickor betecknade med "0".

Du kan inte använda en nolla för att beteckna ett verktyg i spindeln. Spindeln kräver alltid en verktygsbeteckning.

## Flytta verktyg i karusellen

Om du måste flytta verktyg i karusellen, utför följande.

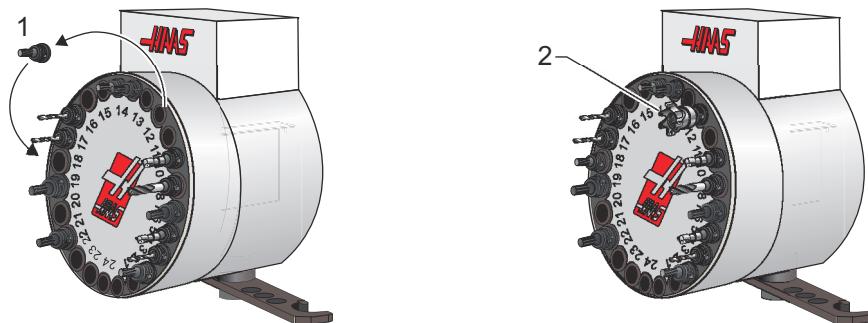


**VAR FÖRSIKTIG!:** Planera omorganisationen av verktygen i förväg. Minska risken för verktygsväxlaravbrott genom att minimera verktygsrörelsen. Om det finns stora eller tunga verktyg i verktygsväxlaren ska du särkerställa att de endast flyttas mellan verktygsfickor som betecknats som sådana.

### Flytta verktyg

Verktygsväxlaren som visas har ett urval olika normalstora verktyg. I det här exemplet behöver verktyg 12 att flyttas till ficka 18 för att skapa utrymme för ett stort verktyg som ska placeras i ficka 12.

**F4.8:** Skapa utrymme för stora verktyg: [1] Verktyg 12 till ficka 18, [2] Stort verktyg i ficka 12.



- Välj MDI-läget. Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon) och rulla till skärmen **FICKVERKTYGSTABELL**. Kontrollera vilket verktygsnummer som befinner sig i ficka 12.
- Anga Tnn i kontrollsystemet (där nn är verktygsnumret från steg 1). Tryck på **[ATC FWD]** (ATC framåt). Detta placeras verktyget från ficka 12 i spindeln.
- Skriv in P18 på kontrollenheten och tryck sedan på **[ATC FWD]** (ATC framåt) för att placera verktyget som för närvarande befinner sig i spindeln i ficka 18.

4. Rulla till ficka 12 i verktygsficktabellen och tryck på L, [**ENTER**] för att beteckna fickan som stor.
5. Ange verktygsnumret i **SPNDL** (spindel) i **tool pocket table** (verktygsficktabell). För in verktyget i spindeln.



**OBS!:**

*Extra stora verktyg kan också programmeras in. Ett "extra stort" verktyg är ett verktyg som kräver upp till tre fickor. Diametern på verktyget täcker för verktygsfickan på ömse sidor om fickan den monterats i. Låt HFO ändra parameter 315:3 till 1 om ett verktyg av denna storlek behövs. Verktygstabellen måste nu uppdateras eftersom två tomma fickor krävs mellan extra stora verktyg.*

6. Ange P12 i kontrollsystemet och tryck på [**ATC FWD**] (ATC framåt). Verktyget placeras i ficka 12.

## Verktygsväxlare av paraplytyp

Verktyg laddas in i paraplyverktygsväxlaren genom att verktyg först monteras i spindeln. Ladda ett verktyg i spindeln genom att först förbereda verktyget och följ sedan följande steg:

1. Säkerställ att verktygen som laddas in har rätt dragtappstyp för fräsen.
2. Tryck på [**MDI/DNC**] för att gå in i läget MDI.
3. Organisera verktygen så att de matchar CNC-programmet.
4. Fatta verktyget och för in det (med dragtappen först) i spindeln. Vrid verktyget så att de två utskärningarna i stålhållaren riktas in mot spindelns flik. Tryck verktyget uppåt samtidigt som du trycker på knappen Tool Release (verktygsfrigöring). När verktyget monterats i spindeln släpper du upp verktygsfrigöringsknappen.
5. Tryck på [**ATC FWD**] (ATC framåt).
6. Upprepa steg 4 och 5 för de övriga verktygen tills samtliga verktyg har laddats.

### 4.10.2 Återställning av paraplyverktygsväxlare

Om verktygsväxlaren fastnar kommer kontrollsystemet automatiskt att försättas i ett larmitillstånd. Åtgärda detta så här:



**WARNING:**

*Placera aldrig händerna i närheten av verktygsväxlaren när maskinen har startat om inte NÖDSTOPPET först har tryckts in.*

1. Tryck på [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp).
2. Åtgärda orsaken till stoppet.

3. Tryck på [**RESET**] (återställ) för att rensa larmen.
4. Tryck på knappen [**RECOVER**] (återställ) och följ anvisningarna för att återställa verktygsväxlaren.

### 4.10.3 Programmeringsanmärkningar SMTC

#### Föranrop verktyg

För att spara tid har kontrollsystemet framförhållning så långt som 80 rader i ditt program och förbereder maskinrörelser och verktygsväxlingar. När framförhållningen stöter på en verktygsväxling positionerar kontrollsystemet nästa verktyg i ditt program i rätt läge. Detta kallas "Föranrop verktyg".

En del program kommenderar stopp av framförhållning. Om ditt program har dessa kommandon före nästa verktygsväxling föranropar kontrollsystemet inte nästa verktyg. Detta kan göra att ditt program är längsammare, eftersom maskinen måste vänta på att änsta verktyg är i rätt position innan verktygsväxling kan ske.

Programkommandon som stoppar framförhållningen:

- Arbetoffsetval (G54, G55 etc.)
- G103 Begränsa blockbuffringen, vid program utan P-adress eller med P-adress som inte är noll
- M01 Valbart stopp
- M00 Stoppa program
- Blockborttagning (/)
- Ett stort antal programblock som körs i hög hastighet

För att se till att kontrollsystemets föranropar nästa verktyg utan framförhållning kan du kommadera karusellen till nästa verktygsposition omedelbart efter verktygsväxlingskommandot som denna kodbit:

```
T01 M06 (TOOL CHANGE (verktygsväxling)) ;  
T02 (PRE-CALL THE NEXT TOOL (föranrop nästa verktyg)) ;  
;
```

### 4.10.4 Återställning SMTC

Om ett problem inträffar under ett verktygsbyte måste en verktygsväxlaråterställning genomföras. Gå in i verktygsväxlarens återställningsläge enligt följande:

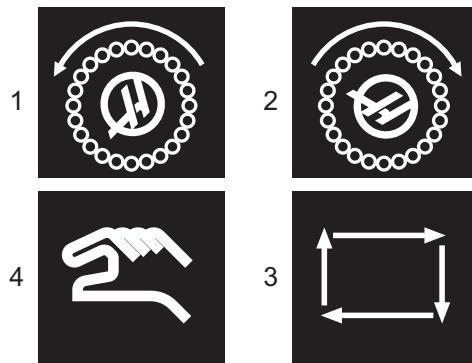
1. Tryck på [**RECOVER**] (återställ). Kontrollsystemet försöker först en automatisk återställning.
2. På verktygsväxlaråterställningsskärmen, tryck på [**A**] för att starta automatisk återställning eller [**E**] för att avsluta. Om den automatiska återställningen misslyckas ges möjlighet till manuell återställning.

3. Tryck på [M] för att fortsätta.
4. I det manuella läget, fölж anvisningarna och besvara frågorna för att utföra en riktig verktygsväxlaråterställning. Återställningen av verktygsväxlaren måste slutföras helt innan du avslutar. Starta om rutinen från början om du skulle råka avsluta den innan den är slutförd.

#### 4.10.5 Dörrbrytarpanel SMTС

Fräser som MDC, EC-300 och EC-400 har en underpanel som hjälп vid verktygsladdning. Omkopplaren Manuell/Automatisk verktygsväxlingsbrytare måste ställas till "Automatisk" för automatisk verktygsväxling. Om omkopplaren ställs till "Manual (manuell)" aktiveras de andra två knapparna märkta symboler för medurs och moturs, och automatisk verktygsväxling avaktiveras. Dörren har en sensor som märker när dörren är öppen.

- F4.9:** Symboler på verktygsväxlardörr och instrumentpanel: [1] Vrid verktygsväxlarkarusell moturs, [2] Vrid verktygsväxlarkarusell medurs, [3] Verktygsväxlingbrytare - Manuell drift, [4] Verktygsväxlingsbrytare - Automatisk drift.



#### Dörrfunktion SMTС

Om burdörren öppnas medan ett verktygsbyte pågår avbryts verktygsväxlingen och återupptas inte förrän dörren stängs. Eventuell bearbetning som pågår fortgår.

Om omkopplaren ställs till Manuell medan verktygsbyte pågår, slutför verktygsväxlaren den pågående rörelsen. Nästa verktygsbyte genomförs inte förrän omkopplaren ställs tillbaka till Automatisk. All maskinbearbetning som redan pågår fortsätter.

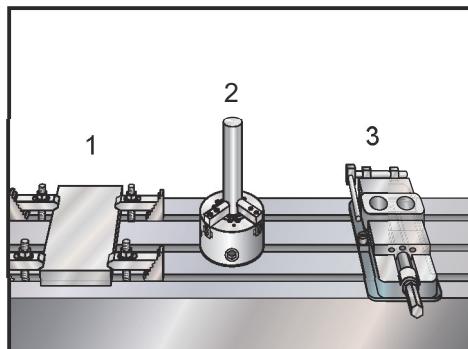
Karusellen roterar ett steg då knappen Medurs eller Moturs trycks ned en gång medan omkopplaren är ställd till Manuell.

Under återställningen av verktygsväxlaren, om burdörren är öppen eller omkopplaren står i det manuella läget och [RECOVER] (återställ) trycks ned, visas ett meddelande som talar om för operatören att dörren är öppen eller att växlaren är i manuellt läge. Operatören måste stänga dörren och ställa omkopplaren till det automatiska läget för att fortsätta.

## 4.11 Detaljuppställning

Korrekt uppspänning är mycket viktig för säkerheten och för att få de bearbetningsresultat. Det finns många uppspänningssalternativ för olika användningsområden. Kontakta din HFO eller leverantör av uppspänningssanordningar för hjälp.

**F4.10:** Detaljuppställningsexempel: [1] Fotlås, [2] Chuck, [3] Skruvstykke.



### 4.11.1 Ställa offset

För att kunna bearbeta en detalj på rätt sätt måste fräsen veta var detaljen finns på bordet, samt avståndet mellan spetsen på verktyget och toppen på detaljen (verktygsoffset från utgångsläget).

För att ange offset manuellt:

1. Välj en av offsetsidorna.
2. Flytta markören till önskad kolumn.
3. Skriv in offsetvärdet du vill använda.
4. Tryck på [**ENTER**] (retur) eller [**F1**].

Värdet förs in i kolumnen.

5. Ange ett positivt eller negativt värde och tryck på [**ENTER**] (retur) för att lägga till det angivna värdet till värdet i den valda kolumnen; tryck på [**F1**] för att ersätta värdet i kolumnen.

### Matningsläge

Matningsläget låter dig mata varje enskild axel till önskad position. Innan du kan mata en axel måste den ha en etablerad hemposition. Kontrollsystemet etablerar hempositionen när maskinen startar. Se sidan 71 för mer information om maskinens uppstartsförvarande.

För att öppna pulsmatningsläget:

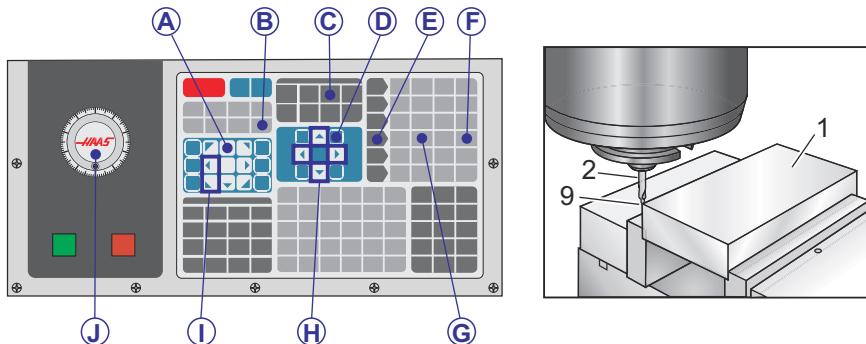
1. Tryck på [**HANDLE JOG**] (pulsmatning).
2. Tryck på önskad axel ([+X], [-X], [+Y], [-Y], [+Z], [-Z], [+A/C] eller [-A/C], [+B] eller [-B]).

3. Olika inkrementenhastigheter kan användas i pulsmatningsläget. De är [.0001], [.001], [.01] och [.1]. Du kan också använda tillvalet Fjärrpulsmatning (RJH) för att mata axlarna.
4. Tryck och håll ned pulsmatningsknapparna eller använd reglaget [**HANDLE JOG**] (pulsmatning) för att flytta axeln.

## Ställa in detaljens nolloffset

För att kunna bearbeta en detalj på rätt sätt måste fräsen veta var detaljen finns på bordet. Man kan använda en kantsökare, en elektronisk sond, eller många andra verktyg och metoder för att fastställa detaljnollpunkten. För att sätta detaljnolloffset med en mekanisk pekare:

**F4.11:** Detaljnollställning



1. Placera materialet [1] i skruvstycket och spänn åt.
2. Ladda ett pekarverktyg [2] i spindeln.
3. Tryck på [**HANDLE JOG**] [E] (pulsmatning).
4. Tryck på [.1/100]. [F] (fräsen rör sig snabbt när handtaget vrids).
5. Tryck på [+Z] [A].
6. Mata Z-axeln med handtaget [J] till ca 1 tum ovanför detaljen.
7. Tryck på [.001/1]. [G] (fräsen rör sig långsamt när handtaget vrids).
8. Mata Z-axeln med handtaget [J] till ca 0.2 tum ovanför detaljen.
9. Välj mellan X- och Y-axlarna [I] och mata verktyget med handtaget [J] till detaljens övre vänstra hörn (se figur [9]).
10. Tryck på [**OFFSET**] [C] tills aktivt arbetsoffset-fönstret är aktivt.
11. Markör [H] till G54 X-axelkolumn.



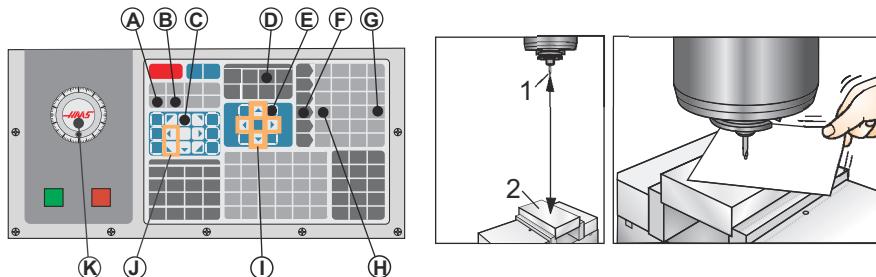
**VAR FÖRSIKTIG!**: I följdande steg, tryck inte på [**PART ZERO SET**] (ställ in detaljnoll) en tredje gång eftersom värdet då laddas in i Z-axelkolumnen. Detta resulterar i avbrott eller Z-axellarm då programmet körs.

12. Tryck på [**PART ZERO SET**] (ställ in detaljnoll) [J] för att ladda in värdet i X-axelkolumnen. Trycker du andra gång på [**PART ZERO SET**] (ställ in detaljnoll) [B] laddas värdet in i Y-axelkolumnen.

## Ställa in verktygsoffset

Nästa steg är att "kontakta" verktygen. Detta definierar avståndet mellan verktygets spets och detaljens överkant. Ett annat namn på detta är verktygslängdoffset vilket betecknas med H på en maskinkodsrad. Avståndet för varje verktyg förs in i verktygsoffsettabelllen.

**F4.12:** Ställa in verktygsoffset. Verktygslängd mäts från verktygsspetsen [1] till detaljens överdel [2] med Z-axeln i utgångsläget.



1. Ladda in verktyget i spindeln [1].
2. Tryck på [**HANDLE JOG**] [F] (pulsmatning).
3. Tryck på [.1/100]. [G] (Fräsen rör sig snabbt när handtaget vrids).
4. Välj mellan X- och Y-axlarna [J] och mata verktyget med handtaget [K] till detaljens mittpunkt.
5. Tryck på [+Z] [C].
6. Mata Z-axeln med handtaget [K] till ca 1 tum ovanför detaljen.
7. Tryck på [.0001/.1] [H] (fräsen rör sig långsamt när handtaget vrids).
8. Placera ett pappersark mellan verktyget och arbetsstycket. Sänk försiktigt ned verktyget mot detaljens övre del, så nära som möjligt men ändå så att du kan röra på papperet.
9. Tryck på [**OFFSET**] [D].
10. Tryck [**PAGE UP**] [E] tills du fönstret **Program verktygs offsets**. Bläddra till verktyg #1.
11. Stega till [I] Geometry (geometri) för position 1.

- 
12. Tryck på [**TOOL OFFSET MEASURE**] (verktygsoffsetmätning) [A].



**VAR FÖRSIKTIG!:** Nästa steg gör att spindeln flyttas snabbt längs Z-axeln.

13. Tryck på [**NEXT TOOL**] (nästa verktyg) [B].
14. Upprepa offsetprocessen för varje verktyg.

## Fler verktygsinställningar

Det finns andra verktygsinställningssidor inom Current Commands (aktuella kommandon).

1. Tryck på [**CURRENT COMMANDS**] (aktuella kommandon) och använd sedan [**PAGE UP**]/[**PAGE DOWN**] (sida upp ned) för att rulla till dessa sidor.
2. Den första är sidan med Tool Load (verktygsbelastning) högst upp på sidan. Du kan lägga till en verktygsbelastningsgräns. Kontrollsystemet refererar till dessa värden och kan sättas in för att utföra en specifik åtgärd om gränserna skulle uppnås. Se inställning 84 (sidan **361**) för mer information om verktygsgränsåtgärder.
3. Den andra sidan är Tool Life (verktygslivslängd). På denna sida finns en kolumn benämnd "Alarm (larm)". Programmeraren kan placera ett värde i den här kolumnen, vilket får maskinen att stanna när verktyget använts det angivna antalet gånger.

## 4.12 Funktioner

Haas driftfunktioner:

- Grafikläge
- Torrkörning
- Bakgrundsredigering
- Axelöverbelastrings-timer

### 4.12.1 Grafikläge

Ett säkert sätt att felsöka ett program på är att köra det i grafikläget. Ingen maskinrörelse förekommer, istället illustreras rörelsen på skärmen.

Grafikfönstret har ett antal tillgängliga funktioner:

- **Tangenthjälpsfält** Vänstra nedre delen av grafikfönstret är hjälpfält för funktionstangenterna. Funktionstangenter som för närvarande är tillgängliga visas här tillsammans med en kort beskrivning av deras användning.
- **Lokaliseringsfönster** Den nedre högra delen av fönstret visar hela bordsytan och indikerar var verktyget för närvarande befinner sig under en simulering.
- **Verktygsbanefönster** I mitten av skärmen finns ett stort fönster som representerar en vy ovanifrån av arbetsområdet. Det visar en skärställsikon och verktygsbanor under en grafiksimulering av programmet.



### OBS!:

*Matningsrörelsen visas som tunna, heldragna linjer. Snabбрörelser visas som prickade linjer. Inställning 4 avaktiverar visning av prickad linje. De ställen där en fast borrcykel används markeras med ett X. Inställning 5 deaktiverar visningen av X.*

- **Zoomjustering** Tryck på [**F2**] för att visa en rektangel (zoomfönster) som indikerar området som ska uppförstoras. Använd [**PAGE DOWN**] för att minska storleken på zoomfönstret (zooma in) och [**PAGE UP**] för att öka storleken (zooma ut). Använd markörpilknapparna för att flytta zoomfönstret till önskad plats och tryck på [**ENTER**] (retur) för att slutföra zoomprocessen och skala om verktygsbanefönstret. Lokaliseringsfönstret (litet fönster i nedre högra hörnet) visar hela bordet med en konturlinje där verktygsbanefönstret är inzoomat. Verktygsbanefönstret rensas då det zoomas och programmet måste köras igen för att verktygsbanan ska visas. Tryck på [**F2**] och sedan på [**HOME**] (hem) för att expandera verktygsbanefönstret så att det täcker hela arbetsområdet.
- **Z-Axis Part Zero Line** (Z-axel detaljnolllinje) Den vägräta linjen på Z-axelstången i övre högra hörnet på grafikskärmen indikerar positionen för det aktuella Z-axelarbetoffsetet, plus längden på det aktuella verktyget. Då ett program körs indikerar den skuggade delen av stången djupet i Z-axelrörelsen. Du kan se positionen för verktygsspetsen i förhållande till Z-axelns detaljnollposition medan programmet körs.
- **Kontrollsysteemstatus** Den undre, vänstra delen av skärmen visar kontrollsysteemstatus. Det är samma som de fyra sista raderna i övriga fönster.
- **Positionsfönster** Positionsfönstret visar axelpositionerna precis som under en verlig detaljkörning.
- **Simuleringshastighet** [**F3**] minskar simuleringshastigheten och [**F4**] ökar simuleringshastigheten.

Grafikläget körs från lägena Memory (minne), MDI, DNC, FNC eller Edit (redigera). För att köra ett program:

1. Tryck på [**SETTING/GRAFIC**] (inställning/grafik) tills sidan **GRAPHICS** (grafik) visas. Eller tryck på [**CYCLE START**] (cykelstart) i det aktiva programredigeringsfönstret för att gå in i grafikläget.
2. För att köra DNC i grafikläget, tryck på [**MDI/DNC**] tills DNC-läget aktiveras och gå sedan till sidan **GRAFIK** och skicka programmet till maskinkontrollen (se avsnittet DNC).
3. Tryck på [**CYCLE START**].



### OBS!:

*Alla maskinfunktioner eller rörelser kan inte simuleras grafiskt.*

## 4.12.2 Torrkörning



**VAR FÖRSIKTIG!:** Maskinen kör alla rörelser exakt enligt programmeringen. Använd inte någon detalj i maskinen under torrkörning.

Torrkörningsfunktionen används för att snabbt kontrollera ett program utan att faktiskt bearbeta några detaljer. För att välja torrkörning:

1. I läget MEM eller MDI, tryck på [**DRY RUN**] (torrkörning).  
I torrkörningsläget körs samtliga snabbmatningar och matningar i de hastigheter som valts med matningshastighetsknapparna.
2. Torrkörning kan endast aktiveras eller avaktiveras efter att ett program har avslutats helt eller [**RESET**] (återställ) trycks ned. Torrkörningen utför samtliga X Y Z-rörelser och verktygsväxlingar som har begärts. Justeringstangenterna kan användas för att justera spindelhastigheterna.



**OBS!:** *Grafikläget är lika användbart och kanske säkrare eftersom det inte flyttar maskinaxlarna innan programmet har kontrollerats.*

## 4.12.3 Axelöverbelastningstimer

När en spindels eller en axels belastning är 180 % startas en timer som visas i fönstret **POSITION**. Timern startas vid 1.5 minuter och räknar ned till noll. Ett axelöverbelastningslarm, *SERVOÖVERBELASTNING*, visas när tiden har räknats ned till noll.

## 4.13 Programkörning

När ett program har laddats in i maskinen och alla offset ställts in, kör programmet enligt följande:

1. Tryck på [**CYCLE START**].
2. Vi föreslår att programmet körs i torrkörnings- eller grafikläget innan någon faktisk bearbetning sker.

## 4.14 Kör-Stopp-Pulsmatning-Fortsätt

Den här funktionen låter dig stoppa ett program som körs, mata bort från detaljen och sedan starta programmet igen.

1. Tryck på [**FEED HOLD**] (matningsstopp).  
Axelrörelse stoppar. Spindeln fortsätter köra.

2. Tryck på [X], [Y] eller [Z] på det alfabetiska tangentbordet och sedan på [**HANDLE JOG**] (pulsmatning). Kontrollsystemet lagrar de aktuella X-, Y- och Z-positionerna.



**OBS!:**

*Du kan endast mata X-, Y- och Z-axlarna i detta läge.*

3. Kontrollsystemet visar meddelandet *Mata bort*. Använd pulsgeneratorn, eller matningstangenterna för att föra bort verktyget från detaljen. Du kan kommandera kylmedel med [**AUX CLNT**] (hjälpkylmedel) eller [**COOLANT**] (kylmedel). Du kan starta eller stoppa spindeln med [**CW**] (medurs), [**CCW**] (moturs) eller [**STOP**] (stopp). Du kan också släppa verktyget för att byta huvuden.



**VAR FÖRSIKTIG!:** När du startar programmet igen använder kontrollsystemet föregående offsets för returpositionen. Därför är detta riskfyllt och vi rekommenderar inte att verktyg och offsets byts när du avbryter programmet.

4. Mata till en position så nära den lagrade positionen som möjligt, eller till en position där det finns en oblocked snabbmatningsväg tillbaka till den lagrade positionen.
5. Tryck på [**MEMORY**] (minne) eller [**MDI/DNC**] för att återgå till körläget. Kontrollsystemet fortsätter enbart om du återgår till läget som var aktivt när du stoppade programmet.
6. Tryck på [**CYCLE START**]. Kontrollsystemet visar meddelandet *Skjut tillbaka* och snabbmatar X och Y vid 5 % tillbaka till positionen där [**FEED HOLD**] (matningsstopp) trycktes ned. Sedan återförs Z-axeln. Om [**FEED HOLD**] (matningsstopp) trycks ned under den här rörelsen stoppas fräsaxelns rörelser och meddelandet *Matningsreturstopp* visas. Tryck på [**CYCLE START**] för att återuppta matningsretur-rörelsen Kontrollsystemet går in i ett matningsstoppläge igen när rörelsen är avslutad.



**VAR FÖRSIKTIG!:** Kontrollsystemet följer inte den bana som användes för att mata bort.

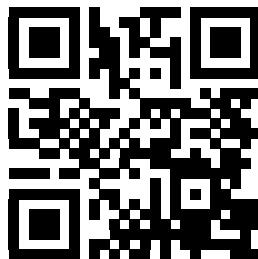
- 
7. Tryck på [CYCLE START] igen så återupptar programmet den normala driften.



**VAR FÖRSIKTIG!:** Om inställning 36 är ON (på) söker kontrollsystemet igenom programmet för att säkerställa att maskinen befinner sig i rätt tillstånd (verktyg, offset, G- och M-koder osv.) för att återuppta programmet på ett säkert sätt. Om inställning 36 är OFF (av) söker kontrollsystemet inte igenom programmet. Detta kan spara tid men kan orsaka kollision i ett icke utprovat program.

## 4.15 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



**Mer information finns online**

---

# Kapitel5: Programmering

## 5.1 Numrerade program

För att skapa ett nytt program:

1. Tryck på [**LIST PROGRAM**] (lista program) för att öppna programdisplayen och listan över programlägen.
2. Ange ett programnummer (Onnnnn) och tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj program) eller [**ENTER**] (retur).



**OBS!:**

Använd inte O09XXX-nummer när du skapar nya program. Makroprogram använder ofta numren i detta block och skrivas de över kan det leda till att maskinen fungerar felaktigt eller upphör helt att fungera.

Om programmet redan finns gör kontrollsystemet det till det aktiva programmet (se sidan **73** för mer information om det aktiva programmet). Om det ännu inte finns skapar kontrollsystemet det och gör det till det aktiva programmet.

3. Tryck på [**EDIT**] (redigera) för att arbeta med det nya programmet. Ett nytt program består enbart av programnumret och ett blockslutstecken (semikolon).

## 5.2 Programredigerare

Haas-kontrollsystemet har (3) olika programredigerare: MDI-redigeraren, den avancerade redigeraren och FNC Editor.

### 5.2.1 Grundläggande programredigering

Detta avsnitt beskriver de grundläggande programredigeringskontrollerna. För information om mer avancerade programredigeringsfunktioner, se sidan **110**.

## F5.1: Skärmexempel för programredigering

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

1. Du skriver till eller ändrar program i ett aktivt **EDIT:EDIT**- eller **EDIT:MDI**-fönster.
  - a. För att redigera ett program i MDI, tryck på **[MDI/DNC]**. Detta är läget **RED.:MDI**.
  - b. För att redigera ett numrerat program, välj programmet och tryck sedan på **[EDIT]** (redigera). Detta är läget **RED.:MDI**. Se sidan **73** för att lära dig mer om hur man väljer ett program.
2. För att markerad kod i redigeringsläge:
  - a. Använd piltangenterna eller **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) för att markera en enskild bit kod. Koden visas med vit text mot en svart bakgrund.
  - b. Om du vill markera ett helt block eller flera block med kod, tryck på **[F2]** vid programblocket där du vill börja och använd sedan piltangenterna eller **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) för att flytta markörpilen (>) till den första eller sista raden du vill markera. Tryck på **[ENTER]** (retur) eller **[F2]** för att markera all denna kod. Tryck på **[CANCEL]** (avbryt) för att avsluta datavalet.
3. För att lägga till kod i redigeringsläget:
  - a. Markera koden framför vilken du vill att den nya koden ska hamna.
  - b. Skriv in koden som du vill lägga till i programmet.
  - c. Tryck på **[INSERT]**. Den nya koden visas framför blocket du markerade.
4. För att byta ut markerad kod i redigeringsläge:
  - a. Markera koden du vill ersätta.
  - b. Skriv in koden du vill ersätta den markerade koden med.
  - c. Tryck på **[ALTER]** (ändra). Den nya koden ersätter koden du markerade.
5. För att avlägsna tecken eller kommandon i redigeringsläget:
  - a. Markera koden du vill ta bort.
  - b. Tryck på **[DELETE]** (ta bort). Koden du markerade tas bort ur programmet.

**NOTE:**

*Kontrollsystemet sparar program i MINNE medan du skriver in varje rad. För att spara program genom usb, hårddisk eller nätverksdelning, se avsnittet Haas-redigeraren (FNC) på sidan 119.*

6. Tryck på Tryck på [**UNDO**] (ångra) för att ångra upp till de (9) senaste ändringarna.

## 5.2.2 Bakgrundsredigering

Bakgrundsredigering möjliggör redigering av ett program medan ett program körs.

1. Tryck på [**EDIT**] (redigera) tills bakgrundsredigeringsfönstret (inaktivt program) på skärmens högra sida är aktivt.
2. Tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj program) för att välja ett program som ska bakgrundsredigeras (programmet måste finnas i minnet) i listan.
3. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att börja bakgrundsredigera.
4. För att välja ett annat program för bakgrundsredigering, tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj prog.) i bakgrundsredigeringsfönstret och välj ett nytt program i listan.
5. Samtliga ändringar som görs under bakgrundsredigeringen påverkar inte programmet som körs, eller dess underprogram. Ändringarna verkställs först nästa gång programmet körs. För att avsluta bakgrundsredigeringen och återgå till programmet som körs, tryck på [**PROGRAM**].
6. Knappen [**CYCLE START**] (cykelstart) kan inte användas under bakgrundsredigering. Om programmet innehåller ett programmerat stopp (M00 eller M01) ska bakgrundsredigeringen avslutas (tryck på [**PROGRAM**]). Därefter kan programkörningen återupptas genom att [**CYCLE START**] (cykelstart) trycks ned.

**OBS!:**

*Samtliga tangentbordsdata avleds till bakgrundsredigeraren när ett M109-kommando är aktivt och bakgrundsredigering öppnas. När redigeringen är klar (genom att trycka på [**PROGRAM**]) skickas tangentbordsdata åter igen till M109 i programmet som körs.*

## 5.2.3 Manuell datainmatning (MDI)

Manuell datainmatning (MDI) är en metod för att utföra automatiska CNC-rörelser utan att ett formellt program används. Inmatningstexten stannar kvar på MDI-inmatningssidan tills du tar bort den.

### F5.2: Exempel på MDI-inmatningssida



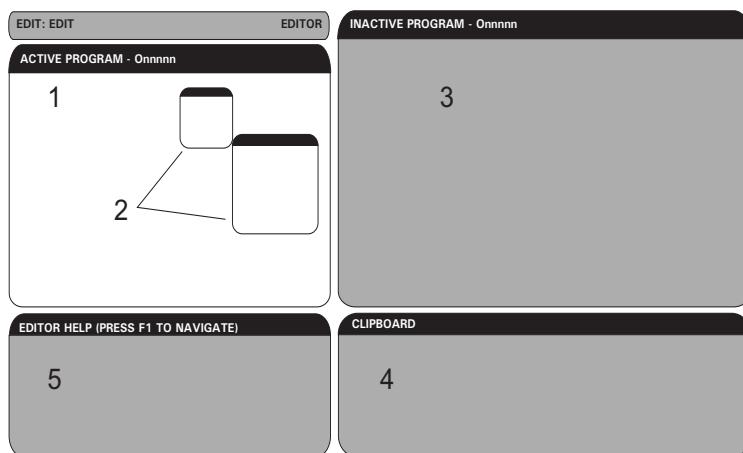
1. Tryck på **[MDI/DNC]** för att gå in i läget **MDI**.
2. Skriv in programkommandon i fönstret. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) för att utföra kommandona.
3. Om du vill spara programmet du skapade i MDI som numrerat program:
  - a. Tryck på **[HOME]** (utgångsläge) för att placera markören i början av programmet.
  - b. Skriv in ett nytt programnummer. Programnummer måste följa standardprogramnummerformatet (`Onnnnn`).
  - c. Tryck på **[ALTER]** (ändra).

Detta sparar programmet i minnet och rensar MDI-inmatningssidan. Du hittar det nya programmet på fliken **MINNE** i enhetshanterarmenyn (tryck på **[LIST PROGRAM]**) (lista program).
4. Tryck på **[ERASE PROGRAM]** (ta bort program) för att ta bort allt från MDI-inmatningssidan.

### 5.2.4 Avancerad redigerare

Den avancerade redigeraren ger dig möjlighet att redigera program med hjälp av popup-menyer.

**F5.3:** Skärm för avancerad redigerare [1] Fönster för aktivt program, [2] Popup-menyer, [3] Fönster för inaktiverat program, [4] Klippblock, [5] Sammanhangsberoende hjälpmeldanden.



1. Tryck på [**EDIT (REDIGERA)**] för att gå in i redigeringsläget.
2. Det finns två redigeringsfönster; ett aktivt programfönster och ett inaktivt programfönster. Tryck på [**EDIT**] (redigera) för att växla mellan de två fönstren.
3. Tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj program).  
I det aktiva fönstret listas program i minnet, och det aktiva programmet märks med en asterisk (\*) framför namnet.
4. För att redigera ett program, skriv in programnumret (Onnnnn) eller välj det från programlistan och tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj program).  
Programmet öppnas i det aktiva fönstret.
5. Tryck på [**F4**] för att öppna ännu en kopia av programmet i det inaktiva programfönstret om det inte redan finns ett program där.
6. Du kan även välja ett annat program för det inaktiva programfönstret. Tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj program) i det inaktiva programfönstret och välj programmet i listan.
7. Tryck på [**F4**] för att växla programmen mellan de två fönstren (gör det aktiva programmet inaktivt och vice versa).
8. Använd pulsgeneratorn eller markörtangenterna för att rulla igenom programkoden.
9. Tryck på [**F1**] för att öppna popup-menyn.
10. Använd pilknapp [**LEFT**] (vänster) och [**RIGHT**] (höger) för att välja i ämnesmenyn (HELP (hjälp), MODIFY (modifera), SEARCH (sök), EDIT (redigera), PROGRAM), och använd markörpilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) eller pulsgeneratorn för att välja en funktion.
11. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att köra kommandot från menyn.

**OBS!:**

Ett sammanhangsberoende hjälpfönster längst ned till vänster ger information om funktionen som för närvarande har valts.

12. Använd [**PAGE UP**]/[**PAGE DOWN**] (sida upp/ned) för att rulla igenom hjälpmeddelandet. Det här meddelandet listar även snabbtangenter som kan användas för vissa funktioner.

## Popup-menyn för den avancerade redigeraren

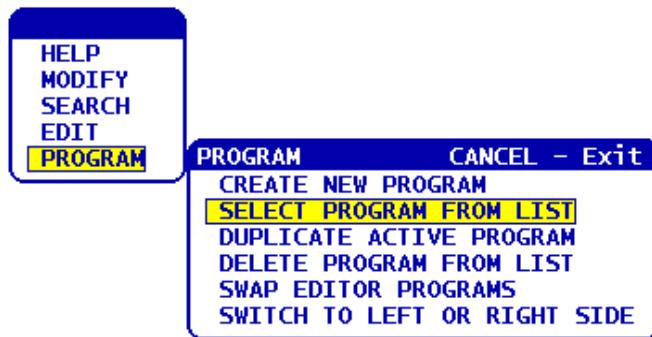
T Popup-menyn ger enkel åtkomst till redigeringsfunktionerna i 5 olika kategorier: **HJÄLP**, **MODIFIERA**, **SÖK**, **REDIGERA** och **PROGRAM**. Det här avsnittet beskriver varje kategori och de tillgängliga alternativen då du väljer den.

Tryck på [**F1**] för att öppna menyn. Använd pilknapp [**LEFT**] (vänster) och [**RIGHT**] (höger) för att välja i listan med kategorier och använd markörpilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att välja ett kommando i kategorilistan. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att köra kommandot.

### Menyn Program

Programmenyn erbjuder alternativ för skapande, borttagning, namngivning och duplicering av program, enligt beskrivningen i det grundläggande programredigeringsavsnittet.

- F5.4:** Programmeny för Advanced Editor (avancerad redigerare)



### Skapa nytt program

1. Välj kommandot **SKAPA NYTT PROGRAM** i popup-menykategorin **PROGRAM**. Bokstaven O finns i INPUT:-fältet.
2. Skriv in ett programnummer (nnnnn) som inte redan finns i programkatalogen.
3. Tryck på [**ENTER**] för att skapa programmet.

### Välj program i listan

1. Tryck på [**F1**].
2. Välj kommandot **VÄLJ PROGRAM UR LISTAN** i popup-menykategorin **PROGRAM**.

Då det här menyalternativet väljs visas en lista med program i minnet.

3. Markera programmet du vill välja.
4. Tryck på [**ENTER**] (retur).

## Kopiera aktivt program

1. Välj kommandot **DUPLICERA AKTIVT PROGRAM** (kopiera aktivt program) i popup-menykategorin **PROGRAM**.
2. Vid prompten, skriv in ett nytt programnummer (Onnnnn) och tryck på [**ENTER**] (retur) för att skapa programmet.

## Ta bort program ur listan

1. Välj kommandot **TA BORT PROGRAM UR LISTA** i popup-menykategorin **PROGRAM**.  
Då det här menyalternativet väljs visas en lista med program i minnet.
2. Markera ett program, eller markera **ALL** (alla) för att välja alla program i minnet, för borttagning.
3. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att ta bort de valda programmen.

## Byt redigerarprogram

Det här menyalternativet placeras det aktiva programmet i det inaktiva programfönstret och det inaktiva programmet i det aktiva programfönstret.

1. Välj kommandot **BYT REDIGERARPROGRAM** i popup-menykategorin **PROGRAM**.
2. Tryck på [**ENTER**] för att kasta om program.
3. Du kan också trycka på [**F4**] för att göra detta.

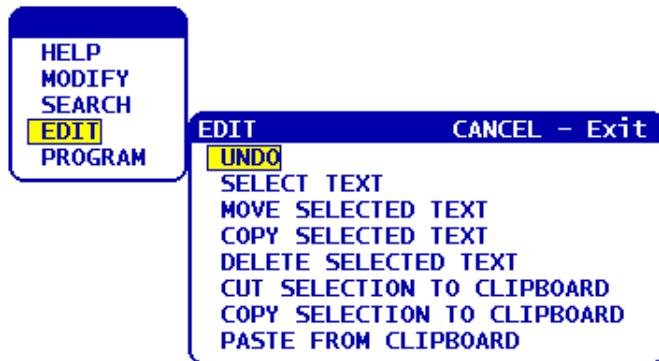
## Växla till vänster eller höger sida

Detta växlar mellan det aktiva och inaktiva programmet för redigering. Inaktiva och aktiva program stannar kvar i respektive fönster.

1. Välj kommandot **VÄXLA TILL VÄNSTER ELLER HÖGER SIDA** i popup-menykategorin **PROGRAM**.
2. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att växla mellan det aktiva och det inaktiva programmet.

## Menyn Redigera

Redigeringsmenyn erbjuder mer avancerade redigeringsalternativ jämfört med snabbredigeringsfunktionen som beskrevs i det grundläggande programredigeringsavsnittet.

**F5.5:** Popup-menyn Advanced Edit (avancerad redigering)

## Ångra

Ångrar den senaste redigeringsoperationen, upp t.o.m. de nio senaste ändringarna.

1. Tryck på **[F1]**. Välj kommandot **UNDO** (ångra) i popup-menykategorin **EDIT** (redigera).
2. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att ångra den senast redigerade operationen. Du kan även använda snabbtangenten - **[UNDO]** (ångra).

## Välj text

Denna menypost väljer rader med programkod:

1. Välj kommandot **VÄLJ TEXT** i popup-menykategorin **REDIGERA**.
2. Tryck på **[ENTER]** (retur) eller använd snabbtangenten - **[F2]** för att markera startpunkten för textvalet.
3. Använd markörtangenterna, **[HOME]** (hem), **[END]** (slut), **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (sida upp/ned) eller pulsgeneratorn för att rulla till den sista kodraden som ska väljas.
4. Tryck på **[F2]** eller **[ENTER]** (retur).

Den valda texten markeras och du kan nu flytta, kopiera eller tar bort den.

5. Välj bort blocket genom att trycka på **[UNDO]** (ångra).

## Flytta vald text

Efter att du har valt ett stycke text kan det här menykommandot användas för att flytta det till något annat ställe i programmet.

1. Flytta markören (**>**) till programraden där du vill flytta den valda texten.
2. Välj kommandot **FLYTTRA VALD TEXT** i popup-menykategorin **REDIGERA**.
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att flytta den valda texten till platsen direkt efter markören (**>**).

## Kopiera vald text

Efter att du har valt ett stycke text kan det här menykommandot användas för att kopiera det till någon annan plats i programmet.

1. Flytta markören (>) till programraden där du vill kopiera den valda texten.
2. Välj kommandot **KOPIERA VALD TEXT** i popup-menykategorin **REDIGERA**.
3. Tryck på **[F2]** eller **[ENTER]** (retur) för att kopiera den valda texten till platsen efter markören (>).
4. Snabbtangent - välj text, placera markören och tryck på **[ENTER]** (retur).

#### Ta bort vald text

För att ta bort vald text:

1. Tryck på **[F1]**. Välj kommandot **DELETE SELECTED TEXT** (ta bort vald text) i popup-menykategorin **EDIT** (redigera).
2. Tryck på **[F2]** eller **[ENTER]** (retur) för att ta bort den valda texten till platsen efter markören (>).

Om inget block valts tas det för närvarande markerade objektet bort.

#### Klipp ut valet till klippblocket

Efter att du har valt ett stycke text kan det här menykommandot användas för att ta bort det ur programmet och placera det på klippblocket.

1. Välj kommandot **KLIPP UT VAL TILL KLIPPBLOCK** i popup-menykategorin **REDIGERA**.
2. Tryck på **[F2]** eller **[ENTER]** (retur) för att klippa ut den valda texten.

Den valda texten tas bort ur det aktuella programmet och placeras på klippblocket. Detta ersätter allt innehåll på klippblocket.

#### Kopiera valet till klippblocket

Efter att du har valt ett stycke text kan det här menykommandot användas för att placera textkopian på klippblocket.

1. Välj kommandot **KOPIERA VAL TILL KLIPPBLOCK** i popup-menykategorin **REDIGERA**.
  2. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att kopiera den valda texten till klippblocket.
- Den valda texten placeras på klippblocket. Detta ersätter allt innehåll på klippblocket. Texten tas inte bort från programmet.

#### Klistra in från klippblocket

För att kopiera innehållet på klippblocket till raden efter markörens position:

1. Flytta markören (>) till programraden där du vill infoga klippblockstexten.
2. Välj kommandot **KLISTRAN FRÅN KLIPPBLOCK** (klistra in från klippblock) i popup-menykategorin **REDIGERA**.
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att infoga klippblockstexten på platsen direkt efter markören (>).

## Menyn Sökning

Sökmenyen erbjuder mer avancerade sökalternativ jämfört med snabbsökfunktionen som beskrevs i det grundläggande programredigeringsavsnittet.

F5.6: Popup för Advanced Search (avancerad sökning)



### Hitta text

För att söka efter text eller programkod i det aktuella programmet:

1. Välj kommandot **FIND TEXT** (finn text) i popup-menykategorin **SEARCH** (sökning).
2. Skriv in texten du vill hitta.
3. Tryck på [**ENTER**] (retur).
4. Tryck på [**F**] för att söka efter texten under markörpositionen. Tryck på [**B**] för att söka efter texten över markörpositionen.

Kontrollsystemet söker igenom programmet i riktningen du angav och markerar sedan den första förekomsten av sökordet. Om sökningen inte ger något resultat visas meddelandet **HITTADES EJ** på systemstatusraden.

### Sök nästa

Det här menyalternativet låter dig snabbt upprepa ditt senaste **FIND** (hitta)-kommando. Det här är ett snabbt sätt att fortsätta genomsökningen av programmet efter fler träffar på sökordet.

1. Välj kommandot **FIND AGAIN** (sök nästa) i popup-menykategorin **SEARCH** (sökning).
2. Tryck på [**ENTER**] (retur).

Kontrollsystemet söker igen, från den aktuella markörpositionen, efter det senaste sökordet du använde, i samma riktning som du angav tidigare.

### Hitta och ersätt text

Det här kommandot söker igenom det aktuella programmet efter specifik text eller programkod, och ersätter varje träff (eller samtliga) med annan text.

1. Tryck på [**F1**]. Välj kommandot **HITTA OCH ERSÄTT TEXT** i popup-menykategorin **SÖK**.
2. Skriv in ditt sökord.

3. Tryck på [**ENTER**] (retur).
4. Skriv in texten som du vill ersätta sökordet med.
5. Tryck på [**ENTER**] (retur).
6. Tryck på [**F**] för att söka efter texten under markörpositionen. Tryck på [**B**] för att söka efter texten över markörpositionen.
7. När kontrollsystemet hittar den första förekomsten av sökordet frågar det *Replace (Yes/No/All/Cancel)*? (ersätt (ja/nej/alla/avbryt)). Skriv in den första bokstaven för ditt val för att fortsätta.

Om du väljer **yes** (ja) eller **No** (nej) kommer redigeraren att utföra ditt val och gå vidare till nästa förekomst av sökordet.

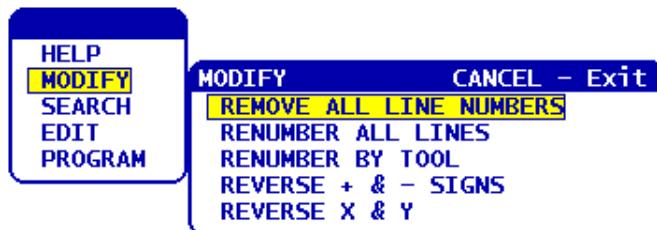
Välj **All** (alla) för att automatiskt ersätta samtliga förekomster av sökordet.

Välj **Avbryt** för att backa ut ur funktionen utan att göra några ändringar (text som redan har ersatts kommer att förbli ersatt om du väljer det här alternativet).

## Menyn Modifera

Modifieringsmenykategorin innehåller funktioner för snabba ändringar av hela programmet.

**F5.7:** Popup för Advanced Modify (avancerad modifiering)



### Ta bort samtliga radnummer

Det här kommandot tar automatiskt bort alla N-kodradnummer som saknar referens ur det redigerade programmet. Om du har valt en grupp rader (se sidan 114), påverkar det här kommandot endast de raderna.

1. Välj kommandot **REMOVE ALL LINE NUMBERS** (ta bort samtliga radnummer) i popup-menykategorin **MODIFY** (modifiera).
2. Tryck på [**ENTER**] (retur).

### Numrera om alla rader

Det här kommandot numrerar samtliga block i programmet. Om du har valt en grupp rader (se sidan 114), påverkar det här kommandot endast de raderna.

1. Välj kommandot **RENUMBER ALL LINES** (numrera om alla rader) i popup-menykategorin **MODIFY** (modifiera).
2. Ange begynnelse-N-kodsnumret.
3. Tryck på [**ENTER**] (retur).
4. Ange N-kodsinkrement.
5. Tryck på [**ENTER**] (retur).

## Numrera om efter verktyg

Detta kommando söker igenom programmet efter T-koder (verktyg), markerar all programkod upp till nästa T-kod och numrerar om N-koden (radnummer) i programkoden.

1. Välj kommandot **NUMRERA OM EFTER VERKTYG** i popup-menykategorin **MODIFIERA**.
2. För varje T-kod som hittas, besvara prompten *Numrera om (ja/nej/alla/avbryt)*? Om du svarar [**A**] fortsätter processen som om du tryckte på Y för varje T-kod. Prompten visas inte igen under denna operation.
3. Ange begynnelse-N-kodsnumret.
4. Tryck på [**ENTER**] (retur).
5. Ange N-kodsinkrement.
6. Tryck på [**ENTER**] (retur).
7. Besvara *Lösa externa referenser (Y/N)* ? med [**Y**] för att ändra extern kod (som GOTO-radnummer) med rätt nummer, eller [**N**] för att ignorera externa referenser.

## Kasta om tecknen + och -

Det här menyalternativet kastar om tecknen på de numeriska värdena i ett program. Var försiktig med att använda den här funktionen om programmet innehåller en G10- eller G92-kod (se avsnittet G-kod för en beskrivning).

1. Välj kommandot **KASTA OM TECKNEN + OCH -** i popup-menykategorin **MODIFIERA**.
2. Skriv in adresskoden för det värde du vill ändra.

X, Y, Z etc.



**OBS!:**

D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S och T-adresskoder tillåts inte.

3. Tryck på [**ENTER**] (retur).

## Kasta om X och Y

Denna funktion ändrar bokstaven X i programmet till bokstaven Y, och bokstaven Y till bokstaven X. X-värden byts ut mot Y-värden och Y-värden mot X-värden.

1. Välj kommandot **KASTA OM X OCH Y** i popup-menykategorin **MODIFIERA**.
2. Tryck på **[ENTER]** (retur).

## 5.2.5 Redigerare filnumerisk styrning (FNC)

FNC-redigeraren tillhandahåller samma funktioner som den avancerade redigeraren, tillsammans med nya funktioner för att förbättra programutvecklingen på kontrollsystemet, inklusive samtidig granskning och redigering av flera dokument.

Generellt sett används den avancerade redigeraren för program i MEM (minne), medan FNC Editor används för program på andra enheter än MEM (som: hårddisk, usb, nätverksdelning). Se avsnittet Grundläggande programredigering (sidan 107) och Avancerad redigerare (sidan 110) för information om dessa redigerare.

För att spara ett program efter redigering med FNC Editor:

1. Tryck på **[SEND]** (skicka) då du ombes.
2. Vänta tills programmet har skrivit klart till enheten.

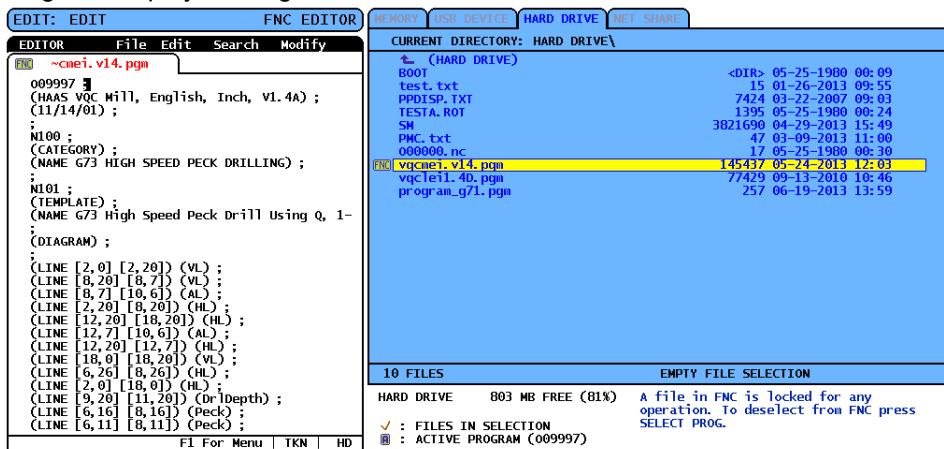
## Inladdning av ett program (FNC)

För att ladda in ett program:

1. Tryck på **[LIST PROGRAM]** (lista program).
2. Markera ett program på fliken **USB**, **HARD DRIVE** (hårddisk) eller **NET SHARE** (nätverksdelning) i fönstret **LIST PROGRAM**.
3. Tryck på **[SELECT PROGRAM]** (välj program) för att göra det till det aktiva programmet (i FNC Editor; program öppnas i FNC men är inte redigerbara).
4. Med programmet inladdat, tryck på **[EDIT (REDIGERA)]** för att växla fokus till programredigeringsfönstret.

Det initiala visningsläget visar det aktiva programmet på vänster sida och programlistan på höger sida.

### F5.8: redigera: Displayen redigera



## Menynavigering (FNC)

För att öppna menyn.

- Tryck på **[F1]**.
- Flytta mellan menykategorierna med hjälp av vänster och höger markörpiltangent eller pulsgeneratorn, och markera ett alternativ inom en kategori med hjälp av markörpilarna **[UP]** (upp) och **[DOWN]** (ned).
- Tryck på **[ENTER]** (retur) för att göra ett menyval.

## Visningslägen (FNC)

Tre olika visningslägen är tillgängliga. Växla mellan visningslägen:

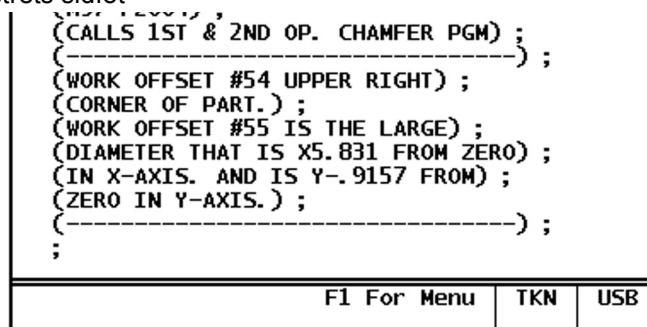
- Tryck på **[F1]** för popup-filmenyn.
- Använd kommandot Change View (ändra visning).
- Tryck på **[ENTER]** (retur).
- List (lista) visar det aktuella FNC-programmet tillsammans med flikmenyn LIST PROG (lista program).

5. Main (huvud) visar ett program åt gången i ett flikfönster (växla mellan visningslägena med hjälp av kommandot Swap Programs (kasta om program) i filmenyn eller tryck på [F4]).
6. Split (dela) visar det aktuella FNC-programmet till vänster och de för närvarande öppna programmen i ett flikfönster till höger. Ändra aktivt fönster med hjälp av Switch to Left or Right Side (växla mellan vänster och höger sida) i filmenyn eller genom att trycka på [EDIT] (redigera). När flikfönstret är aktivt, växla mellan flikarna med hjälp av kommandot Swap Programs (kasta om program) i [F1]-popup-filmenyn eller tryck på [F4].

## Visa sidfot (FNC)

Programfönstrets sidfot visar systemmeddelanden och övrig information om programmet och de aktuella lägena. Sidfoten är tillgänglig i alla tre visningslägena.

**F5.9:** Programfönstrets sidfot



Det första fältet visar uppmaningar (med röd text) och andra systemmeddelanden. Om exempelvis ett program har ändrats och behöver sparas, visas meddelandet *PRESS SEND TO SAVE* (tryck på skicka för att spara) i det här fältet.

Nästa fält visar det aktuella pulsgeneratorrullningsläget. TKN anger att redigeraren för närvarande rullar en stafettpinne i taget genom programmet. Kontinuerlig matning genom programmet gör att rullningsläget ändras till LNE så att markören rullar rad för rad. Fortsatt matning genom programmet gör att rullningsläget ändras till PGE, vilket rullar en sida i taget.

Det sista fältet anger på vilken enhet (HD, USB, NET) som det aktiva programmet är sparat. Det här fönstret är tomt när programmet inte har sparats eller när klippblocket redigeras.

## Öppning av flera program (FNC)

Du kan öppna upp till tre olika program samtidigt i FNC-redigeraren. För att öppna ett befintligt program medan ett annat program är öppet i FNC Editor:

1. Tryck på **[F1]** för att öppna menyn.
2. I kategorin File (fil), välj Open Existing File (öppna befintlig fil).
3. Programlistan visas. Välj fliken för enheten där programmet ligger, markera programmet med piltangenterna upp/ned eller med pulsgeneratorn och tryck på **[SELECT PROGRAM]** (välj program). Fönstret växlar till delningsläget med FNC-programmet till vänster och det nyöppnade programmet och FNC-programmet i ett flikfönster till höger. För att ändra programmet i flikfönstret, välj kommandot Swap Programs (kasta om program) i filmenyn eller tryck på **[F4]** medan flikfönstret är aktivt.

## Visa radnummer (FNC)

För att visa radnummer oberoende av programtexten:

1. Välj kommandot **Show Line Numbers** (visa radnummer) i filmenyn för att visa dem.



**OBS!:**

*Dessa inte är samma som Nxx-radnummer. De är endast avsedda som referens vid programgranskning.*

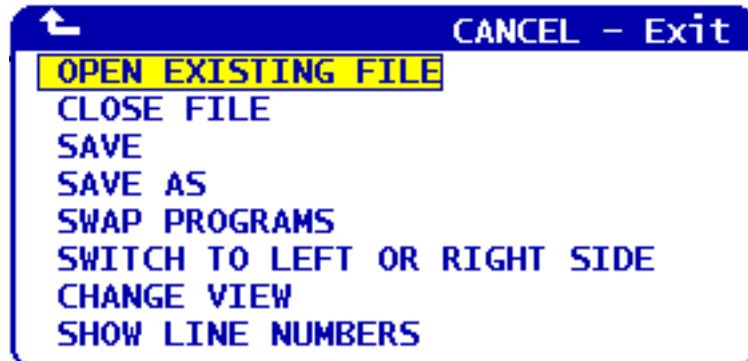
2. För att dölja radnumren, välj alternativet en gång till i filmenyn.

## Menyn Fil (FNC)

För att öppna menyn File (fil):

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på **[F1]**.
2. Välj menyn File.

**F5.10:** Menyn Fil



### Öppna befintlig fil

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på [**F1**] och välj filmenyn.
2. Välj Öppna befintlig fil.
3. Tryck upp eller ned på markörknappen för att flytta filen. Tryck på [**SELECT PROGRAM**] (välj program).

Öppnar en fil i menyn LIST PROGRAM (lista program) i en ny flik.

### Stäng fil

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på [**F1**] och välj filmenyn.
2. Välj Stäng fil.

Stänger den aktiva filen. Om filen har ändrats kommer kontrollsystemet att be dig spara den innan den stängs.

### Spara



#### OBS!:

*Program sparas inte automatiskt. Om strömmen bryts innan ändringarna sparas kommer ändringarna att gå förlorade. Spara ditt program ofta.*

Snabbtangent: [**SEND**] (skicka) efter att en ändring görs

1. Tryck på [**F1**] och välj filmenyn.
2. Välj **Spara**.

Sparar den för närvarande aktiva filen under samma filnamn.

### Spara som

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på [**F1**] och gå till filmenyn.
2. Välj Spara som.

Sparar den för närvarande aktiva filen under ett nytt filnamn. Följ uppmaningarna för att namnge filen. Visas i en ny flik.

### Kasta om program

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget och i en programflikstack, använd snabbtangenten: [**F4**] eller,

1. Tryck på [**F1**] och välj filmenyn.
2. Välj Kasta om program.

Visar nästa program i ett flikfönster överst i flikstapeln.

### Växla till vänster eller höger sida

För att ändra det aktiva programfönstret (det aktiva fönstret har en vit bakgrund) i FNC EDITOR-läget och i en programflikstack:

1. Tryck på [**F1**] eller använd snabbtangent: [**EDIT**] (redigera).
2. Om du tryckte på [**F1**], stega till menyn File (fil) och välj Switch to Left or Right Side (växla till vänster eller höger sida).

### Ändra visning

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, använd snabbtangenten: [**PROGRAM**] eller,

1. Tryck på [**F1**] och välj filmenyn.
2. Välj Ändra visning.

Växlar mellan visningslägena List (lista), Main (huvud) och Split (dela).

### Visa radnummer

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på [**F1**] och välj filmenyn.
2. Välj Visa radnummer.

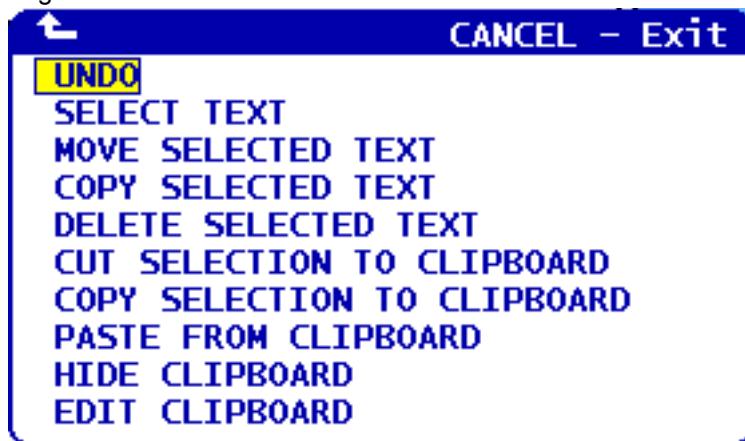
Visar radnummer endast avsedda som referens oberoende av programtexten. De sparas aldrig som en del av programmet såsom Nxx-nummer sparas. Välj det här alternativet igen för att dölja radnumren.

### Menyn Redigera (FNC)

För att öppna menyn Edit (redigera):

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på [F1].
2. Flytta markören till Redigera-menyn.

F5.11: Menyn Redigera



### Ångra

För att ångra ändringar i det aktiva programmet i läget FNC EDITOR:



**OBS!:**

*Block- och globala funktioner kan inte ångras.*

1. Tryck på [F1].
2. Välj menyn **EDIT** (redigera) och välj sedan **UNDO** (ångra).

### Välj text

Markerar ett textblock i FNC RED.-läget:

1. Innan du väljer det här menyalternativet, eller använder snabbtangenten [F2], placera markören på första raden i blocket du vill välja.
2. Tryck på [F2] (snabbtangent) eller tryck på [F1].
3. Om du använder snabbtangenten, hoppa vidare till steg 4. Stega annars till menyn **REDIGERA** och välj **VÄLJ TEXT**.
4. Använd markörpilarna eller pulsgeneratorn för att välja urvalsområdet.
5. Tryck på [**ENTER**] (retur) eller [F2] för att markera blocket.

## Flytta/kopiera/ta bort vald text

För att ta bort den valda texten från den aktuella positionen och placera den efter markörpositionen (snabbtangent: **[ALTER]** (ändra)), för att placera den valda texten efter markörpositionen utan att ta bort den från den aktuella positionen (snabbtangent: **[INSERT]** (infoga)), eller för att ta bort den valda texten ur programmet (snabbtangent: **[DELETE]** (ta bort)) då du befinner dig i FNC EDITOR-läget:

1. Innan du väljer detta menyalternativ eller använder snabbtangenterna: **[ALTER]** (ändra), **[INSERT]** (infoga) eller **[DELETE]** (ta bort), placera markören på raden ovanför där du vill klippa in den valda texten. **[DELETE]** (ta bort) tar bort den valda texten och stänger programlistan.
2. Om du inte använder snabbtangenterna, tryck på **[F1]**.
3. Stega med markören till menyn Edit (redigera) och välj Move Selected Text (flytta vald text), Copy Selected Text (kopiera vald text) eller Delete Selected Text (ta bort vald text).

## Klipp ut/kopiera valet till klippblocket

Tar bort den valda texten ur det aktuella programmet och flyttar den till klippblocket eller för att placera den valda texten på klippblocket utan att ta bort den från programmet i FNC EDITOR-läget:



**OBS!:**

*Klippblocket är en beständig lagringsplats för programkod. Text som kopieras till klippblocket är tillgänglig till den skrivas över, även efter att strömmen bryts.*

1. Tryck på **[F1]**.
2. Flytta med markören till menyn Redigera och välj Klipp ut valet till klippblocket eller Kopiera valet till klippblocket.

## Klistra in från klippblocket

Placerar klippblockets innehåll efter markörpositionen i läget FNC EDITOR:



**OBS!:**

*Tar inte bort klippblockets innehåll.*

1. Innan du väljer det här menyalternativet, flytta markören på raden du vill att klippblockets innehåll följer.
2. Tryck på **[F1]**.
3. Flytta markören till Redigera-menyn och välj Klistra in från klippblock.

## Dölj/visa klippblock

Döljer klippblocket för att i stället visa position eller timers ochräknare, eller för att återställa klippblocksvisningen i FNC EDITOR-läget:

1. Tryck på [F1].
2. Flytta markören till Redigera-menyn och välj Visa klippblock. För att dölja klippblocket, upprepa detta med menyn ändrad till Hide Clipboard (dölj klippblock).

## Redigera klippblock

För att justera klippblockets innehåll i läget FNC EDITOR:



**OBS!:**

*FNC-redigerarens klippblock är separat från den avancerade redigerarens klippblock. Redigeringar i Haas-redigeraren kan inte klistras in i den avancerade redigeraren.*

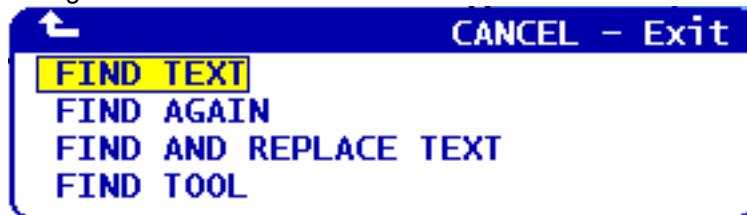
1. Tryck på [F1].
2. Flytta markören till Redigera-menyn och välj Redigera klippblock.
3. När du är klar, tryck på [F1], stega till menyn Redigera och välj Stäng klippblock.

## Menyn Sökning (FNC)

Öppna menyn Sök:

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på [F1].
2. Flytta markören till menyn Sök.

**F5.12:** Menyn Sökning



### Hitta text

Definierar ett sökord och en sökkatalog och hittar den första förekomsten av sökordet i katalogen som angivits i FNC EDITOR-läget:

1. Tryck på [F1].
2. Stega till menyn Sök och välj Sök text.

3. Skriv in söktext.
4. Skriv in sökkatalogen. När du väljer en sökriktning, tryck på F för att söka ordet efter markörpositionen och tryck på B för att söka före markörpositionen.

## Sök nästa

Söker efter nästa förekomst av sökordet i läget FNC EDITOR:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Sök och välj Sök nästa.
3. Välj den här funktionen omedelbart efter en sökning av typen "Find Text" (finn text). Upprepa för att fortsätta till nästa förekomst.

## Hitta och ersätt text

Anger ett sökord, ett ord som det ska ersättas med, sökkatalogen och väljer Ja/Nej/Alla/Avbryt i FNC EDITOR-läget:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Sök och välj Sök och ersätt text.
3. Skriv in texten som du vill hitta.
4. Skriv in ersättningstexten.
5. Skriv in sökkatalogen. När du väljer en sökkatalog, tryck på F för att söka ordet efter markörpositionen och tryck på B för att söka före markörpositionen.
6. När den första förekomsten av sökordet hittas frågar kontrollsystemet *Replace (Yes/No/All/Cancel)*? (ersätt (ja/nej/alla/avbryt)?). Skriv in den första bokstaven för ditt val för att fortsätta. Om du väljer **Ja** eller **Nej** kommer redigeraren att utföra ditt val och gå vidare till nästa förekomst av sökordet. Välj **All** (alla) för att automatiskt ersätta samtliga förekomster av sökordet. Välj **Avbryt** för att backa ut ur funktionen utan att göra några ändringar (text som redan har ersatts kommer att förblif ersatt om du väljer det här alternativet).

## Finn verktyg

Söker igenom programmet efter verktygsnummer i läget FNC EDITOR:

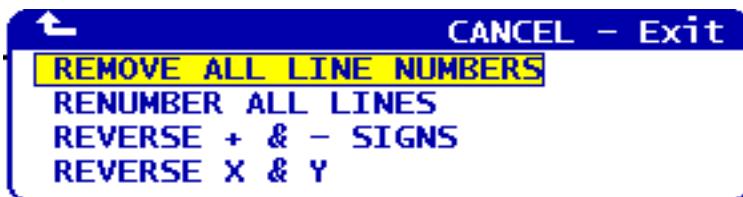
1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Sök och välj Sök verktyg.
3. Välj den igen för att hitta nästa verktygsnummer.

## Menyn Modifiera (FNC)

Öppna menyn Modifiera:

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på [F1].
2. Flytta markören till Modify-menyn.

**F5.13:** Menyn Modifiera



### Ta bort samtliga radnummer

Tar bort samtliga Nxx-radnummer ur programmet i läget FNC Editor:

1. Tryck på [F1].
2. Stega till menyn Modify (modifiera) och välj **Ta bort samtliga radnummer**.

### Numrera om alla rader

Numrera om samtliga programrader med Nxx-koder i läget FNC EDITOR:

1. Tryck på [F1].
2. Stega till menyn Modify (modifiera) och välj **Numrera om samtliga rader**.
3. Välj ett startnummer.
4. Välj ett radnummerinkrement.

### Kasta om tecknen + och -

Ändra samtliga positiva värden till negativa värden och vice versa i läget FNC Editor:

1. Tryck på [F1].
2. Stega till menyn Modify (modifiera) och välj **Kasta om tecknen + och -**.
3. Skriv in adresskoden(-erna) för att byta värde. bokstavsaladresser är ej tillåtna: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S och T.

### Kasta om X och Y

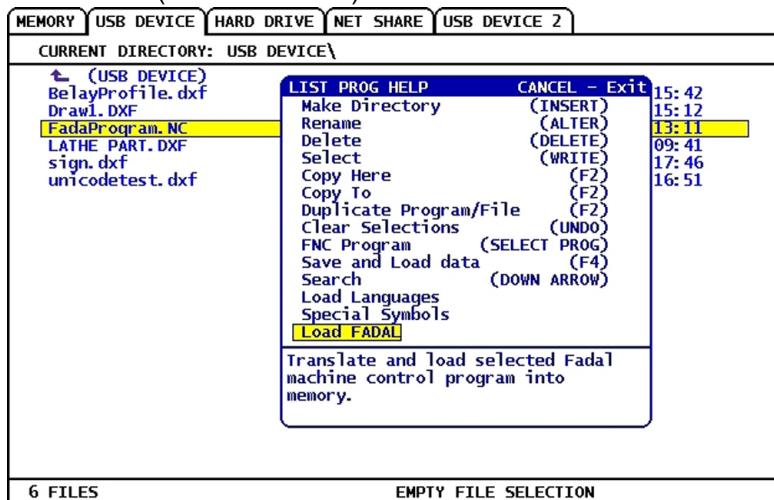
För att ändra samtliga X-värden till Y-värden och vice versa i läget FNC Editor:

1. Tryck på [F1].
2. Stega till menyn Modify (modifiera) och välj Reverse X and Y (kasta om X och Y).

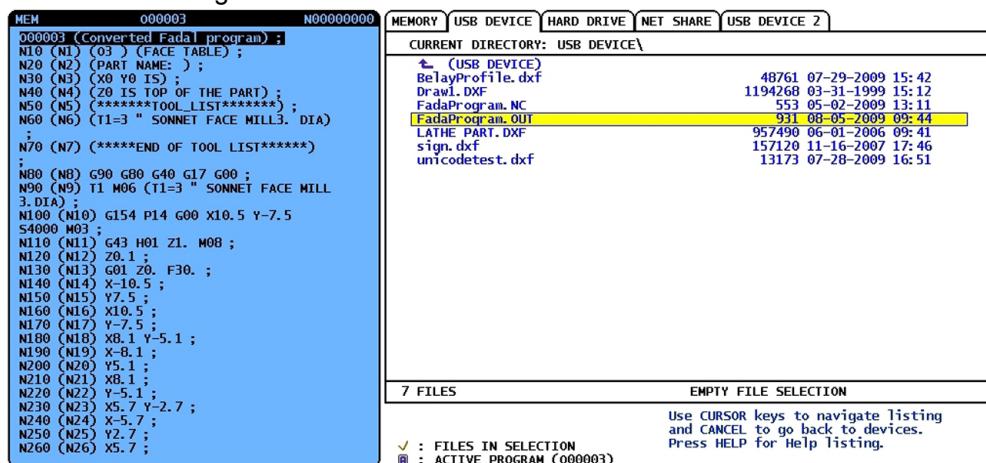
## 5.3 Fadal-programomvandlare

Om du måste konvertera ett program från Fadal-format till Haas kan du gör adet snabbt med Fadal-programomvandlaren.

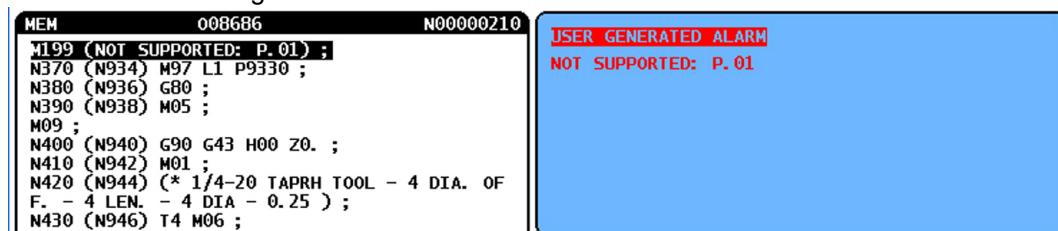
## F5.14: Popup Load FADAL (ladda in FADAL)



## F5.15: Fadal-omvandling slutförd



## F5.16: Fadal-omvandlingsfel



- Tryck på [LIST PROGRAM] (lista program) för åtkomst till omvandlaren.
- Markera Fadal-programmet.
- Tryck på [F1].

- 
4. Välj **Load FADAL** (ladda in Fadal) i popup-menyn.

Kontrollsystemet laddar det omvandlade programmet till minnet. En kopia av det omvandlade programmet sparas också till den aktuella lagringsenheten med filändelsen ".out". Denna fil innehåller *Converted Fadal Program* (omvandlat Fadal-program) överst för att bekräfta att det är ett omvandlat program. Eventuella rader som inte kunde omvandlas kommenteras med ett *M199*, vilket resulterar i ett användargenererat larm när programmet körs. Redigera dessa rader för Haas-kompabilitet.



#### TIPS:

*Du kan använda sökfunktionen i REDIGERA-läget för att snabbt hitta okonverterade rader. Med det omvandlade programmet i det aktiva fönstret (tryck på [PROGRAM] för att växla aktivt fönster), tryck på [F1] eller [HELP] (hjälp) och välj Search (sökning) i popup-menyn. Använd M199 som sökord.*

## 5.4 Program Optimizer

Den här funktionen låter operatören övermanna spindelhastigheten, axelmatningen och kylmedelspositioner (för en fräs) inuti ett program medan programmet körs. När programmet är avslutat markerar Program Optimizer programblocken som du har ändrat och låter sedan dig göra ändringarna permanenta eller ändra tillbaka till ursprungsvärdena.

Du kan skriva in kommentarer på inmatningsraden och trycka på [ENTER] (retur) för att spara inmatningen som programanmärkningar. Du kan se Program Optimizer under programkörningen genom att trycka på [F4].

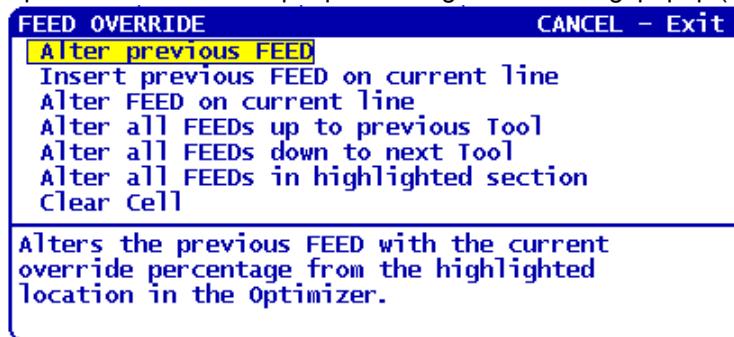
### 5.4.1 Program Optimizer-handhavande

För att gå till Program Optimizer-skärmen:

1. I slutet av en programkörning, tryck på [MEMORY] (minne).
2. Tryck på [F4].
3. Använd pil höger/vänster och upp/ned, [PAGE UP]/[PAGE[ ]DOWN] (sida upp/ned) och [HOME]/[END] (hem/slut) för att rulla igenom kolumnerna **Övermanningar** och **Anmärkningar**.
4. På kolumnämnet du vill redigera, tryck på [ENTER] (retur).

Ett popup-fönster visas med alternativ för kolumnen. Programmeraren kan göra flera olika ändringar med hjälp av kommandona i menyn.

F5.17: Program Optimizer-skärm: Exempel på matningsövermanningspopup (fräsfönstret visas)

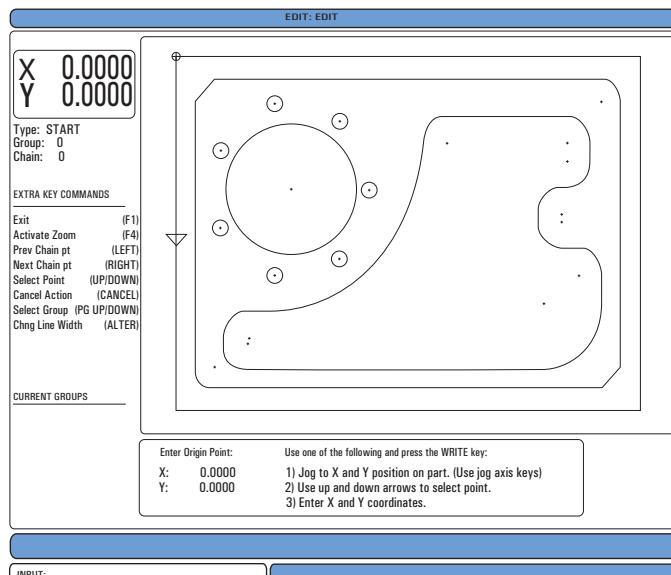


- Dessutom kan ett kodavsnitt markeras (flytta markören till början av avsnittet, tryck på [F2], rulla till slutet av avsnittet och tryck på [F2]). Gå tillbaka till Program Optimizer (tryck på [EDIT] (redigera)) och tryck på [ENTER] (retur) för att ändra samtliga matningar eller hastigheter i det markerade avsnittet.

## 5.5 DFX-filimport

Den här funktionen kan snabbt bygga ett G-kodsprogram utifrån en .dxf-fil.

F5.18: DXF-filimport



DXF-importfunktionen tillhandahåller hjälp på skärmen under hela processen. Texten i stegkurvsrutan blir grön allteftersom du avslutar steg. När du har avslutat en verktygsbana kan du föra in den i valfritt program i minnet. DXF-importfunktionen kan identifiera och automatiskt utföra repititiva uppgifter. Den kombinerar också automatiskt långa konturer.

**OBS!:**

*Din maskin måste ha intuitivt programmeringssystem (IPS) alternativ för att använda DXF-importfunktionen.*

1. Ställ in verktyg i IPS. Välj en .dxf-fil.
2. Tryck på **[F2]**.
3. Välj **[MEMORY]** (minne) och tryck på **[ENTER]** (retur). Kontrollsystemet känner igen en .dxf-fil och importerar den till redigeraren.

## 5.5.1 Detaljnollpunkt

Använd en av följande metoder för att ställa in detaljnollpunkten (origo).

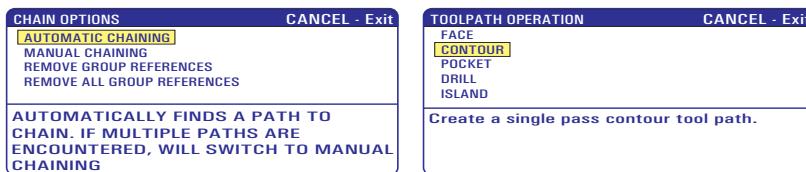
- Punktselektion
- Pulsmatning
- Ange koordinater

1. Använd fjärrpulsgeneratorn eller pilarna för att markera en punkt.
2. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att acceptera den markerade punkten som origo. Kontrollsystemet använder detta för att ställa in arbetskoordinatinformationen för detaljämnet.

## 5.5.2 Detaljgeometrilänk och grupp

Det här steget finner geometrin för formen/formerna. Autolänkningsfunktionen finner flertalet detaljgeometrier. Om geometrin är komplex och förgrenas kommer en prompt att visas så att man kan välja en av förgreningarna. Automatlänkningsfunktionen fortsätter när du har valt en förgrening. DXF-import grupperar hål för borrhållare och gängning.

### F5.19: DXF-importlänk/gruppmenyer

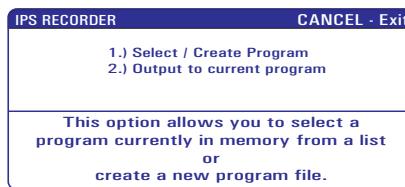


1. Använd fjärrpulsgeneratorn eller pilarna för att välja startposition för verktygsbanan.
2. Tryck på **[F2]** för att öppna dialogrutan.
3. Välj alternativet som bäst passar den önskade tillämpningen.  
Automatlänkningsfunktionen är normalt det bästa valet då den automatiskt ritar ut verktygsbanan för en detaljegenskap.
4. Tryck på **[ENTER]** (retur). Detta ändrar färgen på den detaljegenskapen och lägger till en grupp i registret under **Aktuell grupp** på fönstrets vänstra sida.

### 5.5.3 Val av verktygsbana

Det här steget tillämpar en verktygsbana på en specifik länkad grupp.

#### F5.20: DXF IPS-inspelningsmeny



1. Välj gruppen och tryck på [**F3**] för att välja en verktygsbana.
2. Använd fjärrpulsgeneratorn för att dela en kant på detaljen. Kontrollsystemet använder detta som ingångspunkt för verktyget.  
När du har valt en verktygsbana visas IPS-mallen (intuitivt programmeringssystem) för banan.  
De flesta IPS-mallarna är fyllda med lämpliga standarder, baserade på verktyg och material som du installerar.
3. Tryck på [**F4**] för att spara verktygsbanan när mallen är klar. Du kan lägga till IPS-G-kodsegmentet till et program, eller skapa ett nytt program. Tryck på [**EDIT**] (redigera) för att återgå till DXF-importfunktionen för att skapa nästa verktygsbana.

## 5.6 Grundläggande programmering

Ett typiskt CNC-program består av (3) delar:

1. **Förberedelse:** Den här delen av programmet väljer arbets- och verktygsoffseten, väljer skärstålet, aktiverar kylmedlet, ställer in spindelhastigheten och väljer absolut eller inkrementell positionering för axelrörelsen.
2. **Skärning:** Den här delen av programmet definierar verktygsbanan och matningshastigheten för skärförfarandet.
3. **Slutförande:** Den här delen av programmet flyttar undan spindeln, stänger av spindeln, stänger av kylmedlet och flyttar bordet till en position där detaljen kan lossas och avsynas.

Här är ett grundläggande program som utför ett 0.100 tum (2.54 mm) djupt skär med verktyg 1 i en materialbit längs en rak bana från X=0.0, Y=0.0 till X=-4.0, Y=-4.0.



#### OBS!:

*Ett programblock kan innehålla mer än en G-kod, så långe som G-koderna kommer från olika grupper. Två G-koder från samma grupp kan inte placeras i samma programblock. Märk även att endast en M-kod tillåts per block.*

```

% ;
O40001 (Basprogram) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp i högra hörnet på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en 1/2"
ändfräs) ;
(INITIALISERA FÖRBEREDELSSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Säker start) ;
X0 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Verktygsoffset 1 on) ;
M08 (Kylning på) ;
(INITIALISERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 F20. Z-0.1 (Mata till skärdjup) ;
X-4. Y-4. (linjär rörelse) ;
(INITIALISERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
%

```

## 5.6.1 Förberedelse

Följande är förberedelsekodblocken i exempelprogram O40001:

Förberedelsekodblock	Beskrivning
%	Betecknar början av ett program skapat i en textredigerare.
O40001 (grundläggande program) ;	O40001 är namnet på programmet. Programnamngivningskonventionen följer formatet Onnnnn: Bokstaven "O", eller "o" följt av ett 5-siffrigt nummer.
(G54 X0 Y0 är längst upp i högra hörnet på detalj) ;	kommentar
(Z0 är på detaljen) ;	kommentar
(T1 är en 1/2" ändfräs) ;	kommentar
(INITIERA FÖRBEREDELSSEKODBLOCK) ;	kommentar

Förberedelsekodblock	Beskrivning
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;	Väljer verktyg T1 att använda. M06 kommanderar verktygsväxlaren att ladda verktyg 1 (T1) i spindeln.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Säker start) ;	Detta kallas för en säker startrad. Det hör till god bearbetningspraxis att placera det här kodblocket efter varje verktygsbyte. G00 definierar att efterföljande axelrörelser ska slutföras med snabbförflyttning. G90 definierar att de efterföljande axelrörelserna ska slutföras i absolut läge (se sidan 137 för mer information). G17 definierar skärplanet som XY-planet. G40 avbryter skärstålskompenseringen. G49 avbryter verktygslängdkompensering. G54 definierar koordinatsystemet som ska centreras på arbetsoffsetet lagrat i G54 på offsetdisplayen.
X0 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;	X0 Y0 kommanderar bordet att flytta sig till positionen X=0.0 och Y=0.0 i G54-koordinatsystemet.
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;	M03 aktiverar spindeln med rotation medurs. Det tar adresskoden Snnnn där nnnn är det önskade spindelvarvtalet. På maskiner utrustade med växellåda väljer kontrollsystemet automatiskt hög- eller lågväxel, baserat på det kommanderade spindelvarvtalet. Du kan använda ett M41 eller M42 för att övermana detta. Se sidan 328 för mer information om dessa M-koder.
G43 H01 Z0.1 (Verktygsoffset 1 på) ;	G43 H01 aktiverar Verktygslängdkompensering +. H01 specificerar att längden för verktyg 1 lagrad på displayen Tool Offset (verktygsoffset) ska användas. Z0.1 Kommanderar Z-axeln till Z=0.1.
M08 (Kylmedel på) ;	M08 kommanderar aktivering av kylmedlet.

## 5.6.2 Skärning

Följande är skärkordblocken i exempelprogram O40001:

Skärikodblock	Beskrivning
G01 F20. Z-0.1 (Mata till skärdjup) ;	G01 F20. definierar att efterföljande axelrörelser ska utföras i en rak linje. G01 kräver adresskoden Fn.nnn. Adresskoden F20. specificerar att matningshastigheten för rörelsen är 20 tum (508 mm) / min. Z-0.1. Kommenderar Z axeln till Z=-0.1.
X-4. Y-4. (linjär rörelse) ;	X-4. Y-4.ommenderar X axeln att flytta till X=4.0 och kommenderar Y axeln att flytta till Y=4.0.

### 5.6.3 Slutförande

Följande är slutförandekodblocken i exempelprogram O40001:

Slutförandekodblock	Beskrivning
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;	G00ommenderar slutförandet av axelrörelsen i snabbmatningsläget. Z0.1 Kommenderar Z axeln till Z=0.1. M09ommenderar kylmedlet att stängas av.
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;	G53 definierar att efterföljande axelrörelser ska utföras i förhållande till maskinkoordinatsystemet. G49avbryter verktygslängdkompensering. Z0 är ett kommando för att flytta till Z = 0.0. M05stänger av spindeln.
G53 Y0 (Y hem) ;	G53 definierar att efterföljande axelrörelser ska utföras i förhållande till maskinkoordinatsystemet. Y0 är ett kommando för att flytta Y = 0.0.
M30 (Avsluta program) ;	M30 avslutar programmet och flyttar markören till början av programmet.
%	Betecknar slutet av ett program skapat i en textredigerare.

### 5.6.4 Absolut mot inkrementell (G90, G91)

Absolut (G90) och inkrementell positionering (G91) anger hur kontrollsystemet tolkar axelrörelsekommandon.

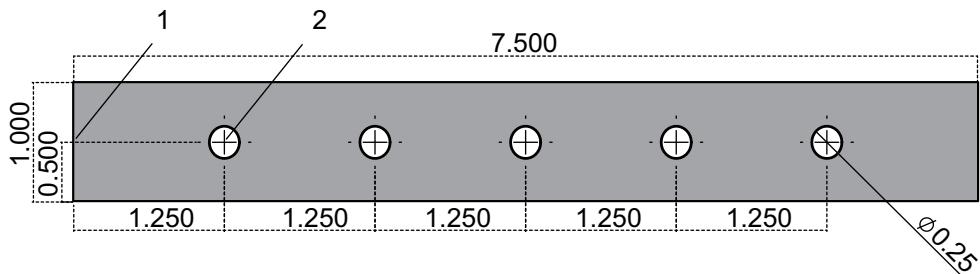
Då du kommenderar axelrörelse efter en G90-kod flyttas axlarna till positionen i förhållande till origo för koordinatsystemet som för närvarande används.

Då du kommenderar axelrörelse efter ett G91 flyttas axlarna till positionen i förhållande till den aktuella positionen.

Absolut programmering är användbar i de flesta situationer. Inkrementell programmering är mer effektiv för repetitiva, jämnt fördelade skär.

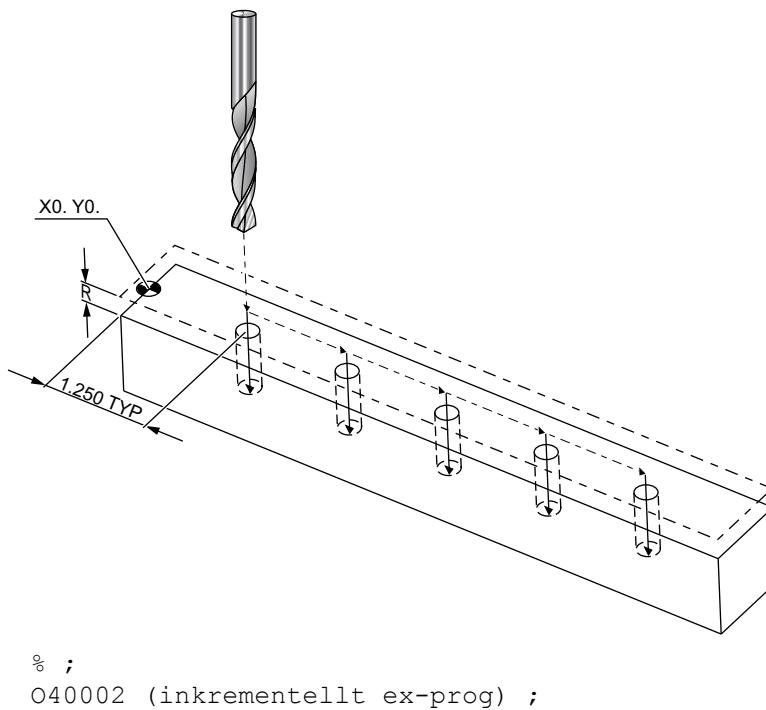
Figur F5.21 visar en detalj med 5 jämnt fördelade hål med Ø0.25" (13 mm) diameter. Håldjupet är 1.00" (25.4 mm) och and mellanrummet är 1.250"(31.75 mm) .

**F5.21:** Absolut/inkrementellt provprogram. G54 X0. Y0. för inkrementell [1], G54 för absolut [2]



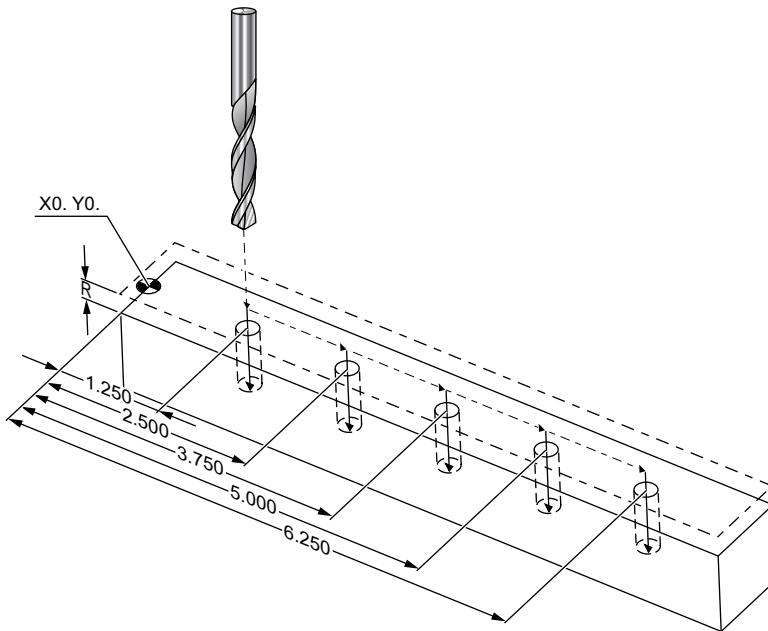
Nedan följer två programexempel för borrhning av hålen för detaljen på bilden, med en jämförelse mellan absolut och inkrementell positionering. Vi börjar med ett förborr och avslutar med ett 0.250 tums (6.35 mm) borrhskär. Vi använder ett skärdjup på 0.200 tum (5.08 mm) för förborret och ett skärdjup på 1.00 tum (25.4 mm) för 0.250 tumsborret. G81, Borr fast cykel, används för att borra hålen.

**F5.22:** Exempel på inkrementell positionering av svarv.



```
N1 (G54 X0 Y0 är i mitten, vänster om detaljen) ;
N2 (Z0 är på detaljen) ;
N3 (T1 är ett centrumborr) ;
N4 (T2 är ett borrh) ;
N5 (T1 FÖRBEREDELSKODBLOCK) ;
N6 T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
N8 X0 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;
N9 S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
N10 G43 H01 Z0.1(Verktygsoffset 1 on) ;
N11 M08(kymedel på) ;
N12 (T1 SKÄRKODBLOCK) ;
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;
N14 (Börja G81, 5 gånger) ;
N15 G80 (Avbryt G81) ;
N16 (T1 SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (snabb återgång, kylm. av) ;
N18 M01 (valbart stopp) ;
N19 (T2 FÖRBEREDELSKODBLOCK) ;
N20 T2 M06 (Välj verktyg 2) ;
N21 G00 G90 G40 G49 (Säker start) ;
N22 G54 X0 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;
N23 S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
N24 G43 H02 Z0.1(Verktygsoffset 2 på) ;
N25 M08(Kylning på) ;
N26 (T2 SKÄRKODBLOCK) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (Avbryt G81) ;
N29 (T2 SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylm. av) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
N32 G53 Y0 (Y hem) ;
N33 M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

F5.23: Exempel på absolut positionering av svarv.



```
% ;
O40003 (Absolut ex-prog) ;
N1 (G54 X0 Y0 är i mitten, till vänster om detaljen) ;
N2 (Z0 är på detaljen) ;
N3 (T1 är ett centrumborr) ;
N4 (T2 är ett borrh) ;
N5 (T1 FÖRBEREELSEKODBLOCK) ;
N6 T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
N8 X1.25 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;
N9 S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
N10 G43 H01 Z0.1 (Verktygsoffset 1 på) ;
N11 M08 (Kylning på) ;
N12 (T1 SKÄRKODEBLOCK) ;
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2 ;
N14 (Början G81, 1:a hålet) ;
N15 X2.5 (2:a hålet) ;
N16 X3.75 (3:e hålet) ;
N17 X5. (4:e hålet) ;
N18 X6.25 (5:e hålet) ;
N19 G80 (Avbryt G81) ;
N20 (T1 SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (Snabb återgång, kylm. av) ;
N22 M01 (valbart stopp) ;
N23 (T2 FÖRBEREELSEKODBLOCK) ;
```

```

N24 T2 M06 (Välj verktyg 2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (Säker start) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;
N27 S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (Verktygsoffset 2 on) ;
N29 M08 (Kylnings på) ;
N30 (T2 CUTTING BLOCKS (skärkodblock)) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (1:a hålet) ;
N32 X2.5 (2:a hålet) ;
N33 X3.75 (3:e hålet) ;
N34 X5. (4:e hålet) ;
N35 X6.25 (5:e hålet) ;
N36 G80 (Avbryt G81) ;
N37 (T2 SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kyln. av) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
N40 G53 Y0 (Y hem) ;
N41 M30 (Avslut program) ;
% ;

```

Den absoluta programmeringsmetoden kräver fler kodrader än den inkrementella programmeringsmetoden. Programmet har liknande förberedelse- och avslutningsavsnitt.

Se på rad N13 i det inkrementella programexemplet, där förborrningsförfarandet börjar. `G81` använder slingadreskod, `Lnn`, för att ange antal gånger som en cykel ska upprepas. Adresskoden `L5` upprepar processen (5) gånger. Varje gång den fasta cykeln upprepas flyttar den med det avstånd som de valfria X- och Y-värdena specificerar. I detta program flyttar det inkrementella programmet 1.25" i X från den aktuella positionen med varje slinga, och gör sedan borrcykeln.

För varje borrrning anger programmet ett borrdjup 0.1" djupare än det faktiska djupet, eftersom rörelsen startar från 0.1" över detaljen.

Vid absolut positionering anger `G81` borrdjupet, men använder inte slingadresskoden. Istället ger programmet positionen för varje hål på en separat linje. Fram till det att `G80` avbryter den fasta cykeln kör kontrollsystemet borrcykeln vid varje position.

Den absoluta positioneringen anger det exakta djupet för hålet, eftersom djupet börjar vid detaljens yta ( $Z=0$ ).

## 5.7 Verktygs- och arbetsoffsetanrop

### 5.7.1 G43 Verktygsoffset

Kommandot `G43 Hnn` verktygslängdskompensering ska användas efter varje verktygsbyte. Det justerar Z-axelpositionen för att ta med längden på verktyget i beräkningen. Argumentet `Hnn` specificerar vilken verktygslängd som ska användas. För mer information, se inställningsverktygsoffset på sidan **100** i avsnittet **rift**.

**VAR FÖRSIKTIG!:** Verktygslängdens *nn*-värde ska stämma överens med *nn*-värdet från verktygsväxlingskommandot M06 *Tnn*, för att unvdika eventuell kollision.

Inställning 15 H & T Code Agreement (H- och T-kodsöverensstämmelse) ser om *nn*-värdet behöver överensstämma i argumenten *Tnn* och *Hnn*. Om inställning 15 är ON (på) och om *Tnn* och *Hnn* inte stämmer överens, utlöses larm 332 - *H och T överensstämmer inte*.

## 5.7.2 G54 arbetsoffset

Arbetsoffset definierar var på bordet ett arbetsstycke är placerat. Tillgängliga arbetsoffset är G54-G59, G110-G129 och G154 P1-P99. G110-G129 och G154 P1-P20 avser samma arbetsoffset. En användbar funktion är att ställa upp flera arbetsstycken på bordet och bearbeta flera detaljer i en enda maskincykel. Detta görs genom att tilldela varje arbetsstycke ett separat arbetsoffset. För mer information, se G-kodsavsnittet i denna handbok. Nedan följer ett exempel på bearbetning av flera olika detaljer i en enda cykel. Programmet använder M97, lokalt underprogramanrop, för skäroperationen.

```
% ;
O40005 (Arbetsoffsets ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 är i mitten till vänster på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är ett borr) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Säker start) ;
X0 Y0 ;
(Flytta till första arbetskoordinatpositionen-G54) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Verktygsoffset 1 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
M97 P1000 (Anropa lokal subrutin) ;
G00 Z3. (Snabb återgång) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Flytta till den andra) ;
(arbetskoordinatpositionen-G110) ;
M97 P1000 (Anropa lokal subrutin) ;
G00 Z3. (Snabb återgång) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Flytta till den tredje) ;
(arbetskoordinatpositionen-G154 P22) ;
M97 P1000 (Anropa lokal subrutin) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
```

```

G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
N1000 (Lokal subrutin) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Initiera G81) ;
(1:a hålet) ;
X2. Y2. (2:a hålet) ;
G80 (Avbryt G81) ;
M99 ;
% ;

```

## 5.8 Blandade koder

Detta avsnitt listar vanliga M-koder. De flesta program använder åtminstone en M-kod från var och en av följande grupper. Se M-kodsavsnittet i den här handboken, med början på sidan **319**, för en förteckning över samtliga M-koder med beskrivningar.

### 5.8.1 Verktygsfunktioner (Tnn)

Tnn-koden används för att välja nästa verktyg som ska placeras i spindeln från verktygsväxlaren. T-adressen startar inte verktygsväxlingsförfarandet, den väljer enbart nästa verktyg som ska användas. M06 startar ett verktygsväxlingsförfarande, exempelvis placerar T1M06 verktyg 1 i spindeln.



**VAR FÖRSIKTIG!:** *Ingén X- eller Y-rörelse krävs före ett verktygsbyte men, om arbetsstycket eller fixturen dock är stor, positionera X eller Y innan verktygsbytet för att förhindra kollision mellan verktygen och detaljen eller fixturen.*

Ett verktygsbyte kan kommanderas med X-, Y- och Z-axlarna i valfri position. Kontrollsystemet för upp Z-axeln till maskinens nolläge. Kontrollsystemet för Z-axeln till en position ovanför maskinens nolläge under ett verktygsbyte, men aldrig under nolläget. Vid verktygsbytets slut befinner sig Z-axeln vid maskinens nolläge.

### 5.8.2 Spindelkommandon

Det finns (3) primära spindel-M-kodkommandon:

- M03 Snnnn kommenderar spindeln att rotera medurs.
- M04 Snnnn kommenderar spindeln att rotera moturs.



**NOTE:** *Snnnn-adressen kommenderar spindeln att rotera med nnnn-v/min, upp till maximal spindelhastighet.*

- M05 kommanderar spindeln att sluta rotera.



**OBS!:** *När du kommanderar ett M05 väntar kontrollsystemet på att spindeln ska stoppa innan programmet fortsätter.*

### 5.8.3 Programstoppkommandon

Det finns 2 huvudsakliga M-koder och (1) underprogram-M-kod för att beteckna slutet på ett program eller underprogram:

- M30 - Programslut och spola tillbaka, avslutar programmet och återgår till början av programmet. Detta är det vanligaste sättet att avsluta ett program på.
- M02 - Programslut, avslutar programmet och stannar kvar på platsen för M02-kodblocket i programmet.
- M99 - Underprogramåterhopp eller slinga, avslutar underprogrammet och återupptar programmet som anropade det.



**OBS!:** *Om din subrutin inte slutar med M99 ger kontrollsystemet Larm 312 – programslut.*

### 5.8.4 Kylmedelskommandon

Använd M08 för att kommandera aktivering av standardkylmedel. Använd M09 för att kommandera inaktivering av standardkylmedel. Se sidan 324 för mer information om dessa M-koder.

Om din maskin har kylmedel genom spindeln (TSC), använd M88 för att aktivera det och M89 för att inaktivera det.

## 5.9 Skär-G-koder

De huvudsakliga skär-G-koderna är uppdelade i interpolationsrörelse och fasta cykler. Skärkoder för interpolationsrörelse är vidare uppdelade i:

- G01 - Linjär interpolationsrörelse
- G02 - Cirkulär interpolationsrörelse medurs
- G03 - Cirkulär interpolationsrörelse moturs
- G12 - Medurs rundfickfräsning
- G13 - Moturs rundfickfräsning

## 5.9.1 Linjär interpolationsrörelse

G01 Linjär interpolationsrörelse används för att skära raka linjer. Den kräver en matningshastighet, specificerad genom Fnnn.nnnn-adresskoden. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn och Annn.nnn är valfria adresskoder för att specificera skärning. Efterföljande axelrörelsekommandon använder matningshastigheten specificerad av G01 tills någon annan axelrörelse, G00, G02, G03, G12 eller G13 kommenderas.

Hörn kan fasas med hjälp av det valfria argumentet Cnn.nnnn för att definiera avfasningen. Hörn kan rundas med hjälp av den valfria adresskoden Rnn.nnnn för att definiera bågradien. Se sidan 231 för mer information om G01.

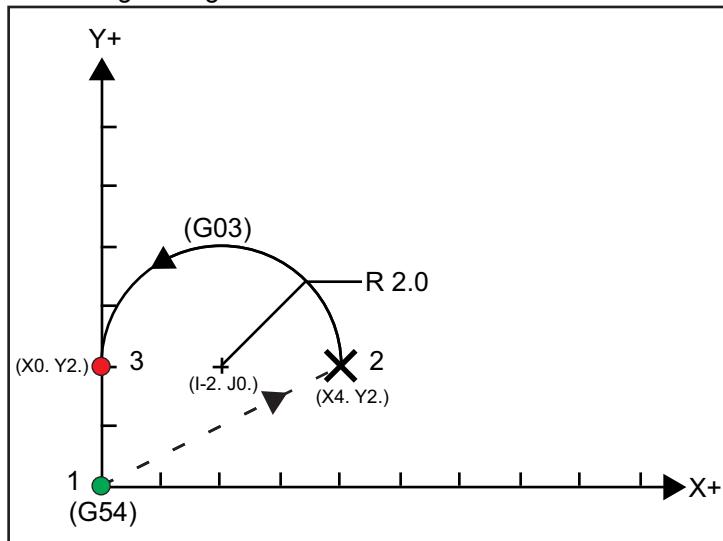
## 5.9.2 Cirkulär interpolationsrörelse

G02 och G03 är G-koder för cirkulära skärrörelser. Cirkulär interpolationsrörelse har flera valfria adresskoder för definition av bågen eller cirkeln. Bågen eller cirkeln börjar skäras från den aktuella skärstälspositionen [1] till geometrin specificerad i G02/G03-kommandot.

Bågar kan definieras på två olika sätt. Metoden som föredras är att definiera bågens eller cirkelns mittpunkt med I, J och/eller K och att definiera bågens slutpunkt [3] med ett X, Y och/eller Z. IJK-värdena definierar det relativa XYZ-avståndet från startpunkten [2] till cirkelns mittpunkt. XYZ-värdena definierar det absoluta XYZ-avståndet från startpunkten till slutpunkten på bågen i det aktuella koordinatsystemet. Detta är också den enda metoden för skärning av en cirkel. Om endast IJK-värdena och inte slutpunktens XYZ-värden definieras skärs en cirkel.

Den andra metoden för att skära en båge är att definiera XYZ-värdena för slutpunkten och att definiera cirkelns radie med ett R-värde.

Nedan följer exempel på hur de två olika metoderna används för att skära en båge med 2 tums (eller 2 mm) radie 180 grader moturs. Verktyget startar vid X0 Y0 [1], flyttar till bågens startpunkt [2] och skär bågen till slutpunkten [3]:

**F5.24:** Exempel på skärning av båge**Metod 1:**

```
% ;
T01 M06
;
... G00 X4. Y2.
;
G01 F20.0 Z-0.1
;
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.
;
... M30
;
% ;
```

**Metod 2:**

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

Nedan följer ett exempel på hur en cirkel med 2 tums (eller 2 mm) radie skärs:

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

## 5.10 Skärstålskompensering

Skärstålskompensering är en metod för att flytta verktygsbanan så att verktygets faktiska centrumlinje flyttas till antingen vänster eller höger om den programmerade banan. Normalt programeras skärstålskompensering för att förskjuta verktyget för att styra funktionsstorleken. Offsetdisplayen används för att ange hur mycket verktyget ska flyttas. Offset anges antingen som diameter eller radie, beroende på inställning 40, för både geometri- och slitagevärdena. Om en diameter specificeras är förskjutningsvärdet hälften av det angivna värdet. De effektiva offsetvärdena är summan av geometri- och slitagevärdena. Skärstålskompensering är endast tillgängligt i X axel och Y axel för 2D-bearbetning (G17). För 3D-bearbetning är skärstålskompensering tillgängligt i X , Y - och Z axeln (G141).

### 5.10.1 Allmän beskrivning av skärstålskompensering

G41 väljer skärstålskompensering vänster. Detta innebär att kontrollsystemet flyttar verktyget till vänster om den programmerade banan (med hänvisning till förflyttningsriktningen) för att kompensera för verktygets radie eller diameter, vilken anges i verktygsoffsettabellen (se inställning 40). G42 väljer skärstålskompensering höger, vilket flyttar verktyget till höger om den programmerade banan, betraktat från rörelseriktningen.

Ett G41- eller G42-kommando måste ha ett Dnnn-värde för att välja rätt offsetnummer från radiens/diameterns offsetkolumn. Numret som används med D finns i kolumnen längst till vänster i verktygsoffsettabellen. Värdet som kontrollen använder för skärstålskompensering finns i **GEOMETRI**-kolumnen, under D (om inställning 40 är **DIAMETER**) eller R (om inställning 40 är **RADIE**). Om offsetvärdet är negativt kör skärstålskompenseringen som om programmet anger motsatt G-kod. Exempelvis uppför sig ett negativt värde för G41 som ett positivt värde för G42. Om skärstålskompensering väljs (G41 eller G42), får dessutom endast XY-planet användas för kretsrörelser (G17). Skärstålskompensering är begränsat till kompensering enbart i XY planet.

Om offsetvärdet är negativt kör skärstålskompenseringen som om programmet anger motsatt G-kod. Exempelvis uppför sig ett negativt värde för G41 som ett positivt värde för G42. Och om skärstålskompensering väljs (G41 eller G42), får dessutom endast XY-planet användas för kretsrörelser (G17). Skärstålskompensering är begränsat till kompensering enbart i XY planet.

G40 avbryter skärstålskompenseringen och är standardinställning när du startar maskinen. När skärstålskompenseringen inter är aktiv kommer den programmerade banan att vara samma som mitten av skärstålsbanan. Du får inte avsluta ett program (M30, M00, M01 eller M02) med skärstålskompensering aktivt.

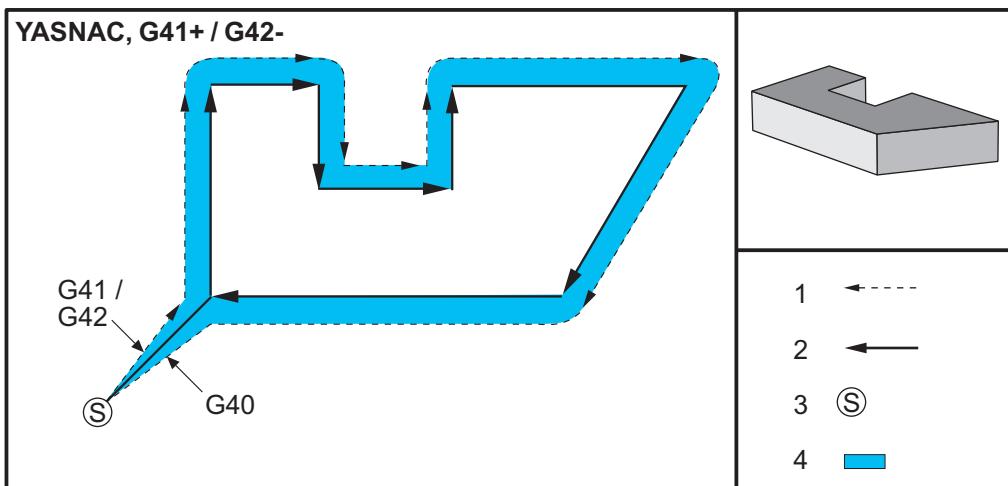
Kontrollsystemet arbetar med ett rörelseblock i taget. Men den kommer att se framåt på de nästkommande (2) blocken som har X- eller Y-rörelser. Kontrollsystemet kontrollerar eventuell information om störning för dessa (3) block. Inställning 58 styr hur den här delen av skärstålskompenseringen fungerar. Inställningsvärdet för inställning 58 är Fanuc eller Yasnac.

Om inställning 58 är satt till Yasnac, måste kontrollsystemet kunna placera verktygets sida längs samtliga kanter på den programmerade profilen, utan att överskära de två efterföljande rörelserna. En kretsrörelse sammanbindar samtliga ytter vinklar.

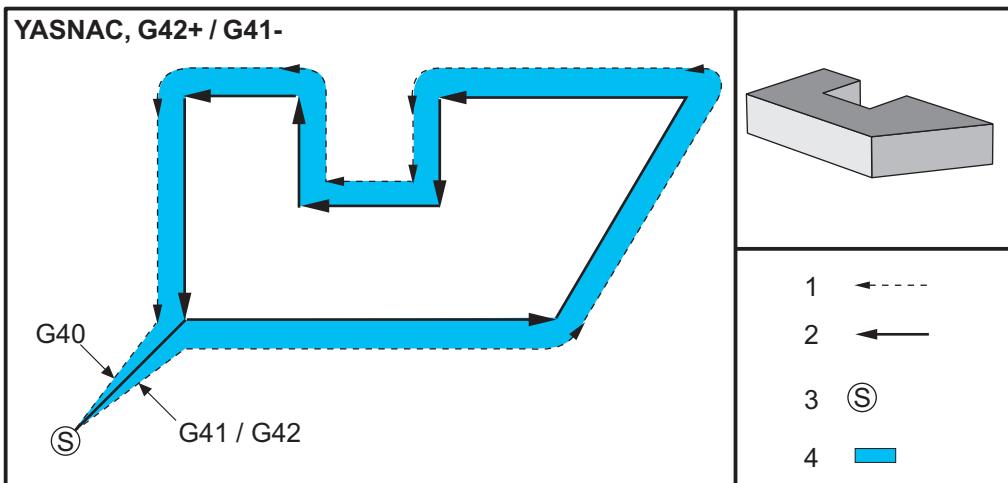
Om inställning 58 är satt till Fanuc kräver inte kontrollsystemet att verktygets skäregg placeras längs samtliga kanter på den programmerade profilen, vilket förhindrar överskärning. Men kontrollsystemet utlöser ett larm om skärstålets bana är programmerad så att överskärning kommer att ske. Kontrollsystemet förenar vinklar som är mindre än eller lika med 270 grader med ett skarpt hörn. Ytter vinklar på mer än 270 grader förenas med en extra linjär rörelse.

Dessa diagram visar hur skärstålskompensering fungerar för de möjliga värdena i inställning 58. Märk att ett litet skär på mindre än verktygsradien och i rät vinkel mot den föregående rörelsen enbart fungerar med Fanuc inställningen.

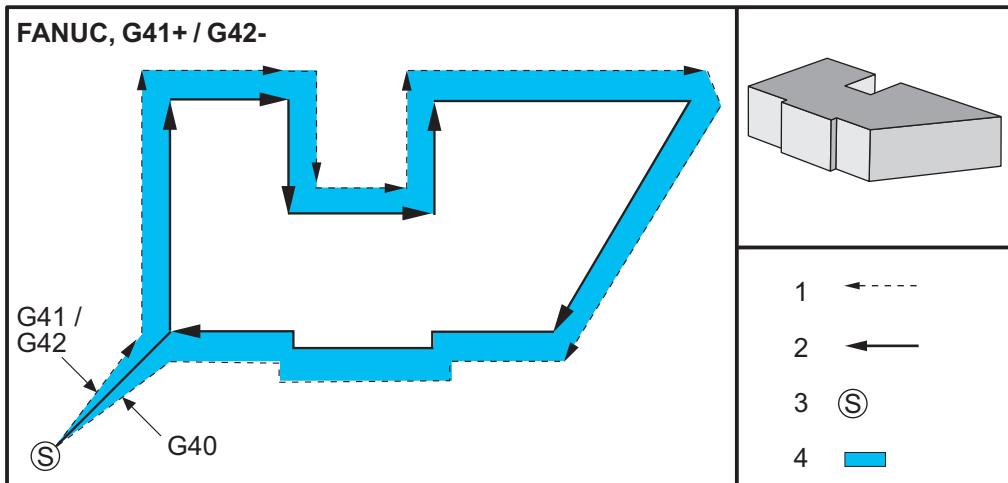
- F5.25:** Skärstålskompensering, YASNAC-typ, G41 med positiv verktygsdiameter eller G42 med negativ verktygsdiameter: [1] Verktygsbanans faktiska mittpunkt, [2] Programmerad bana, [3] Startpunkt, [4] Skärstålskompensering. G41/G42 och G40 kommanderas i början och slutet av verktygsbanan.



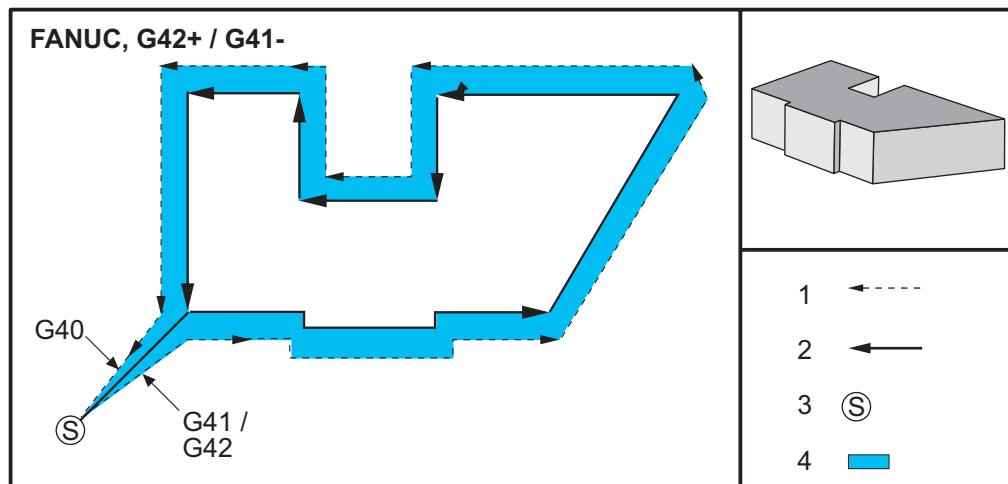
- F5.26:** Skärstålskompensering, YASNAC-typ, G42 med positiv verktygsdiameter eller G41 med negativ verktygsdiameter: [1] Verktygsbanans faktiska mittpunkt, [2] Programmerad bana, [3] Startpunkt, [4] Skärstålskompensering. G41/G42 och G40 kommanderas i början och slutet av verktygsbanan.



- F5.27:** Skärstålskompensering, FANUC-typ, G41 med positiv verktygsdiameter eller G42 med negativ verktygsdiameter: [1] Verktygsbanans faktiska mittpunkt, [2] Programmerad bana, [3] Startpunkt, [4] Skärstålskompensering. G41/G42 och G40 kommanderas i början och slutet av verktygsbanan.



- F5.28:** Skärstålskompensering, FANUC-typ, G42 med positiv verktygsdiameter eller G41 med negativ verktygsdiameter: [1] Verktygsbanans faktiska mittpunkt, [2] Programmerad bana, [3] Startpunkt, [4] Skärstålskompensering. G41/G42 och G40 kommanderas i början och slutet av verktygsbanan.



## 5.10.2 Ingång och utgång från skärstålskompensering

Vid ingång eller utgång från skärstålskompensering, eller då kompenseringen ändras från vänster till höger sida, måste särskilda hänsyn tas. Skärning bör inte ske under några av dessa rörelser. För att aktivera skärstålskompensering måste en D-kod som inte är noll specificeras med antingen G41 eller G42 och G40 måste specificeras på raden som avbryter skärstålskompenseringen. I blocket som aktiverar skärstålskompensering är startpunkten för rörelsen samma som den programmerade positionen, men slutpositionen förskjuts antingen till vänster eller höger om den programmerade banan, med det värde som anges i radie/diameter offset kolumnen.

I blocket som avaktiverar skärstålskompensationen blir startpunkten förskjuten medan slutpunkten inte förskjuts. På samma sätt förskjuts, då byte sker från kompensation vänster till höger eller höger till vänster, startpunkten för rörelsen som krävs för att ändra skärstålskompenseringsriktningen åt ena sidan av den programmerade banan och avslutas vid en punkt som är förskjuten mot motsatt sida av den programmerade banan. Resultatet av allt detta är att verktyget rör sig utmed en bana som kan skilja sig från den avsedda banan eller riktningen.

Om skärstålskompensering aktiveras eller avaktiveras i ett block utan någon X,Y-rörelse, sker ingen ändring av skärstålskompenseringen förrän nästa X- eller Y-rörelse påträffas. För att avsluta skärstålskompenseringen måste G40 specificeras.

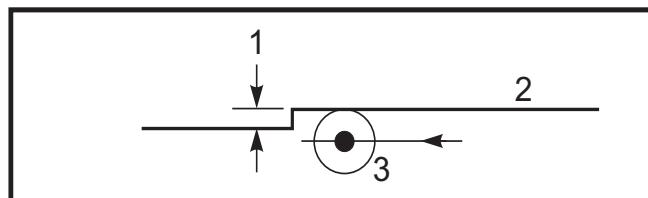
Skärstålskompenseringen bör alltid stängas av i en rörelse som för undan verktyget från detaljen som skärs. Om ett program avslutas då skärstålskompenseringen fortfarande är aktiv, utlöses ett larm. Dessutom kan skärstålskompenseringen inte aktiveras eller stängas av under en kretsrörelse (G02 eller G03), annars utlöses ett arm.

Ett offsetval av D0 använder noll som offsetvärde och har samma effekt som om skärstålskompenseringen stängs av. Om ett nytt D-värde väljs då skärstålskompenseringen redan är aktiv, verkställs det nya värdet i slutet av den pågående rörelsen. Du kan inte ändra D-värdet eller byta sida i ett kretsrörelse block.

Då skärstålskompensering aktiveras i en rörelse som åtföljs av en andra rörelse i en vinkel på mindre än 90 grader, kan den första rörelsen beräknas på två sätt: skärstålskompensation typ A eller typ B (inställning 43). Typ A är standard i inställning 43 och är vad som normalt krävs. Verktyget flyttas direkt till den förskjutna startpunkten för det andra skäret. Typ B används när spel krävs kring en fixtur eller klämma, eller i de sällsynta fall då detaljgeometrin kräver det. Diagrammen i detta avsnitt visar skillnaden mellan typ A och typ B för både Fanuc- och Yasnac-inställningar (inställning 58).

## Felaktig tillämpning av skärstålkompensering

**F5.29:** Felaktig skärstålkompensering: [1] Rörelsen understiger skärstålkompradien, [2] Arbetsstycke, [3] Verktyg.



### OBS!:

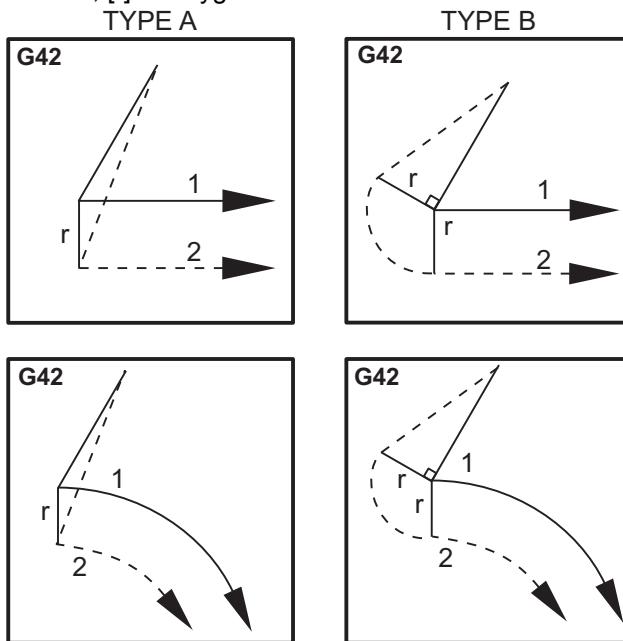
Ett litet skär på mindre än verktygsradien och i rät vinkel mot den föregående rörelsen fungerar enbart med Fanuc-inställningen. Ett skärstålkompenseringsalarm utlöses om maskinen är inställd på Yasnac.

### 5.10.3 Matningsjusteringar vid skärstålkompensering

Då skärstålkompensering används i kretsrörelser kan den programmerade hastigheten ändras. Om den planerade finbearbetningen utförs på kretsrörelsens insida bör verktyget saktas ned för att säkerställa att ytmatningen inte överstiger vad programmeraren avsåg. Det uppstår dock problem när hastigheten sänks alltför mycket. På grund av detta används inställning 44 för att begränsa hur mycket matningen justeras i det här fallet. Den kan ställas till mellan 1 och 100 %. Om den ställs till 100 % sker ingen hastighetsändring. Om den ställs till 1 % kan hastigheten minskas till 1 % av det programmerade matningsvärdet. Då skäret ligger på kretsrörelsens utsida sker ingen ökning av matningshastigheten.

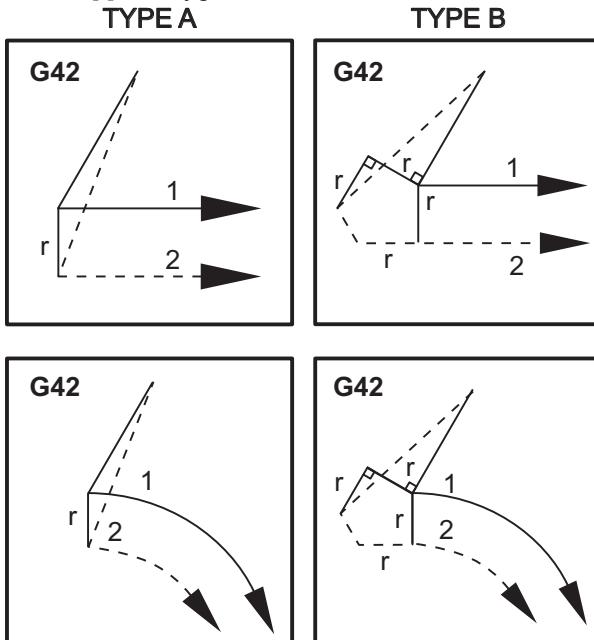
## Skärstålskompenseringspost (Yasnac)

F5.30: Skärstålskompenseringspost (Yasnac) Typ A och B: [1] Programmerad bana, [2] Verktygscentrumbana, [r] Verktygsradie



## Skärstålkompenseringspost (Fanuc-typ)

F5.31: Skärstålkompenseringspost (Fanuc-typ) Typ A och B: [1] Programmerad bana, [2] Verktygscentrumbana, [r] Verktygsradie



### 5.10.4 Cirkulär interpolering och skärstålkompensering

I det här avsnittet beskrivs hur G02 (cirkulär interpolation medurs), G03 (cirkulär interpolation moturs) och skärstålkompensering (G41: Skärstålkompensering vänster, G42: Skärstålkompensering höger) används.

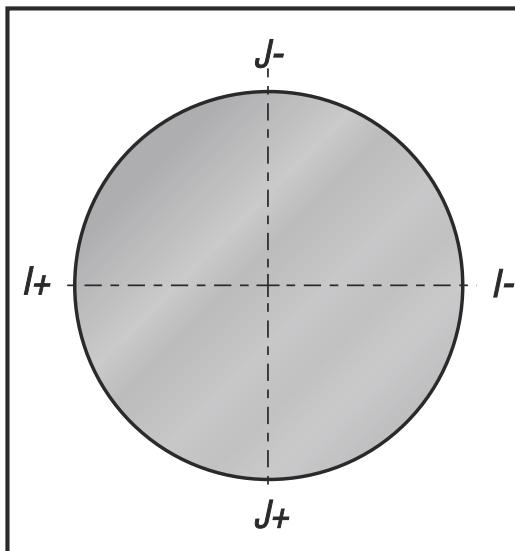
Med hjälp av G02 och G03 kan vi programmera maskinen för kretsrörelser och radier. Vid programmeringen av en kurvlinje eller profil är det generellt enklast att beskriva en radie mellan två punkter med ett  $R$  och ett värde. För hela kretsrörelser (360 grader) måste ett  $I$  eller ett  $J$  med ett värde specificeras. Cirkelsektionsillustrationen beskriver en cirkels olika sektioner.

Genom att använda skärstålkompensering i den här sektionen kan programmeraren förskjuta skärstålet ett exakt avstånd och skapa en kurvlinje eller profil enligt de exakta utskriftsmåtten. Genom att använda skärstålkompensering minskar programmeringstiden och risken för ett programmeringsberäkningsfel, eftersom riktiga mått kan programmeras och detaljstorlek och geometri lätt kan kontrolleras.

Här följer ett antal regler om skärstålkompenstation som man måste följa noggrant för korrekt maskinhantering. Följ alltid dessa regler när du skriver program.

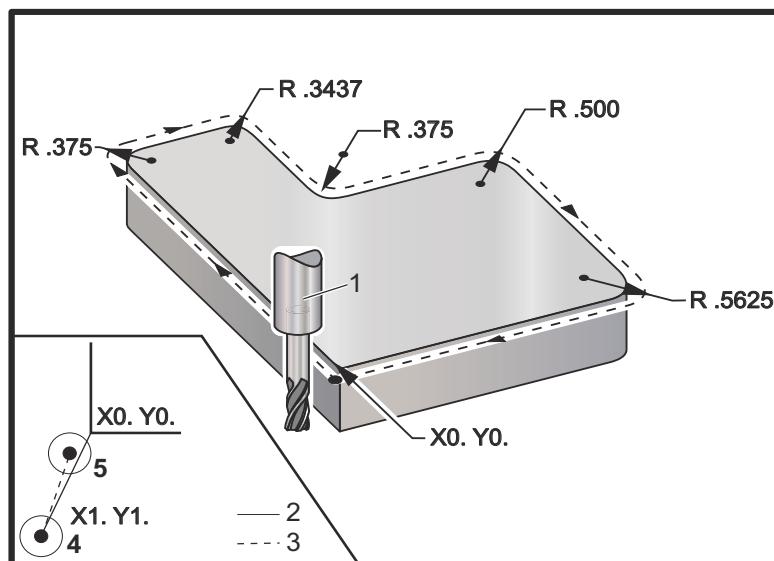
1. Skärstålkompenstationen måste aktiveras under en G01 X, Y-rörelse som är lika med eller större än skärstålradien, eller mängden som det kompenseras är.
2. När en operation med skärstålkompenstationen är avslutad måste skärstålkompenstationen stängas AV enligt samma regler som för aktiveringsprocessen, dvs. vad som läggs till måste också tas bort.
3. I flertalet maskiner, under skärstålkompenstation, kan det hända att en linjär X, Y-rörelse som är mindre än skärstålradien inte fungerar. (Inställning 58 - inställd på Fanuc - för bästa resultat.)
4. Skärstålkompenstationen kan inte aktiveras eller stängas av under en G02 eller G03- bågrörelse.
5. Med skärstålkompenstation aktivt gör bearbetning av en innerbåge med en mindre radie än vad som definieras av det aktiva D-värdet att maskinen larmar. Kan ha för stor verktygsdiameter om bågens radie är för liten.

F5.32: Cirkelsektioner



Figuren nedan visar hur verktygsbanan beräknas för skärstålkompenstationen. Detaljavsnittet visar verktyget i startposition och därefter i offsetposition då skärstålet når arbetsstycket.

**F5.33:** Cirkulär interpolation G02 och G03: [1] 0.250 tums diameter ändfräs, [2] Programmerad bana, [3] Verktygsmittpunkt, [4] Startposition, [5] Offsetverktygsbana.



### Programmeringsövning visande verktygsbana.

Följande program använder skärstålskompensering. Verktygsbanan är programmerad till skärstålets centrumlinje. Det är också så här kontrollsystemet beräknar skärstålskompensering.

```
% ;
O40006 (Skärstålskomp. ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 är nere till vänster på detaljens hörn) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en .250 diam ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
X0 Y0 (Snabbgång till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1(Verktygsoffset 1 på) ;
M08(Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 Z-1. F50. (Matning till skärdjup) ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D skärstålskomp. vänster på) ;
Y4.125 (Linjär rörelse) ;
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Hörnrundning) ;
G01 X1.6562 (Linjär rörelse) ;
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Hörnrundning) ;
G01 Y3.125 (Linjär rörelse) ;
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (Hörnrundning) ;
G01 X3.5 (Linjär rörelse) ;
```

```

G02 X4. Y2.25 R0.5 (Hörnrundning) ;
G01 Y0.4375 (Linjär rörelse) ;
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (Hörnrundning) ;
G01 X-0.125 (Linjär rörelse) ;
G40 X-1. Y-1. (Senaste position, skärstålkskomp av) ;
(INITITERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

## 5.11 Fasta cykler

Fasta cykler är G-koder som används för att utföra repeterande operationer, t.ex. borrhning, gängning och urborrning. En fast cykel definieras med alfabetisk adresskod. Medan den fasta cykeln är aktiv definierar maskinen driften varje gång man kommanderar en ny position, om man inte anger att detta inte ska ske.

### 5.11.1 Fasta borrcykler

Samtliga fyra fasta gängningscykler kan genomlöpas i G91, i läget inkrementell programmering.

- Den fasta G81-borrcykeln är den grundläggande borrcykeln. Den används för borrhning av grunda hål eller för borrhning med Kylmedel genom spindel (TSC).
- Den fasta G82-punktborrhingscykeln är samma som den fasta G81-borrcykeln, förutom att en födröjning kan kommanderas i botten av hålet. Det valfria argumentet Pn.nnn specificerar länden på födröjningen.
- G83, normal stötborrning fast cykel, används normalt för borrhning av djupa hål. Stötdjupet kan variera eller vara konstant och alltid inkrementellt. Qnn.nnn. Använd inte ett Q-värde vid programmering med I,J och K.
- G73, höghastighetsstötborrning fast cykel, är samma som G83, normal stötborrning fast cykel, förutom att verktygets återgång specificeras med inställning 22 - Can Cycle Delta Z (fast cykel delta Z). Stötborrningscykler rekommenderas för hål som är 3 gånger djupare än borrbitsdiametern. Det inledande stötdjupet, definierat av I, ska normalt vara 1 verktygsdiameter.

### 5.11.2 Fasta gängningscykler

Det finns två fasta cykler för gängning. Samtliga fasta gängningscykler kan genomlöpas i G91, i läget inkrementell programmering.

- G84, fast gängningscykel, är den normala gängningscykeln. Den används för gängning av högergängor.
- G74 Motgängning fast cykel är gängningscykeln för vänstergängor. Den används för gängning av vänstergängor.

### 5.11.3 Urborrnings- och brotschningscykler

Det finns sju fasta cykler för urborrning. Samtliga urborrningscykler kan genomlöpas i G91, i läget inkrementell programmering.

- Den fasta G85-urborrningscykeln är den grundläggande urborrningscykeln. Den borrar ur ned till önskad höjd och återgår till den specificerade höjden.
- Den fasta G86-urborrnings- och stoppcykeln är samma som den fasta G85-urborrningscykeln, förutom att spindeln stannar i botten av hålet innan återgången till den specificerade höjden.
- Den fasta G87-cykeln för urborrning in och manuell återgång är också samma, förutom att spindeln stannar i botten av hålet, verktyget matas ut ur hålet manuellt och programmet återupptas igen när cykelstartknappen trycks ned.
- Den fasta G88-cykeln för urborrning in, födröjning och manuell återgång är samma som G87, förutom att det sker en födröjning innan operatören matar ut verktyget ur hålet manuellt.
- Den fasta G89-cykeln för urborrning in, födröjning, urborrning ut är samma som G85, förutom att det sker en födröjning i botten av hålet vid den specificerade matningshastigheten medan verktyget återgår till den specificerade positionen. Detta skiljer sig från övriga fasta urborrningscykler där verktyget antingen snabbmatas eller matas för hand under återgången till returpositionen.
- Den fasta G76-cykeln för finurborring borrar ur hålet till det specificerade djupet och flyttar därefter så att verktyget går fritt från hålet innan återgången.
- Den fasta G77-cykeln för bakurborring fungerar på liknande sätt som G76, förutom att innan hålet börjar borras ur flyttar den så att verktyget går fritt från hålet, rör sig ned i hålet och borrar ur till det specificerade djupet.

### 5.11.4 R-plan

R-plan, eller returplan, är G-kodskommandon som specificerar z-axelns återgångshöjd under fasta cykler. G-koderna för R-plan förblir aktiva under hela den fasta cykeln där de används. G98 Fast cykel begynnelsepunktåtergång, för z-axeln till höjdvärdet för z-axeln före den fasta cykeln. G99 Fast cykel begynnelsepunktåtergång, för z-axeln till höjdvärdet specificerat av argumentet Rnn.nnnn som specificerades med den fasta cykeln. För närmare information, se G- och M-kodsavsnittet.

## 5.12 Särskilda G-koder

Särskilda G-koder används för komplex fräsning. Dessa inkluderar:

- Gravering (G47)
- Fickfräsning (G12, G13 och G150)
- Rotation och skalning (G68, G69, G50, G51)
- Spegling (G101 och G100)

## 5.12.1 Gravering

Textgraverings-G-koden G47 låter dig grava text eller sekventiella tillverkningsnummer med ett enda kodblock. Det finns även stöd för ASCII-tecken.

Se sidan 251 för mer information om gravering.

## 5.12.2 Fickfräsning

Det finns två typer av G-koder för fickfräsning på Haas-kontrollsystemet:

- Rundfickfräsning utförs med G-koderna G12 Medurs rundfickfräsning och G13 Moturs rundfickfräsning.
- G150, Generell fickfräsning, använder ett underprogram för att bearbeta användardefinierade fickgeometrier.

Försäkra dig om att underprogramgeometrin är en helt sluten form. Säkerställ att XY-startpunkten i G150-kommandot ligger inuti den slutna formen. Detta kan annars resultera i larm 370 - Fickdefinitionsfel.

Se sidan 241 för mer information om G-koderna för fickfräsning.

## 5.12.3 Rotation och skalning



### OBS!:

*Du måste köpa alternativet rotation och skalning för att använda dessa funktioner. Det finns även en testversion med 200 timmar.*

G68 rotation användas för att rotera koordinatsystemet i det önskade planet. Den här funktionen kan användas tillsammans med läget G91, inkrementell programmering, för bearbetning av symmetriska mönster. G69 avbryter rotationen.

G51 använder en skalfaktor för positioneringsvärdena i blocken efter G51-kommandot. G50 avbryter skalningen. Du kan använda skalning med rotation, men se till att kommandera skalning först.

Se sidan 262 för mer information om G-koderna för rotation och skalning.

## 5.12.4 Speglings

G101 Aktivera spegling speglar axelrörelsen kring den specificerade axeln. Inställning 45-48, 80 och 250 aktiverar spegling kring X-, Y-, Z-, A-, B- och C-axeln. Speglingsvridpunkten utmed en axel definieras av argumentet  $Xnn.nnn$ . Detta kan specificeras för en Y-axel som är aktiverad på maskinen och i inställningarna genom att använda axeln som ska speglas som argumentet. G100 avbryter G101.

Se sidan 286 för mer information om speglings-G-koderna.

## 5.13 Subrutiner

Subrutiner (underprogram):

- Är vanligtvis en serie kommandon som upprepas flera gånger i ett program.
- Skrivs i ett separat program istället för att kommandona upprepas många gånger i huvudprogrammet
- Anropas i huvudprogrammet med en M97- eller M98- och en P-kod.
- Kan innehålla ett L för upprepningsvärde. Subrutinanropet upprepas L gånger innan huvudprogrammet fortsätter vidare till nästa block.

När man använder M97:

- När man använder P-koden (nnnnn) samma som programmets plats (Onnnnn) för subrutinen.
- Underprogrammet måste ligga inuti huvudprogrammet

När du använder M98:

- P-koden (nnnnn) är samma som programmets nummer (Onnnnn) för subrutinen.
- Underprogrammet måste finnas i kontrollsystelets minne eller hårddisken (tillval).

Fasta cykler är det vanligaste användningsområdet för subrutiner. Du kan exempelvis sätta X- och Y-platserna i en serie hål i ett separat program. Sen kan du anropa programmet som en subrutin med en fast cykel. Istället för att skriva positionerna en gång för varje verktyg skrivs de endast en gång, oavsett antal verktyg.

### 5.13.1 Extern subrutin (M98)

En extern subrutin är ett separat program som huvudprogrammet refererar. Använd M98 för att kommendera (anropa) en extern subrutin, med Pnnnnn för att referera till det programnummer du vill anropa.

I detta exempel anger subrutinen (program O40008) (8) positioner. Det inkluderar också ett G98 kommando vid förflyttningen mellan positionerna 4 och 5. Detta gör att Z-axeln återgår till den ursprungliga startpunkten istället för R-plan, så att evrktyget passerar ovanför uppställningsanordningen.

Huvudprogrammet (program O40007) anger (3) olika fasta cykler:

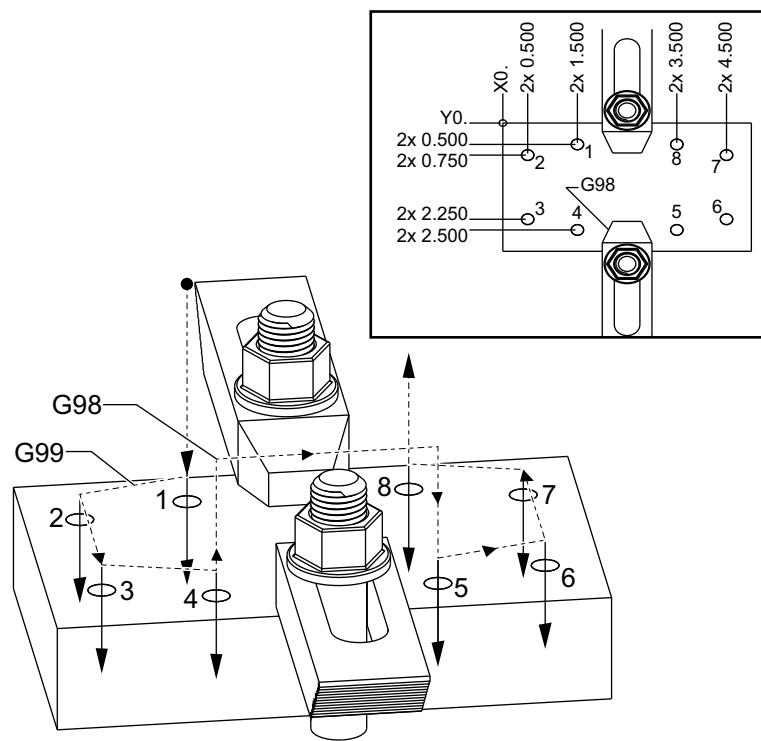
1. G81 punktborr vid varje position
2. G83 stötborr vid varje position
3. G84 gängtapp vid varje position

Varje fast cykel anropa subrutinen och utför förfarandet vid varje position.

```
% ;
O40007 (Extern subrutin ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 är i mitten, till vänster om detalj) ;
(Z0 är på detalj) ;
(T1 är ett punktborr) ;
(T2 är ett borr) ;
```

```
(T3 är en gängtapp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Snabbgång till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z1. (Verktygsoffset 1 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (Initiera G81) ;
M98 P40008 (Anropa extern subrutin) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförandekodblock)) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
M01 (Valfritt stopp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T2 M06 (Välj verktyg 2) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Snabbgång till 1:a position) ;
S2082 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H02 Z1. (Verktygsoffset 1 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Initiera G83) ;
M98 P40008 (Anropa extern subrutin) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
M01 (Valfritt stopp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T3 M06 (Välj verktyg 3) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Snabbgång till 1:a position) ;
S750 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H03 Z1. (Verktygsoffset 1 opå) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G54 H03 Z1. M08 (Verktygsoffset 3 på) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Initiera G84) ;
M98 P40008 (Anropa extern subrutin) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförandekodblock)) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
```

%;

**F5.34:** Subrutinmönster**Subrutin**

```
% ;
O40008 (Subrutin) ;
X0.5 Y-0.75 (2:a position) ;
Y-2.25 (3:e position) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4:e position) ;
(Initial återgång punkt) ;
G99 X3.5 (5:e position) ;
(R-plan återgång) ;
X4.5 Y-2.25 (6:e position) ;
Y-0.75 (7:e position) ;
X3.5 Y-0.5 (8:e position) ;
M99 (underprogram återgång eller sligna) ;
% ;
```

**5.13.2 Lokal subrutin (M97)**

En lokal subrutin är ett kodblock i huvudprogrammet som refereras flera gånger av huvudprogrammet. Lokala subrutiner kommenderas (anropas) med M97 och Pnnnnn som avser N-radnumret i den lokala subrutinen.

Det lokala subrutinformatet är att avsluta huvudprogrammet med en M30-kod och sedan gå in i den lokala subrutinen efter M30. Varje subrutin måste ha ett N-radnummer i början och en M99-kod i slutet som skickar tillbaka programmet till nästa rad i huvudprogrammet.

## Exempel på lokal subrutin

```
% ;
O40009 (Lokal subrutin ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp i vänstra hörnet på detalj) ;
(Z0 är på detalj) ;
(T1 är ett punktborr) ;
(T2 är ett borr) ;
(T3 är en gängtapp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Säker start) ;
X1.5 Y-0.5 (Snabbgång till 1:a positon) ;
S1406 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z1.(Verktygsoffset 1 på) ;
M08(Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (Initiera G81) ;
M97 P1000 (Anropa lokal subrutin) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
M01 (Alternativt stopp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T2 M06 (Välj verktyg 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Säker start) ;
G54 X1.5 Y-0.5 (Snabb återgång till 1:a position) ;
S2082 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H02 Z1. (Verktygsoffset 2 på) ;
M08(Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Initiera G83) ;
M97 P1000 (Anropa lokal subrutin) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
M01 (Alternativt stopp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T3 M06 (Välj verktyg 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Säker start) ;
G54 X1.5 Y-0.5 ;
(Snabb återgång till 1:a position) ;
S750 M03 (Spindel på medurs) ;
```

```
G43 H03 Z1.(Verktygsoffset 3 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Initiera G84) ;
M97 P1000 (Anropa lokal subrutin) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
(LOKAL SUBROUTIN) ;
N1000 (Initiera lokal subrutin) ;
X0.5 Y-0.75 (2:a position) ;
Y-2.25 (3:e position) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4:e position) ;
(Begynnelsepunktretur) ;
G99 X3.5 (5:e position) ;
(retur R-plan) ;
X4.5 Y-2.25 (6:e position) ;
Y-0.75 (7:e position) ;
X3.5 Y-0.5 (8:e position) ;
M99 ;
% ;
```

### 5.13.3 Exempel på extern subrutin för fast cykel (M98)

```
% ;
O40010 (M98_Extern sub fast cykel ex) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är ett punktborr) ;
(T2 är ett borr) ;
(T3 är en gängtapp) ;
(INITIERA FÖRBEREELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Säker start) ;
X0.565 Y-1.875 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1275 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Verktygsoffset 1 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (Initiera G82) ;
M98 P40011 (Anropa extern subrutin) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
M01 (alternativt stopp) ;
```

```

(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T2 M06 (Välj verktyg 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Säker start) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(snabbmatning till 1:a position) ;
S2500 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H02 Z0.1 (Verktygsoffset 2 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15 (Initiera G83) ;
M98 P40011 (Anropa extern subrutin) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
M01 (optional stop) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T3 M06 (Välj verktyg 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Säker start) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(snabbmatning till 1:a position) ;
S900 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H03 Z0.1 (Verktygsoffset 3 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Initiera G84) ;
M98 P40011 (Anropa extern subrutin) ;
G80 G00 Z1. M09 (Avbryt fast cykel) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

### Subrutin

```

% ;
O40011 (M98_Subrutin X-,Y-positioner) ;
X1.115 Y-2.75 (2:a position) ;
X3.365 Y-2.875 (3:e position) ;
X4.188 Y-3.313 (4:e position) ;
X5. Y-4. (5:e position) ;
M99 ;
% ;

```

## 5.13.4 Externa subrutiner med flera fixturer (M98)

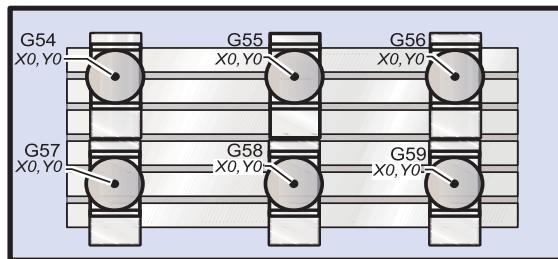
Subrutiner kan vara användbara då samma detalj skärs vid olika X- och Y-positioner inom maskinen. Exempelvis finns det sex monterade skruvstycken på bordet. Vart och ett av de här skruvstyckena har en ny X,Y-nollpunkt. De refereras till i programmet med G54 genom G59-arbetsoffset i absoluta koordinater. Använd en kantsökare eller indikatoranordning för att fastställa nollpunkten på varje detalj. Använd detaljnollställningstangenten på arbetsoffsetsidan för att registrera varje X,Y-position. När X,Y-positionen för varje arbetsstycke förts in på offsetsidan kan programmeringen börja.

Figuren visar hur uppställningen skulle se ut på maskinbordet. Exempelvis behöver var och en av de sex detaljerna borras i mitten, X- och Y-nollpunkten.

### Huvudprogram

```
% ;  
O40012 (M98_Extern sub multifixtur) ;  
(G54-G59 X0 Y0 är i mitten av varje detalj) ;  
(G54-G59 Z0 är på detaljen) ;  
(T1 är ett borr) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Säker start) ;  
X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1500 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 (Verktygsoffset 1 på) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
M98 P40013 (Anropa extern subrutin) ;  
G55 (Ändra arbetsoffset) ;  
M98 P40013 (Anropa extern subrutin) ;  
G56 (Ändra arbetsoffset) ;  
M98 P40013 (Anropa extern subrutin) ;  
G57 (Change work offset) ;  
M98 P40013 (Anropa extern subrutin) ;  
G58 (Ändra arbetsoffset) ;  
M98 P40013 (Anropa extern subrutin) ;  
G59 (Ändra arbetsoffset) ;  
M98 P40013 (Anropa extern subrutin) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;  
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;  
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

F5.35: Ritning med subrutin för flera fixture

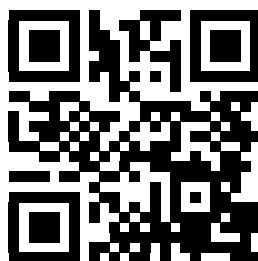


### Subrutin

```
% ;  
O40013 (M98_Subrutin) ;  
X0 Y0 (Flytta till noll arbetsoffset) ;  
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (Initiera G83) ;  
G00 G80 Z0.2 M09 (Avbryt fast cykel) ;  
M99 ;  
% ;
```

## 5.14 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



**Mer information finns online**

---

# Kapitel6: Programmering av optioner

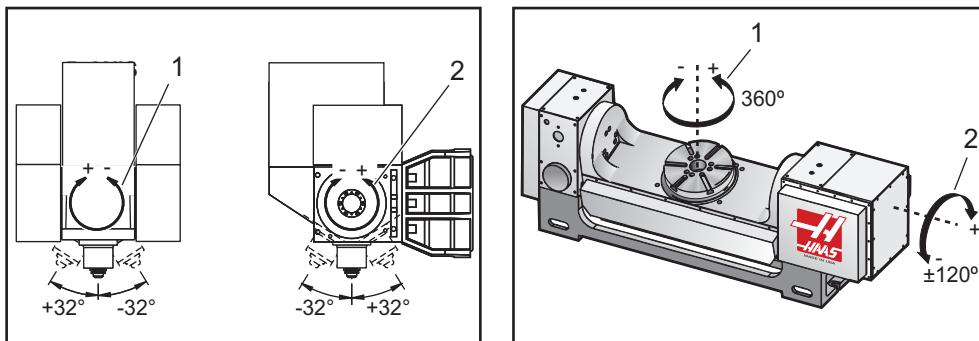
## 6.1 Inledning

I tillägg till standardfunktionerna på din maskin kan den även ha tilläggsutrustning med särskilda programmeringshänsyn. Det här avsnittet talar om hur du programmerar dessa optioner.

Du kan kontakta ditt HFO för att köpa de flesta av dessa optioner, om maskinen inte redan har dem.

## 6.2 Programmering av fjärde och femte axel

F6.1: Axelrörelse på VR-11 och TRT-210: [1] B-axel, [2] A-axel

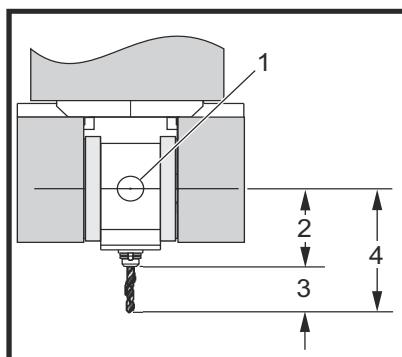


### 6.2.1 Skapa femaxlade program

Flertalet femaxlade program är ganska komplicerade och bör programmeras med ett CAD/CAM-programpaket. Det krävs att maskinens dubblängd och mätsträcka bestäms och matas in i dessa program.

Varje maskin har en specifik dubblängd. Det här är avståndet mellan spindeldockans vridcentrum och det undre planeten på huvudstålålhållaren som medföljer en femaxlad maskin. Dubblängden kan hittas i inställning 116 och är även ingraverad i huvudstålålhållaren som medföljer en femaxlad maskin.

**F6.2:** Diagram över dubblängd och mätsträcka: [1] Rotationsaxel, [2] Dubblängd, [3] Mätsträcka, [4] Total



Då ett program ställs in måste mätsträckan bestämmas för varje verktyg. Mätsträckan är avståndet mellan stålhällarens bottenfläns och verktygsspetsen. Det här avståndet kan beräknas:

1. Montera en mätklocka med magnetisk sockel på maskinbordet.
2. Indikera bottenytan på stålhällaren.
3. Ställ in denna punkt som  $Z0$  i kontrollsystemet.
4. Montera därefter verktygen ett i sänder och beräkna avståndet mellan verktygsspetsen och  $Z0$ . Detta är mätsträckan.
5. Den total längden är avståndet mellan spindeldockans vridcentrum och verktygsspetsen. Den kan beräknas genom att mätsträckan och dubblängden läggs samman. Det här värdet förs in i CAD/CAM-programmet som använder det i sina beräkningar.

## Offset

Arbetsoffsetdisplayen hittas på offsetdisplayen. Offseten G54 t.o.m. G59 eller G110 t.o.m. G129 kan ställas med knappen **[PART ZERO SET]** (ställ in detaljnoll). Detta fungerar enbart för den arbetsnolloffsetdisplay som valts.

1. Tryck på **[OFFSET]** tills arbetsnolloffset (i alla lägen utom MEM) visas.
2. Placera axlarna vid arbetsstyckets arbetsnollposition.
3. Välj tillämplig axel och arbetsnummer med markören.
4. Tryck på knappen **[PART ZERO SET]** (ställ in detaljnoll) så lagras den aktuella maskinpositionen automatiskt på den adressen.

**OBS!:**

*Märk att om ett Z-arbetsoffset anges som inte är noll stör detta funktionen hos ett verktygslängdoffset som ställs in automatiskt.*

5. Arbetskoordinatvärden anges normalt som positiva tal. Arbetskoordinater anges enbart i tabellen som tal. För in ett X-värde på x2 . 00 i G54 genom att flytta markören till X-kolumnen och ange 2.0.

## Anmärkningar för femaxlad programmering

Om ett smalt synkroniserat skär över geometriupplösningen används i CAD/CAM-systemet ger detta jämnare konturer och en mer noggrann detalj.

Positionering av maskinen utmed en inställningsvektor (rörelsebana vekrtig) bör endast ske på ett säkert avstånd ovanför eller vid sidan av detaljen. I snabbmatningsläget kommer axlarna inte fram till den programmerade positionen samtidigt. Axeln med det kortaste avståndet kommer först och den med det längsta sist. En hög matningshastighet tvingar axlarna att komma fram till den kommanderade positionen samtidigt vilket elimineras risken för sammanstötning.

## G-koder

Programmeringen med fem axlar påverkas inte av om tum (G20) eller metriskt (G21) väljs eftersom A- och B-axlarna alltid programmas i grader.

G93 inverterad tid måste vara aktiverad för simultan 4–5 axlig rörelse, men om din svarv har stöd för Tool Center Point Control (styrning av verktygsspetscentrum) (G234), så kan du använda G94. Se "G93" på sidan **283** för mer information.

Begränsa efterbehandlaren (CAD/CAM-programvara) till ett maximalt G93-F-värde på 45000. Detta resulterar i jämnare rörelse vilket kan krävas vid solfjädersskärning runt sneda kanter.

## M-koder

**VIKTIGT:**

*Vi rekommenderar varmt att A/B-bromsarna aktiveras vid all rörelse som inte är femaxlad. Bearbetning utan bromsning kan orsaka för högt slitage i växellådorna.*

M10/M11 aktiverar/avaktiverar A-axelbromsen

M12/M13 aktiverar/avaktiverar B-axelbromsen

Vid ett 4- eller 5-axlat skär pausar maskinen mellan blocken. Pausen beror på att A- och/eller B-axelbromsarna frigörs. Undvik den här födröjningen och skapa en jämnare programkörning genom att programmera in ett M11 och/eller M13 precis innan G93. M-koderna frigör bromsarna vilket resulterar i jämnare, oavbrutna rörelser. Kom ihåg att om bromsarna aldrig återaktiveras kommer de att förblifva avaktiverade.

## Inställningar

En rad olika inställningar används för att programmera den fjärde och femte axeln.

För den 4:e axeln:

- Inställning 30 - aktivera 4:e axel
- Inställning 34 - diameter 4:e axel
- Inställning 48 - spegling A-axel

För den 5:e axeln:

- Inställning 78 - aktivera 5:e axel
- Inställning 79 - diameter 5:e axel
- Inställning 80 - spegling B-axel

Inställning 85 - maximal hörnrundning bör ställas till .0500 för femaxlad bearbetning. Inställningar lägre än .0500 för maskinen närmare mot ett exakt stopp och skapar ojämna rörelser.

G187 Pxx Exx kan också användas i programmet för att sakta ned axlarna. G187 åsidosätter tillfälligt inställning 85.



**VAR FÖRSIKTIG!:** *Vid bearbetning i 5-axelläge kan dålig positionering och överrörelse uppstå om verktygslängdoffsetet (H-kod) inte avbryts. Det här problemet undviks genom att använda G90, G40, H00 och G49 i de första blocken efter ett verktygsbyte. Problemet kan uppstå då 3- och 5-axelprogrammering blandas ihop, då ett program omstartas eller ett nytt jobb startas och verktygslängdoffset fortfarande är aktivt.*

## Matningshastigheter

Du kan kommendera en matning i ett program som använder G01 för axeln tilldelad vridenheten. Exempelvis

```
G01 A90. F50. ;  
;
```

troterar A-axeln 90 grader.

Varje rad med kod för 4:e/5:e axeln måste ange en matningshastighet. Begränsa matningshastigheten till under 75 tum/min vid borring. De rekommenderade hastigheterna för finbearbetning vid 3-axelarbete bör inte överstiga 50 till 60 tum/min, med minst 0.0500" till 0.0750" tum material återstående för finbearbetningen.

Snabba rörelser tillåts ej. Snabba rörelser, införing i och utdragning ur hål (stötborrcykel med fullständig återdragning) stöds ej.

Vid programmering av samtidig 5-axelrörelse krävs lägre materialtolerans och högre matningshastigheter kan tillåtas. Beroende på slutbearbetningstoleransen, skärståslängden och typen av profil som skärs, är högre matningshastigheter möjliga. Exempelvis får matningshastigheten överstiga 100 tum/min vid skärning av formningslinjer eller långa, mjuka konturer.

## Pulsmatning av fjärde och femte axel

Samtliga aspekter rörande pulsmatning av den femte axeln är samma som för övriga axlar. Undantaget är metoden för val av matning mellan axel A och B.

1. Tryck på [+A] eller [-A] för att välja A-axeln för matning.
2. Tryck på [SHIFT] (skift) och sedan antingen på [+A] eller [-A] för att mata B-axeln.
3. EC-300: Pulsmatningsläget visar A1 och A2, tryck på [A] för att mata A1 och på [SHIFT] (skift) [A] för att mata A2.

### 6.2.2 Installera en valfri fjärde axel

Inställning 30 och 34 måste ändras då ett rundmatningsbord läggs till en Haas-fräs. Inställning 30 specificerar rundmatningsbordmodellen och inställning 34 specificerar detaljdiametern.

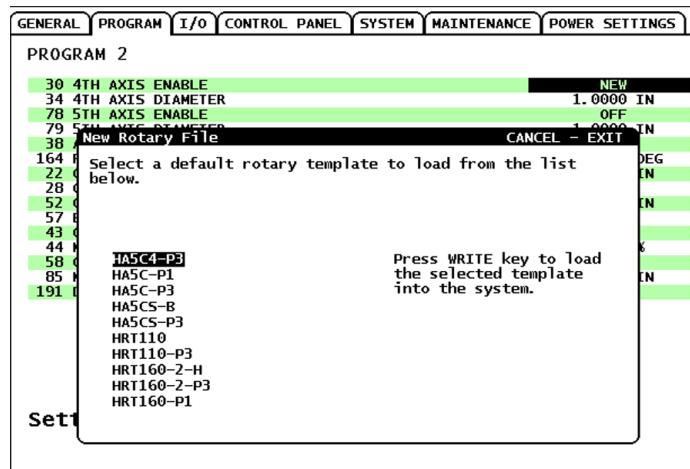
#### Ändra inställning 30.

Inställning 30 (och inställning 78 för den femte axeln) specificerar en parameteruppsättning för en given vridenhetsgrad. Dessa inställningar låter dig välja vridenheten i en lista, vilket sedan automatiskt ställer in parametrarna som krävs för att fräsen ska kunna samverka med vridenheten.

**VARNING:**

*Om inställningen för rotation med eller utan borste inte stämmer med den faktiska produkten som installeras, kan detta resultera i motorskada. B i inställningarna betecknar en borstlös roterande produkt. Borstlösa indexerare har två kablar från bordet och två anslutningar vid frässtyrsystemet för varje vridaxel.*

## F6.3: Filurvalsmeny för ny vridenhet



1. Markera inställning 30 och tryck på vänster eller höger markörpil.
2. Tryck på [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp).
3. Välj **NEW** (ny) och tryck på [**ENTER**] (retur).  
Listan med tillgängliga vridparameteruppsättningar visas.
4. Tryck på markörpil [**UP**] (upp) eller [**DOWN**] (ned) för att välja rätt vridenhet. Du kan även börja skriva in namnet på vridenheten för att reducera listan innan du väljer. Vridenheten markerad i kontrollsystemet måste stämma överens med modellen ingraverad på vridenhetens märkplåt.
5. Tryck på [**ENTER**] (retur) för att bekräfta valet.  
Parameteruppsättningen laddas sedan in i maskinen. Namnet på den aktuella parameteruppsättningen visas för inställning 30.
6. Återställ [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp).
7. Försök inte använda vridenheten förrän maskinen har startats om.

## Parametrar

I sällsynta fall kan det krävas att vissa parametrar modifieras för att indexeraren ska ha vissa prestanda. Detta får inte göras utan en lista över parametrarna som ska ändras.

**OBS!:**

*ÄNDRA INTE PARAMETRarna om inte en lista med parametrar medföljer indexeraren. Detta gör att garantin upphävs.*

## Första uppstarten

För att starta upp indexeraren:

1. Aktivera fräsen (och servokontrollen om tillämpligt).
2. För indexeraren till utgångsläget.
3. Alla Haas-indexerare förs till utgångsläget i riktning medurs, sett framifrån. Om indexeraren förs till sitt utgångsläge moturs, tryck på [EMERGENCY STOP] (nödstopp) och ring återförsäljaren.

### 6.2.3 Installera en valfri femte axel

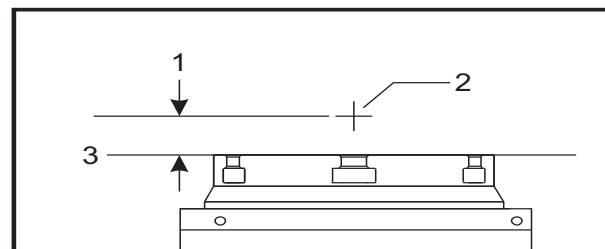
Den femte axeln installeras på samma sätt som den fjärde axeln:

1. Använd inställning 78 för att specificera rundmatningsbordmodellen och 79 för att definiera den femte axelns diameter, som avgör den vinklade matningshastigheten.
2. Mata och kommandera den femte axeln med hjälp av B-adressen.

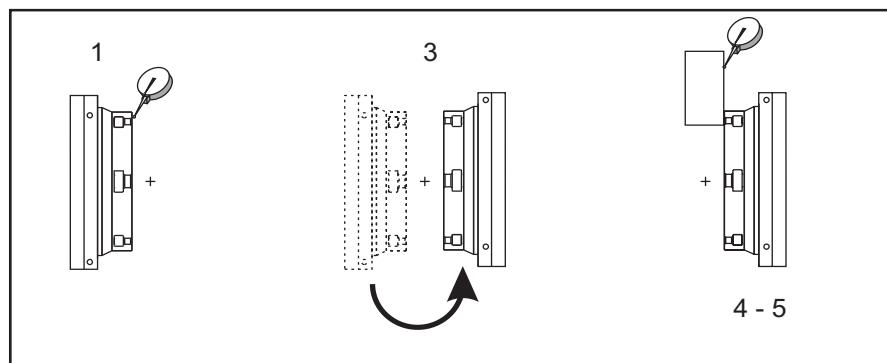
### 6.2.4 A-axel offset rotationscentrum (lutande roterande produkter)

Det här förfarandet bestämmer avståndet mellan B-axelplattans plan och A-axelns mittlinje på lutningsbara roterande produkter. En del CAM-program kräver detta offsetvärde.

- F6.4:** B på A-offsetdiagram (vy från sidan): [1] A-axel offset rotationscentrum, [2] A-axel, [3] A-axelplattans plan.



**F6.5:** Illustration av A-axelns rotationscentrum

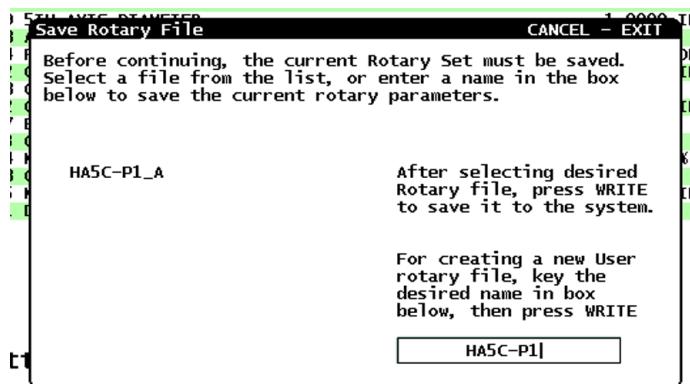


1. Kör A-axeln tills den roterande plattan är vertikal. Montera en mätklocka på maskinspindeln (eller någon annan del oberoende av bordets rörelse) och indikera plattänden. Nollställ mätklockan.
2. Ställ Y-axeloperatörens position till noll (välj positionen och tryck på [ORIGIN] (origo)).
3. Kör A-axeln 180°.
4. Mät plattänden från samma håll som den första indikationen:
  - a. Håll en 1-2-3-kloss mot plattänden.
  - b. Mät klossänden som vilar mot plattänden.
  - c. Kör Y-axeln till noll för att nollställa mätklockan mot klossen.
5. Läs av den nya Y-axeloperatörspositionen. Dividera det här värdet med 2 för att bestämma A-axelns offsetvärdé för rotationscentrum.

## 6.2.5 Inaktivering av fjärde och femte axel

Inaktivering av fjärde och femte axel:

F6.6: Spara vridparameteruppsättning



1. Inaktivera inställning 30 för den fjärde axeln och/eller 78 för den femte axeln när vridenheten avlägsnas från maskinen.  
När inställning 30 or 78 stängs av visas en uppmaning att spara parameteruppsättningen.

**VAR FÖRSIKTIG!:** *Inga kablar får anslutas eller avlägsnas då kontrollsystemet är på.*

2. Välj en fil med uppåt- eller nedåtpilen och tryck på [ENTER] (retur) för att bekräfta.

Namnet på den för närvarande valda parameteruppsättningen visas i rutan. Du kan ändra det här filnamnet för att spara en anpassad parameteruppsättning.

3. Maskinen utlöser ett larm om dessa inställningar inte är avstängda när enheten avlägsnas.

## 6.3 Makron (tillval)

### 6.3.1 Introduktion till makron



**OBS!:**

*Den här kontrollfunktionen är ett tillval. Ring återförsäljaren för information.*

Makron tillför kontrollsystemet en funktionalitet och flexibilitet som inte är möjlig med vanliga G-koder. Möjliga användningsområden är detaljgrupper, anpassade fasta cykler, komplexa rörelser och drivning av tilläggsutrustning. Möjligheterna är nästan oändliga.

Ett makro är varje rutin/underprogram som kan köras ett flertal gånger. En makrosats kan tilldela en variabel ett värde eller läsa ett värde ur en variabel, utvärdera ett uttryck, villkorligt eller ovillkorligt hoppa till en annan punkt inom ett program eller villkorligt upprepa ett visst programavsnitt.

Här är några exempel på makrotillämpningar. Exemplen visar endast grunddragen och är inte fullständiga makroprogram.

- **Verktyg för omedelbar fixturmontering på bordet** - Du kan utföra halvautomatiska uppställningsförfaranden för att hjälpa maskinskötaren. Du kan reservera verktyg för överhängande situationer som du inte förutsig när du utformade programmet. Antag t.ex. att ett företag använder en standardspänback med ett standardiserat bulthålsmönster. Om du upptäcks att en fixtur, efter uppställningen, kräver ytterligare en spänback och om makrosubrutin 2000 har programmerats för att borra bulthålsmönstret för spänbacken, är följande tvästegsprocedur allt som krävs för att tillföra spänbacken till fixturen:
  - a) Mata maskinen till X-, Y- och Z-koordinaterna och den vinkel där du vill placera spänbacken. Läs positionskoordinaterna på maskinens skärm.
  - b) Kör detta kommando i MDI-läget:  
 G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;  
 ;  
 Där nnn är koordinaterna bestämda i steg a). Här tar makro 2000 (P2000) hand om arbetet eftersom det utformats att borra bulthålsmönstret med den angivna vinkeln A. Detta är i praktiken en anpassad fast cykel.

- **Enkla mönster som upprepas**- Du kan ange och spara upprepade mönster med makron. Till exempel:
  - a) Bulthålsmönster
  - b) Slitsning
  - c) Vinkelmönster, obegränsat antal hål, oavsett vinkel och mellanrum
  - d) Specialfräsning som t.ex mjuka backar
  - e) Matrismönster, (t.ex 12 på tvären och 15 ned)
  - f) Planskärning av en yta (t.ex. 12 tum gånger 5 tum med 3-tums planskär)
- **Automatisk offsetinställning baserad på programmet** Med makron kan koordinatoffset ställas in i varje program så att uppställningsproceduren blir enklare och mindre felbenägen (makrovariabler 2001–2800).
- **Sondering** Sondering ökar maskinens förmåga på många sätt. Några exempel är:
  - a) Profilering av en detalj för att bestämma okända dimensioner för bearbetning.
  - b) Verktygskalibrering för offset- och slitagevärdet.
  - c) Inspektion före bearbetning för att bestämma materialtolerans på gjutgods.
  - d) Inspektion efter bearbetning för att bestämma parallelitet och planhetsvärdet, liksom placering.

## Användbara G- och M-koder

M00, M01, M30 - Stoppa program

G04 -- Fördräjning

G65 Pxx - anrop av makrounderprogram. Tillåter överföring av variabler.

M96 Pxx Qxx - Villkorligt lokalt hopp då diskret inmatningssignal är 0.

M97 Pxx -- Lokalt subrutinanrop

M98 Pxx -- Underprogramanrop

M99 - Underprogramåterhopp eller slinga

G103 - blockframförhållningsgräns Ingen skärstålskompensering tillåten.

M109 - Interaktiv användarinmatning (se sidan 335)

## Inställningar

Det finns 3 inställningar som kan påverka makroprogram (9000-seriens program). Dessa är **9xxx progr. redigeringspärr** (inställning 23), **9xxx programspårning** (inställning 74) och **9xxx ettblocksprogram** (inställning 75).

## Avrundning

Kontrollsystemet lagrar decimaltal som binära värden. Därför kan tal lagrade i variabler vara fel med minst 1 signifikant siffra. Exempelvis kan talet 7 lagrad i makrovariabel #100 senare läsas som 7.000001, 7.000000 eller 6.999999. Om din sats var

```
IF [#100 EQ 7]...;  
;
```

kan det ge felaktiga värden. En säkrare programmeringsmetod vore

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]... ;
```

Frågan uppkommer normalt enbart då heltal lagras i makrovariabler där man senare inte förväntar sig någon bråkdel.

## Framförhållning

Framförhållning är en väldigt viktig del av makroprogrammering. Kontrollsystemet försöker bearbeta så många rader som möjligt i förväg för att öka bearbetningsgraden. Detta inkluderar tolkningen av makrovariabler. Till exempel:

```
#1101 = 1 ;
G04 P1. ;
#1101 = 0 ;
;
```

Detta är avsett att aktivera en utmatning, vänta 1 sekund och sedan stänga av den igen. Dock gör framförhållningen att utmatningen aktiveras och sedan omedelbart stängs av igen medan kontrollprocesserna väntar. G103 P1 kan användas för att begränsa framförhållningen till 1 block. Detta exempel måste modifieras på följande sätt för att fungera:

```
G103 P1 (Se avsnittet om G-koder i manualen för en) ;
(förklaring av G103) ;
;
#1101=1 ;
G04 P1. ;
;
;
#1101=0 ;
;
```

## Blockframförhållning och blockborttagning

Haas-kontrollsystemet använder blockframförhållning för att läsa och förbereda för kodblock som kommer efter det aktuella kodblocket. Detta ger en mjuk övergång från en rörelse till en annan. G103 begränsar hur långt framåt kontrollsystemet ska läsa kodblock. Pnn adresskoden i G103 anger hur långt framåt kontrollsystemet får lov att läsa. För mer information, se G103 på sidan **289**.

Blockborttagningsläget låter dig hoppa över valbara kodblock. Använd tecknet / i början av de programblock som du vill hoppa över. Tryck på **[BLOCK DELETE]** för att gå in i blockborttagningsläget. Så länge som blockborttagningsläget är aktivt körs inte de block som är markerade med /. Till exempel:

Använts ett

```
/ M99 (Sub-Program Return) ;
;
```

före ett block med

```
M30 (Program End and Rewind) ;
;
```

blir underprogrammet till huvudprogrammet när **[BLOCK DELETE]** är på. Programmet används som underprogram då blockborttagning är inaktiv.

## 6.3.2 Driftnoteringar

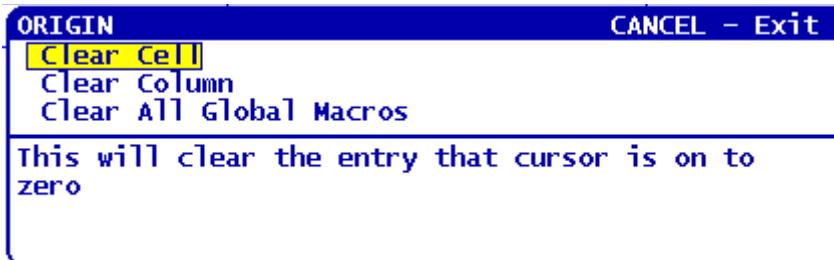
Makrovariabler kan sparas eller laddas in via RS-232- eller usb-porten, på liknande sätt som inställningar och offset.

### Variabelvisningssida

Makrovariablene #1 - #999 visas och modifieras på displayen Current Commands (aktuella kommandon).

- Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon) och **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (sida upp/ned) för att nå sidan **Makrovariabler**. Då kontrollsystemet tolkar ett program visas variabeländringarna på sidan **Macro Variables** (makrovariabler) tillsammans med resultatet.
- Skriv in ett värde och tryck sedan på **[ENTER]** för att ställa in makrovariabeln. Tryck på **[ORIGIN]** (origo) för att rensa makrovariablerna, detta visar ORIGO Rensa inmatning-popupfönster. Välj i urvalet och tryck på **[ENTER]**.

**F6.7:** **[ORIGIN]** rensa inmatning-popupfönster. **Rensa cell** - Rensar den markerade cellen till noll. **Rensa kolumn** - Rensar den markerade kolumnens inmatningar till noll. **Rensa alla globala makron** - Rensar globala makroinmatningar (makro 100-199, makro 500-699, och makro 800-999) till noll.



- Anger du makrovariabelnumret och trycker på pil upp/ned sker sökning av variabeln.
- De variabler som visas representerar värdena på variablerna då programmet körs. Ibland kan detta ske upp till 15 block framför de faktiska maskinoperationerna. Programfelsökningen är enklare om ett G103 P1 infogas i början av ett program för att begränsa blockbuffringen. G103 P1 tas sedan bort efter avslutad felsökning.

### Visa användardefinierade makron 1 och 2

Du kan visa värdena på två valfria användardefinierade makron (**Macro Label 1**, **Macro Label 2**).

**OBS!:**

Namnen **Macro Label 1** och **Macro Label 2** är ändringsbara etiketter. Bara markera namnet, skriv in ett nytt namn och tryck på **[ENTER]** (retur).

För att ställa in vilka två makrovariabler som ska visas under **Macro Label 1** och **Macro Label 2** i fönstret **Operation Timers & Setup** (operationstimers och inställning):

1. Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon).
2. Tryck på **[PAGE UP]** (sida upp) eller **[PAGE DOWN]** (sida ned) tills sidan **Operationstimers och inställning** visas.
3. Välj inmatningsfält för **Macro Label 1** eller **Macro Label 2** med piltangenterna (till höger om etiketten).
4. Skriv in variabelnumret (utan #) och tryck på **[ENTER]** (retur).

Fältet till höger om det angivna variabelnumret visar det aktuella värdet.

## Makroargument

Argumenten i en G65-sats är ett sätt att skicka värden till en makrosubrutin och ställa in lokala variabler för en makrosubrutin.

Följande (2) tabeller indikerar avbildningen av alfabetiska adressvariabler till de numeriska variabler som används i en makrosubrutin.

## Alfabetisk adressering

Adress	Variabel	Adress	Variabel
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

<b>Adress</b>	<b>Variabel</b>	<b>Adress</b>	<b>Variabel</b>
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternativ alfabetisk adressering

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

Argument accepterar alla flyttalsvärden upp till fyra decimalplatser. Om kontrollsystemet är metriskt kommer det att förutsätta tusendelar (.000). I exemplet nedan kommer den lokala variabeln 1 att ta emot .0001. Om en decimal inte inkluderas i ett argumentvärde, t.ex.:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;  
;

Värdena överförs till makrosubrutiner enligt denna tabell:

## Överföring av heltalsargument (inget decimalkomma)

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

Samtliga 33 lokala makrovariabler kan tilldelas värden med argument genom den alternativa adresseringsmetoden. Följande exempel visar hur man skickar två uppsättningar koordinatpositioner till en makrosubrutin. De lokala variablerna #4 t.o.m. #9 skulle ställas till .0001 t.o.m. .0006 respektive.

Exempel:

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

Följande bokstäver kan inte användas för att överföra parametrar till en makrosubrutin: G, L, N, O eller P.

## Makrovariabler

Det finns (3) kategorier med makrovariabler: lokala, globala och systemvariabler.

Makrokonstanter är flyttalsvärden placerade i ett makrouttryck. De kan kombineras med adresserna A-Z eller kan användas ensamma inuti ett uttryck. Exempel på konstanter är 0.0001, 5.3 eller -10.

## Lokala variabler

Det lokala variabelområdet ligger mellan #1 och #33. En uppsättning lokala variabler är alltid tillgänglig. Då ett anrop sker till en subrutin med ett G65-kommando sparas de lokala variablerna och en ny uppsättning görs tillgänglig. Detta kallas för kapsling av de lokala variablerna. Under ett G65-anrop rensas samtliga nya lokala variabler och får odefinierade värden, och alla lokala variabler med motsvarande adressvariabler på G65-raden ställs med värdena på G65-raden. Nedan följer en tabell med de lokala variablerna tillsammans med adressvariabelargumenten som ändrar dem:

Variabel:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adress:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternerande:							I	J	K	I	J
Variabel:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adress:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternerande:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Variabel:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Adress:	W	X	Y	Z							
Alternerande:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Variablerna 10, 12, 14-16 och 27-33 har inte några motsvarande adressargument. De kan ställas om ett tillräckligt antal I-, J- och K-argument används enligt ovan i avsnittet om argument. Väl i makrosubrutinen kan de lokala variablerna läsas och modifieras med hänvisning till variabelnumren 1-33.

Då L-argumentet används för flera upprepningar av en makrosubrutin, ställs argumenten endast under den första upprepningen. Detta innebär att om de lokala variablerna 1-33 modifieras under första upprepningen, kommer nästa upprepning att enbart ha tillgång till de modifierade värdena. Lokala värden behålls mellan upprepningarna då L-adressen överstiger 1.

Anrop av subrutin med en M97 eller M98-kod kapslar inte de lokala variablerna. Alla lokala variabler som refereras till i en subrutin anropat av en M98-kod, är samma variabler och värden som fanns innan M97- eller M98 -anropet.

## Globala variabler

Globala variabler är variabler som alltid är tillgängliga. Det finns bara en kopia av varje global variabel. Globala variabler förekommer i tre intervall: 100-199, 500-699 och 800-999. De globala variablerna hålls kvar i minnet då strömmen bryts.

I bland använder fabriksmonterade alternativ globala variabler. Exempelvis sondering, palettväxlare etc.

**VAR FÖRSIKTIG!:** *Se till att inga andra program på maskinen använder samma globala variabel när du använder en global variabel.*

## Systemvariabler

Systemvariabler låter dig interagera med en mängd olika kontrollvillkor. Systemvariabelvärdet kan ändra kontrollsystelets funktion. När ett program läser en systemvariabel kan ett program modifiera sitt beteende baserat på värdet på variabeln. Vissa systemvariabler har läsminnesstatus. Detta innebär att du inte kan modifiera dem. En kort tabell över de systemvariabler som för närvarande implementeras följer nedan, tillsammans med en beskrivning av hur de används.

Variabler	Användning
#0	Inte ett tal (läsminne)
#1-#33	Makroanropsargument
#100-#155	Generella variabler som sparas efter avstängning
156-199	Används av sond (om installerad)
#500-#549	Generella variabler som sparas efter avstängning
#556-#599	Sondkalibreringsdata (om utrustad)
#600-#699	Generella variabler som sparas efter avstängning
#700-#749	Dolda variabler endast för intern användning
#800-#999	Generella variabler som sparas efter avstängning
#1000-#1063	64 diskreta indata (läsminne)
#1064-#1068	Maximal axelbelastning för X-, Y-, Z-, A- respektive B-axlar
#1080-#1087	Primära analoga till digitala indata (läsminne)
#1090-#1098	Filtrerade analoga till digitala indata (läsminne)
#1094	Kylmedelsnivå

Variabler	Användning
#1098	Spindelbelastning med Haas vektordrift (läsminne)
#1100-#1139	40 diskreta utdata
#1140-#1155	16 extra reläutdata via multiplexade utdata
#1264-#1268	Maximal axelbelastning för C-, U-, V-, W- respektive T-axlar
#1601-#1800	Maximalt antal räfflor för verktyg 1 t.o.m. 200
#1801-#2000	Maximal registrerad vibrationsmängd för verktyg 1 t.o.m. 200
#2001-#2200	Verktygslängdoffset
#2201-#2400	Verktygslängdslitage
#2401-#2600	Verktygsdiameter/radieoffset
#2601-#2800	Verktygsdiameter/radieslitage
#3000	Programmerbara larm
#3001	Millisekundtidgivare
#3002	Timmätare
#3003	Ettblocksblockering
#3004	Justeringskontroll
#3006	Programmerbart stopp med meddelande
#3011	År, månad, dag
#3012	Timme, minut, sekund
#3020	Tillslagstimer (läsminne)
#3021	Cykelstartstimer
#3022	Matningstimer
#3023	Timer för aktuell detalj
#3024	Timer för senast slutförda detalj

Variabler	Användning
#3025	Timer för föregående detalj
#3026	Verktyg i spindel (läsminne)
#3027	Spindelvarvtal (läsminne)
#3028	Nummer på paletten som laddats på mottagaren
#3030	Ett block
#3031	Torrörning
#3032	Ta bort block
#3033	Valbart stopp
#3201-#3400	Faktisk diameter för verktyg 1 t.o.m. 200
#3401-#3600	Programmerbara kylmedelspositioner för verktyg 1 t.o.m. 200
#3901	M30-antal 1
#3902	M30-antal 2
#4000-#4021	Föregående block G-kodsgruppkoder
#4101-#4126	Föregående blockadresskoder

**OBS!:**

Avbildning av 4101 till 4126 är samma som den alfabetiska adresseringen i avsnittet "Makroargument". T.ex. ställer satsen X1.3 variabel #4124 till 1.3.

VARIABLER	ANVÄNDNING
#5001-#5005	Föregående blockslutsposition
#5021-#5025	Aktuell maskinkoordinatposition
#5041-#5045	Aktuell arbetskoordinatposition
#5061-#5069	Aktuell överhopplingssignalposition - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W

VARIABLER	ANVÄNDNING
#5081-#5085	Aktuellt verktygsoffset
#5201-#5205	G52 <b>arbetsoffset</b>
#5221-#5225	G54 <b>arbetsoffset</b>
#5241-#5245	G55 <b>arbetsoffset</b>
#5261-#5265	G56 <b>arbetsoffset</b>
#5281-#5285	G57 <b>arbetsoffset</b>
#5301-#5305	G58 <b>arbetsoffset</b>
#5321-#5325	G59 <b>arbetsoffset</b>
#5401-#5500	Verktygsmatningstimer (sekunder)
#5501-#5600	Total verktygstimer (sekunder)
#5601-#5699	Gräns för verktyglivslängdsövervakning
#5701-#5800	Räknare för verktyglivslängdsövervakning
#5801-#5900	Övervakare för verktygsbelastning, maximal belastning hittills
#5901-#6000	Gräns för verktygsbelastningsövervakning
#6001-#6277	Inställningar (läsminne)   <b>OBS!:</b> <i>Bitarna av lägre ordning i stora värden visas inte i makrovariabler för inställningar.</i>
#6501-#6999	Parametrar (läsminne)   <b>OBS!:</b> <i>Bitarna av lägre ordning i stora värden visas inte i makrovariabler för parametrar.</i>

VARIABLER	ANVÄNDNING
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) fler arbetsoffset
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) fler arbetsoffset
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) fler arbetsoffset
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) fler arbetsoffset
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) fler arbetsoffset
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) fler arbetsoffset
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) fler arbetsoffset
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) fler arbetsoffset
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) fler arbetsoffset
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) fler arbetsoffset
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) fler arbetsoffset
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) fler arbetsoffset
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) fler arbetsoffset
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) fler arbetsoffset
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) fler arbetsoffset
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) fler arbetsoffset
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) fler arbetsoffset
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) fler arbetsoffset
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) fler arbetsoffset
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) fler arbetsoffset
#7501-#7506	Palettprioritet
#7601-#7606	Palettstatus

VARIABLER	ANVÄNDNING
#7701-#7706	Detaljprogramnummer som tilldelats paletter
#7801-#7806	Palettanvändningsantal
#8500	Advanced Tool Management (avancerad verktygshantering, ATM). Grupp-id
#8501	ATM. Procentuellt tillgänglig verktygslivslängd för samtliga verktyg i gruppen.
#8502	ATM. Totalt tillgängligt verktygsanvändningsantal i gruppen.
#8503	ATM. Totalt tillgängligt verktygshållantal i gruppen.
#8504	ATM. Totalt tillgänglig verktygsmatningstid (i sekunder) i gruppen.
#8505	ATM. Totalt tillgänglig verktygstotaltid (i sekunder) i gruppen.
#8510	ATM. Nästa verktygsnummer som ska användas.
#8511	ATM. Procentuellt tillgänglig verktygslivslängd för nästa verktyg.
#8512	ATM. Tillgängligt användningsantal för nästa verktyg.
#8513	ATM. Tillgängligt hållantal för nästa verktyg.
#8514	ATM. Tillgänglig matningstid för nästa verktyg (i sekunder).
#8515	ATM. Tillgänglig total tid för nästa verktyg (i sekunder).
#8550	Enskilt verktygs-id
#855	Maximalt antal räfflor för verktyg
#8552	Maximalt antal reg. vibrationer
#8553	Verktygslängdoffset
#8554	Verktygslängdslitage
#8555	Verktygsdiametereoffset
#8556	Verktygsdiameterslitage
#8557	Faktisk diameter

VARIABLER	ANVÄNDNING
#8558	Programmerbar kylmedelsposition
#8559	Verktygsmatningstimer (sekunder)
#8560	Total verktygstimer (sekunder)
#8561	Gräns för verktygslivslängdsövervakning
#8562	Räknare för verktygslivslängdsövervakning
#8563	Övervakare för verktygsbelastning, maximal belastning hittills
#8564	Gräns för verktygsbelastningsövervakning
#14401-#14406	G154 P21 fler arbetsoffset
#14421-#14426	G154 P22 fler arbetsoffset
#14441-#14446	G154 P23 fler arbetsoffset
#14461-#14466	G154 P24 fler arbetsoffset
#14481-#14486	G154 P25 fler arbetsoffset
#14501-#14506	G154 P26 fler arbetsoffset
#14521-#14526	G154 P27 fler arbetsoffset
#14541-#14546	G154 P28 fler arbetsoffset
#14561-#14566	G154 P29 fler arbetsoffset
#14581-#14586	G154 P30 fler arbetsoffset
.	
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 fler arbetsoffset
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 fler arbetsoffset

VARIABLER	ANVÄNDNING
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 <b>fler arbetsoffset</b>
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 <b>fler arbetsoffset</b>
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 <b>fler arbetsoffset</b>
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 <b>fler arbetsoffset</b>
⋮	
#15881 - #15886	G154 P95 <b>fler arbetsoffset</b>
#15901 - #15906	G154 P96 <b>fler arbetsoffset</b>
#15921 - #15926	G154 P97 <b>fler arbetsoffset</b>
#15941 - #15946	G154 P98 <b>fler arbetsoffset</b>
#15961-#15966	G154 P99 <b>fler arbetsoffset</b>

### 6.3.3 Ingående om systemvariabler

Systemvariabler är kopplade till specifika funktioner. En detaljerad beskrivning av dessa funktioner följer.

## Variabler 550 t.o.m. 580

Dessa variabler lagrar sondkalibreringsdata. Om dessa variabler skrivs över kommer du behöva kalibrera sonden igen.

### 1-bits diskreta ingångar

Du kan koppla reserveringångar till externa enheter.

### 1-bits diskreta utgångar

Haas-kontrollsystemet klarar av att styra upp till 56 diskreta utgångar. Dock har en del av dessa redan reserverats för Haas-kontrollsystemetets användning.

### Maximal axelbelastning

Följande variabler innehåller den maximala belastningen en given axel har utsatts för sedan maskinen startades senast, eller sedan makrovariabeln rentsades. Den maximala axelbelastningen är den högsta belastningen (100.0 = 100%) en given axel har utsatts för, inte axelbelastningen när kontrollsystemet läser variabeln.

#1064 = X-axel	#1264 = C-axel
#1065 = Y-axel	#1265 = U-axel
#1066 = Z-axel	#1266 = V-axel
#1067 = A-axel	#1267 = W-axel
#1068 = B-axel	#1268 = T-axel

### Verktygsoffset

Varje verktygsoffset har en längd (H) och radie (D) med tillhörande slitagevärdet.

#2001-#2200	H geometrioffset (1-200) för längd.
#2200-#2400	H geometrislitage (1-200) för längd.
#2401-#2600	D geometrioffset (1-200) för diameter.
#2601-#2800	D geometrislitage (1-200) för diameter.

## Programmerbara meddelanden

#3000 Larm kan programmeras. Ett programmerbart larm uppför sig på samma sätt som de inbyggda larmen. Ett larm utlöses genom att ställa makrovariabel #3000 till ett tal mellan 1 och 999.

```
#3000= 15 (MEDDELANDE PLACERAT I LARMLISTA) ;
;
```

När detta sker kommer *Alarm* att blinka på skärmens nedre del och texten i nästa kommentar placeras i larmlistan. Larmlnumret (i det här exemplet 15) läggs till 1000 och används som ett larmnummer. Om ett larm genereras på det här sättet avstannar alla rörelser och programmet måste återställas för att fortsätta. Programmerbara larm är alltid numrerade mellan 1000 och 1999. De första 34 tecknen i kommentaren används för larmmeddelandet.

## Tidgivare

Två tidgivare kan ställas till ett värde genom att ett nummer tilldelas respektive variabel. Ett program kan då läsa variabeln och avgöra tiden som förflyttit sedan tidgivaren ställdes. Tidgivare kan användas till att imitera uppehållscykler, avgöra tiden mellan varje detalj eller varhelst ett tidsberoende beteende önskas.

- #3001 Millisekundtidgivare - Millisekundtidgivaren uppdateras var 20 millisekund och aktivitetstider kan sälunda mäts med en noggrannhet på endast 20 millisekunder. Millisekundtidgivaren återställs vid uppstarten. Tidgivaren har en gräns på 497 dagar. Heltalet som returneras efter att #3001 läses representerar antalet millisekunder.
- #3002 Timmätare - Timmätaren liknar millisekundtidgivaren förutom att värdet som returneras efter att #3002 läses anges i timmar. Timmätaren och millisekundtidgivaren är oberoende av varandra och kan ställas separat.

## Systemjusteringar

Variabel #3003 övermannar ettblocksfunktionen i G-koden. När #3003 har värdet 1 så kör kontrollsystemet varje G-kodkommando kontinuerligt även om ettblocksfunktionen är PÅ. När #3003 är lika med noll fungerar ettblocksfunktionen normalt. Du måste trycka på [CYCLE START] för att köra varje kodrad i ettblocksläge.

```
% ;
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Y0 ;
S2000 M03 ;
G43 H01 Z.1 ;
G81 R.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
G43 H02 Z.1 ;
S1800 M03 ;
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10. ;
```

```
X0. Y0. ;
% ;
```

## Variabel #3004

Variabel #3004 är en variabel som övermanna specifika styrfunktioner under drift.

Den första biten avaktiverar **[FEED HOLD]** (matningsstopp). Om variabel #3004 är satt till 1, är **[FEED HOLD]** (matningsstopp) deaktiverat för blocket som följer. Sätt #3004 till 0 för att aktivera **[FEED HOLD]**. Till exempel:

```
% ;
(Närmandekod- [FEED HOLD] (matningsstopp) tillåten) ;
#3004=1 (Deaktiverar
```

## #3006 Programmerbart stopp

Du kan lägga till stopp till programmet som fungerar som M00 - Kontrollsystemet stoppar tills du trycker på **[CYCLE START]**, sedan fortsätter programmet med blocket efter #3006. I detta exempel visar kontrollsystemet de första 15 tecknen för kommentaren på den nedre vänstra delen på skärmen.

```
#3006=1 (kommentar här) ;
;
```

## #4001-#4021 Sista (modala) blockgruppkoderna

G-kodgrupper låter maskinenens kontrollsystemet processa koderna mer effektivt. G-koder med liknande funktioner används normalt i samma grupp. Exempelvis ingår G90 och G91 i grupp 3. Makrovariablerna #4001 till #4021 lagrar den sista eller standard-G-koden för vilken som helst av 21 grupper.

När ett makrogrammar läser gruppoden kan programmet ändra G-kodens beteende. Om #4003 innehåller 91 skulle ett makrogrammar kunna avgöra att samtliga rörelser borde vara inkrementella snarare än absoluta. Det finns ingen associerad variabel för grupp noll; G-koder för grupp noll är ickemodala.

## #4101-#4126 Sista (modala) blockadressdata

Adresskoderna A-Z (undantaget G) hålls som modala värden. Informationen representerad av den sista kodraden tolkad av framförhållningsprocessen finns i variabel #4101 t.o.m. #4126. Den numeriska avbildningen av variabltal till alfabetiska adresser motsvarar avbildningen under alfabetiska adresser. Exempelvis hittas värdet på den tidigare tolkade D-adressen i #4107 och det senast tolkade I-värdet är #4104. Då ett makro alternativbetecknas som M-kod, får variabler inte överföras till makrot med variablerna #1-#33. I stället ska värdena från #4101-#4126 användas i makrot.

## #5001-#5006 Sista målposition

Den slutliga programmerade punkten för det sista rörelseblocket kan nås via variablerna #5001 - #5006, X, Z, Y, A, B respektive C. Värden anges i det aktuella arbetskoordinatsystemet och kan användas medan maskinen är i rörelse.

### Axelpositionsvariabler

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

## #5021-#5026 Aktuell maskinkoordinatposition

För att få de aktuella maskinaxelpositionerna, anropa makrovariabler #5021-#5026 som motsvarar axel X, Y, Z, A, B respektive C.


**OBS!:**

Värden KAN INTE läsas medan maskinen är i rörelse.

Värdet på #5023 (Z) har verktygslängdskompensering tillämpat.

## #5041-#5046 Aktuell arbetskoordinatposition

För att få de aktuella maskinaxelpositionerna, anropa makrovariabler #5041-#5046 som motsvarar axel X, Y, Z, A, B respektive C.


**OBS!:**

Värdena KAN INTE läsas medan maskinen är i rörelse.

Värdet på #5043 (z) har verktygslängdskompensering tillämpat.

## #5061-#5069 Aktuell överhoppningssignalposition

Makrovariablerna #5061-#5069 motsvarar X, Y, Z, A, B, C, U, V och W respektive, ger axelpositioner där den senaste överhoppningssignalen uppstod. Värden anges i det aktuella arbetskoordinatsystemet och kan användas medan maskinen är i rörelse.

Värdet på #5063 (z) har verktygslängdskompensering tillämpat.

## #5081-#5086 Verktygslängdskompensering

Makrovariabler #5081-#5086 ger den aktuella verktygslängdkompenseringen i axlarna X, Y, Z, A, B respektive C. Detta inkluderar verktygslängdoffset som refereras av det aktuella värdet ställt i H (#4008) plus slitagevärdet.

## #6996-#6999 Parameteråtkomst med makrovariabler

Dessa makrovariabler kan komma åt parameter 1 t.o.m. 1000 och samtliga parameterbitar, enligt följande:

#6996: Parameternummer

#6997: Bitnummer (valfritt)

#6998: Innehåller värdet för parameternumret i variabel #6996

#6999: Innehåller bitvärde (0 eller 1) för parameterbit specificerad i variabel #6997.



**OBS!:**

Variablerna #6998 och #6999 är skrivskyddade.

### Användning

För att komma åt värdet för en parameter, kopiera numret på den parametern till variabel #6996. Värdet på den parameterbiten är tillgängligt med hjälp av makrovariabel #6998, som visat:

```
% ;
#6996=601 (Ange parameter 601) ;
#100=#6998 (Kopiera värdet på parameter 601 till) ;
(variabel #100) ;
% ;
```

För att komma åt en specifik parameterbit, kopiera numret för den parametern till variabel 6996 och bitnumret till makrovariabel 6997. Värdet på den parameterbiten är tillgängligt med hjälp av makrovariabel 6999, som visat:

```
% ;
#6996=57 (Ange parameter 57) ;
#6997=0 (Ange bit noll) ;
#100=#6999 (Kopiera parameter 57 bit 0 till) ;
(variabel #100) ;
% ;
```



**OBS!:**

Parameterbitar numreras 0 t.o.m. 31. 32-bitars parametrar formateras, på skärmen, med bit 0 överst till vänster och bit 31 nederst till höger.

## Palettväxlarvariabler

Status för paletterna, från den automatiska palettväxlaren, kontrolleras med hjälp av följande variabler:

#7501-#7506	Palettprioritet
#7601-#7606	Palettstatus
#7701-#7706	Detaljprogramnummer som tilldelats paletter
#7801-#7806	Palettanvändningsantal
#3028	Nummer på paletten som laddats på mottagaren

## Arbetsoffset

Makrouttryck kan läsa och ställa alla arbetsoffset. Detta gör att du kan förinställa koordinater till ungefärlig position, eller ställa in koordinater på värden baserade på resultat från överhopningssignalpositioner och beräkningar. Då något offset läses stoppas tolkningsframförhållningskön tills blocket exekveras.

#5201- #5206	G52 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#5221- #5226	G54 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#5241- #5246	G55 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#5261- #5266	G56 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#5281- #5286	G57 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#5301- #5306	G58 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#5321- #5326	G59X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#7001- #7006	G110 X, Y, Z, A, B, C <b>OFFSETVÄRDEN</b>
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) <b>fler arbetsoffset</b>
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) <b>fler arbetsoffset</b>

#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) <b>fler arbetsoffset</b>
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) <b>fler arbetsoffset</b>
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) <b>fler arbetsoffset</b>
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) <b>fler arbetsoffset</b>
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) <b>fler arbetsoffset</b>
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) <b>fler arbetsoffset</b>
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) <b>fler arbetsoffset</b>
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) <b>fler arbetsoffset</b>
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) <b>fler arbetsoffset</b>
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) <b>fler arbetsoffset</b>
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) <b>fler arbetsoffset</b>
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) <b>fler arbetsoffset</b>
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) <b>fler arbetsoffset</b>
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) <b>fler arbetsoffset</b>
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) <b>fler arbetsoffset</b>
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) <b>fler arbetsoffset</b>

#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) fler arbetsoffset
#7381- #7386	G129 X, Y, Z, A, B, C OFFSETVÄRDEN

## #8550-#8567 Verktygsuppsättningar

Dessa variabler ger information om verktygsuppsättningen. Ställ variabel #8550 till verktygs- eller verktygsgruppnumret och läs sedan ut informationen om det valda verktyget/verktygsgruppen med hjälp av de skrivskyddade makrona #8551-#8567. Om ett verktygsgruppnummer specificeras kommer det valda verktyget att vara nästa verktyg i den gruppen.

**OBS!:**

*Makrovariablerna #1801-#2000 ger åtkomst till samma data som #8550-#8567.*

### 6.3.4 Variabelanvändning

Samtliga variabler refereras med en fyrkant (#) följt av ett positivt tal: #1, #101 och #501. Variabler är decimalvärden som representeras som flyttal. Om en variabel aldrig har använts kan den ha ett speciellt odefinierat (`undefined`) värde. Detta indikerar att den inte har använts. En variabel kan ställas som `undefined` (odefinierad) med specialvariabeln #0. #0 har odefinierat värde eller 0.0 beroende på sammanhanget där den används. Indirekta referenser till variabeln kan skapas genom att variabelnumret omgärdas av hakparenteser # [<uttryck>].

Uttrycket utvärderas och resultatet blir åtkomstvariabeln. Till exempel:

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

Detta ställer variabel #3 till värdet 6.5.

En variabel kan användas i stället för en G-kodsadress där adress avser bokstäverna A-Z.

I blocket:

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

kan variablerna ställas till följande värden:

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

och ersättas med:

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

Variabelvärdena under exekveringen används som adressvärdena.

### 6.3.5 Adresssubstitution

Den normala metoden för att ställa kontrolladresserna A-Z är adressen följt av ett tal. Till exempel:

```
G01 X1.5 Y3.7 F20. ;
;
```

ställer adresserna G, X, Y och F till 1, 1.5, 3.7 respektive 20.0 och instruerar sålunda kontrollsystemet att röra sig linjärt, G01, till position X=1.5 Y=3.7 med en matningshastighet på 20 tum per minut. Makrosyntax tillåter att adressvärdena ersätts med valfri variabel eller uttryck.

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

ställer adresserna G, X, Z och F till 1, 1.5, 3.7 respektive 0.02 och instruerar sålunda kontrollsystemet att röra sig linjärt, G01, till position X=1.5 Z=3.7 med en matningshastighet på 0.02 tum per varv. Makrosyntax tillåter att adressvärdena ersätts med valfri variabel eller uttryck.

Den föregående satsen kan ersättas med följande kod:

```
% ;
#1=1 ;
#2=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
% ;
```

Tillåten syntax för adresserna A-Z (utom N eller O) är följande:

<adress><-><variabel>	A-#101
<adress>[<uttryck>]	Z[#5041+3.5]
<adress><->[<uttryck>]	Z-[SIN[#1]]

Om variabelvärdet inte stämmer med adressområdet utlöser kontrollsystemet ett larm. Exempelvis resulterar följande kod i ett intervallfelslarm eftersom verktygsdiametern ligger inom intervallet 0 till 200.

```
% ;
#1=250 ;
D#1 ;
```

% ;

Då en variabel eller ett uttryck används istället för ett adressvärde, rundas värdet av till den minst signifikanta siffran. Om #1=.123456 skulle G01 X#1 flytta maskinverktyget till .1235 på X -axeln. Om kontrollsystemet befinner sig i metriskt läge skulle maskinen flyttas till .123 på X axeln.

Då en odefinierad variabel används för att ersätta ett adressvärde ignoreras adressreferensen ifråga. Om exempelvis #1 är odefinierad blir blocket

```
G00 X1.0 Y#1 ;
;
```

då

```
G00 X1.0 ;
;
```

och ingen rörelse i Y sker.

## Makrosatser

Makrosatser är kodrader som låter programmeraren manipulera kontrollsystemet med funktion liknande ett normalt programspråks. Bl.a. ingår funktioner, operatorer, villkorliga och aritmetiska uttryck, beräkningssatser och styrande satser.

Funktioner och operatorer används i uttryck för att modifiera variabler eller värden. Operatorerna är kritiska för uttrycken medan funktionerna gör programmerarens arbete enklare.

## Funktioner

Funktioner är inbyggda rutiner som programmeraren har tillgängliga. Alla funktioner har formen <funktionsnamn> [argument] och returnerar flyttalsdecimalvärden. Funktioner som medföljer Haas-kontrollsystemet är följande:

Funktion	Argument	Returnerar	Noteringar
SIN[ ]	grader	decimal	sinus
COS[ ]	grader	decimal	cosinus
TAN[ ]	grader	decimal	tangens
ATAN[ ]	decimal	grader	arcustangens samma som FANUC ATAN[ ]/[1]
SQRT[ ]	decimal	decimal	kvadratrot
ABS[ ]	decimal	decimal	absoluta värdet
ROUND[ ]	decimal	decimal	runda av en decimal

Funktion	Argument	Returnerar	Noteringar
FIX[ ]	decimal	heltal	trunkera bråk
ACOS[ ]	decimal	grader	arcus cosinus
ASIN[ ]	decimal	grader	arcussinus
#[ ]	heltal	heltal	variabelindirektion
DPRNT [ ]	ASCII-text	extern utmatning	

## Anmärkningar avseende funktioner

Funktionen ROUND fungerar olika beroende på sammanhanget där den används. Då den används i aritmetiska uttryck avrundas varje tal med en bråkdel överstigande eller lika med .5 uppåt till nästa heltal. Annars trunkeras bråkdelen från talet.

```
% ;
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 är satt till 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 är satt till 3.0) ;
%
```

Då avrundning används i ett adressuttryck, rundas ROUND av till den signifikanta noggrannheten. För metriska och vinkeldimensioner är tre platsers noggrannhet standardvärdet. För tum är fyra platsers noggrannhet standardvärdet.

```
% ;
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(Bord X-axel flyttar till 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Bord X-axel flyttar till 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(Axeln roterar till 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Axeln roterar till 2.006) ;
D[1.67] (Diameter 2 är aktuell) ;
%
```

## Fix mot Round

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

#2 sätts till 4. #3 sätts till 3.

## Operatorer

Operatörer har (3) kategorier: Booleska ,aritmetiska och logiska.

### Booleska operatorer

Booleska operatorer utvärderas alltid som 1.0 (SANT) eller 0.0 (FALSKT). Det finns sex booleska operatorer. Dessa operatorer är inte begränsade till villkorliga uttryck men används oftast där. De är:

**EQ** - lika med

**NE** - ej lika med

**GT** - större än

**LT** - mindre än

**GE** - större än eller lika med

**LE** - mindre än eller lika med

Följande är fyra exempel på hur booleska och logiska operatorer kan användas:

Exempel	Förklaring
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ; ;	Hoppa till block 100 om värdet i variabel 1 är lika med 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1 ; ;	Medan variabel 101 är mindre än 10, upprepa slinga DO1..END1.
#1=[1.0 LT 5.0] ; ;	Variabel 1 är ställd till 1.0 (SANT).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ; ;	Om variabel 1 OCH variabel 2 är lika med värdet i 3, hoppar kontrollsystemet till block 1.

### Aritmetiska operatorer

Aritmetiska operatorer består av unära och binära operatorer. Dessa är:

+	- unärt plus	+1.23
-	- unärt minus	-[COS[30]]
+	- binär addition	#1=#1+5
-	- binär subtraktion	#1=#1-1
*	- multiplikation	#1=#2*#3

/	- division	#1=#2/4
MOD	- rest	#1=27 MOD 20 (#1 innehåller 7)

## Logiska operatorer

Logiska operatorer är operatorer som opererar på binära bitvärden. Makrovariabler är flyttal. Då logiska operatorer används på makrovariabler används endast flyttalets heltalsdel. De logiska operatorerna är:

OR - logiskt ELLER två värden tillsammans

XOR - exklusivt ELLER två värden tillsammans

AND - logiskt OCH två värden tillsammans

Exempel:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
%
```

Här kommer variabel #3 att innehålla 3.0 efter OR-operationen.

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Här överförs kontrollen till block 1 eftersom #1 GT 3.0 utvärderas som 1.0 och #2 LT 10 utvärderas som 1.0. Sålunda är 1.0 AND 1.0 lika med 1.0 (sant) och GOTO sker.



**OBS!:**

*För att uppnå önskade resultat, var noggrann när du använder logiska operatorer.*

## Uttryck

Uttryck är alla sekvenser av variabler och operatorer omgärdade av hakparenteserna [ och ]. Uttryck kan användas på två olika sätt: villkorliga uttryck eller aritmetiska uttryck. Villkorliga uttryck returnerar FALSKA (0.0) eller SANNA (alla värden utom noll) värden. Aritmetiska uttryck använder sig av aritmetiska operatorer tillsammans med funktioner för att bestämma ett värde.

### Aritmetiska uttryck

Ett aritmetiskt uttryck är varje uttryck som använder variabler, operatorer eller funktioner. Ett aritmetiskt uttryck returnerar ett värde. Aritmetiska uttryck används normalt i beräkningssatser men är inte begränsade till dem.

Exempel på aritmetiska uttryck:

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

## Villkorliga uttryck

I Haas-kontrollsystemet ställer alla uttryck ett villkorligt värde. Värdet är antingen 0.0 (FALSKT) eller ickenoll (SANT). Sammanhanget där uttrycket används avgör om uttrycket är villkorligt. Villkorliga uttryck används i satserna `IF` och `WHILE` samt i `M99`-kommandot. Villkorliga uttryck kan använda sig av booleska operatorer för att utvärdera ett `TRUE` eller `FALSE` tillstånd.

Den villkorliga `M99`-konstruktionen är unik för Haas-kontrollsystemet. Utan makron har `M99` i Haas-kontollsystemet förmågan att hoppa ovillkorligt till valfri rad i den aktuella subrutinen, genom att placera en `P`-kod på samma rad. Till exempel:

```
N50 M99 P10 ;
;
```

hopper till rad `N10`. Den lämnar inte tillbaka kontrollen till den anropande subrutinen. Med makron aktiverade kan `M99` användas tillsammans med ett villkorligt uttryck för villkorligt hopp. För att hoppa då variabel `#100` är mindre än 10 kan vi skriva raden ovan enligt följande:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;
;
```

I det här fallet sker hoppet endast då `#100` är mindre än 10, annars fortsätter bearbetningen med nästa programrad i sekvensen. I satsen ovan kan det villkorliga `M99` ersättas med

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;
;
```

## Beräkningssatser

Beräkningssatser låter användaren ändra variabler. Formatet för en beräkningssats är:

```
<
uttryck>
=<
uttryck>
;
```

Uttrycket till vänster om likhetstecknet måste alltid referera till en makrovariabel, direkt eller indirekt. Detta makro initialiseras en sekvens variabler till valfritt värde. Detta exempel använder både direkta och indirekta beräkningar.

```
% ;
050001 (INITIALISERA EN SEKVENS VARIABLER) ;
```

```

N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=basvariabel) ;
#3000=1 (Basvariabel finns ej) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=storlek på uppställning) ;
#3000=2 (Storlek på uppställning finns ej) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Dekrementering) ;
#[#2+#19]=#22 (V=värde att ställa uppställningen) ;
(till) ;
END1 ;
M99 ;
% ;

```

Makrot ovan skulle kunna användas för att initialisera tre uppsättningar variabler enligt följande:

```

% ;
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) ;
% ;

```

Decimalpunkten i B101. osv. skulle erfordras.

## Styrande satser

Styrande satser låter programmeraren hoppa, både villkorligt och ovillkorligt. De ger också möjlighet till iteration av ett kodavsnitt baserat på ett villkor.

### Ovillkorligt hopp (GOTOnnn och M99 Pnnnn)

I Haas-kontrollsystemet kan man hoppa ovillkorligt på två sätt. Ett ovillkorligt hopp sker alltid till ett specificerat block. M99 P15 hoppar ovillkorligt till block nummer 15. M99 kan användas oavsett om makron installerats eller inte och är den traditionella metoden för ovillkorliga hopp i Haas-kontrollsystemet. GOTO15 utför samma sak som M99 P15. I Haas-kontrollsystemet kan ett GOTO-kommando användas på samma rad som andra G-koder. GOTO exekveras efter alla andra kommandon, som M-koder.

### Beräknat hopp (GOTO#n och GOTO [uttryck])

Beräknat hopp låter programmet överföra kontrollen till en annan kodrad i samma underprogram. Kontrollsystemet kan bräkna blocket medan programmet körs, med hjälp av GOTO [expression], eller så kan det passa in blocket genom en lokal variabel, som i formen GOTO#n .

GOTO rundar av variabeln eller uttrycket som resulterar som associeras med det beräknade hoppet. Om variabel #1 exempelvis innehåller 4.49 och programmet innehåller ett GOTO#1-kommando, kommer kontrollsystemet att försöka gå till ett block innehållande N4. Om #1 innehåller 4.5 kommer kontrollsystemet att gå till ett block innehållande N5.

Exempel: Du kan utveckla detta kodskelett till ett program som lägger till serienummer till detaljer:

```
% ;
```

```
O50002 (BERÄKNAT HOPP) ;
(D=Decimalsiffra att gravera in) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Ogiltig siffra) ;
;
N99 ;
#7=FIX[#7] (Trunkera alla bråkdelar) ;
;
GOTO#7 (Gravera nu in siffran) ;
;
N0 (Gör siffra noll) ;
M99 ;
;
N1 (Gör siffra ett) ;
;
M99 ;
% ;
```

Med ovanstående subrutin används följande för att gravera den femte siffran:

```
G65 P9200 D5 ;
;
```

Beräknade GOTO som använder uttrycket kan användas för att låta bearbetningen hoppa baserat på resultaten från maskinvaruavläsningsdata. Till exempel:

```
% ;
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 och #1031.
```

### **Villkorligt hopp (IF och M99 Pnnnn)**

Villkorliga hopp låter programmet överföra kontrollen till ett annat kodavsnitt i samma subrutin. Villkorliga hopp kan endast användas då makron har aktiverats. Haas-kontrollsystemet tillåter två liknande metoder för att utföra villkorliga hopp.

```
IF [<
villkorligt uttryck>
] GOTOn ;
```

Som diskuteras är <villkorligt uttryck> alla uttryck som använder någon av de sex booleska operatorerna EQ, NE, GT, LT, GE eller LE. Hakparenteserna som omgärdar uttrycket är obligatoriska. I Haas-kontrollsystemet är det inte nödvändigt att inkludera dessa operatorer. Till exempel:

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

kan även skrivas:

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

I den här satsen, om variabel #1 innehåller någonting annat än 0.0, eller det odefinierade värdet #0, kommer hopp till 5 att ske. Annars kommer nästa block att exekveras.

I Haas-kontrollsystemet används även ett <villkorligt uttryck> i formatet M99 Pnnnn. Till exempel:

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

Här gäller villkoret endast för satsens M99-del. Maskinverktyget är instruerat att flytta till X0, Y0 oavsett om uttrycket utvärderas som sant eller falskt. Endast hoppet, M99, exekveras baserat på uttryckets värde. Vi rekommenderar att versionen IF GOTO används om flyttbarhet önskas.

## Villkorlig exekvering (IF THEN)

Exekvering av styrande satser kan även uppnås genom att använda konstruktionen IF THEN. Formatet är:

```
IF [<
villkorligt uttryck>
] THEN <
sats>
;
;
```



**OBS!:**

*För att kompatibiliteten med FANUC-syntax ska bibehållas får THEN inte användas med GOTOn.*

Formatet används traditionellt för villkorliga beräkningssatser som:

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

Variabeln #590 är ställd till noll då värdet på #590 överstiger 100.0. I Haas-kontrollsystemet, om ett villkorligt uttryck utvärderas som FALSKT (0,0), ignoreras resten av IF-blocket. Detta innebär att styrande satser också kan vara villkorliga så att vi kan skriva något liknande:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
;
```

Detta utför en linjär rörelse endast om variabel #1 har tilldelats något värde. Ett annat exempel är:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
```

Detta säger att om variabel #1 (adress A) är större än eller lika med 180, ställ variabel #101 till noll och hoppa tillbaka från subrutinen.

Här är ett exempel på en IF-sats som hoppar om en variabel har initialiseringen till att innehålla något värde alls. Annars fortsätter bearbetningen och ett larm genereras. Kom ihåg att då ett larm genereras avbryts programkörningen.

```
% ;  
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TEST FÖR VÄRDE I F) ;  
N2 #3000=11 (INGEN MATNINGSHASTIGHET) ;  
N3 (FORTSÄTT) ;  
% ;
```

## Iteration/slinga (WHILE DO END)

Väsentligt för samtliga programspråk är förmågan att exekvera en satssekvens ett givet antal gånger eller köra en satssekvens i slinga tills ett villkor uppfylls. Traditionell G-kodning tillåter detta med hjälp av L-adressen. En subrutin kan exekveras hur många gånger som helst med L-adressen.

```
M98 P2000 L5 ;  
;
```

Detta är begränsat då du inte kan avsluta exekveringen av subrutinen då villkoret uppfylls. Makron ger flexibilitet med konstruktionen WHILE-DO-END. Till exempel:

```
% ;  
WHILE [<  
conditional expression  
] DOn ;  
<  
statements>  
;  
ENDn ;  
% ;
```

Detta exekverar satserna mellan DOn och ENDn så länge som det villkorliga uttrycket utvärderas som sant. Hakparenteserna i uttrycket är obligatoriska. Om uttrycket utvärderas som falskt exekveras blocket efter ENDn därför. WHILE kan förkortas som WH. DOn-ENDn-delen av satsen är ett matchat par. Värdet på n är 1–3. Detta betyder att det inte får finnas fler än tre kapslade slingor per subrutin. En kapsling är en slinga inuti en annan slinga.

Även då kapsling av WHILE-satser endast får ske i upp till tre nivåer, finns det egentligen ingen gräns eftersom varje subrutin kan ha upp till tre kapslingsnivåer. Om det blir nödvändigt att kapsla fler än tre gånger kan segmentet med de tre längsta kapslingsnivåerna omvandlas till en subrutin, för att på så sätt komma förbi begränsningen.

Om två separata WHILE-slingor finns i en subrutin kan de använda samma kapslingsindex. Till exempel:

```
% ;
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS) ;
WH [#3001 LT 500] DO1 ;
END1 ;
<
Other statements>
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;
WH [#3001 LT 300] DO1 ;
END1 ;
%
```

Du kan använda GOTO för att hoppa ut ur en region som omsluts av ett DO-END, men du kan inte använda ett GOTO för att hoppa in i den. Hopp inom en DO-END-region med ett GOTO är tillåtet.

En oändlig slinga kan exekveras genom att eliminera WHILE-satsen och uttrycket. Sålunda,

```
% ;
DO1 ;
<
statements>
END1 ;
%
```

exekveras tills RESET (återställ) trycks ned.



**VAR FÖRSIKTIG!: Följande kod kan vara förvirrande:**

```
% ;
WH [#1] D01 ;
END1 ;
%
```

I det här exemplet utlöses ett larm som indikerar att inget Then hittades. Then refererar till D01. Ändra D01 (noll) till D01 (bokstaven O).

### 6.3.6 G65-makrosubrutinanrop alternativ (grupp 00)

G65 är kommandot som anropar en subrutin med förmågan att överföra argument till det. Formatet följer:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argument] ;
;
```

Argument i kursiv stil inom hakparenteserna är inte obligatoriska. Se avsnittet Programmering för fler detaljer rörande makroargument.

G65-kommandot kräver en P-adress som motsvarar ett programnummer som befinner sig i kontrollsystelets minne. Då L-adressen används upprepas makroanropet det angivna antalet gånger.

I exempel 1 anropas underprogram 1000 en gång utan att villkor överförs till subrutinen. G65-anrop liknar, men är inte samma som, M98-anrop. G65-anrop kan kapslas upp till 9 gånger, vilket betyder att program 1 kan anropa program 2, program 2 kan anropa program 3 och program 3 kan anropa program 4.

Exempel 1:

```
% ;  
G65 P1000 (Anropa subrutin 1 000 som ett makro) ;  
M30 (Program stopp) ;  
O01000 (Makrosubrutin) ;  
... M99 (Återgå från makrosubrutin) ;  
% ;
```

I exempel 2 är subrutin 9010 avsett att borra en rad hål längs en linje vars lutning bestäms av X- och Y-argumenten som överförs till den på G65-kommandoraden. Z-borrdjupet överförs som Z, matningshastigheten överförs som F och antalet hål som ska borras överförs som T. Raden med hål borras med början vid den aktuella verktygspositionen då makrosubrutinen anropas.

Exempel 2:

```
% ;  
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Positionera) ;  
(verktyg) ;  
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Anropa 9010) ;  
G28 ;  
M30 ;  
O09010 (Diagonalt hålmönster) ;  
F#9 (F=Matningshastighet) ;  
WHILE [#20 GT 0] D01 (Upprepa T gånger) ;  
G91 G81 Z#26 (Bora till Z djup) ;  
#20=#20-1 (Dekrementräknare) ;  
IF [#20 EQ 0] GOTO5 (Alla hål borrade) ;  
G00 X#24 Y#25 (Flytta utmed lutning) ;  
N5 END1 ;  
M99 (Återgå till anropare) ;  
% ;
```

## Alternativbeteckning

Alternativbetecknade koder är användardefinierade G- och M-koder som refererar till ett makroprogram. Det finns 10 alternativbetecknade G-koder och 10 alternativbetecknade M-koder tillgängliga för användare.

Alternativbeteckning är ett sätt att tilldela en G- eller M-kod till en G65 P#####-sekvens. Exempelvis skulle det, i föregående exempel 2, vara enklare att skriva:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

;

Vid alternativbeteckning kan variabler överföras med en G-kod. Variabler kan inte överföras med en M-kod.

Här har en oanvänt G-kod ersatts, G06 för G65 P9010. För att blocket ovan ska kunna fungera måste vi ställa parametern som associeras med subrutin9010 ställas till 06 (parameter 91).

**OBS!:**

*G00, G65, G66 och G67 kan inte alternativbetecknas. Alla andra koder mellan 1 och 255 kan användas för alternativbeteckning.*

Programnummer 9010 t.o.m. 9019 är reserverade för G-kodalternativbeteckning. Denna tabell listar vilka Haas-parametrar som reserveras för alternativbeteckning i makrosubrutiner.

**F6.8: G- och M-kodalternativbeteckning**

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

Ställs en alternativbeteckningsparameter till 0 avaktiveras alternativbeteckning för den associerade subrutinen. Om en alternativbeteckningsparameter ställs till en G-kod och den associerade subrutinen inte finns i minnet, utlöses ett larm. När ett G65-makro, alternativbetecknad-M- eller alternativbetecknad G-kod anropas söker kontrollsystemet först efter underprogrammet i **MINNE**. Om det inte hittas i **MINNE** söker kontrollsystemet i stället efter underprogrammet på den aktiva drivenheten (**USB, HDD**). Ett larm utlöses om underprogrammet inte hittas.

När ett G65-makro, alternativbetecknad-M- eller alternativbetecknad G-kod anropas söker kontrollsystemet efter underprogrammet i **MEM**, och därefter på de aktiva drivenheterna om underprogrammet inte hittas. Den aktiva drivenheten kan vara arbetsminne, usb-minne eller hårddisk. Ett larm utlöses om kontrollsystemet inte hittar underprogrammet vare sig i minnet eller på någon aktiv drivenhet.

**6.3.7 Kommunikation med externa enheter - DPRNT[ ]**

Makron erbjuder ytterligare fler möjligheter till kommunikation med kringutrustning. Med hjälp av användarutrustade enheter kan du digitalisera detaljer, skapa inspektrationsrapporter under bearbetningen eller synkronisera reglage. Kommandona för detta är **POPEN**, **DPRNT [ ]** och **PCLOS**.

## Förberedande kommunikationskommandon

POPEN och PCLOS krävs inte för Haas-maskinen. De har inkluderats så att program från olika kontrollsysteem kan skickas till Haas-kontrollsystemet.

### Formaterad utmatning

Satsen DPRNT låter programmeraren skicka formaterad text till serieporten. All sorts text och alla variabler kan skrivas till serieporten. Formatet på DPRNT-satsen är följande:

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

DPRNT måste vara det enda kommandot i blocket. I det föregående exemplet är <text> valfritt tecken från A till Z eller alla siffror (+,-,/,\* och blanksteg). Då en asterisk matas ut konverteras den till ett blanksteg. <#nnnn[wf]> är en variabel följd av ett format. Variabelnumret kan vara valfri makrovariabel. Formatet [wf] måste följas och består av två tecken mellan hakparenteser. Kom ihåg att makrovariabler är reella tal med en heltalsdel och en bråkdel. Det första tecknet i formatet betecknar det totala antalet platser reserverade i utdata för heltalsdelen. Den andra siffran betecknar det totala antalet platser reserverade för bråkdelen. Det totala antalet platser reserverade för utdata kan inte vara lika med noll eller större än åtta. Dessa format är ogiltiga: [00] [54] [45] [36] /\* ogiltiga format \*/

Ett decimalkomma skrivs ut mellan heltalsdelen och bråkdelen. Bråkdelens runda är till minsta signifikanta platsen. Då noll platser reserveras för bråkdelen skrivs inget decimalkomma ut. Efterställda nollar skrivs ut om en bråkdel finns. Åtminstone en plats reserveras för heltalsdelen, även då en nolla används. Om värdet på heltalsdelen har färre tecken än reserverat skrivs inledande mellanslag ut. Om värdet på heltalsdelen har fler tecken än reserverat utökas fältet så att dessa tal skrivs ut.

En vagnretur skickas efter varje DPRNT-block.

DPRNT[ ]-exempel

Kod	Utdata
N1 #1= 1.5436 ;	
N2 DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1

Kod	Utdata
N3 DPRNT [ ***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ; ;	UPPMÄTT INRE DIAMETER
N4 DPRNT[] ; ;	(ingen text, endast en vagnretur)
N5 #1=123.456789 ; ;	
N6 DPRNT[X-#1[35]] ; ;	X-123.45679 ;

## Exekvering

DPRNT-satser exekveras vid blocktolkningstiden. Detta innebär att programmeraren måste vara noggrann med var i programmet DPRNT-satsen kommer, särskilt om avsikten är utskrift.

G103 är användbar för att begränsa framförhållningen. Om du vill begränsa framförhållningen till ett block, inkluderar du följande kommando i början av programmet: Detta gör att kontrollsystemet har framförhållning (2) block.

```
G103 P1 ;
;
```

Avbryt framförhållningen genom att ändra kommandot till G103 P0. G103 kan inte användas samtidigt med skärstålskompensering.

## Redigering

Felaktigt strukturerade eller placerade makrosatser genererar ett larm. Var noggrann då du redigerar uttrycken, parenteserna måste vara i balans.

DPRNT[ ]-funktionen kan redigeras på liknande sätt som en kommentar. Den kan tas bort, flyttas i sin helhet eller så kan enskilda objekt inom parenteserna redigeras. Variabelreferenser och formatuttryck måste ändras i sin helhet. Om du vill ändra [24] till [44], placera markören så att [24] markeras, skriv in [44] och tryck på tangenten [**ENTER**] (retur). Kom ihåg att [**HANDLE JOG**] (pulsmatning) kan användas för att navigera i långa DPRNT[ ] -uttryck.

Adresser med uttryck kan vara något förvirrande. I det här fallet står den alfabetiska adressen ensam. Exempelvis innehåller följande block ett adressuttryck i x:

```
G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (KORREKT) ;
;
```

Här står X och hakparenteserna ensamma och kan redigeras separat. Det är möjligt, genom redigering, att ta bort ett helt uttryck och ersätta det med en flyttalskonstant.

```
G01 G90 X 0 Y3.0 (FEL) ;
;
```

Blocket ovan resulterar i ett larm under körtiden. Rätt form ser ut på följande sätt:

```
G01 G90 X0 Y3.0 (KORREKT) ;
;
```

**OBS!:**

*Det finns inte något mellanslag mellan X och nollan (0). KOM IHÄG att då du ser ett alfabetiskt tecken ensamt är det ett adressuttryck.*

### 6.3.8 Makron i Fanuc-stil är inte inkluderade

Det här avsnittet listar FANUC-makrofunktionerna som inte är tillgängliga i Haas-kontrollsystemet.

M-alternativbeteckning ersätter G65 Pnnnn medMnn PROGS 9020–9029.

G66	Modalanrop i varje rörelseblock
G66.1	Modalanrop i varje rörelseblock
G67	Avbryt modal
M98	Alternativbet., T-kod prog 9000, var 149, aktivera bit
M98	Alternativbet., B-kod PROG 9028, var #146, aktivera bit
SKIP/N	N=1..9
#3007	Spegelbild på flagga varje axel
#4201-#4320	Modaldata aktuellt block
#5101-#5106	Aktuell servoavvikelse

Namn på variabler i visningssyfte:

ATAN [ ]/[ ]	Arcustangens, FANUC-version
BIN [ ]	Omvandling från BCD till BIN
BCD [ ]	Omvandling från BIN till BCD
FUP [ ]	Trunkera bråkdel till taket

LN [ ]	Naturlig logaritm
EXP [ ]	Exponentiering med bas E
ADP [ ]	Skala om variabel till heltal
BPRNT [ ]	

GOTO-nnnn

Sökning efter ett block för hopp i negativ riktning, dvs. bakåt i programmet, är inte nödvändigt om du använder unika N-adresskoder.

En blocksökning genomförs med början vid blocket som för närvarande tolkas. Då programslutet nås fortsätter sökningen från början av programmet tills det aktuella blocket träffas på.

## 6.4 Mer information finns online

Programmeringsinformation för tilläggsutrustning finns online, på Haas Resource Center. Däribland:

- Programmerbar kylmedelstapp (P-Cool)
- 300- och 1000-psi kylmedel genom spindel (TSC)
- Intuitivt programmeringssystem (IPS)
- Trådlöst, intuitivt sonderingssystem (WIPS)

För åtkomst till sidan, gå till [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) och välj **Haas Resource Center**.

Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till informationen om programmering i Resource Center.



**Mer information finns online**

---

# Kapitel7: G-koder

## 7.1 Inledning

Detta kapitel ger detaljerade beskrivningar av de G-koder som du använder för att programmera maskinen.



**VAR FÖRSIKTIG!:** *Exempelprogrammen som visas i denna manual har testats för noggrannhet, men de är ändå enbart avsedda som illustrerande exempel. Programmen definierar inte verkty, offsets eller materia. De beskriver inte uppställningsanordning eller annan fastspänning. Om du väljer att köra ett exempelprogram på din maskin, gör det i så fall i grafikläget. Följ alltid säker maskinhantering när du kör ett okänt program.*



**OBS!:** *Exempelprogrammen i denna manual representerar ett mycket konservativt programmeringssätt. Exemplet ska illustrera säkra och pålitliga program och de är inte nödvändigtvis de snabbaste eller mest effektiva metoderna att använda maskinen på. Exempelprogrammen använder G-koder som du kanske inte skulle välja i mer effektiva program.*

### 7.1.1 Lista över G-koder

Kod	Beskrivning	Grupp	Sida
G00	Snabbmatningspositionering	01	230
G01	Linjär interpolationsrörelse	01	231
G02	Cirkulär interpolationsrörelse medurs	01	232
G03	Cirkulär interpolationsrörelse moturs	01	232
G04	Fördräjning	00	239
G09	Exakt stopp	00	240
G10	Inställda offsets	00	240

Kod	Beskrivning	Grupp	Sida
G12	Cirkulär fickfräsning medurs	00	241
G13	Cirkulär fickfräsning moturs	00	241
G17	XY-planval	02	243
G18	XZ-planval	02	243
G19	YZ-planval	02	243
G20	Välj tum	06	244
G21	Välj metriskt	06	244
G28	Återgå till maskinnolläge	00	244
G29	Återgå från referenspunkt	00	245
G31	Mata tills överhopp	00	245
G35	Automatisk verktygsdiametermätning	00	246
G36	Automatisk arbetsoffsetmätning	00	248
G37	Automatisk verktygsoffsetmätning	00	249
G40	Avbryt skärstålskompensation	07	251
G41	2D skärstålskompensation vänster	07	251
G42	2D skärstålskompensation höger	07	251
G43	Verktygslängdkomp. + (addera)	08	251
G44	Verktygslängdkomp. - (subtrahera)	08	251
G47	Gravering text	00	251
G49	G43/G44/G143 avbryt	08	256
G50	Avbryt skalning	11	256
G51	Skalning	11	257
G52	Ställ in arbetskoordinatsystem	00 eller 12	261

Kod	Beskrivning	Grupp	Sida
G53	Ickemodalt maskinkoordinatval	00	<b>262</b>
G54	Välj arbetskoordinatsystem #1	12	<b>262</b>
G55	Välj arbetskoordinatsystem #2	12	<b>262</b>
G56	Välj arbetskoordinatsystem #3	12	<b>262</b>
G57	Välj arbetskoordinatsystem #4	12	<b>262</b>
G58	Välj arbetskoordinatsystem #5	12	<b>262</b>
G59	Välj arbetskoordinatsystem #6	12	<b>262</b>
G60	Likriktad positionering	00	<b>262</b>
G61	Exakt stoppläge	15	<b>262</b>
G64	G61 Avbryt	15	<b>262</b>
G65	Makrosubrutinanropalternativ	00	<b>262</b>
G68	Rotation	16	<b>262</b>
G69	Avbryt G68 rotation	16	<b>266</b>
G70	Bultháls cirkel	00	<b>266</b>
G71	Bulthálsbåge	00	<b>267</b>
G72	Bulthål utmed en vinkel	00	<b>267</b>
G73	Stötborrning i hög hastighet fast cykel	09	<b>268</b>
G74	Motgängning fast cykel	09	<b>269</b>
G76	Finborrning fast cykel	09	<b>270</b>
G77	Bakurborrning fast cykel	09	<b>270</b>
G80	Avbryt fast cykel	09	<b>272</b>
G81	Borra fast cykel	09	<b>273</b>
G82	Punktborrning fast cykel	09	<b>274</b>

<b>Kod</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Grupp</b>	<b>Sida</b>
G83	Normal stötborrning fast cykel	09	<b>275</b>
G84	Fast gängningscykel	09	<b>277</b>
G85	Borrning fast cykel	09	<b>279</b>
G86	Borrning och stopp fast cykel	09	<b>279</b>
G87	Inbörning och manuell återgång fast cykel	09	<b>280</b>
G88	Inbörning, fördröjning och manuell återgång fast cykel	09	<b>281</b>
G89	Urborrning in, fördröjning, urborrning ut fast cykel	09	<b>281</b>
G90	Absolut positionskommando	03	<b>282</b>
G91	Inkrementellt positionskommando	03	<b>282</b>
G92	Ställ in skiftvärde arbetskoordinatsystem	00	<b>282</b>
G93	Omvänd tidsmatning	05	<b>283</b>
G94	Matning per minut-läge	05	<b>283</b>
G95	Matning per varv	05	<b>284</b>
G98	Fast cykel begynnelsepunktretur	10	<b>279</b>
G99	Fast cykel R-planretur	10	<b>285</b>
G100	Avbryt spegling	00	<b>286</b>
G101	Aktivera spegling	00	<b>286</b>
G102	Programmerbar utmatning till RS-232	00	<b>288</b>
G103	Begränsa blockbuffring	00	<b>289</b>
G107	Cylindrisk avbildning	00	<b>289</b>
G110	#7 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G111	#8 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G112	#9 koordinatsystem	12	<b>291</b>

Kod	Beskrivning	Grupp	Sida
G113	#10 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G114	#11 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G115	#12 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G116	#13 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G117	#14 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G118	#15 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G119	#16 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G120	#17 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G121	#18 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G122	#19 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G123	#20 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G124	#21 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G125	#22 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G126	#23 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G127	#24 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G128	#25 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G129	#26 koordinatsystem	12	<b>291</b>
G136	Automatisk centrummätning arbetsoffset	00	<b>292</b>
G141	3D+-skärstålskompensering	07	<b>293</b>
G143	5-axlad verktygslängdskompensering +	08	<b>296</b>
G150	Universell fickfräsning	00	<b>298</b>
G153	5-axlad höghastighetsstötborrning fast cykel	09	<b>306</b>
G154	Välj arbetskoordinater P1-P99	12	<b>306</b>

Kod	Beskrivning	Grupp	Sida
G155	5-axlad motgängning fast cykel	09	308
G161	5-axlad borr fast cykel	09	309
G162	5-axlad punktborrning fast cykel	09	310
G163	5-axlad normal stötborrning fast cykel	09	311
G164	5-axlad gängning fast cykel	09	313
G165	5-axlad långhålsborrning fast cykel	09	314
G166	5-axlad fast långhålsborrningscykel och stopp	09	315
G169	5-axlad långhålsborrning och födröj. fast cykel	09	316
G174	Moturs vinklad fast gängning	00	317
G184	Medurs vinklad fast gängning	00	317
G187	Inställning av ytjämnhetsnivån	00	317
G188	Hämta program från PST	00	318
G234	Styrning av verktygets centrumpunkt (TCPC) (UMC)	08	318
G254	Dynamiskt arbetsoffset (DWO) (UMC)	23	318
G255	Avbryt dynamiskt arbetsoffset (DWO) (UMC)	23	318

## Om G-koder

G-koder talar om för maskinverktyget vilken typ av åtgärd som ska utföras, som:

- Snabibrörelser
- Rörelser i rak linje eller båge
- Ställ in verktygsinformationen
- Använd bokstavsadressering
- Definiera axlarna och start- och slutpositionerna
- Förinställda rörelsесerier som borrar ett hål, skär en viss dimension eller en profil (fast cykler)

G-kod-kommandon är antingen modalt eller icke-modalt. En modal G-kod förblir aktiv fram till programmets slut eller tills man kommanderar en annan G-kod från samma grupp. En icke-modal G-kod är endast verksam för raden den befinner sig på. Programraden efter påverkas inte. Grupp 00-koderna är ickemodala; övriga grupper är modala.

För en beskrivning av hur man använder G-koder, se det grundläggande programmeringsavsnittet i kapitlet Programmering, med början på sidan **134**.



**OBS!:**

*Det intuitiva programmeringssystemet (IPS) är ett alternativt programmeringssätt som låter dig programmera detaljegenskaper utan G-kod.*



**OBS!:**

*Ett programblock kan innehålla mer än en G-kod, men du kan inte sätta in två G-koder från samma grupp i samma programblock.*

## Fasta cykler

Fasta cykler är G-koder som används för att utföra repeterande operationer, t.ex. borring, gängning och urborring. En fast cykel definieras med alfabetisk adresskod. Medan den fasta cykeln är aktiv definierar maskinen driften varje gång man kommanderar en ny position, om man inte anger att detta inte ska ske.

### Använda fasta cykler

Du kan programmera fasta X- och Y-cykelpositioner i antingen absolut (G90) eller inkrementellt (G91) läge.

Exempel:

```
% ;
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Borrar ett hål) ;
(vid aktuell position) ;
G91 X-0.5625 L9 (Borrar 9 hål till 0.5625) ;
(på samma avstånd i X-negativ riktning) ;
%
```

Det finns (3) möjliga sätt för en fast cykel att bete sig i det block i vilket du kommanderar det:

- Om du kommanderar en X/Y-position i samma block som fastcykel-G-koden körs den fasta cykeln. Om inställning 28 är **AV** körs den fasta cykeln i samma block endast om du kommanderar en X/Y-position i det blocket.
- Om Inställning 28 är **PÅ** och du kommanderar fastcykel-G-koden med eller utan X/Y-position i samma block körs den fasta cykeln i samma block – antingen vid den position där du kommanderade den fasta cykeln, eller vid en ny X/Y-position.
- Om du inte inkluderar slingantal noll (**L0**) i samma block som fastacykel-G-koden kör inte den fasta cykeln i det blocket. Den fasta cykeln körs ej, oberoende av inställning 28 och oberoende av om blocket också innehåller en X/Y-position.

**OBS!:**

*Om inget annat sägs antar detta programexempel att inställning 28 är  
PÅ.*

Om en fast cykel är aktiv upprepas den vid varje ny X/Y-position i programmet. I exemplet ovan, borrar den fasta cykeln (G81) ett 0.5" djupt hål med varje inkrementell rörelse på -0.5625 i X-axeln. L-adresskoden i det inkrementella positionskommandot (G91) upprepar denna funktion (9) gånger.

Fasta cykler körs på olika sätt beroende på om inkrementell (G91) eller absolut (G90) positionering är aktiv. Inkrementella rörelser i en fast cykel är ofta användbar eftersom den låter dig använda ett slingantal (L) för att upprepa händelsen med en inkrementell X- eller Y-rörelse mellan cyklerna.

Exempel:

```
% ;  
X1.25 Y-0.75 (centerposition i bulthålsmönstret) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 ;  
(L0 på G81-raden borrar inget hål) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (6-håls bulthålcirkel) ;  
% ;
```

R-planvärdet och Z-djupvärdet är viktiga fastcykel-adresskoder. Om du anger dessa adresser i ett block med XY-kommandon utför kontrollsystemet XY-förflyttningen, samt utför alla efterföljande fasta cykler med det nya R- eller Z-värdet.

Positioneringen av X- och Y-axeln i en fast cykel sker med snabibrörelser.

G98 och G99 ändrar hur den fasta cykeln fungerar. Då G98 är aktiv återgår Z-axeln till begynnelsestartplanet vid slutförandet av varje hål i den fasta cykeln. Detta medger positionering upp och kring områden på detaljen och/eller spännbackarna och fixturerna.

Då G99 är aktiv återgår Z-axeln till R-planet (snabb) efter varje hål i den fasta cykeln för frigångsrörelse till nästa XY-position. Ändring av G98/G99-valet kan också genomföras efter att den fasta cykeln kommanderas, vilket påverkar alla efterföljande fasta cykler.

En P-adress är ett valbart kommando för vissa av de fasta cyklerna. Detta är en inprogrammerad paus i botten av hålet för att skära sönder spånén, ge en jämnare yta och reducera allt arbetstryck för högre toleranser.

**OBS!:**

*En P-adress som används för en fast cykel används även i andra cykler om den inte avbryts (G00, G01, G80 eller knappen [RESET] (återställning)).*

Du måste definiera ett S-kommando (spindelhastighet) i eller före fastcykel-G-kodblocket.

Gängning i en fast cykel kräver att en matningshastighet beräknas. Matningsformeln är:

Spindelhastighet dividerat med gängor per tum för tappen = matningshastighet i tum per minut

Den metriska versionen av matningsformeln är:

Varvtal gånger metrisk stigning = matningshastighet i mm per minut  
 Inställning 57 gör också att fasta cykler fungerar bättre. Om den här inställningen är **PÅ** stoppas maskinen efter X/Y-snabbförflyttningarna innan den flyttar Z-axeln. Detta är användbart för att undvika hack i detaljen när verktyget dras ut ur hålet, särskilt om R-planen ligger nära detaljens yta.



**OBS!:**

Z-, R- och F-adressdata krävs för samtliga fasta cykler.

### Avbryta en fast cykel

G80 avbryter alla fasta cykler. G00- eller G01-kod avbryter också en fast cykel. En fast cykel förblir aktiv tills G80, G00 eller G01 avbryter den.

### Genomlöpning av fasta cykler

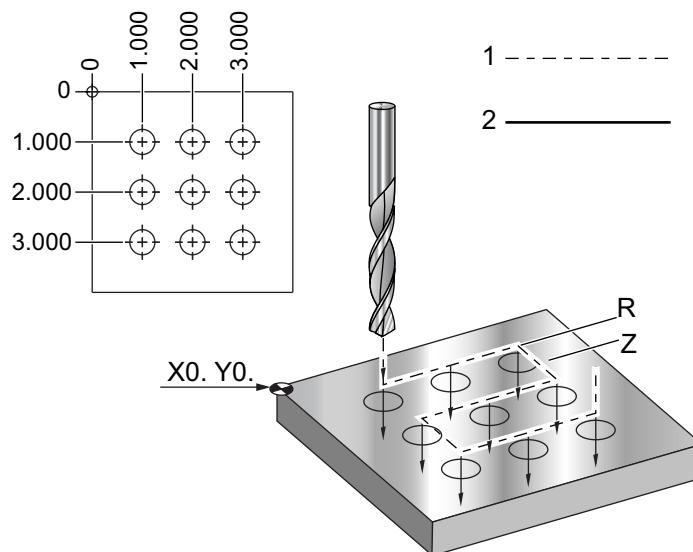
Detta är ett exempel på ett program som använder en inkrementellt loopad fast borrcykel.



**OBS!:**

Borrekvensen som används här är avsedd att spara tid samt att följa den kortaste vägen från hål till hål.

**F7.1:** G81 Fast borrcykel: [R] R-plan, [Z] Z-plan, [1] Snabb, [2] Matning.



% ;

O60810 (Borrgaller 3x3 hål) ;

(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detalj) ;

(Z0 är längst upp på detalj) ;

(T1 är ett borr) ;

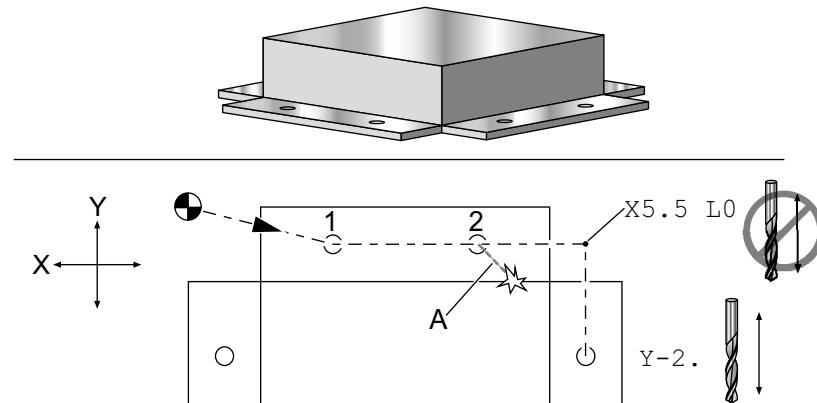
```
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Snabbgång till 1:a positon) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 Z-1.5 F15. R.1 (Initiera G81 &
borra 1:a hålet) ;
G91 X1.0 L2 (Borra 1:a hålraden) ;
G90 Y-2.0 (1:a hålet i 2:a raden) ;
G91 X-1.0 L2 (2:a hålraden) ;
G90 Y-3.0 (1:a hålet i 3:e raden) ;
G91 X1.0 L2 (3:e hålraden) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

### Undvikande av hinder i X/Y-plan i fast cykel

Om du sätter ett `L0` på en fast cykel-rad kan du göra en X-, Y-rörelse utan fast drift av Z-axeln. Detta är ett bra sätt att undvika hinder i X/Y-plan.

Exempelvis ett 6 tums fyrkantigt aluminiumblock med en 1x1 tum djup fläns på varje sida. Ritningen anger två hål centerade på vardera sidan av flänsen. Man använder en `G81` fast cykel för att göra hålen. Om man helt enkelt kommanderar hålpositionerna i den fasta borrcykeln tar kontrollsystemet den kortaste banan till nästa hålposition, vilket för verkyget genom detaljens hörn. För att undvika detta, kommandera en position förbi hörnet så att förflyttningen till nästa hålposition inte går genom hålet. Den fasta borrcykeln är aktiv, men du vill inte vänta en borrcykel vid den positionen, så använd `L0` i detta block.

- F7.2:** Undvika hinder i fast cykel. Programmet borrar hål [1] och [2] och flyttar sedan till X5.5. På grund av L0-adressen i detta block finns det ingen borrhöjd i denna position. Rad [A] visar banan som den fasta cykeln skulle följa utan raden för undvikande av hinder. Nästa rörelse är endast i Y-axeln, till det tredje hålets position, där maskinen gör ytterligare en borrhöjd.



```
% ;
O60811 (X Y UNDVIKA HINDER) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detalj) ;
(Z0 är på detalj) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y-0.5 (Snabbgång till första position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
(Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 Z-2. R-0.9 F15. (Initiera G81 &
Borra 1:a hålet) ;
X4. (Borra 2:a hålet) ;
X5.5 L0 (Undvika hörn) ;
Y-2. (3:e hålet) ;
Y-4. (4:e hålet) ;
Y-5.5 L0 (Undvika hörn) ;
X4. (5:e hålet) ;
X2. (6:e hålet) ;
X0.5 L0 (Undvika hörn) ;
Y-4. (7:e hålet) ;
Y-2. (8:e hålet) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförandekodblock)) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
```

%;

## G00 Snabbmatningspositionering (grupp 01)

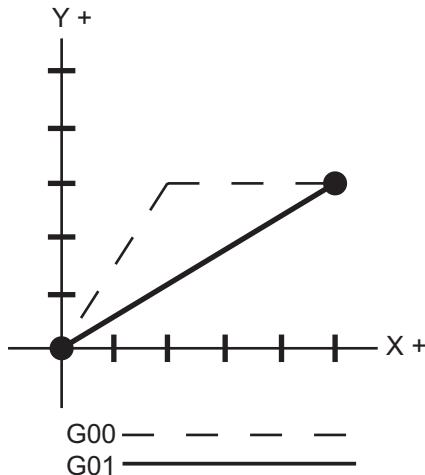
- \***X** - Valfritt X-axelrörelsekommmando
  - \***Y** - Valfritt Y-axelrörelsekommndo
  - \***Z** - Valfritt Z-axelrörelsekommndo
  - \***A** - Valfritt A-axelrörelsekommndo
  - \***B** - Valfritt B-axelrörelsekommndo
  - \***C** - Valfritt C-axelrörelsekommndo
- \*indikerar valfri

G00 används för att flytta maskinaxeln med maximal hastighet. Den används huvudsakligen för att snabbt positionera maskinen vid en given punkt innan varje matnings-(skärnings-) kommando. Den här G-koden är modal vilket innebär att ett block med G00 gör att alla efterföljande block snabbmatas, tills en annan grupp 01-kod specificeras.

En snabbförflyttning avbryter även en aktiv fast cykel, precis som G80.


**OBS!:**

*Generellt utförs snabbrörelsen inte i rak linje. Varje specificerad axel rör sig med samma hastighet men alla axlar avslutar inte nödvändigtvis sina rörelser samtidigt. Maskinen väntar tills all rörelse upphört innan den startar nästa kommando.*

**F7.3:** G00 Multilinjär snabbrörelse


Inställning 57 (Exakt stopp fast X-Y) kan ändra hur ingående maskinen väntar på ett precist stopp före och efter en snabbrörelse.

## G01 Linjär interpoleringsrörelse (grupp 01)

- F** - Matningshastighet
- \***X** - X-axelrörelsekommmando
- \***Y** - Y-axelrörelsekommmando
- \***Z** - Z-axelrörelsekommmando
- \***A** - Valfritt A-axelrörelsekommmando
- \***B** - B-axelrörelsekommmando
- \***C** - C-axelrörelsekommmando
- \***R** - Bågradien
- \***C** - Avfasningsavstånd
- \*indikerar valfri

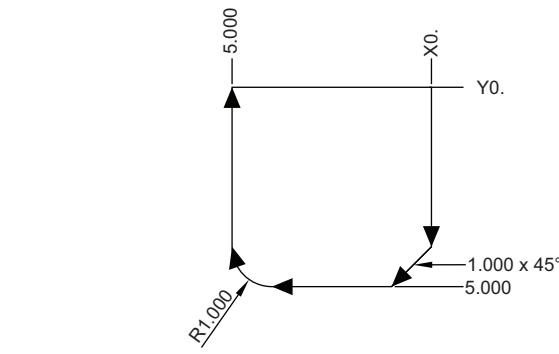
G01 flyttar axlarna med den kommanderade matningshastigheten. Det används huvudsakligen till att skära arbetsstycket. En G01-matning kan vara en enkelaxelrörelse eller en axelkombination. Axelhastigheten styrs av matningshastighetsvärdet (F). Det här F-värdet kan anges i enheter (tum eller metriskt) per minut (G94) eller per spindelvarv (G95), eller återstående tid f  r fullföljande av rörelsen (G93). Matningshastighetsvärdet (F) kan finnas på den aktuella raden, eller på en föregående rad. Kontrollsystemet använder alltid det senaste F-värdet tills ett annat F-värde kommanderas. Om i G93 används ett F-värde på varje rad. Se G93.

G01   r ett modalt kommando vilket innebär att det   r i effekt tills det avbryts av ett snabbkommando som G00, eller ett cirkelrörelsekommndo som G02 eller G03.

När väl ett G01 startat flyttar sig samtliga programmerade axlar och n  r målet samtidigt. Om en axel inte klarar den programmerade matningshastigheten forts  ter kontrollsystemet inte med G01-kommandot och ett larm (max matningshastighet överskriden) utlöses.

### Exempel på h  rnrandning och avfasning

F7.4: Exempel 1 på h  rnrandning och avfasning



```
% ;
O60011 (G01 H  RNRANDNING OCH AVFASNING) ;
(G54 X0 Y0 är uppe till höger på detalj) ;
(Z0   r på detalj) ;
(T1   r en   ndfr  s) ;
(INTITIERA FÖRBEREDELSSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
```

```
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (Snabbgång till 1:a positon) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 Z-0.5 F20. (Matning till skärdjup) ;
Y-5. ,C1. (Avfasning) ;
X-5. ,R1. (Hörnrundning) ;
Y0 (Matning till Y0.) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

Ett avfasnings- eller hörnrundningsblock kan automatiskt infogas mellan två linjära interpolationsblock genom att specificera  $,C$  (avfasning) eller  $,R$  (hörnrundning). Det måste finnas ett avslutande block för linjär interpolation efter det inledande blocket (en G04-paus kan komma emellan).

De här två linjära interpolationsblocken specificerar ett skärningshörn. Om det inledande blocket specificerar ett  $,C$  är värdet efter  $,C$  avståndet från skärningen till där avfasningen börjar, samt även avståndet från skärningen till där avfasningen slutar. Om det inledande blocket specificerar ett  $,R$  är värdet efter  $,R$  radien för en cirkel som tangerar hörnet vid två punkter: början av hörnrundningsbågen och bågens slutpunkt. Det kan förekomma på varandra följande block med avfasning eller hörnrundning specificerat. Rörelse måste finnas i de två axlarna som specificeras av det valda planet, oavsett om det aktiva planet är XY (G17), XZ (G18) eller YZ (G19).

### **G02 medurs / G03 moturs cirkulär interpoleringsrörelse (grupp 01)**

**F** - Matningshastighet

\***I** - Valfritt avstånd längs X-axeln till cirkelns mittpunkt

\***J** - Valfritt avstånd längs Y-axeln till cirkelns mittpunkt

\***K** - Valfritt avstånd längs Z-axeln till cirkelns mittpunkt

\***R** - Cirkelradie

\***X** - X-axelrörelsekommando

\***Y** - Y-axelrörelsekommando

\***Z** - Z-axelrörelsekommando

\***A** - Valfritt A-axelrörelsekommando

\*indikerar valfri



**OBS!:**

Användande av **I,J** och **K** är den metod som föredras för programmering av en radie. **R** lämpar sig för generella radier.

De här två G-koderna används för att specificera kretsrörelse. Två axlar krävs för att fullfölja cirkelrörelsen och rätt plan, G17-G19, måste användas. Ett G02 eller G03 kan kommanderas på två sätt: det första är att använda I, J, K-adresser och det andra är att använda R -adressen.

En avfasnings- eller hörnrundningsfunktion kan läggas till programmet genom att specificera ,C (avfasning) eller ,R (hörnrundning), enligt beskrivningen i G01 -definitionen.

### Använda I, J, K-adresser

I-, J- och K-adresser används för att lokalisera bågens mittpunkt i förhållande till startpunkten. Med andra ord är I, J, K-adresserna avstånden från startpunkten till cirkelns mittpunkt. Enbart I, J eller K specifikt för det valda planet tillåts (G17 använder IJ, G18 använder IK och G19 använder JK). X-, Y- och Z-kommandon specificerar ändpunkten för bågen. Om antingen X-, Y- eller Z-positionen för det valda planet inte specificeras, är bågens ändpunkt samma som startpunkten för axeln.

För att skära en hel cirkel måste I, J, K-adresser användas. En R-adress fungerar inte. När en hel cirkel ska skäras ska ändpunkt inte specificeras (X, Y och Z). Programmera I, J eller K för att definiera cirkelns mittpunkt. Till exempel:

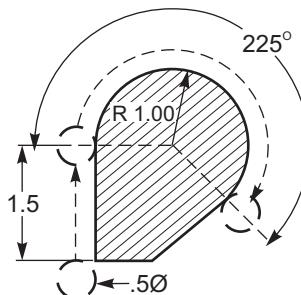
```
G02 I3.0 J4.0 (Assumes G17 ;
XY plane) ;
;
```

### Använda R-adressen

R-värdet definierar avståndet från startpunkten till cirkelns mittpunkt. Använd ett positivt R-värde för radier på 180° eller mindre, samt ett negativt R-värde för radier på mer än 180°.

### Programmeringsexempel

#### F7.5: Positivt R-adressprogrammeringsexempel



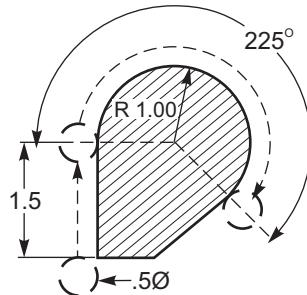
```
% ;
O60021 (G02 POSITIV R-ADRESS) ;
(G54 X0 Y0 är längst ned till vänster på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en .5 i dia ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Snabbgång till 1:a position) ;
```

```

S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 Z-0.5 F20. (Mata till skärdjup) ;
G01 Y1.5 F12. (Mata till Y1.5) ;
G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (Medurs cirkulär rörelse) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförande kodblock)) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

F7.6: Negativt R-adressprogrammeringsexempel



```

% ;
O60022 (G02 NEGATIV R-ADRESS) ;
(G54 X0 Y0 är längst ned till vänster på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en .5 i dia ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Snabbgång till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 Z-0.5 F20. (Mata till skärdjup) ;
G01 Y1.5 F12. (Mata till Y1.5) ;
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (Medurs cirkulär rörelse) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;

```

---

```
M30 (Avsluta program) ;
%
```

### Gängfräsning

Gängfräsning använder en standard G02- eller G03-rörelse för att skapa den cirkulära rörelsen i X-Y och lägger sedan till en Z-rörelse på samma block för att skapa gängstigningen. Detta genererar ett varv av gängningen. Skärstålets tandning genererar de övriga. Ett typiskt kodblock:

```
N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (genererar en 1-tums radie) ;
(för
20-gängstigning) ;
;
```

### Anmärkningar för gängfräsning:

Det kan hända att använda hål under 3/8 tum inte är möjliga eller praktiskt genomförbara. Skärstålet ska alltid användas med medspånskärning.

Använd G03 för att skära inre gängor eller G02 för yttre gängor. En inre högergång flyttar uppåt längs Z-axeln en gängstigning. En yttre högergång flyttar nedåt längs Z-axeln en gängstigning. STIGNING = 1/gänga per tum (exempel: 1.0 dividerat med 8 TPI = .125)

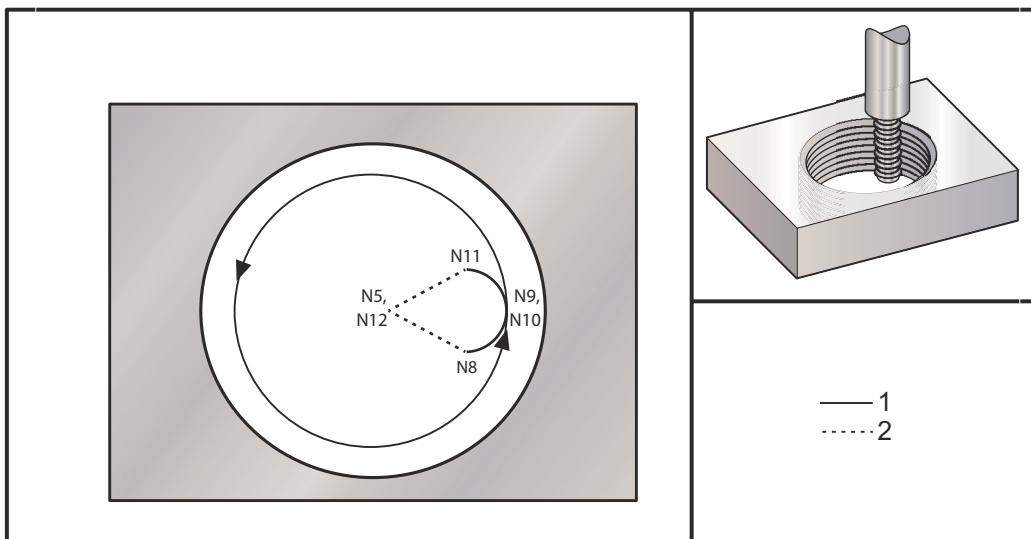
### Exempel på gängfräsning:

Följande program skär en inre gänga i ett hål på 1.5 diameter x 8 TPI med 0.750 diameter x 1.0 satsfräs.

1. Ta till att börja med håldiametern (1.500). Subtrahera skärstålsdiametern .750 och dividera med 2.  $(1.500 - .75) / 2 = .375$   
Resultatet (.375) är avståndet från där skärstålet börjar till detaljens inre diameter.
2. Efter den initiala positioneringen är nästa steg i programmet att stänga av skärstålskompensationen och flytta till cirkelns inre diameter.
3. Nästa steg är att programmera en hel cirkel (G02 eller G03) med ett Z-axelkommando för en hel gängstigning (detta kallas för spiralformad interpolation).
4. Det slutliga steget är att flytta bort från cirkelns inre diameter och stänga av skärstålskompenseringen.

Skärstålskompenseringen kan inte deaktiveras eller avaktiveras under en bågrörelse. En linjär rörelse måste programmeras, antingen i X- eller Y-axel för att föra verktyget till och från diametern som ska skäras. Denna rörelse blir det maximala kompensationsvärdet som kan justeras.

F7.7: Gängskärningsexempel, 1.5 diameter X 8 TPI: [1]Verktygsbana, [2] Aktivera och avaktivera skärstålkompensering.



*Många gängfrästillverkare erbjuder gratis onlineprogram som hjälper dig att skapa gängningsprogrammen.*

```
% ;  
O60023 (G03 GÄNGFRÄS 1.5-8 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 är i mitten av hålet) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(T1 är en gängfräs med .5 tum diameter) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G01 Z-0.5156 F50. (Matning till startdjup) ;  
(Z-0.5 minus 1/8-del av stigning = Z-0.5156) ;  
G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (skärstålkompen. på) ;  
G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (Båge in i gänga) ;  
(Ökar med en 1/8-del av stigningen) ;  
I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (Skär hela gängan) ;  
(Z flyttar upp enligt stigningsvärdet till Z-0.375) ;  
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (Båge ut ur gänga) ;
```

```
(Öka med 1/8-del av stigningen) ;
G40 G01 X0 Y1 (skärstålkompen av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
%
```

N5 = XY är vid hålets mittpunkt

N7 = gängdjup, minus 1/8 stigning.

N8 = aktivera skärstålkompensering

N9 = båge in i gänga, ökar med 1/8 stigning

N10 = skär hel gänga, Z flyttas upp med stigningsvärdet

N11 = båge ut ur gänga, ökar med 1/8 stigning

N12 = avbryt skärstålkompensering

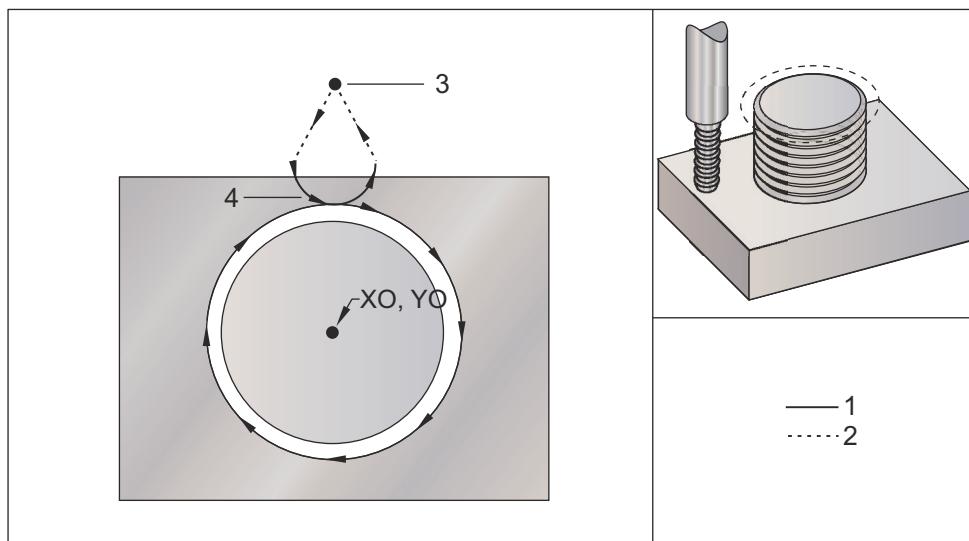


#### OBS!:

*Maximal reglerbarhet av skärstålkompensering är .175.*

#### Yttre diameter (YD) Gängfräsning

- F7.8: Yttre diameter (YD) Gängskärningsexempel, 2.0 diameter stolpe X 16 TPI: [1] Verktygsbana  
 [2] Snabbpositionering, Aktivera/avaktivera skärstålkompensering, [3] Startposition, [4] Båge med Z.



% ;

060024 (G02 G03 GÄNGFRÄS 2.0-16 UNC) ;

```
(G54 X0 Y0 är i mitten av posten) ;
(Z0 är på posten) ;
(T1 är en .5 i dia gängfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y2.4 (Snabbgång till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G00 Z-1. (Snabbgång till Z-1.) ;
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (Linjär rörelse) ;
(Skärstålkskomp på) ;
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (Båge in i gänga) ;
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Skär gängor medan Z sänks) ;
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (Båge ut ur gänga) ;
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (Linjär rörelse) ;
(Skärstålkskomp. av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```



### OBS!:

*En skärstålkskompenseringsrörelse kan bestå av valfri X- eller Y-rörelse från valfri position, så länge som rörelsen är större än mängden som kompenseras för.*

### Exempel på etteggsgängfräsning

Programmet är för ett hål med 1.0 tums diameter, med en skärstålksdiameter på .500 tum och en gängstigning på .125 (8 TPI). Programmet försätter sig själv i absolut G90 och växlar sedan till G91-inkrementellt läge på rad N7.

Användandet av ett Lxx-värde på rad N10 låter oss upprepa gängskärningsbågen flera gånger, med en etteggsgängfräs.

```
% ;
O60025 (G03 SNGL PNT THREAD MILL 1.5-8 UNC) ;
((enpunkts gängfräs)) ;
(G54 X0 Y0 är vid hålets centrum) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en gängfräs med .5 i diam.) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
```

```

G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G91 G01 Z-0.5156 F50. (Matning till startdjup) ;
(Z-0.5 minus 1/8-del av stigning = Z-0.5156) ;
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (Skärstålkskomp på) ;
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (Båge in i gänga) ;
(Ökning med 1/8-del av stigning) ;
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Gängskärning upprepas 5 gånger) ;
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (Båge ut ur gänga) ;
(Ökning med 1/8-del av stigning) ;
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (Skärstålkskomp av) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförandekodblock)) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

#### Specifik radbeskrivning:

N5 = XY är vid hålets mittpunkt

N7 = gängdjup, minus 1/8 stigning. Växlar till G91

N8 = aktivera skärstålkskompensering

N9 = båge in i gänga, ökar med 1/8 stigning

N10 = skär hel gänga, Z flyttas upp med stigningsvärdet

N11 = båge ut ur gänga, ökar med 1/8 stigning

N12 = avbryt skärstålkskompensering

N13 = växlar tillbaka till G90 Absolut positionering

#### Spiralformad rörelse

Spiralformad rörelse är möjlig med G02 eller G03 genom att programmera den linjära axeln som inte befinner sig i det valda planet. Denna tredje axel flyttas linjärt utmed den angivna axeln, medan de andra två axlarna flyttas i en kretsrörelse. Varje axels hastighet regleras så att spiralhastigheten stämmer med den programmerade matningshastigheten.

## G04 Fördröjning (grupp 00)

P - Fördröjningen i sekunder eller millisekunder

G04 anger en fördröjning eller stopp i ett program. Blocket innehållande G04 fördröjs den tid som specificeras av P-adresskoden. Till exempel:

```

G04 P10.0. ;
;
```

Födröjer programmet 10 sekunder.



**OBS!:**

*Decimalpunkten som används i G04 P10. innebär en födröjning på 10 sekunder; G04 P10 är en födröjning på 10 millisekunder. Se till att du använder decimaler korrekt, så att du anger korrekt födröjningstid.*

### G09 Exakt stopp (grupp 00)

G09-koden används för att specificera ett kontrollerat axelstopp. Den påverkar enbart blocket där den kommanderas. Det är ickemodalt och påverkar inte blocken som kommer efter blocket där den kommanderas. Maskinen inbromsas till den programmerade punkten innan kontrollen fortskridet med nästa kommando.

### G10 Ställ in offset (grupp 00)

G10 låter dig ställa in offsets i programmet. G10 ersätter den manuella inmatningen av offset (dvs. verktygslängd och diameter samt arbetskoordinatoffset).

**L** – Väljer offsetkategori.

**L2** Arbetskoordinatorigo för G52 och G54-G59

**L10** Längdoffsetvärde (för H-kod)

**L1** eller **L11** Verktygsslitageoffsetvärde (för H-kod)

**L12** Diameteroffsetvärde (för D-kod)

**L13** Diameterslitageoffsetvärde (för D-kod)

**L20** Sekundärt arbetskoordinatorigo för G110-G129

**P** – Väljer ett specifikt offset.

**P1-P100** Används för referensering av D- eller H-kodoffsets (L10-L13)

**P0** G52 refererar till arbetskoordinat (L2)

**P1-P6** G54-G59 refererar till arbetskoordinater (L2)

**P1-P20** G110-G129 refererar till sekundära koordinater (L20)

**P1-P99** G154

**P1-P99** refererar till sekundär koordinat (L20)

\***R** Offsetvärde eller inkrement för längd och diameter.

\***X** X-axelnollposition.

\***Y** Y-axelnollposition.

\***Z** Z-axelnollposition.

\***A** A-axelnollposition.

\***B** B-axelnollposition.

\***C** C-axelnollposition.

\*indikerar valfri

```
% ;  
O60100 (G10 STÄLL IN OFFSETS) ;  
G10 L2 P1 G91 X6.0 ;  
  (Flytta koordinat G54 6.0 åt höger) ;  
;  
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;
```

```

(Sätt arbetskoordinat G111 to X10.0 Y8.0) ;
;
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;
(Sätt verktygsoffset #5 till 2.5) ;
;
G10 L12 G90 P5 R.375 ;
(Sätt diameter för verktyg #5 till .375") ;
;
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;
(Sätt arbetskoordinat G154 P50 till X10. Y20.) ;
%
;
```

## G12 Medurs cirkulär fickfräsning / G13 Moturs cirkulär fickfräsning (grupp 00)

Dessa G-koder fräser cirkelformer. De skiljer sig enbart i att G12 körs medurs och G13 moturs. Båda G-koderna använder standard-XY-cirkelplanet (G17) och antyder att G42 (skärstålskompensering) ska användas för G12 och G41 för G13. G12 och G13 är icke-modala.

\***D** - Val av verktygsradie eller diameter\*\*

**F** - Matningshastighet

**I** - Radie för första cirkeln (eller avsluta om inget K). I-värdet måste vara större än verktygsradien men mindre än K-värdet.

\***K** - Radie för färdig cirkel (om specificerad)

\***L** - Slingantal för upprepande av djupare skär

\***Q** - Radieinkrement eller överhopp (måste användas med K)

\***Z** - Skärdjup eller inkrement

\*indikerar valfri

\*\*För att den inprogrammerade cirkeldiametern ska erhållas, använder kontrollsystemet den valda D-kodverktygsstorleken. För att programmera verktygsmittlinje, välj D0.



**OBS!:**

Ange D00 om du inte vill använda skärstålskompensation. Om du inte anger något D-värde i G12/G13-blocket använder kontrollsystemet det senast kommanderade D-värdet, även om det tidigare avbröts med ett G40.

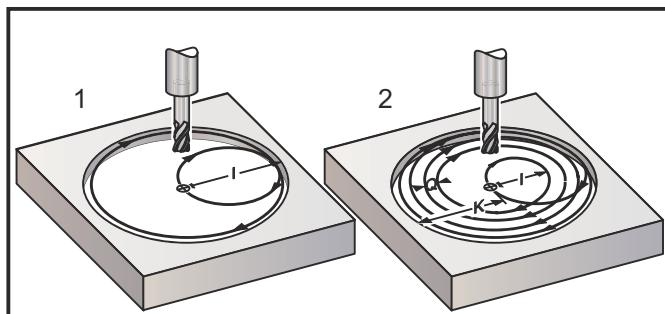
Snabbpositionera verktyget till cirkelns mitt. För att allt material ska tas bort inuti cirkeln ska I och Q-värden som är mindre än verktygsdiametern användas samt ett K-värde lika med cirkelradien. För att enbart skära en cirkelradie används ett I-värde som ställts till radien, samt inget K eller Q -värde.

```

% ;
O60121(EXEMPEL G12 OCH G13) ;
(G54 X0 Y0 är i mitten av första facket) ;
(Z0 är på detaljen) ;
```

```
(T1 är en .25 tum dia. ändfräs) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 (Verktysoffset 1 på) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Avsluta ficka medurs) ;  
G00 Z0.1 (Återgå) ;  
X5. (Flytta till mitten av nästa fack) ;  
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;  
(Grov &  
fin medurs) ;  
G00 Z0.1 (Återgå) ;  
X10. (Flytta till mitten av nästa fack) ;  
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Fin moturs) ;  
G00 Z0.1 (Återgå) ;  
X15. (Flytta till mitten av det sista facket) ;  
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;  
(Grov &  
fin moturs) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;  
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;  
G53 Y0 (Y hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

F7.9: Rundficksfräsning, G12-medurs visas: [1] Endast I, [2] Endast I, K och Q.



Dessa G-koder antar skärstålkompenstation, så att du inte behöver programmera in G41 eller G42 i programblocket. Dock krävs ett D-offsetnummer, för skärstålssradie eller diameter, för att justera cirkeldiametern.

Dessa programexempel visar G12 och G13-formaten, och de olika sätt på vilka dessa program kan skrivas.

Enkelstick: Använd enbart I.

Tillämpningar: Enkelsticksförsänkning; grov- och slutbearbetning av mindre hål, skärning av inre diameter för o-ringspår.

Flerstick: Använd I, K och Q.

Tillämpningar: Flersticksförsänkning; grov- och slutbearbetning av större hål med skärstålsöverlappning.

Flera Z-djupstick: Använd enbart I, eller I, K och Q (G91 och L kan också användas).

Tillämpningar: Djup grov- och slutbearb. av fickor.

Figurerna ovan visar verktygsbanan under G-koderna för fickfräsningen.

Exempel G13-flerstick med I, K, Q, L och G91:

Det här programmet använder G91 och ett L-värde på 4, så att den här cykeln genomförs totalt fyra gånger. Z-djupinkrementet är 0.500. Detta multipliceras med L-värdet, vilket gör hålets totala djup 2.000.

G91 och L-värdet kan också användas på en G13 I enbart -rad.

```
% ;
O60131 (G13 G91 MOTURS-EXEMPEL) ;
(G54 X0 Y0 är i mitten av det 1:a facket) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en 0.5 tum dia. ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(Grov &
fin moturs) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G17 XY / G18 XZ / G19 YZ-planval (grupp 02)

Arbetsstyckets ände där en cirkulär fräsoperation ska utföras (G02, G03, G12, G13) måste ha två av de tre huvudaxlarna (X, Y och Z) valda. En av de tre G-koderna används för att välja planet, G17 för XY, G18 för XZ och G19 för YZ. Var och en är modal och gäller för samtliga efterföljande kretsrörelser. Standardvalsplanet är G17, vilket innebär att en cirkelrörelse i XY-planet kan programmeras utan att välja G17. Valet av plan gäller också för G12 och G13, cirkulär fickfräsning (alltid i XY-planet).

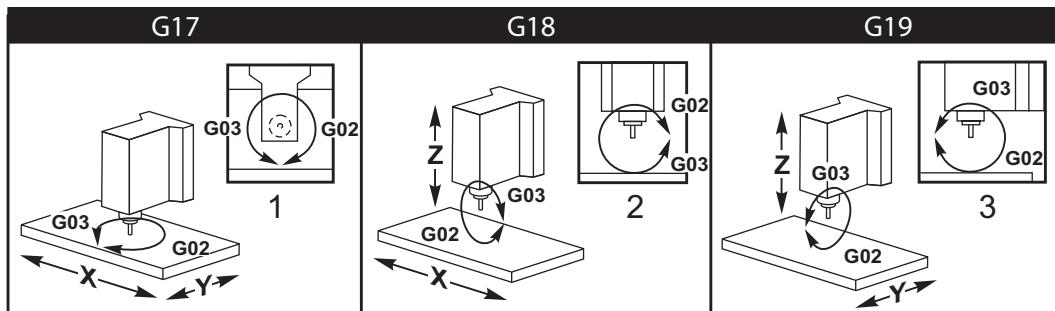
Om skärstålsradiekompensering väljs (G41 eller G42), använd endast XY-planet (G17) för cirkelrörelser.

G17 Definierad - Cirkelrörelse där operatören ser ned på XY-bordet ovanifrån. Detta definierar verktygets rörelse i förhållande till bordet.

G18 Definierad - Kretrsörelse defineras som rörelsen då operatören ser mot den främre kontrollpanelen från maskinens bakre del.

G19 Definierad - Kretrsörelse defineras som rörelsen då operatören ser tvärs över bordet från maskinens sida där kontrollpanelen sitter.

**F7.10:** G17-, G18- och G19-cirkelrörelsediagram: [1] Ovanifrån, [2] Framifrån, [3] Från höger.



### G20 Välj tum / G21 Välj metriskt (grupp 06)

G-koderna G20 (tum) och G21 (mm) används för att se till att alternativet tum/metriskt är rätt inställt för programmet. Inställning 9 väljer mellan lägena tum och metriskt. Ett G20 i ett program gör att maskinen larmar om inställning 9 inte är ställd till tum.

### G28 Återgå till maskinnolläge (grupp 00)

G28-koden återför samtliga axlar (X, Y, Z, A och B) samtidigt till maskinens nolläge om inga axlar specificeras på G28 -raden.

Alternativt, när en eller flera axelpositioner specificeras på G28-raden, flyttar G28 till de specificerade positionerna och därefter till maskinnolläget. Detta kallas för G29-referenspunkten; den sparas automatiskt för valfri användning i G29.

G28 avbryter även verktygslängdoffset.

Inställning 108 påverkar hur de roterande axlarna återgår då du kommandrar ett G28. Se sidan 364 för mer information.

```
% ;  
G28 G90 X0 Y0 Z0 (flyttar till X0 Y0 Z0) ;  
G28 G90 X1. Y1. Z1. (flyttar till X1. Y1. Z1.) ;  
G28 G91 X0 Y0 Z0 (flyttar direkt till maskinnolläget) ;  
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (moves incrementally -1.) ;  
% ;
```

## G29 Återgå från referenspunkt (grupp 00)

G29 flyttar axeln till en specifik position. Axlarna som väljs i det här blocket flyttas till G29-referenspunkten som lagrats i G28, och därefter till platsen som specificeras i G29-kommandot.

## G31 Mata tills överhopp (grupp 00)

(den här G-koden är tillval och kräver sond)

Den här G-koden används för att skriva ett avsökt ställe till en makrovariabel.

**F** - Matningshastighet

\***X** - X-axel absolutrörelsekommando

\***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando

\***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

\***A** - A-axel absolutrörelsekommando

\***B** - B-axel absolutrörelsekommando

\***C** - C-axel absolutrörelsekommando (UMC)

\*indikerar valfri

Den här G-koden flyttar de programmerade axlarna medan den söker efter en signal från sonden (överhoppningssignal). Den specificerade rörelsen påbörjas och fortsätter tills positionen nås eller sonden får en överhoppningssignal. Om sonden får en överhoppningssignal under G31-rörelsen kommer kontrollsystemet att ljuda och överhoppningssignalpositionen skrivs till makrovariabler. Programmet kör därefter nästa kodrad. Om sonden inte får någon överhoppningssignal under G31-rörelsen kommer kontrollsystemet inte att ljuda och överhoppningssignalpositionen skrivs till slutet av den programmerade rörelsen. Programmet kommer att fortsätta.

Makrovariabel #5061 t.o.m. #5066 är avdelade att lagra överhoppningssignalpositioner för varje axel. För mer information om dessa överhoppningssignalvariabler, se makroavsnittet i denna handbok.

Anmärkningar:

Denna kod är icke-modal och gäller enbart för kodblocket där G31 specificeras.

Använd inte skärstålskompensering (G41, G42) med ett G31.

G31-raden måste innehålla ett matningskommando. För att undvika att sonden skadas, använd en matningshastighet under F100. (tum) eller F2500. (metrisk).

Aktivera sonden innan du använder G31.

Om fräsen har standard-Renishaw-sonderingssystemet, använd följande kommandon för att aktivera sonden.

Använd följande kod för att aktivera spindelsonden.

```
M59 P1134 ;
;
```

Använd följande kod för att aktivera verktygsinställningssonden.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
```

```
M59 P1134 ;  
% ;
```

Använd följande kod för att stänga av endera sonden.

```
M69 P1134 ;  
% ;
```

Se även M75, M78 och M79 ;

Programexempel:

Följande programexempel mäter den övre delen på en detalj med spindelsonden i rörelse mot negativt Z. För att använda det här programmet måste G54-detaljplatsen ställas vid eller nära mittpunkten på ytan som ska mätas.

```
% ;  
O60311 (G31 SPINDLE PROBE (spindelsond)) ;  
(G54 X0. är i mitten av detaljen) ;  
(Z0. är vid, eller nära ytan) ;  
(T1 är en spindelsond) ;  
(PREPARATION (förberedelse)) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (snabbmatning till X0. Y0.) ;  
M59 P1134 (Spindelsond på) ;  
G43 H1 Z1. (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
(PROBING (sondering)) ;  
G31 Z-0.25 F50. (Mät den övre ytan) ;  
Z1. (Återgå till Z1.) ;  
M69 P1134 (Spindelsond av) ;  
(COMPLETION (slutförande)) ;  
G00 G53 Z0. (Snabb återgång till Z hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

## G35 Automatisk verktygsdiametermätning (grupp 00)

(den här G-koden är tillval och kräver sond)

Den här G-koden används för att ställa in verktygsdiameteroffset.

**F** - Matningshastighet

**\*D** - Verktygsdiameteroffsetnummer

**\*X** - X-axelkommando

**\*Y** - Y-axelkommando

\*indikerar valfri

Funktionen automatisk verktygsdiametermätning (G35) används för att ställa verktygsdiameter (eller radie) med två sondberöringar, en på varje sida av verktyget. Den första punkten ställs med ett G31-block med hjälp av ett M75, och den andra med G35-blocket. Avståndet mellan dessa två punkter ställs i valt (ej noll) Dnnn-offset.

Inställning 63, verktygssondbredd, används för att reducera verktygsmätvärdet med bredden på verktygssonden. Se avsnittet Inställningar i den här handboken för mer information om inställning 63.

Den här G-koden flyttar axlarna till den inprogrammerade positionen. Den specificerade rörelsen påbörjas och fortsätter tills positionen nås eller sonden skickar en signal (överhoppningssignal).

#### **ANMÄRKNINGAR:**

Denna kod är ickemodal och gäller enbart för kodblocket där G35 specificeras.

Använd inte skärstålskompensering (G41, G42) med ett G35.

För att undvika att sonden skadas, använd en matningshastighet under F100. (tum) eller F2500. (metriskt).

Aktivera verktygsinställningssonden innan du använder G35.

Om fräsen har standard-Renishaw-sonderingssystemet, använd följande kommandon för att aktivera verktygsinställningssonden.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
% ;
```

Använd följande kommandon för att stänga av verktygsinställningssonden.

```
M69 P1134 ;
;
```

Aktivera spindeln omvänt (M04) för ett högerskärande stål.

Se även M75, M78 och M79.

Se även G31.

Programexempel:

Följande programexempel mäter diametern på ett verktyg och registrerar det uppmätta värdet på verktygsoffsetsidan. För att använda det här programmet måste G59-arbetsoffsetplatsen ställas till platsen för verktygsinställningssonden.

```
% ;
O60351 (G35 MÄT OCH REGISTRERA VERKTYGS DIAM.-OFFSET) ;
(G59 X0 Y0 är det verktyg som ställer in sondens) ;
(placering) ;
(Z0 är på ytan av verktygsinställningssonden) ;
(T1 är en spindel sond) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y-1. (Snabbt verktyg nära sond) ;
M59 P1133 (Välj verktyg-inställningssond) ;
G04 P1. (Vänta 1 seunnd) ;
M59 P1134 (Sond på) ;
G43 H01 Z1. (Aktivera verktygsoffset 1) ;
S200 M04 (Spindel på moturs) ;
(BEGIN PROBING BLOCKS (initiera sonderingskodblock)) ;
G01 Z-0.25 F50. (Matningsverktyg under sondens yta) ;
G31 Y-0.25 F10. M75 (Ställ in referenspunkt) ;
```

```
G01 Y-1. F25. (Matning bort från sonden) ;
Z0.5 (Återgång ovanför sonden) ;
Y1. (Flytta över sonden i Y-axeln) ;
Z-0.25 (Flytta verktyget under sondens yta) ;
G35 Y0.205 D01 F10. ;
(Mät &
registrera verktygsdiametern) ;
(Registreringar för verktygsoffset 1) ;
G01 Y1. F25. (Matning bort från sonden) ;
Z1. (Återgång ovanför sonden) ;
M69 P1134 (Sond av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 G53 Z0. (Snabb återgång till Z hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G36 Automatisk arbetsoffsetmätning (grupp 00)

(den här G-koden är tillval och kräver sond)

Den här G-koden används för att ställa arbetsoffset med en sond.

**F** - Matningshastighet

\***I** - Offsetavstånd längs X-axeln

\***J** - Offsetavstånd längs Y-axeln

\***K** - Offsetavstånd längs Z-axeln

\***X** - X-axelrörelsekommmando

\***Y** - Y-axelrörelsekommmando

\***Z** - Z-axelrörelsekommmando

\*indikerar valfri

Automatisk arbetsoffsetmätning (G36) används för att kommandera en sond till att ställa in arbetskoordinatoffset. En G36-kod matar maskinaxlarna för att söka av arbetsstycket med en spindelmonterad sond. Axeln (axlarna) rör sig tills en signal tas emot från sonden eller tills slutet på den programmerade rörelsen nås. Verktygskompensering (G41, G42, G43 eller G44) får inte vara aktiva då den här funktionen utförs. Punkten där överhoppningssignalen tas emot blir nollpunkten för det för närvarande aktiva arbetskoordinatsystemet för varje programmerad axel.

Om ett I, J eller K specificeras förskjuts det tillämpliga axelarbetsoffsetet med värdet på I-, J- eller K-kommardot. Detta medger att arbetsoffsetet förskjuts bort från punkten där sonden faktiskt kontaktar detaljen.

### ANMÄRKNINGAR:

Denna kod är ickemodal och gäller enbart för kodblocket där G36 specificeras.

Punkterna som söks av förskjuts med värdet på inställning 59 t.o.m. 62. Se avsnittet Inställningar i den här handboken för mer information.

Använd inte skärstålkompensering (G41, G42) med ett G36.

Använd inte verktygslängdkompensering (G43, G44) med G36

För att undvika att sonden skadas, använd en matningshastighet under F100. (tum) eller F2500. (metriskt).

Aktivera spindelsonden innan du använder G36.

Om fräsen har standard-Renishaw-sonderingssystemet, använd följande kommandon för att aktivera spindelsonden.

```
M59 P1134 ;  
;
```

Använd följande kommandon för att stänga av spindelsonden.

```
M69 P1134 ;  
;
```

Se även M78 och M79.

```
% ;  
O60361 (G36 AUTOMATISK ARBETSOFFSETMÄTNING) ;  
(G54 X0 Y0 är uppe i mitten på detaljen) ;  
(Z0 är på detaljens yta) ;  
(T1 är en spindelond) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 20) ;  
G00 G90 G54 X0 Y1. (snabbmatning till 1:a position) ;  
(BEGIN PROBING BLOCKS (initiera sonderingskodblock)) ;  
M59 P1134 (Spindelond på) ;  
Z-.5 (Flytta sonden under detaljens yta) ;  
G01 G91 Y-0.5 F50. (Matning mot detaljen) ;  
G36 Y-0.7 F10. (Mätning och registrering Y offset) ;  
G91 Y0.25 F50. (Flytta inkrementellt bort från) ;  
(detaljen) ;  
G00 Z1. (Snabb återgång ovanför detalj) ;  
M69 P1134 (Spindelond av) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;  
G00 G90 G53 Z0. (Snabb återgång till z hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

## G37 Automatisk verktygsoffsetmätning (grupp 00)

(den här G-koden är tillval och kräver sond)

Den här G-koden används för att ställa in verktygslängdoffset.

**F** - Matningshastighet

**H** - Verktygsoffsetnummer

**Z** - Erforderligt Z-axeloffset

Automatisk verktygslängdoffsetmätning (G37) används för att kommandera en sond till att ställa verktygslängdoffset. En G37-kod matar Z-axeln för att söka av ett verktyg med en verktygsinställningssond. Z-axeln rör sig tills en signal tas emot från sonden eller tills rörelsegränsen nås. En H-kod som inte är noll samt antingen G43 eller G44 måste vara aktiva. Då signalen tas emot från sonden (överhopningssignal) används Z-positionen för att ställa angivet verktygsoffset (Hnnn). Det resulterande verktygsoffsetet är avståndet mellan den aktuella arbetskoordinatnollpunkten och punkten där sonden vidrörer. Om ett värde som inte är noll upptäcks på G37-kodraden, kommer det resulterande verktygsoffsetet att förskjutas med detta värde. Ange Z0 för inget offset.

Arbetskoordinatsystemet (G54, G55 osv.) och verktygslängdoffseten

(H01-H200) kan väljas i det här blocket eller föregående block.

### **ANMÄRKNINGAR:**

Denna kod är ickemodal och gäller enbart för kodblocket där G37 specificeras.

En H-kod som inte är noll samt antingen G43 eller G44 måste vara aktiva.

För att undvika att sonden skadas, använd en matningshastighet under F100. (tum) eller F2500. (metriskt).

Aktivera verktygsinställningssonden innan du använder G37.

Om fräsen har standard-Renishaw-sonderingssystemet, använd följande kommandon för att aktivera verktygsinställningssonden.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Använd följande kommando för att stänga av verktygsinställningssonden.

```
M69 P1134 ;  
;
```

Se även M78 och M79.

Programexempel:

Följande programexempel mäter längden på ett verktyg och registrerar det uppmätta värdet på arbetsoffsetsidan. För att använda det här programmet måste G59-arbetsoffsetplatsen ställas till platsen för verktygsinställningssonden.

```
% ;  
O60371 (G37 AUTOMATISK VERKTYGSOFFSETMÄTNING) ;  
(G59 X0 Y0 är i mitten av verktygsinställningssonden) ;  
(Z0 är på ytan av verktygsinställningssonden) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G59 X0 Y0 (snabbmatning till sondens mitt) ;
```

---

```

G00 G43 H01 Z5. (Aktivera verktygsoffset 1) ;
(BEGIN PROBING BLOCKS (initiera sonderingskodblock)) ;
M59 P1133 (Välj verktygsinställningssond) ;
G04 P1. (Vänta 1 sekund) ;
M59 P1134 (Sond på) ;
G37 H01 Z0 F30. (Mät &
registrera verktygsoffset) ;
M69 P1134 (Sond av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 G53 Z0. (Snabb återgång till Z hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

## **G40 Avbryt skärstålskomp. (Group 07)**

G40 avbryter G41- eller G42-skärstålskompensering.

## **G41 2D-skärstålskomp. vänster / G42 2D-skärstålskomp. Höger (grupp 07)**

G41 väljer skärstålskompensering vänster, dvs. att verktyget flyttas till vänster om den programmerade banan för att kompensera för verktygets storlek. En D-adress måste också programmeras för att välja rätt verktygsradie- eller diameteroffset. Om värdet på valt offset är negativt kommer skärstålskompenseringen att fungera som om G42 (skärstålskomp. höger) specificerades.

Höger eller vänster sida av den programmerade banan bestäms genom att se på verktyget medan det rör sig bort. Om verktyget behöver vara till vänster om den programmerade banan då det rör sig bort, använd G41. Om det behöver vara till höger om den programmerade banan då det rör sig bort, använd G42.

## **G43 Verktygslängdskomp. + (addera) / G44 Verktygslängdskomp. - (subtrahera) (grupp 08)**

En G43-kod väljer verktygslängdskompensering i den positiva riktningen. Verktygslängden på offsetsidan läggs till den kommanderade axelpositionen. En G44-kod väljer verktygslängdskompensering i den negativa riktningen. Verktygslängden på offsetsidan dras ifrån den kommanderade axelpositionen. En H-adress som inte är noll måste anges för att välja rätt post på offsetsidan.

## **G47 Textgraving (grupp 00)**

G47 låter operatören grava in en textrad, eller sekventiella tillverkningsnummer, med en enda G-kod. För att använda G47 måste inställningar 29 (G91 icke-modal) och 73 (G68 inkrementell vinkel) vara **AV**.



**OBS!:**

*Gravering längs en båge stöds inte.*

- \***E** - Insticksmatningshastighet (enhet/min)
  - F** - Graveringsmatningshastighet (enhet/min)
  - \***I** - Rotationsvinkel (-360. till +360.); standard är 0
  - \***J** - Texthöjd i tum/mm (minimum = 0.001 tum); standard är 1.0 tum
  - P** - 0 för faktisk ingraverad text
    - 1 för sekventiell gravering av tillverkningsnummer
    - 32-126 för ASCII-tecken
  - \***R** - Returplan
  - \***X** - X-graveringsstart
  - \***Y** - Y-graveringsstart
  - Z** - Skärdjup
- \*indikerar valfri

### Konstantstränggraving (G47 P0)

Den här metoden används för att grava in text på en detalj. Texten ska vara i kommentarformat på samma rad som G47-kommandot. Exempelvis kommer G47 P0 (TEXT FÖR GRAVERING) att grava in *TEXT FÖR GRAVERING* på detaljen.



**OBS!:**

*Gravering längs en båge stöds inte.*

De tillgängliga tecknen för graveringen, med hjälp av den här metoden, är:

A-Z, a-z 0-9 och ` ~ ! @ # \$ % ^ & \* - \_ = + [ ] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

Samtliga dessa tecken kan inte matas in via kontrollsystemet. Vid programmering med fräsens knappsats, eller gravering av parenteser (), se följande avsnitt: Gravering av specialtecken.

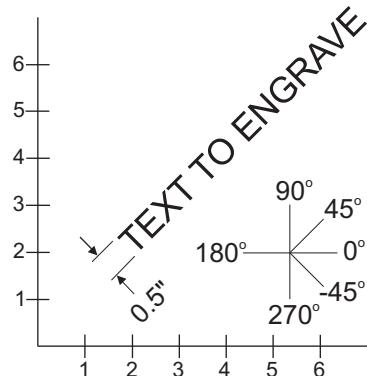
Det här exemplet skapar figuren som visas.

```
% ;
O60471 (G47 TEXT ENGRAVING (gravering text) ) ;
(G54 X0 Y0 är längst ned till vänster på detalj) ;
(Z0 är på detalj) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y2. (Snabbgång till 1:a positon) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE (text att grava)) X2. Y2.) ;
(I45. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. );
```

```

(Startar vid X2. Y2., graverar text i 45 grader) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 G80 Z0.1 (Avbryt fast cykel) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
%
;
```

### F7.11: Graveringsprogramexempel



I detta exempel, väljer G47 P0 konstantstränggravering. X2.0 Y2.0 ställer in startpunkten för texten i nedre vänstra hörnet för den första bokstaven. I45. placerar texten i en positiv 45° vinkel. J.5 ställer texthöjden till 0.5 enheter tum/mm. R.05 kommenderar skärstålet att dra sig tillbaka till 0.05 tum ovanför detaljen efter graveringen. Z-.005 Ställer in ett graveringsdjup på -.005 enheter. F15.0 Ställer in en graveringsmatningshastighet (XY-rörelse) på 15 enheter per minut. E10.0 Ställer in en insticksmatningshastighet, -Z-rörelse, på 10 enheter per minut.

### Gravering av specialtecken

Gravering av specialtecken innebär att använda G47 med specifika P-värden (G47 P32-126).

**P**-värden för att grava in specifika tecken

### T7.1: G47 P Värden för specialtecken

32		blanksteg	59	;	semikolon
33	!	utropstecken	60	<	mindre än
34	"	citationstecken	61	=	likhetstecken
35	#	nummertecken	62	>	större än
36	\$	dollartecken	63	?	frågetecken

37	%	procenttecken	64	@	snabel-a
38	&	et-tecken	65-90	A-Z	versaler
39	,	stängd apostrof	91	[	öppen hakparentes
40	(	öppen parentes	92	\	omvänt snedstreck
41	)	stängd parentes	93	]	stängd hakparentes
42	*	asterisk	94	^	inställningstecken
43	+	plustecken	95	_	understreck
44	,	komma	96	'	öppen apostrof
45	-	minustecken	97-122	a-z	gemener
46	.	punkt	123	{	öppen klammerparentes
47	/	snedstreck	124		lindrätt streck
48-57	0-9	siffror	125	}	stängd klammerparentes
58	:	kolon	126	~	tilde

**Exempel:**

För att grava in \$2.00 krävs (2) kodblock. Det första använder P36 för att grava in dollartecknet (\$) och det andra använder P0 (2.00).

**OBS!:**

X/Y-startpunkt behöver förskjutas mellan den första och andra kodraden för att skapa ett mellanslag mellan dollartecknet och 2.

Detta är den enda metoden för graving av parenteser () .

**Inställning av begynnsetillverkningsnummer för graving**

Det finns två olika sätt att ställa in begynnsetillverkningsnumret som ska graveras in. Det första kräver att #-symbolerna inuti parenteserna ersätts med det första numret som ska graveras in. Med den här metoden graveras ingenting in då G47-raden körs (det ställer bara in begynnsetillverkningsnumret). Kör detta en gång och ändra sedan tillbaka värdet inuti parenteserna till #-symbolerna för att grava på vanligt sätt.

Följande exempel ställer in begynnsetillverkningsnumret som ska graveras till 0001. Kör den här koden en gång och ändra sedan (0001) till #####.

G47 P1 (0001) ;

;

Den andra metoden för att ställa in begynnelse tillverkningsnumret som ska graveras är att ändra makrovariabeln där detta värde är lagrat (makrovariabel 599). Makroalternativet behöver inte vara aktivt.

Tryck på [**CURRENT COMMANDS**] (aktuella kommandon) och sedan vid behov på [**PAGE UP**] (sida upp) eller [**PAGE DOWN**] (sida ned) för att visa sidan **MAKROVARIABLER**. På den här skärmen, skriv in 599 och tryck på pil ned.

När 599 har markerats på skärmen, skriv in begynnelse tillverkningsnumret som ska graveras, exempelvis [1], och tryck sedan på [**ENTER**] (retur).

Samma tillverkningsnummer kan graveras in flera gånger på samma detalj med hjälp av en makrosats. Makroalternativet krävs. En makrosats som den som visas nedan kan infogas mellan två G47-graveringscykler, för att förhindra att tillverkningsnumret inkrementeras till nästföljande nummer. För detaljinformation, se avsnittet Makron i den här handboken.

Makrosats: #599=[#599-1]

#### **Sekventiell graving av tillverkningsnummer (G47 P1)**

Den här metoden används för att grava in siffror på en serie detaljer, där numret ökas med ett varje gång. Symbolen # används för att ställa in antalet tecken i tillverkningsnumret. Exempelvis begränsar G47 P1 (###) tillverkningsnumret till fyra tecken medan (##) begränsar tillverkningsnumret till två tecken.



**OBS!:**

*Graving längs en båge stöds inte.*

Detta program graverar in ett tillverkningsnummer med fyra tecken.

```
% ;
O00037 (SERIAL NUMBER ENGRAVING (graving,) ;
(serienummer)) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (###) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15.) ;
(E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0 ;
M30 ;
% ;
```

#### **Graving runt utsidan på en roterande detalj (G47, G107)**

Med hjälp av Haas-kontrollsystemet kan en G47-graveringscykel kombineras med en cylindrisk avbildningscykel, G107, för att grava in text (eller ett tillverkningsnummer) runt utsidan på en roterande detalj.

Denna kod graverar ett fyrsiffrigt serienummer längs den yttre diametern på en roterande del.

```
% ;  
O60472 (G47 SERIENUMMERGRAVERING) ;  
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster på detalj) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Snabbgång till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G47 P1 (####) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;  
(graverar serienummer) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;  
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;  
G53 Y0 (Y hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

För mer detaljer om denna cykel, se [G107](#)-avsnittet.

### G49 G43/G44/G143 Avbryt (grupp 08)

Den här G-koden avbryter verktygslängdkompenseringen.



**OBS!:**

*H0, G28, M30 och [RESET] kommer också att  
avbryta verktygslängdkompenseringen.*

### G50 Avbryt skalning (grupp 11)

G50 avbryter den valbara skalningsfunktionen. Varje axelskalning med ett tidigare G51-kommando upphör att gälla.

## G51 Skalning (grupp 11)



**OBS!:**

*Du måste köpa alternativet rotation och skalning för att använda denna G-kod. Det finns även en testversion med 200 timmar.*

\***X** - skalmittpunkt för X-axel

\***Y** - skalmittpunkt för Y-axel

\***Z** - skalmittpunkt för Z-axeln

\***P** - skalfaktor för samtliga axlar. Tre decimaler från 0.001 till 8383.000.

\*indikerar valfri

```
G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;  
;
```

Kontrollsystemet använder alltid en skalmittpunkt för att bestämma den skalade positionen. Om du inte anger någon skalmittpunkt i G51-kommandoblocket så använder kontrollsystemet den senaste positionen som skalmittpunkt.

Med skalningskommando (G51) multiplicerar kontrollsystemet alla X, Y, Z, I, J, K eller R värden med en skalningsfaktor och förskjuter de positioner som är relativt enligt en skalningsfaktor.

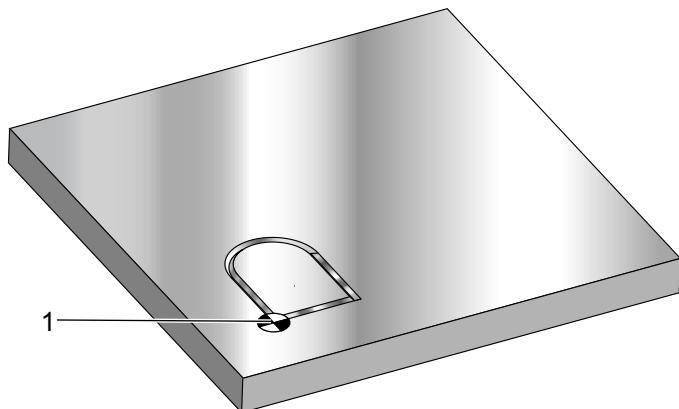
Det finns (3) sätt att ange skalningsfaktorn:

- En P-adresskod i G51-blocket applicerar den angivna skalningsfaktorn på alla axlar.
- Inställning 71 applicerar sitt värde som skalningsfaktor på alla axlar om de har ett värde som inte är noll och man använder inte en P-adresskod.
- Inställningarna 188, 189 och 190 applicerar sina värden som skalningsfaktorer på X, Y och Z axlarna oberoende om du inte anger ett P-värde och inställning 71 har värdet noll. Dessa inställningar måste ha likadana värden för att användas med kommandon G02 eller G03.

G51 påverkar alla tillämpliga positioneringsvärden i blocket efter G51-kommandot.

Dessa exempelprogram visar hur olika skalmittpunkter påverkar skalningskommandot.

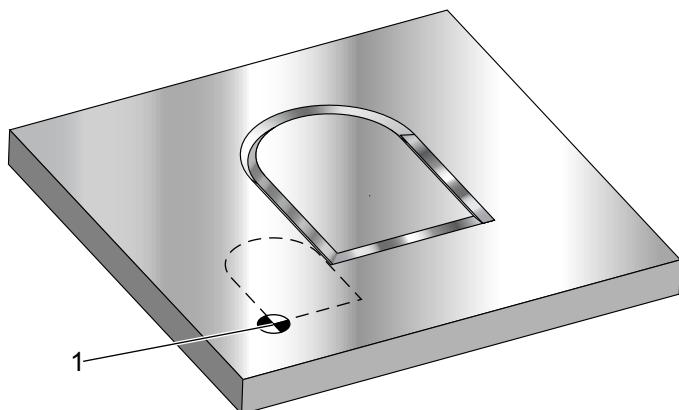
F7.12: G51 Gothic-fönster utan skalning: [1] Arbetskoordinatorigo.



```
% ;  
O60511 (G51 SKALNING UNDERPROGRAM) ;  
(G54 X0 Y0 är längst nere till vänster i fönstret) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(Kör med ett huvudprogram) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5 ;  
G01 Y1. ;  
M99 ;  
% ;
```

Det första exemplet illustrerar hur kontrollsystemet använder den aktuella arbetskoordinatpositionen som skalmittpunkt. Här är detta X0 Y0 Z0.

F7.13: G51 Skalning aktuella arbetskoordinater: Origo [1] är arbetsorigo och skalmittpunkten.



```
% ;  
O60512 (G51 SKALNING FRÅN ORIGO) ;  
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster på detaljen) ;
```

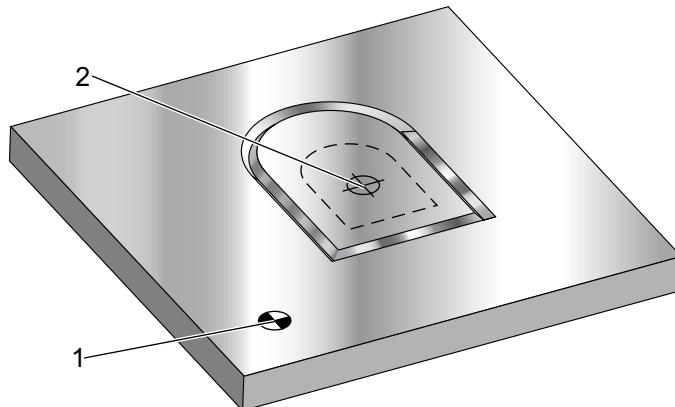
```

(Z0 är på detaljen) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
(Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 Z-0.1 F25. (Mata till skärdjup) ;
M98 P60511 (Skär kontur utan skalning) ;
G00 Z0.1 (Snabb återgång) ;
G00 X2. Y2. (snabbmatning till ny skalposition) ;
G01 Z-.1 F25. (Mata till skärdjup) ;
G51 X0 Y0 P2. (2x skala från origo) ;
M98 P60511 (kör underprogram) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

Nästa exempel specificerar fönstrets mittpunkt som skalmittpunkt.

**F7.14:** G51 Fönstrets skalmittpunkt: [1] Arbetskoordinatorigo , [2] Skalmittpunkt.



```

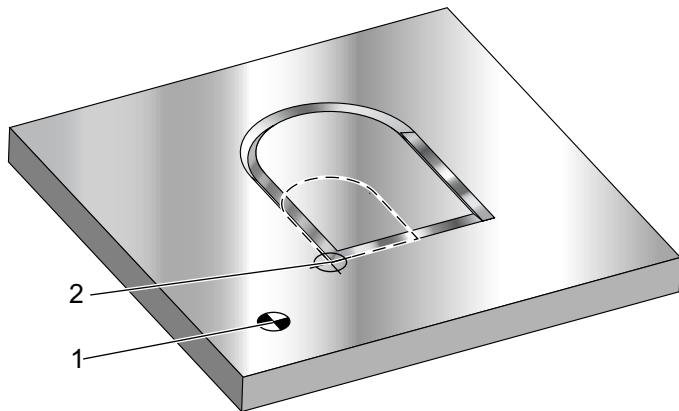
% ;
o60513 (G51 SKALA FRÅN FÖNSTRETS MITT) ;
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster på detaljen) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;

```

```
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
(Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Mata till skärdjup) ;  
M98 P60511 (Skär kontur utan skalning) ;  
G00 Z0.1 (Snabb återgång) ;  
G00 X0.5 Y0.5 (snabbmatning till ny skalposition) ;  
G01 Z-.1 F25. (Mata till skärdjup) ;  
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x skala från fönstrets mitt) ;  
M98 P60511 (kör underprogram) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;  
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;  
G53 Y0 (Y hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

Det sista exemplet illustrerar hur skalning kan placeras vid kanten av verktygsbanor, som om detaljen lades mot styrpinnar.

F7.15: G51 Verktygsbanans skalkant: [1] Arbetskoordinatorigo , [2] Skalmittpunkt.



```
% ;  
o60514 (G51 SKALNING FRÅN VERKTYGSBANANS KANT) ;  
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster på detaljen) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
(Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Mata till skärdjup) ;  
M98 P60511 (Skär kontur utan skalning) ;
```

---

```

G00 Z0.1 (Snabb återgång) ;
G00 X1. Y1. (snabbmatning till ny skalposition) ;
G01 Z-.1 F25. (Mata till skärdjup) ;
G51 X1. Y1. P2. (2x skala från verktygsbanans kant) ;
M98 P60511 (kör underprogram) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09(Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

#### Programmeringsanmärkningar:

Verktygsoffset och skärstålskompenseringssvärden påverkas inte av skalning.

Skalning påverkar inte fasta Z-axelrörelser som frigångsplan och inkrementella svärden.

De slutliga skalresultaten rundas av till det längsta bråkvärdet för variabeln som skalas.

## G52 Ställ in arbetskoordinatsystem (grupp 00 eller 12)

G52 fungerar olika beroende på värdet på inställning 33. Inställning 33 väljer koordinater av Fanuc-, Haas- eller Yasnac-typ.

Om **YASNACVÄLJS** är G52 en G-kod inom grupp 12. G52 fungerar på samma sätt som G54, G55 osv. Samtliga G52-värden nollställs (0) inte vid uppstarten, vid återställning, vid programslutet eller av ett M30. Då ett G92 (ställ skiftvärde för arbetskoordinatsystem) används, i Yasnac-format, subtraheras X-, Y-, Z-, A- och B-värdena från den aktuella arbetspositionen och förs in automatiskt i G52-arbetsoffsetet.

Om **FANUCVÄLJS** är G52 en G-kod inom grupp 00. Det här är en global arbetskoordinatförskjutning. Värdena som anges på G52-raden på arbetsoffsetsidan läggs till samtliga arbetsoffset. Samtliga G52-värden på arbetsoffsetsidan nollställs (0) vid uppstarten, vid återställning, vid lägesändring, vid programslutet eller av ett M30, G92 eller G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. Då ett G92 (ställ skiftvärde för arbetskoordinatsystem) används, i Fanuc-format, förskjuts den aktuella positionen i det aktuella arbetskoordinatsystemet med värdena på G92 (X, Y, Z, A och B). Värdena på G92-arbetsoffsetet är skillnaden mellan det aktuella arbetsoffsetet och skiftmängden som kommanderas av G92.

Om **HAASVÄLJS** är G52 en G-kod inom grupp 00. Det här är en global arbetskoordinatförskjutning. Värdena som anges på G52-raden på arbetsoffsetsidan läggs till samtliga arbetsoffset. Samtliga G52-värden nollställs (0) av ett G92. Då ett G92 (ställ skiftvärde för arbetskoordinatsystem) används, i Haas-format, förskjuts den aktuella positionen i det aktuella arbetskoordinatsystemet med värdena på G92 (X, Y, Z, A och B). Värdena på G92-arbetsoffsetet är skillnaden mellan det aktuella arbetsoffsetet och skiftmängden som kommanderas av G92 (ställ skiftvärde för arbetskoordinatsystem).

## G53 Ickemodalt maskinkoordinatval (grupp 00)

Den här koden avbryter arbetskoordinatoffset tillfälligt och använder maskinkoordinatsystemet. I maskinkoordinatsystemet är nollpunkten för varje axel positionen dit maskinen förs då en nollretur utförs. G53 återgår till det här systemet för blocket där det kommenderas.

## G54-59 Välj arbetskoordinatsystem 1 - 6 (grupp 12)

De här koderna väljer ett eller fler av de sex användarkoordinatsystemen. Alla efterföljande referenser till axelpositioner tolkas i det nya (G54 G59) koordinatsystemet. Se även G154 för ytterligare arbetoffset.

## G60 Likriktad positionering (grupp 00)

Den här G-koden används för positionering enbart från den positiva riktningen. Det tillhandahålls enbart för kompatibilitet med äldre system. Det är ickemodalt och påverkar särskilt inte de efterföljande blocken. Se även inställning 35.

## G61 Exakt stoppläge (grupp 15)

G61-koden används för att specificera ett exakt stopp. Det är modalt och påverkar särskilt inte de efterföljande blocken. Maskinaxlarna förs till ett exakt stopp i slutet av varje kommenderad rörelse.

## G64 G61 Avbryt (grupp 15)

G64-koden avbryter exakt stopp (G61).

## G65-makrosubrutinanropalternativ (grupp 00)

G65 beskrivs i makro-programmeringsavsnittet.

## G68 Rotation (grupp 16)



OBS!:

*Du måste köpa alternativet rotation och skalning för att använda denna G-kod. Det finns även en testversion med 200 timmar.*

\***G17, G18, G19** - rotationsplan, standard är aktuellt

\***X/Y, X/Z, Y/Z** - koordinater rotationscentrum på det valda planet\*\*

\***R** - rotationsvinkel, i grader. Tre platsers decimal, -360.000 till 360.000.

\*indikerar valfri

\*\*Axeltilldelningen som du använder för dessa tre koder motsvarar axlarna i det aktuella planet. Exempelvis använder du i G17 (XY-plan) X och Y för att ange rotationscentrum.

När du utfärdar ett G68 roterar kontrollsystemet alla X, Y, Z, I, J och K värden runt ett rotationscentrum till en specifik vinkel (R),.

Du kan tilldela ett plan med G17, G18 eller G19 före G68 för att få axelplanet att rotera. Till exempel:

```
G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;
```

Om du inte tilldelar ett plan i G68-blocket, använder kontrollsystemet det aktuella planet.

Kontrollsystemet använder alltid ett rotationscentrum för att fastställa positionsvärden efter rotation. Om du inte anger något rotationscentrum använder kontrollsystemet den aktuella positionen.

G68 påverkar alla tillämpliga positionsvärden i blocken efter G68-kommandot. Värden på raden som innehåller G68-kommandot roteras inte. Endast värdena i rotationsplanet roteras. Om G17 är det aktuella rotationsplanet påverkar kommandot enbart x- och y-värdena.

Ett positivt nummer (vinkel) i R-adressen vrider funktionen moturs.

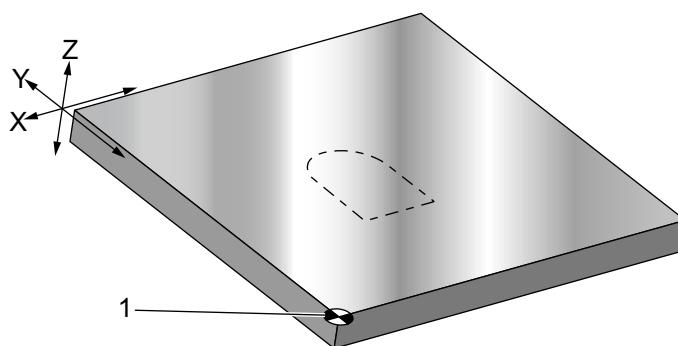
Om du inte anger något rotationscentrum (R) använder kontrollsystemet värdet i inställning 72.

I G91-läget (inkrementellt) med inställning 73 PÅ, ändras rotationsvinkel med värdet i R. Med andra ord ändrar varje G68-kommando rotationsvinkel med det värde som är angivet i R.

Rotationsvinkel nollställs i början av programmet, eller så kan den ställas till en specifik vinkel med ett G68 i G90-läget.

Dessa exempel visar rotation med G68. Det första programmet definierar en form som ska skäras som ser ut som ett spetsbågfönster. Resten av programmen använder detta program som en subrutin.

**F7.16:** G68 Starta spetsbågfönster, ingen rotation: [1] Arbetskoordinatorigo.

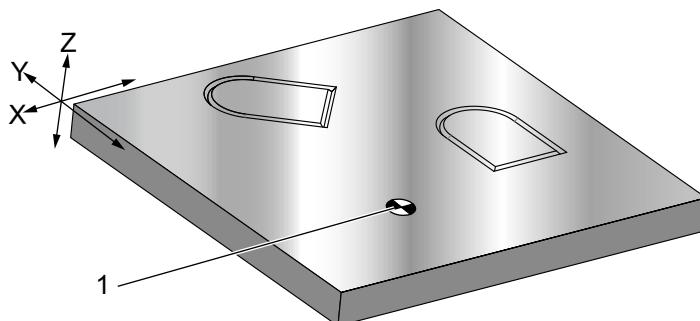


```
% ;
O60681 (GOTHIC WINDOW SUBROUTINE (subrutin) ;
(spetsbågsfönster)) ;
F20 S500 (SET FEED och SPINDLE SPEED (ställ in) ;
(matnings- och spindelhastighet)) ;
G00 X1. Y1. (RAPID TO LOWER-LEFT WINDOW CORNER) ;
((snabbmatning till det nedre vänstra fönsterhörnet)) ;
G01 X2. (BOTTOM OF WINDOW (längst ned i fönstret)) ;
Y2. (RIGHT SIDE OF WINDOW (fönstrets högra sida)) ;
```

```
G03 X1. R0.5 (TOP OF WINDOW (längst upp i fönstret)) ;  
G01 Y1. (FINISH WINDOW (avsluta fönster)) ;  
M99 ;  
&  
;
```

Det första exemplet illustrerar hur kontrollsystemet använder den aktuella arbetskoordinatpositionen som rotationsmittpunkt ( $X_0 Y_0 Z_0$ ).

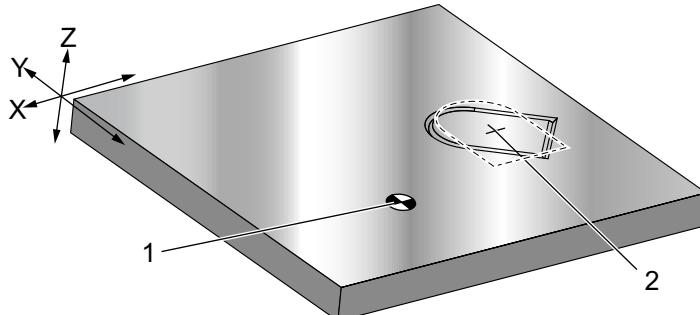
**F7.17:** G68 Rotation aktuella arbetskoordinater: [1] Arbetskoordinatorigo och rotationsmittpunkt.



```
O60682 (ROTATE ABOUT WORK COORDINATE (rotera runt) ;  
(arbetskoordinater)) ;  
G59 (OFFSET) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN (origo) ;  
(arbetskoordinater)) ;  
M98 P60681 (CALL SUBROUTINE (anropa subrutin)) ;  
G90 G00 X0 Y0 (LAST COMMANDED POSITION (senast) ;  
(kommenderade position)) ;  
G68 R60. (ROTERA 60 GRADER) ;  
M98 P60681 (ANROPA SUBRUTIN) ;  
G69 G90 X0 Y0 (AVBRYT G68) ;  
M30 % ;
```

Nästa exempel specificerar fönstrets mittpunkt som rotationsmittpunkt.

**F7.18:** G68 Fönstrets rotationsmittpunkt: [1] Arbetskoordinatorigo , [2] Rotationsmittpunkt.



```
% ;  
O60683 (ROTATE ABOUT CENTER OF WINDOW (rotera runt) ;
```

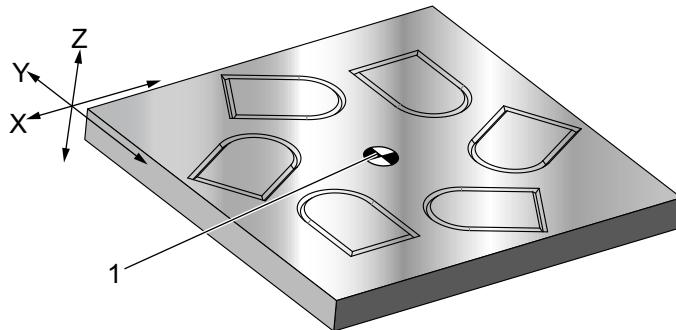
```

(fönstrets mitt)) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN (origo) ;
(arbetskoordinater)) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(ROTERA KONTUR 60 GRADER RUNT CENTRUM) ;
M98 P60681 (ANROPA SUBRUTIN) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(ÄVTRYT G68, SENAST KOMMENDERADE POSITION) ;
M30 ;
% ;

```

Det här exemplet visar hur G91-läget kan användas för att rotera mönster kring en mittpunkt. Detta används ofta för att göra detaljer som är symmetriska kring en given punkt.

**F7.19:** G68 Rotera mönster kring mittpunkt: [1] Arbetskoordinatorigo och rotationsmittpunkt.



```

% ;
O60684 (ROTERA MÖNSTER RUNT CENTRUM) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGO ARBETSKOORDINATER) ;
M98 P1000 L6 (ANROPA SUBRUTIN, SLINGA 6 GÅNGER) ;
M30 (AVSLUTA EFTER SUBRUTINSLINGA) ;
N1000 (INITIERA LOKAL SUBRUTIN) ;
G91 G68 R60. (ROTERA 60 GRADER) ;
G90 M98 P60681 (ANROPA FÖNSTER SUBRUTIN) ;
G90 G00 X0 Y0 (SENAST KOMMENDERADE POSITION) ;
M99 ;
% ;

```

Rotationsplanet får inte ändras medan G68 är i effekt.

#### Rotation med skalning:

Om du använder skalning och rotation samtidigt, bör du aktivera skalningen före rotationen och använda separata block. Använd denna mall:

```

% ;
G51 ... (SCALING (skalning)) ;
... ;
G68 ... (ROTATION (rotation)) ;

```

```
... program ;
G69 ... (ROTATION OFF (rotation av)) ;
...
G50 ... (SKALNING AV) ;
% ;
```

### Rotation med skärstålskompensering:

Aktivera skärstålskompensation efter rotationskommandot. Aktivera skärstålskompensation innan du deaktiverar rotationen.

## G69 Avbryt G68-rotation (grupp 16)

(Den här G-koden är tillval och kräver rotation och skalning)

G69 avbryter rotationsläget.

## G70 Bulthålscirkel (grupp 00)

I - radie

\*J - Startvinkel (0 till 360.0 grader moturs, från horisontell; eller klockan 3-position)

L - Antal hål jämnt utplacerade kring cirkeln

\*indikerar valfri

Den här ickemodala G-koden måste användas med en av de fasta cyklerna G73, G74, G76, G77 eller G81-G89. En fast cykel måste vara aktiv så att en borr- eller gängningsfunktion kan utföras vid varje position. Se även avsnittet Fasta G-kodscykler.

```
% ;
O60701 (G70 BULTHÅLSCIRKEL) ;
(G54 X0 Y0 är i cirkelns mitt) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är ett borr) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Initiera G81) ;
(L0 hoppa över borrning X0 Y0 position) ;
G70 I5. J15. L12 (Initiera G70) ;
(Borrar 12 hål i en cirkel med 10.0 tums diameter) ;
G80 (Fasta cykler av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem och Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
```

%;

## G71 Bulthålsbåge (grupp 00)

I - radie

\*J - Startvinkel (grader moturs från horisontalplanet)

\*K - Vinkelavstånd mellan hålen (+ eller -)

L - Antal hål

\*indikerar valfri

Den här ickemodala G-koden liknar G70 förutom att den inte begränsas till en hel cirkel. G71 tillhör grupp 00 och är sålunda ickemodal. En fast cykel måste vara aktiv så att en borr- eller gängningsfunktion kan utföras vid varje position.

## G72 Bulthål i en vinkel (grupp 00)

I - avstånd mellan hålen

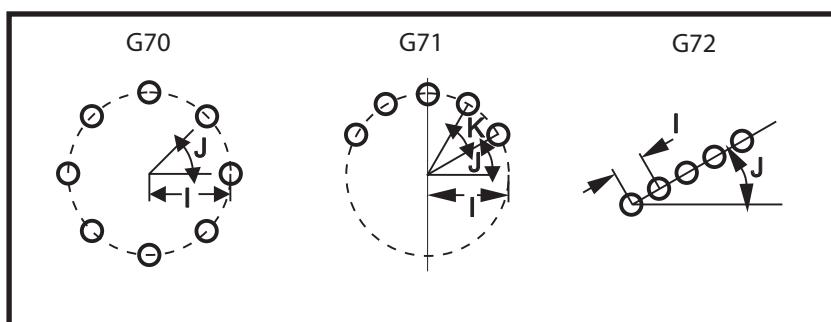
\*J - Linjens vinkel (grader moturs från horisontalplanet)

L - Antal hål

\*indikerar valfri

Den här ickemodala G-koden borrar L hål i en rak linje med den angivna vinkeln. Den fungerar på liknande sätt som G70. För att ett G72 ska fungera på rätt sätt måste en fast cykel vara aktiv så att en borr- eller gängningsfunktion kan utföras vid varje position.

**F7.20:** G70-, G71- och G72-bulthål: [I] Bultcirkelradie (G70, G71) eller avstånd mellan hålen (G72), [J] Startvinkel från klockan 3, [K] Vinkelavstånd mellan hålen, [L] Antal hål.



### Regler för bulthålsmönster i fasta cykler

1. Placera verktyget i mitten av bulthålsmönstret (för G70 eller G71), eller vid starthålpositionen (för G72) före köring av den fasta cykeln.
2. J-koden är vinkelstartpositionen och är alltid 0 till 360 grader moturs från position klockan 3.
3. Placera ett L0 på den första fastacykelen före ett L0 som används med en bulthålsmönstercykelför att hoppa över den första XY-positionen. Du kan också stänga av inställning 28 för att förhindra att ett hål borras vid det initiala X/Y-läget. Se sidan 351 för mer information om inställning 28.

**OBS!:**Vi rekommenderar att *L0* används.

## G73 Höghastighetsstötborrning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***I** - Första stödjupet

\***J** - Mängd stödjupet ska reduceras med för stick

\***K** - Minsta stödjup (kontrollsystemet beräknar antalet stötar)

\***L** - Antal slingor (antal hål som ska borras) om G91 (inkrementellt läge) används

\***P** - Paus i botten på hålet (i sekunder)

\***Q** - Stödjup (alltid inkrementellt)

\***R** - R-planets position (avstånd ovanför detaljytan)

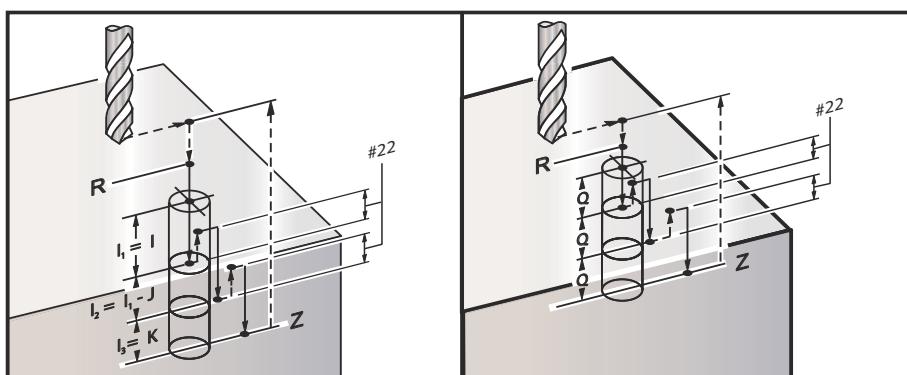
\***X** - X-axelposition för hålet

\***Y** - Y-axelposition för hålet

\***Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

**F7.21:** G73 Stötborring. Vänster: Använda I-, J- och K-adresser. Höger: Använda enbart Q-adressen. [#22] Inställning 22.



I, J, K och Q är alltid positiva tal.

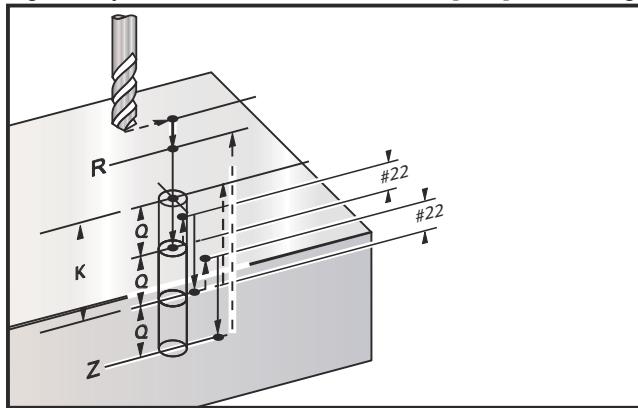
G73 kan programmeras på tre sätt: genom att använda I-, J-, K-adresserna, använda K och Q-adresserna och använda en Q-adress.

Om I, J och K specificeras, skär det första sticket in med värdet på I och varje efterföljande skär reduceras med J. Minsta skärdjup är K. Om P specificeras pausar verktyget i botten av hålet under den givna tiden.

Om både K och Q specificeras väljs ett annat driftläge för den här fasta cykeln. I det här läget återförs verktyget till R-planet efter att antalet totala stick stämmer med K-värdet.

Om endast Q specificeras väljs ett annat driftläge för den här fasta cykeln. I det här läget återförs verktyget till R-planet efter att samtliga stick är slutförda och samtliga stötar är samma som Q-värdet.

F7.22: G73 Stötborning fast cykel med K- och Q-adresser: [#22] Inställning 22.



### G74 Motgängning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet. Använd formeln beskriven i den fasta cykelns introduktion för att beräkna matnings- och spindelhastigheten.

\***J** - Dra tillbaka flera (hur snabbt att dra tillbaka - se inställning 130)

\***L** - Antal slingor (antal hål som ska gängas) om G91 (inkrementellt läge) används

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen) där gängningen påbörjas

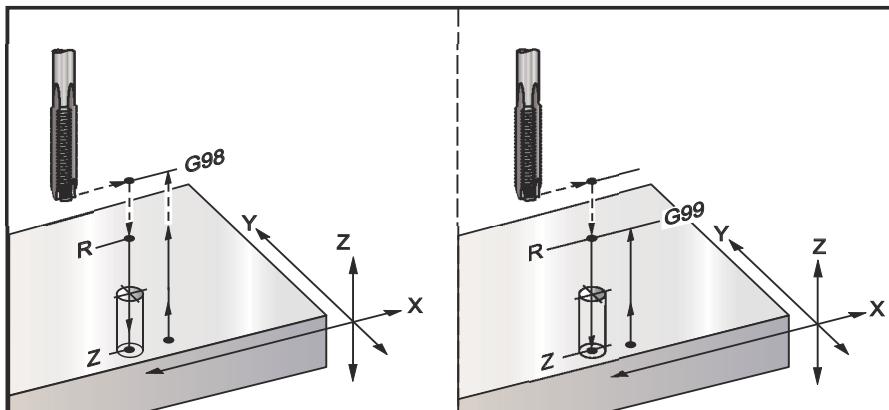
\***X** - X-axelposition för hålet

\***Y** - Y-axelposition för hålet

**Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\*indikerar valfri

F7.23: G74 Gängning fast cykel



## G76 Finlånghålsborrning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***I** - Skiftvärde utmed X-axeln innan återgången, om **Q** inte specificeras

\***J** - Skiftvärde utmed Y-axeln innan återgången, om **Q** inte specificeras

\***L** - Antal hål som ska borras om G91 (inkrementellt läge) används

\***P** - Fördräjningstiden vid botten på hålet

\***Q** - Skiftvärdet, alltid inkrementellt

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

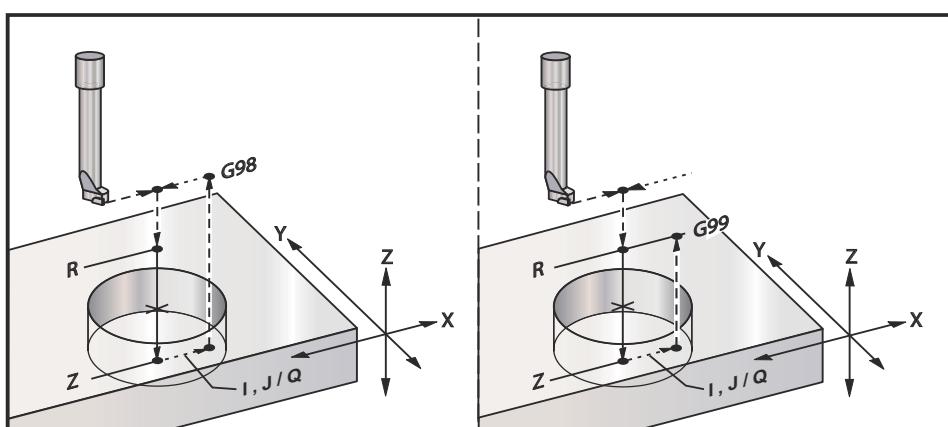
\***X** - X-axelposition för hålet

\***Y** - Y-axelposition för hålet

\***Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

**F7.24:** G76 Fasta cykler för finurborrning



I tillägg till borrningen av hålet förskjuter den här cykeln X- och/eller Y-axeln innan tillbakadragandet, för att verktyget ska gå fritt medan det dras ur detaljen. Om **Q** används avgör inställning 27 skiftrikningen. Om **Q** inte specificeras används de valbara **I**- och **J**-värdena för att bestämma skiftriktningen och avståndet.

## G77 Bakförsänkning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***I** - Skiftvärde utmed X-axeln innan återgången, om **Q** inte specificeras

\***I** - Skiftvärde utmed Y-axeln innan återgången, om **Q** inte specificeras

\***L** - Antal hål som ska borras om G91 (inkrementellt läge) används

\***Q** - Skiftvärdet, alltid inkrementellt

\***R** - R-planets position

\***X** - X-axelposition för hålet

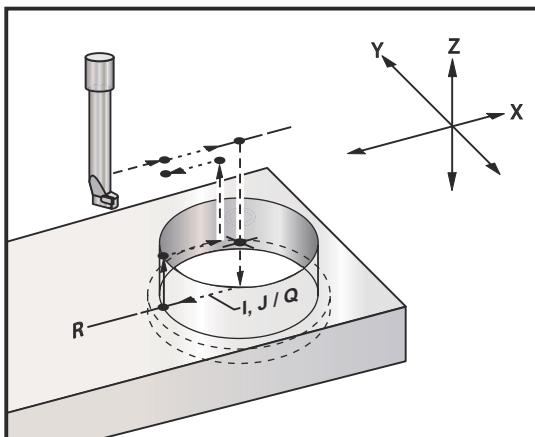
\***Y** - Y-axelposition för hålet

\***Z** - Z-axelposition för att skära till

\* indikerar valfri

I tillägg till borrhningen av hålet förskjuter den här cykeln X- och/eller Y-axeln före och efter skäret, för att verktyget ska gå fritt medan det förs in i och dras ur detaljen (se G76 för ett exempel på skiftrörelse). Inställning 27 avgör skiftrörelsen. Om du inte specificerar ett Q-värde använder styrningen de extra I- och J-värdena för att bestämma växlingsriktningen och avståndet.

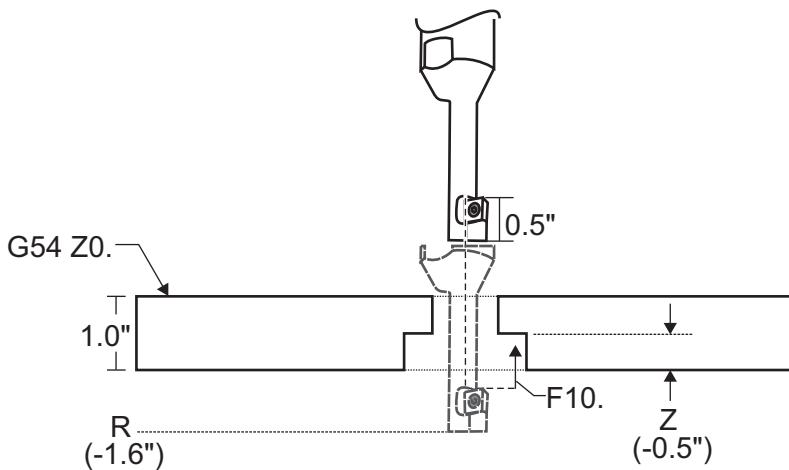
**F7.25:** G77 Bakförsänkning fast cykel exempel



**Programexempel**

```
% ;
O60077 (G77 CYKEL-ARBETSSTYCKET ÄR 1.0" TJOCK) ;
T5 M06 (BAKFÖRSÄNKNINGSVERKTYG) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 (BEGYNNELSEPOSITION) ;
S1200 M03 (SPINDLESTART) ;
G43 H05 Z.1 (VERKTYGSLÄNGDKOMPENSERING) ;
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (1:A HÅLET) ;
X-2. (2:A HÅLET) ;
G80 G00 Z.1 M09 (AVBRYT FAST CYKEL) ;
G28 G91 Z0. M05 ;
M30 ;
%
```

**F7.26:** G77 approximativ verktygsbana exempel Detta exempel visar endast ingångsrörelsen. Dimensionerna är inte skalenliga.



### OBS!:

För detta exempel definieras "toppen" på arbetsstycket som  $Z0$ . i det aktuella arbetsoffsetet. "Botten" på arbetsstycket är den motsatta ytan.

I detta exempel, när ett verktyg når  $R$ -djupet, flyttar det sedan  $0,1"$  i  $X$  ( $G$ -värdet) och inställning 27 definierar denna rörelse; i detta exempel är inställning 27  $x+$ ). Verktyget matar sedan till  $Z$ -värdet vid med angiven matningshastighet. När skärningen är avslutad återgår verktyget tillbaka till hålets mitt och drar sig tillbaka genom hålet. Cykeln upprepas vid nästa kommanderade position, fram till G80-kommandot.

### OBS!:

$R$ -värdet är negativt och måste gå förbi detaljens botten för att gå fritt.

### OBS!:

$Z$ -värdet kommanderas från det aktiva arbetsoffsetet.

### OBS!:

Du behöver inte kommandera någon begynnelsepunktättergång (G98) efter en G77-cykel; styrningen förutsätter detta automatiskt.

## G80 Fast cykel avbryt (grupp 09)

G80 avbryter alla aktiva fasta cykler.

**OBS!:***G00- eller G01-kod avbryter också fasta cykler.*

## G81 Borr fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

**\*L** - Antal hål som ska borras om G91 (inkrementellt läge) används

**\*R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

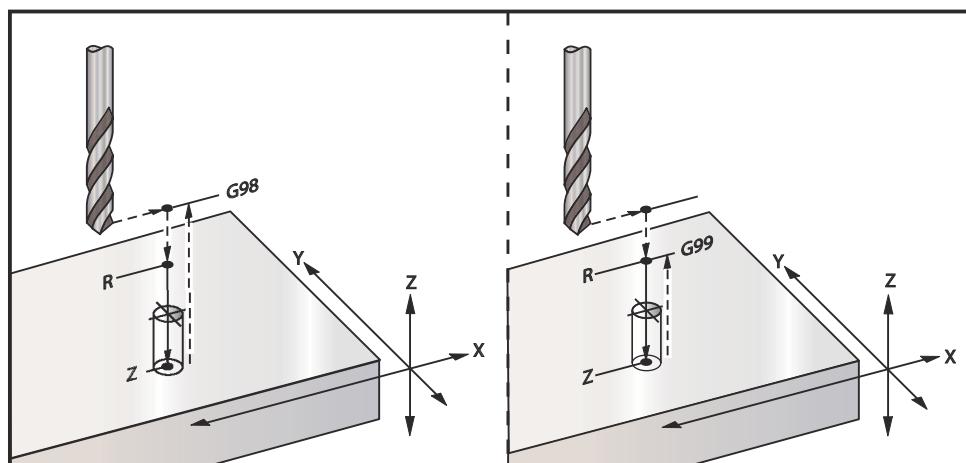
**\*X** - X-axelrörelsekommmando

**\*Y** - Y-axelrörelsekommmando

**\*Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

**F7.27:** G81 Fast borrcykel



Följande är ett program för att borra genom en aluminiumplåt:

```
% ;
O60811 (G81 FAST BORRCYKEL) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detaljen) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 is a .5 in drill) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y-2. (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 Z-0.720 R0.1 F15. (Initiera G81) ;
(Borra 1:a hålet vid aktuell X Y-position) ;
X2. Y-4. (2:a hålet) ;
```

```
X4. Y-4. (3:e hålet) ;  
X4. Y-2. (4:e hålet) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;  
G00 G90 Z1. M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;  
G53 Y0 (Y hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

## G82 Punktborrning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används

\***P** - Födröjningstiden vid botten på hålet

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

\***X** - X-axelposition för hålet

\***Y** - Y-axelposition för hålet

\***Z** - Position för botten på hålet

\* indikerar valfri



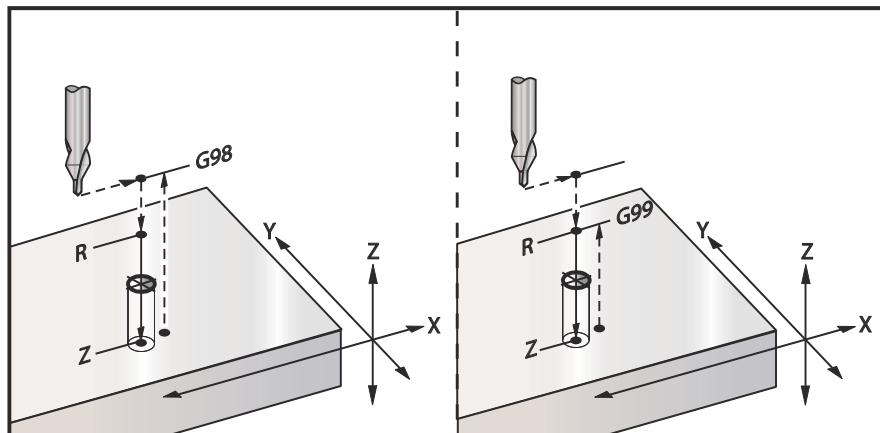
**OBS!:**

*G82 liknar G81 förutom att även en födröjning (P) kan programmeras in.*

```
% ;  
O60821 (G82 FAST PUNKTBORRCYKEL) ;  
(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detaljen) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(T1 är en 0.5 tums 90 graders punktborr) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15. (Initiera G82) ;  
(Borra 1:a hålet vid aktuell X Y-position) ;  
X2. Y-4. (2:a hålet) ;  
X4. Y-4. (3:e hålet) ;  
X4. Y-2. (4:e hålet) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;  
(slutförandeblock)) ;  
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
```

```
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
%
```

F7.28: G82 Exempel på punktborrning



### G83 Normal stötborrning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***I** - Storlek på första stötdjupet

\***J** - Mängd stötdjupet ska reduceras med varje stick

\***K** - Minsta stötdjup

\***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används, även G81 t.o.m. G89.

\***P** - Paus efter sista stöten, i sekunder (födröjning)

\***Q** - Stötdjup, alltid inkrementellt

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

\***X** - X-axelposition för hålet

\***Y** - Y-axelposition för hålet

\***Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

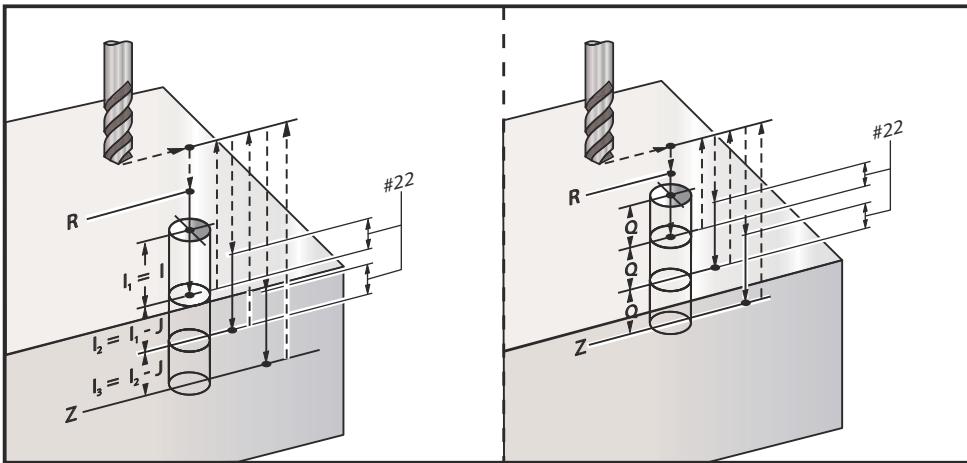
Om **I**, **J** och **K** specificeras, skär det första sticket in med värdet på **I** och varje efterföljande skär reduceras med **J**. Minsta skärdjup är **K**. Använd inte ett **Q**-värde vid programmering med **I,J** och **K**.

Om **P** specificeras pausar verktyget i botten av hålet under den givna tiden. Följande exempel kommer att stöta flera gånger och vänta under 1.5 sekunder:

```
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;
;
```

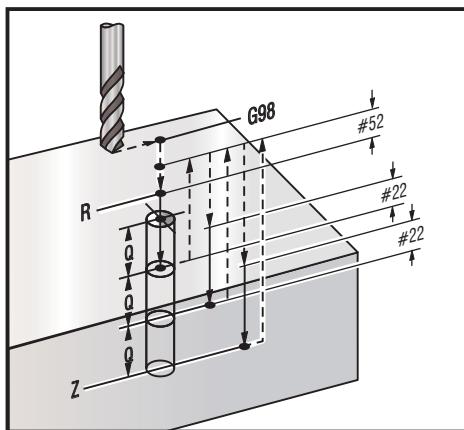
Samma födröjning gäller för alla efterföljande block som inte anger någon födröjning.

F7.29: G83 Stötborrning med I-, J-, K och normal stötborrning: [#22] Inställning 22.



Inställning 52 ändrar hur G83 fungerar då det återgår till R-planet. Normalt placeras R-planet väl ovanför skäret för att säkerställa att stötrörelsen får ut spånen ur hålet. Detta är slöseri med tiden eftersom borren då börjar med att borra genom "tomma" rummet. Om inställning 52 ställs till det rensningsavstånd som krävs, kan R-planet läggas mycket närmare detaljen. Då spänrensningsrörelsen till R utförs bestämmer inställning 52 Z-axelavståndet ovanför R.

F7.30: G83-stötborrning fast cykel med inställning 52 [#52]



```
% ;
O60831 (G83 FAST STÖTBORRCYKEL) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detaljen) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är ett 0.3125 tums kortaxelborr) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y-2. (snabbmatning till 1:a position) ;
```

```
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15. (Initiera G83) ;
(Borra 1:a hålet vid aktuell X Y position) ;
X2. Y-4. (2:a hålet) ;
X4. Y-4. (3:e hålet) ;
X4. Y-2. (4:e hålet) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförande kodblock)) ;
G00 Z1. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G84 Gängning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***J** - Återgång flera (Exempel: J2 kommer att återdra dubbelt så snabbt som skärhastigheten, se även inställning 130.)

\***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

\***X** - X-axelposition för hålet

\***Y** - Y-axelposition för hålet

**Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\***S** - Spindelhastighet

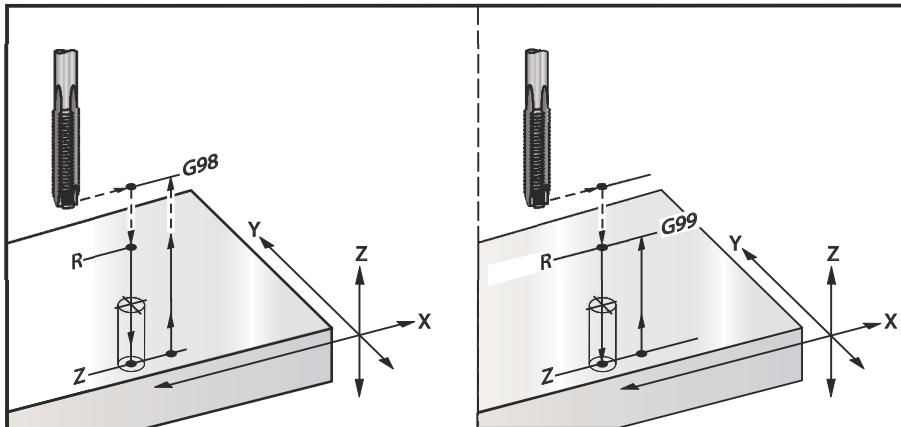
\* indikerar valfri



**OBS!:**

*Spindelstart (M03/M04) behöver inte kommanderas före G84. Den fasta cykeln startar och stoppar spindeln vid behov.*

F7.31: G84 Fast gängningscykel

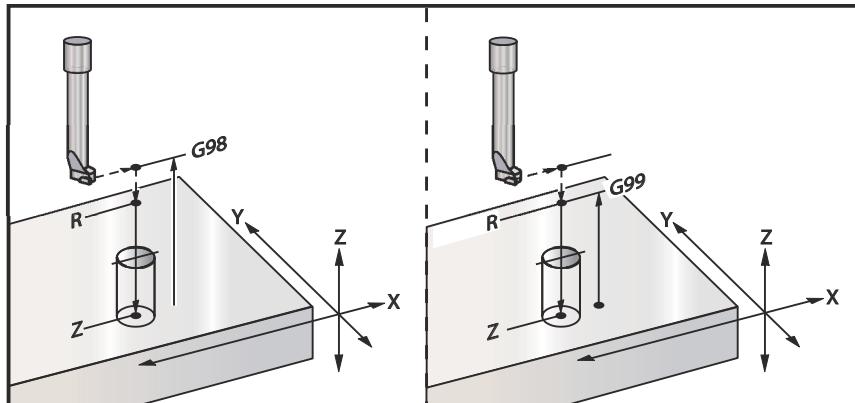


```
% ;
O60841 (G84 STÖTBORRNING FAST CYKEL) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till vänster på detaljen) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en 3/8-16 gängtapp) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y-2. (snabbmatning till 1:a position) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Initiera G84) ;
(900 v/min delat med 16 tpi = 56.25 ipm) ;
(Borra 1:a hålet vid den aktuella X Y-position) ;
X2. Y-4. (2:a hålet) ;
X4. Y-4. (3:e hålet) ;
X4. Y-2. (4:e hålet) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförande kodblock)) ;
G00 Z1. M09 (Fast cykel av, snabb återgång) ;
(Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 (Z hem) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G85 Inbörning, borrh ut fast cykel (grupp 09)

- F** - Matningshastighet
- \***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används
- \***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)
- \***X** - X-axelposition för hålen
- \***Y** - Y-axelposition för hålen
- \***Z** - Z-axelns position i botten på hålet
- \* indikerar valfri

**F7.32:** G85 Borrning fast cykel

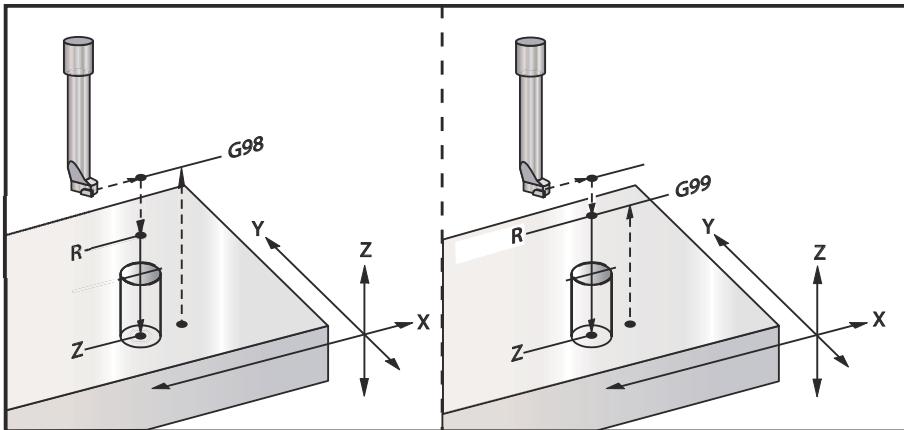


## G86 Borring och stopp fast cykel (grupp 09)

- F** - Matningshastighet
- \***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används
- \***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)
- \***X** - X-axelposition för hålet
- \***Y** - Y-axelposition för hålet
- \***Z** - Z-axelns position i botten på hålet
- \* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar spindeln då verktyget når botten på hålet. Verktyget förs tillbaka när spindeln väl har stoppats.

### F7.33: G86 Borrning och stopp fasta cykler



### G87 Inbörning och manuell återdragning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

\***X** - X-axelns position för hålet

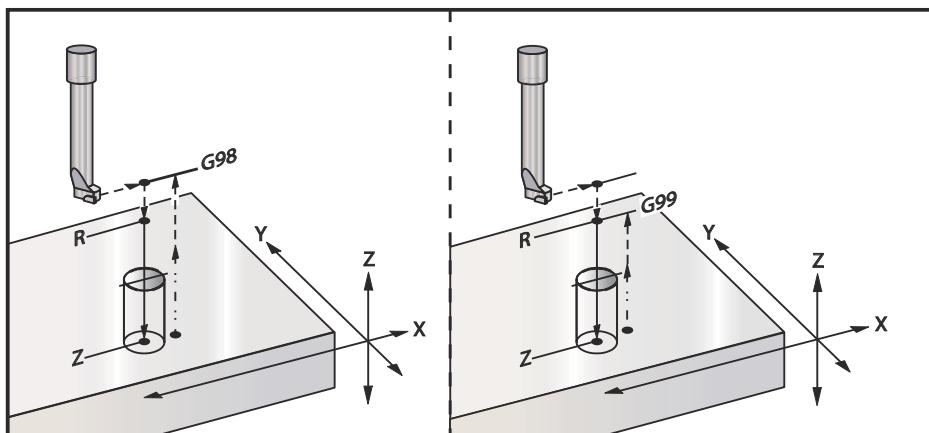
\***Y** - Y-axelns position för hålet

\***Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar spindeln vid botten på hålet. Sen kan du mata ut verktyget manuellt. Programmet forställer när du har tryckt på [CYCLE START].

### F7.34: G87 Borrning, stopp och manuell återgång



## G88 Inbörning, vänta och manuell återdragning fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

\***L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används

\***P** - Fördräjningstiden vid botten på hålet

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

\***X** - X-axelposition för hålet

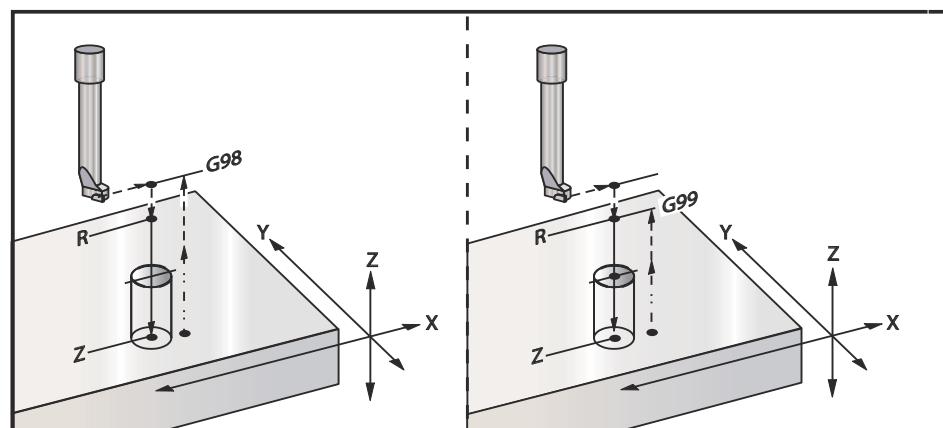
\***Y** - Y-axelposition för hålet

\***Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar verktyget vid botten på hålet och väntar med verktyget roterande under den tid som ställts in med P-värdet. Verktyget förs då ut ur hålet för hand. Programmet kommer att fortsätta då [CYCLE START] (cykelstart) trycks ned.

**F7.35:** G88 Borrning, fördräjning och manuell återgång



## G89 Inbörning, vänta, borr ut fast cykel (grupp 09)

**F** - Matningshastighet

**L** - Antal hål om G91 (inkrementellt läge) används

**P** - Fördräjningstiden vid botten på hålet

\***R** - R-planets position (position ovanför detaljen)

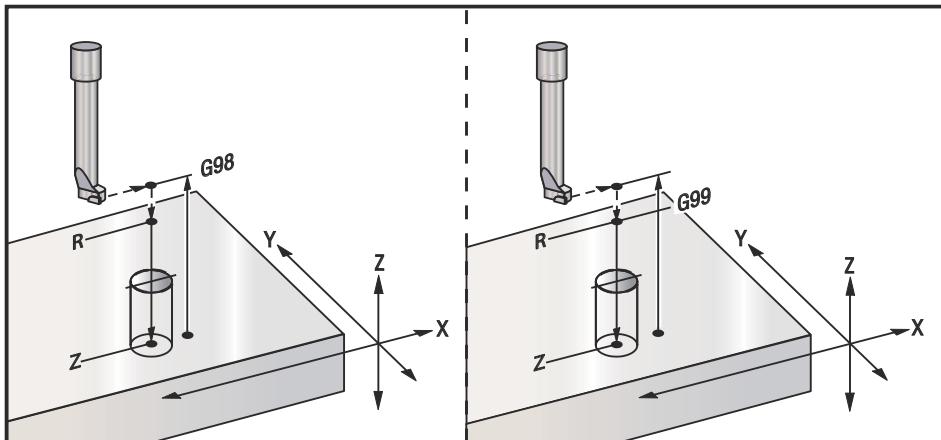
**X** - X-axelposition för hålen

**Y** - Y-axelposition för hålen

**Z** - Z-axelns position i botten på hålet

\* indikerar valfri

## F7.36: G89 Borrning och födröjning och fast cykel

**G90 Absoluta - G91 Inkrementella positionskommandon (grupp 03)**

De här G-koderna ändrar hur axelkommandona tolkas. Axelkommandon efter ett G90 för axlarna till maskinkoordinaten. Axelkommandon efter ett G91 för axeln den angivna sträckan från den aktuella positionen. G91 är inte kompatibelt med G143 (5-axlad verktygslängdskompensation).

Avsnittet Grundläggande programmering i denna handbok, med början på sidan 137, inkluderar en diskussion om absolut mot inkrementell programmering.

**G92 Ställ in skiftvärde arbetskoordinatsystem (grupp 00)**

Den här G-koden flyttar inte några av axlarna, den ändrar bara värdena som lagrats som användararbetsoffset. G92 fungerar på olika sätt beroende på inställning 33 som väljer ett FANUC-, HAAS- eller YASNAC-koordinatsystem.

**FANUC eller HAAS**

Om inställning 33 ställs till **FANUC eller HAAS**, förskjuter ett G92-kommando samtliga arbetskoordinatsystem (G54-G59, G110-G129) så att den kommanderade positionen blir den aktuella positionen i det aktiva arbetsystemet. G92 är ickemodalt.

Ett G92-kommando avbryter alla G52-kommandon för de kommanderade axlarna. Exempel: G92 X1.4 avbryter G52 för X-axeln. De andra axlarna påverkas inte.

G92-skiftvärdet visas på undre delen av arbetsoffsetsidan och kan rensas bort där vid behov. Det rensas också bort automatiskt efter uppstart och då [**ZERO RETURN**] (nollåtergång) och [**ALL**] (alla) eller [**ZERO RETURN**] (nollåtergång) och [**SINGLE**] (enkel) används.

**G92 Rensa skiftvärde inuti ett program**

G92-förskjutningar kan avbrytas genom programmering av en annan G92-förskjutning för att ändra tillbaka det aktuella arbetsoffsetet till det ursprungliga värdet.

```
% ;
060921 (G92 SHIFT WORK OFFSETS (arbetsoffsets) ;
```

```

(växling)) ;
(G54 X0 Y0 Z0 är i centrum av fräsens bana) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (snabbmatning till G54 origo) ;
G92 X2. Y2. (Ändrar aktuellt G54) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (snabbmatning till G54 origo) ;
G92 X-2. Y-2. (Ändrar tillbaka aktuellt G54 till) ;
(original) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (snabbmatning till G54 origo) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

### **YASNAC**

Om inställning 33 ställs till **YASNAC**, ställer ett G92-kommando G52-arbetskoordinatsystemet så att den kommanderade positionen blir den aktuella positionen i det aktiva arbetssystemet. G52-arbetssystemet blir då automatiskt det aktiva tills ett annat arbetssystem väljs.

### **G93 Inverttid matningsläge (grupp 05)**

#### **F - Matningshastighet (slag per minut)**

Den här G-koden specificerar att samtliga F-värden (matningshastighet) tolkas som slag per minut. Dvs. att tiden (i sekunder) för att fullfölja den programmerade rörelsen med G93 är 60 (sekunder) delat med F-värdet.

G93 används vanligtvis i 4- och 5-axelarbete när programmet genereras med hjälp av ett CAM-system. G93 är ett sätt att tolka den linjära matningshastigheten (tum/min) till ett värde som tar med vriderörelse i beräkningen. När G93 används talar F-värdet om hur många gånger per minut verktygsrörelsen kan upprepas.

När G93 används är matningshastigheten (F) obligatorisk för samtliga interpolerade rörelseblock. Därför måste varje rörelseblock utan snabborörelse ha en egen matningshastighetsspecifikation (F).



#### **NOTE:**

*Trycker du på [RESET] (återställ) ställs maskinen till G94-läget (matning per minut). Inställning 34 och 79 (4:e och 5:e axeldiameter) krävs inte då G93 används.*

### **G94 Matning per minut-läge (grupp 05)**

Den här koden avaktiverar G93 (inverttidsmatningsläge) och återför kontrollsystemet till läget matning per minut.

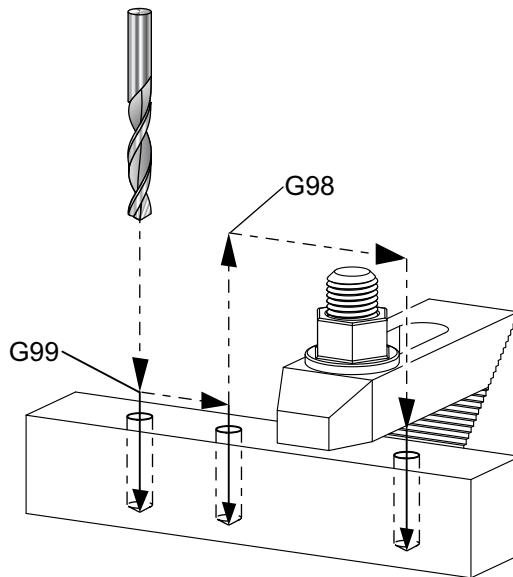
## G95 Matning per varv (grupp 05)

Då G95 är aktivt resulterar ett spindelvarv i ett rörelseavstånd som specificeras av matningsvärdet. Om inställning 9 ställs till **INCH** (tum), tolkas matningsvärdet **F** som tum/varv (ställd till **MM** tolkas det som mm/varv). Matnings- och spindelövermannning påverkar hur maskinen uppför sig medan G95 är aktivt. Då en spindelövermannning väljs resulterar alla ändringar av spindelhastigheten i en motsvarande matningsförändring, för att spänbelastningen ska hållas jämn. Om en matningsövermannning väljs kommer dock ändringen att enbart gälla matningshastigheten och inte spindeln.

## G98 Fast cykel begynnelsepunktretur (grupp 10)

Då G98 används återgår Z-axeln till begynnelsestartpunkten (Z-positionen i blocket innan den fasta cykeln kommanderades) mellan varje X- och/eller Y-position. Detta medger positionering upp och kring områden på detaljen och/eller spännbackarna och fixturerna.

- F7.37:** G98 Begynnelsepunktåtergång. Efter det andra hålet återvänder Z-axeln till startpositionen [G98] för att flytta över fotlåset till nästa hålposition.



```
% ;
O69899 (G98/G99 ÅTERGÅNG BEGYNNELSEPUNKT &
R-PLAN) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp i högra hörnet på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är ett borr) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
```

```

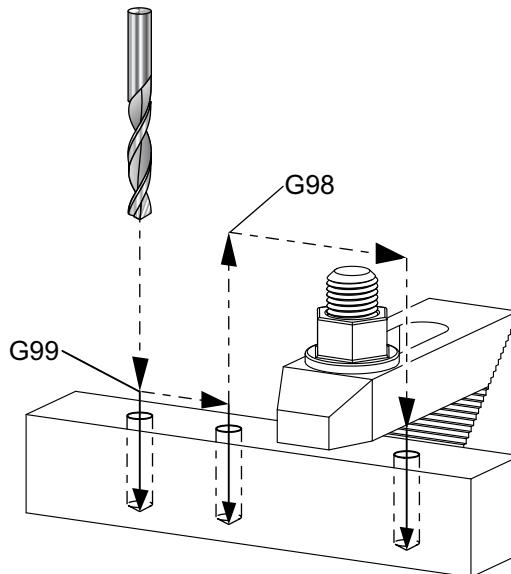
G43 H01 Z2. (Verktygsoffset 1 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Initiera G81 med G99) ;
G98 X2. (2:a hålet och sedan frigång från) ;
(spännbackar med G98) ;
X4. (Borra 3:e hålet) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z2. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

### G99 Fast cykel R-plansretur (grupp 10)

Med G99 stannar Z-axeln kvar i R-planet mellan varje X- och/eller Y-position. När det inte finns några hinder i vägen för verktyget sparar G99 maskintid.

- F7.38:** G99R-planåtergång. Efter det första hålet återvänder Z-axeln till R-planpositionen [G99] och flyttar till nästa hålposition. Detta är en säker rörelse, eftersom det inte finns några hinder.



```

% ;
O69899 (G98/G99 ÅTERGÅNG BEGYNNESEPUNKT &
R-PLAN) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp i högra hörnet på detalj) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är ett borrh) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;

```

```
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z2. (Verktygsoffset 1 på) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Initiera G81 med G99) ;
G98 X2. (2:a hålet och sedan frigång från) ;
(spännbackar med G98) ;
X4. (Borra 3:e hålet) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEBLOCK) ;
G00 Z2. M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

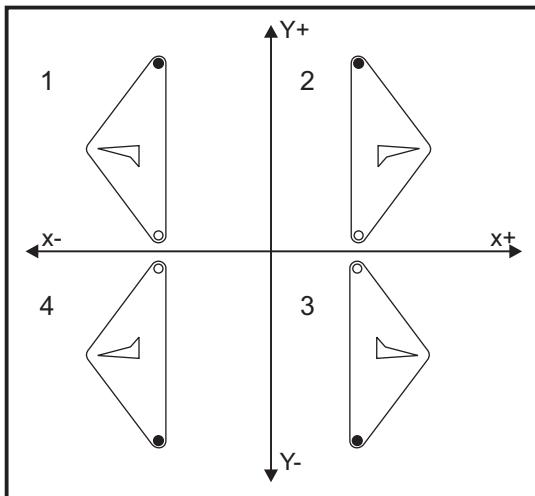
### **G100/G101 Avaktivera/aktivera spegelbild (grupp 00)**

- \***X** - X-axelkommando
  - \***Y** - Y-axelkommando
  - \***Z** - Z-axelkommando
  - \***A** - A-axelkommando
  - \***B** - B-axelkommando
  - \***C** - C-axelkommando
- \* indikerar valfri

Programmerbar spegling används för att aktivera eller avaktivera valfri axel. Då en är ställd till **ON** (på) kan axelrörelse speglas (eller reverseras) kring arbetsnollpunkten. Dessa G-koder bör användas i ett kommandoblock utan några andra G-koder. De orsakar inte någon axelrörelse. Skärmens nedre del indikerar då en axel speglas. Se även inställningarna 45, 46, 47, 48, 80 och 250 för spegling.

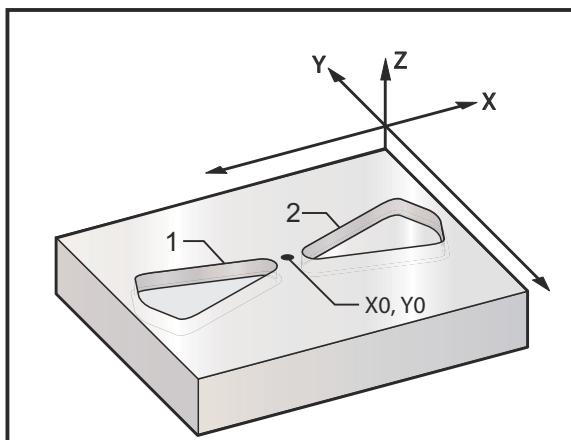
Formatet för att aktivera och avaktivera spegling är:

```
G101 X0. (aktiverar spegling för X-axeln) ;
G100 X0. (aktiverar spegling för X-axeln) ;
;
```

**F7.39:** X-Y-spegling**Spegling och skärstålskompensering**

Spegling av endast en av X- eller Y-axlarna gör att skärstålet rör sig på motsatta sidan av ett skär. Kontrollsystemet växlar automatiskt skärstålskompenseringsriktningen (G41, G42) och kastar om de cirkulära rörelsekommandona (G02, G03) vid behov.

Om Mirror Image (spegling) aktiveras för endast en av X- eller Y-axlarna då fräsning sker av en profil med XY-rörelser, ändras medfräsning (G41) till motfräsning (G42) och/eller motfräsning till medfräsning. Därför kan det hända att den typ av skär eller finish som önskades inte erhålls. Spegling av både X- och Y-axeln löser det här problemet.

**F7.40:** Spegling och fickfräsning**Programkod för spegling kring A-axeln:**

```
% ;
O61011 (G101 SPEGLA BILD OM X-AXEL) ;
(G54 X0 Y0 är vid detaljens mitt) ;
```

```
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en 0.250 tums ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X-.4653 Y.052 (Snabbgång till 1:a position) ;
S5000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G01 Z-.25 F5. (Matning till skärdjup) ;
M98 P61012 F20. (Anropa subrutin kontur) ;
G00 Z.1 (Snabb återgång ovanför detalj) ;
G101 X0. (Mirror imaging on for X Axis) ;
X-.4653 Y.052 (Snabbgång till 1:a position) ;
G01 Z-.25 F5. (Matning till skärdjup) ;
M98 P61012 F20. (Anropa subrutin kontur) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS (initiera) ;
(slutförandekodblock)) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G100 X0. (Speglings av för X-axel) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z utgångsläge, Spindel av) ;
G53 Y0 (Y utgångsläge) ;
M30 (Avsluta program) ;
% % O61012 (G101 CONTOUR SUBROUTINE (kontur) ;
(subrutin)) ;
(Subrutin för ficka i O61011) ;
(Måste ha en matningshastighet i M98) ;
G01 X-1.2153 Y.552 (Linjär rörelse) ;
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 (Moturs båge) ;
G01 X-1.5559 Y.028 (Linjär rörelse) ;
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 (Moturs båge) ;
G01 X-1.3059 Y-.528 (Linjär rörelse) ;
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 (Moturs båge) ;
G01 X-.4653 Y-.052 (Linjär rörelse) ;
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 (Moturs båge) ;
M99 (Avsluta till huvudprogram) ;
% ;
```

## G102 Programmerbar utmatning till RS-232 (grupp 00)

\***X** - X-axelkommando

\***Y** - Y-axelkommando

\***Z** - Z-axelkommando

\***A** - A-axelkommando

\* indikerar valfri

Kommenderas ett G102 skickas de aktuella arbetskoordinaterna för axlarna till den första RS-232-porten. Där används en dator för att lagra de skickade värdena. Varje axel som listas i G102-kommandoblocket skickas till RS-232-porten i samma format som värdena som visas i ett program. En G102-kod bör användas i ett kommandoblock utan några andra G-koder. Detta skapar inte någon axelrörelse, värdet på axlarna har ingen inverkan.

Se även inställning 41 och inställning 25. Värdena som skickas ut är alltid de aktuella axelpositionerna med referens till det aktuella arbetskoordinatsystemet.

Den här G-koden är behjälplig vid sondering av en detalj (se även G31). Då sonden vidrör detaljen kan nästa kodrad vara ett G102 för att skicka axelpositionen till en dator som kan lagra koordinaterna. Detta kallas för digitalisering av en detalj, där en faktisk detalj tas och en elektronisk kopia skapas av den. Ytterligare pc-programvara krävs för att använda den här funktionen.

## G103 Begränsa blockframförhållning (grupp 00)

G103 anger det maximala antalet block kontrollsystemet ser framåt (intervall 0-15), exempelvis:

```
G103 [P..] ;  
;
```

Kontrollsystemet förbereder kommande block (kodrader) i förväg. Detta kallas normalt "blockframförhållning". Medan kontrollsystemet kör det aktuella blocket har nästa block redan tolkats och förberetts, så att rörelsen förblir konstant.

Ett programkommando G103 P0 eller helt enkelt G103 deaktiverar blockbegränsning. Ett programkommando G103 Pn begränsar framförhållningen till n block.

G103 är också användbar vid felsökning av makroprogram. Kontrollsystemet tolkar makrouttryck under framförhållningstiden. Om du infogar ett G103 P1 i programmet utför kontrollsystemet makrouttryck (1) block framför blocket som för närvarande exekveras.

Det bästa är att lägga till flera tomta rader efter att ett G103 P1 anropas. Detta säkerställer att inga kodrader, efter G103 P1, tolkas förrän de har nåtts.

## G107 Cylindrisk avbildning (grupp 00)

- \***X** - X-axelkommando
- \***Y** - Y-axelkommando
- \***Z** - Z-axelkommando
- \***A** - A-axelkommando
- \***B** - B-axelkommando
- \***C** - C-axelkommando
- \***Q** - Diameter för cylindrisk yta
- \***R** - Radie för den roterande axeln
- \* indikerar valfri

Den här G-koden översätter all programmerad rörelse som sker i en angiven linjär axel till motsvarande rörelse längs ytan på en cylinder (fäst på en roterande axel), som visat i följande figur. Det är en G-kod inom grupp 0 men dess standardfunktion påverkas av inställning 56 (M30 återställer standard-G). G107-kommandot används för att antingen aktivera eller avaktivera cylindrisk avbildning.

- Samtliga program för linjär axel kan avbildas cylindriskt för valfri roterande axel (en åt gången).
- Ett befintligt G-kodsprogram för linjär axel kan avbildas cylindriskt genom att ett G107-kommando infogas i början av programmet.
- Radien (eller diametern) för den cylindriska ytan kan omdefinieras, vilket tillåter cylindrisk avbildning utmed ytor med andra diametrar utan att programmet behöver ändras.
- Radien (eller diametern) för den cylindriska ytan kan antingen synkroniseras med, eller vara oberoende av, den roterande axeldiametern angiven i inställning 34 och 79.
- G107 kan även användas för att ställa standarddiametern för en cylindrisk yta, oberoende av all cylindrisk avbildning som kan vara i effekt.

### G107 Beskrivning

Tre adress-koder kan följa ett G107: X, Y or Z; A B eller C; och Q eller R.

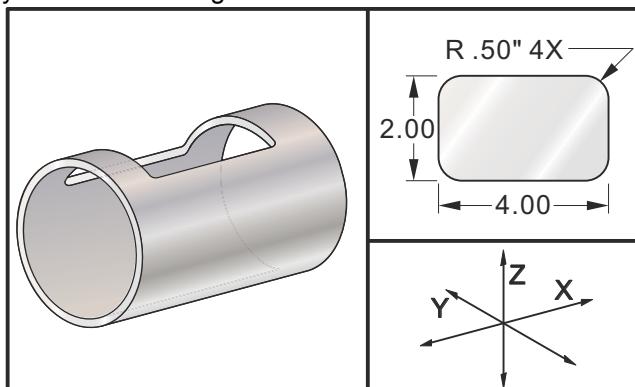
X, Y eller Z: En X-, Y- eller Z-adress specificerar den linjära axeln som ska avbildas på den angivna roterande axeln (A eller B). När en av de här linjära axlarna specificeras måste en roterande axel också specificeras.

A eller B: En A- eller B-adress identifierar vilken roterande axel som håller den cylindriska ytan.

Q eller R: Q definierar diametern för den cylindriska ytan, medan R definierar radien. När Q eller R används måste en roterande axel också specificeras. Om varken Q eller R används, används den senaste G107-diametern. Om inget G107-kommando har givits sedan uppstarten, eller om det senaste specificerade värdet var noll, kommer diametern att ställas till värdet på inställning 34 och/eller 79 för den här roterande axeln. Då Q eller R specificeras blir värdet det nya G107-värdet för den specificerade roterande axeln.

Cylindrisk avbildning kan även avaktiveras automatiskt när G-kodsprogrammet är slutfört, men endast om inställning 56 är ON (på). Om du trycker på tangenten [RESET] (återställ) stängs all cylindrisk avbildning av som är i effekt, oavsett status på inställning 56.

F7.41: Exempel på cylindrisk avbildning



Även om R är lämplig för definiering av radien rekommenderar vi att I, J och K används för mer komplex G02- och G03-programmering.

% ;

```
O61071 (G107 CYLINDERFORMAD AVBILDNING) ;
(G54 X0 Y0 är i centrum för det rektangulära facket) ;
(Z0 är på den cylinderformade ytans högsta punkt) ;
(T1 är en .625 tum dia. ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G28 G91 A0 (Hem A-axel) ;
G00 G90 G54 X1.5 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S5000 M03 (Spindel på moturs) ;
G107 A0 Y0 R2. (Cylinderformad avbildning på) ;
(Flytta till A0 Y0, detaljen har en radie på 2 tum) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK (initiera skärkodblock)) ;
G01 Z-0.25 F25. (Mata till skärdjup) ;
G41 D01 X2. Y0.5 (Skärstålskomp. på) ;
G03 X1.5 Y1. R0.5 (Skärrörelse moturs) ;
G01 X-1.5 (Linjär skärrörelse) ;
G03 X-2. Y0.5 R0.5 (Skärrörelse moturs) ;
G01 Y-0.5 (Linjär skärrörelse) ;
G03 X-1.5 Y-1. R0.5 (Skärrörelse moturs) ;
G01 X1.5 (Linjär skärrörelse) ;
G03 X2. Y-0.5 R0.5 (Skärrörelse moturs) ;
G01 Y0. (Linjär skärrörelse) ;
G40 X1.5 (Skärstålskomp. av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, kylmedel av) ;
G91 G28 A0. (Hem A-axel) ;
G107 (Cylinderformad avbildning av) ;
G90 G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G110-G129 Koordinatsystem 7-26 (grupp 12)

De här koderna väljer ett av de extra arbetskoordinatssystemen. Alla efterföljande referenser till axelpositioner tolkas i det nya koordinatsystemet. Arbetssättet för G110 till G129 är samma som för G54 till G59.

## G136 Automatisk arbetsoffsetmittpunktsmätning (grupp 00)

Den här G-koden är tillval och kräver en sond. Använd den för att ställa in arbetsoffset till mittpunkten på ett arbetsstykke med en arbets sond.

**F** - Matningshastighet

\***I** - Valfritt offsetavstånd längs X-axeln

\***J** - Valfritt offsetavstånd längs Y-axeln

\***K** - Valfritt offsetavstånd längs Z-axeln

\***X** - Valfritt X-axelrörelsekommmando

\***Y** - Valfritt Y-axelrörelsekommmando

\***Z** - Valfritt Z-axelrörelsekommmando

\* indikerar valfri

Automatisk arbetsoffsetmittpunktsmätning (G136) används för att kommandera en sond till att ställa arbetsoffset. En G136-kod matar maskinaxlarna för att söka av arbetsstycket med en spindelmonterad sond. Axeln (axlarna) rör sig tills en signal (överhopningssignal) tas emot från sonden eller tills slutet på den programmerade rörelsen nås. Verktygskompensering (G41, G42, G43 eller G44) får inte vara aktiva då den här funktionen utförs. Det aktuella, aktiva arbetskoordinatsystemet ställs för varje programmerad axel. Använd en G31-cykel med ett M75 för att ställa den första punkten. Ett G136 ställer arbetskoordinaterna till en punkt mitt på linjen mellan den avsökta punkten och punkten ställd med ett M75. Detta gör att detaljens mittpunkt kan hittas med två separata, avsökta punkter.

Om ett I, J eller K specificeras förskjuts det tillämpliga axelarbetsoffsetet med värdet på I-, J- eller K-kommandot. Detta medger att arbetsoffsetet förskjuts bort från den uppmätta mittpunkten för de två avsökta punkterna.

### Anmärkningar:

Den här koden är ickemodal och gäller enbart för blocket där G136 specificeras.

Punkterna som söks av förskjuts med värdet på inställning 59 t.o.m. 62. Se avsnittet Inställningar i den här handboken för mer information.

Använd inte skärstålkompenesering (G41, G42) med ett G136.

Använd inte verktygslängdskompensering (G43, G44) med G136

För att undvika att sonden skadas, använd en matningshastighet under F100. (tum) eller F2500. (metriskt).

Aktivera spindelsonden innan du använder G136.

Om fräsen har standard-Renishaw-sonderingssystemet, använd följande kommandon för att aktivera spindelsonden:

M59 P1134 ;

;

Använd följande kommandon för att stänga av spindelsonden:

M69 P1134 ;

;

Se även M75, M78 och M79.

Se även G31.

Följande programexempel mäter mittpunkten på en detalj längs Y -axeln och registrerar det uppmätta värdet till G58 Y-axelarbetsoffsetet. För att använda det här programmet måste G58-arbetsoffsetplatsen ställas vid eller nära mittpunkten på detaljen som ska mäts.

```
% ;
O61361 (G136 AUTOMATISK ARBETSOFFSET - I MITTEN PÅ) ;
(DETALJ) ;
(G58 X0 Y0 är i mitten på detaljen) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en spindelsond) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G58 X0. Y1. (snabbmatning till 1:a position) ;
(INITIERA SONDERINGSKODBLOCK) ;
M59 P1134 (Spindelsond på) ;
Z-10. (snabbmatning spindel ned till position) ;
G91 G01 Z-1. F20. (Inkrementell matning med Z-1.) ;
G31 Y-1. F10. M75 (Mät &
registrera Y-referens) ;
G01 Y0.25 F20. (Matning bort från ytan) ;
G00 Z2. (Snabb återgång) ;
Y-2. (Flytta till detaljens andra sida) ;
G01 Z-2. F20. (Matning med Z-2.) ;
G136 Y1. F10. ;
(Mät och registrera centrum i Y-axeln) ;
G01 Y-0.25 (Matning bort från ytan) ;
G00 Z1. (Snabb återgång) ;
M69 P1134 (Spindelsond av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 G90 G53 Z0. (Snabb återgång till Z hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G141 3D+ skärstålskompensering (grupp 07)

**X** - X-axelkommando

**Y** - Y-axelkommando

**Z** - Z-axelkommando

**\*A** - A-axelkommando (valfritt)

**\*B** - B-axelkommando (valfritt)

**\*D** - Val av skärstålsstorlek (modal)

**\*I** - X-axelns skärstålskompenseringsriktning från programbanan

**J** - Y-axelns skärstålskompenseringsriktning från programbanan

**K** - Z-axelns skärstålskompenseringsriktning från programbanan

**F** - Matningshastighet

\* indikerar valfri

Den här funktionen utför tredimensionell skärstålskompensering.

Formatet är:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn Fnnn Dnnn

Efterföljande rader kan vara:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn Fnnn ;  
;

eller

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn ;  
;

En del CAM-system kan mata ut  $X$ ,  $Y$  och  $Z$  med värden för  $I$ ,  $J$ ,  $K$ .  $I$ ,  $J$  och  $K$  värdena meddelar kontrollsystemet om riktningen som gäller för kompensationen på maskinen. På liknande sätt som  $I$ ,  $J$  och  $K$  annars används, är dessa inkrementella avstånd från den kallade  $X$ --,  $Y$ - och  $Z$ -punkten.

$I$ ,  $J$  och  $K$  specificerar den normala riktningen relativt till verktygets mittpunkt till verktygets kontaktpunkt i CAM-systemet. Kontrollsystemet kräver  $I$ ,  $J$  och  $K$ -vektorerna för att kunna förskjuta verktygsbanan i rätt riktning. Kompenseringsvärdet kan vara antingen i en positiv eller negativ riktning.

Offsetvärdet angivet i radie eller diameter (inställning 40) för verktyget kompenserar banan med det här värdet även om verktygsrörelserna är i 2 eller 3 axlar. Bara G00 och G01 kan använda G141. Ett  $Dnn$  måste programmeras;  $D$ -koden väljer vilket verktygsslitatediameteroffset som ska användas. En matningshastighet måste programmeras på varje rad i läget G93, omvänt tidsmatning.

För en enhetsvektor måste längden på vektorlinjen alltid vara lika med 1. På samma sätt som en enhetscirkel inom matematiken är en cirkel med radien 1, är en enhetsvektor en linje som anger en riktning med längden 1. Kom ihåg att vektorlinjen inte talar om för kontrollsystemet hur långt verktyget ska flyttas när ett slitagevärde anges, bara riktningen som den ska flyttas i.

Endast slutpunkten för det kommanderade blocket kompenseras utmed  $I$ ,  $J$  och  $K$ . På grund av detta rekommenderar vi denna kompensering enbart för ytverktygsbanor med små toleranser (liten rörelse mellan kodblock). G141-kompensering förbjuder inte att verktygsbanan korsar sig själv när en alltför hög skärstålkskompensering anges. Verktyget förskjuts, i vektorlinjens riktning, med det kombinerade värdena för verktygsoffsetgeometrin plus verktygsoffsetslitaget. Om kompenseringsvärdet anges i diameterläget (inställning 40) blir rörelsen hälften av värdena som angetts i dessa fält.

För bäst resultat, programmera från verktygets mitt med en ändfräs med kulformad nos.

```
% ;
O61411 (G141 3D SKÄRSTÅLSKOMPENSATION) ;
(G54 X0 Y0 är längst nere till vänster) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en ändfräs med kulformad nos) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (snabbmatning till 1:a) ;
(position) ;
```

```

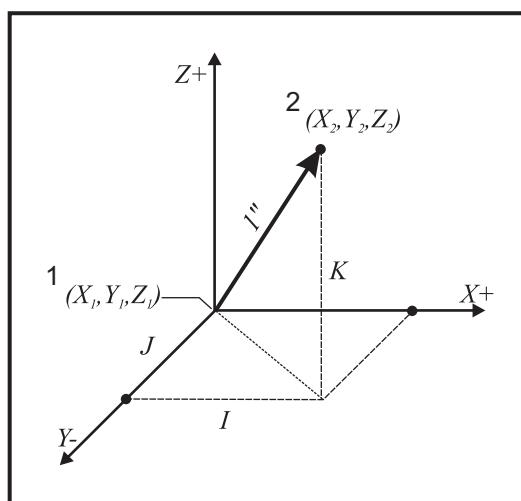
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(snabbmatning till position med 3D+ skärstålkskomp.) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(Omvänd tidsmatning på, 1:a linjära rörelsen) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (2:a) ;
(rörelsen) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (3:e rörelsen) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(Sista rörelsen) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G94 F50. (Omvänd tidsmatning av) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Skärstålkskomp av) ;
(Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

I exemplet ovan kan vi se hur  $I$ ,  $J$  och  $K$  härleddes genom att plugga in punkterna i följande formel:

$AB = [(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2]$ , en 3D-version av avståndsformeln. Ser vi på rad  $N1$  kommer vi att använda 0.15 för  $x_2$ , 0.25 för  $y_2$  och 0.9566 för  $Z_2$ . Eftersom  $I$ ,  $J$  och  $K$  är inkrementella kommer vi att använda 0 för  $x_1$ ,  $y_1$  och  $z_1$ .

- F7.42:** Enhetsvektorexempel: Den kommanderade linjeändpunkten [1] kompenseras i vektorlinjens [2](I,J,K) riktning med värdet på verktygsoffsetsliten.



$$\% AB=[(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2] \ AB=[.0225 + .0625 + .9150]$$

AB=1 %

Ett förenklat exempel visas nedan:

```
% ;  
O61412 (G141 ENKEL 3D-SKÄRSTÅLSKOMP.) ;  
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(T1 är en ändfräs med kulformad nos) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;  
(snabbmatning till position med 3D+ skärstålskomp.) ;  
N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ;  
(Omvänd tidsmatning på &  
linjär rörelse) ;  
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;  
G94 F50. (Omvänd tidsmatning av) ;  
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Skärstålskomp. av) ;  
(Snabb återgång, Kylmedel av) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;  
G53 Y0 (Y hem) ;  
M30 (Avsluta program) ;  
% ;
```

I det här fallet, om slitagevärdet (DIA) för T01 är ställt till -.02. Rad N1 flyttar verktyget från (X0., Y0., Z0.) till (X5., Y0., Z0.). J-värdet talade om för kontrollsystemet att kompensera ändpunkten för den programmerade raden enbart i Y-axeln.

Rad N1 kunde ha skrivits enbart med hjälp av J-1. (använder inte I0. ellerr K0.), men ett Y värde måste anges om en kompensering ska utföras i den här axeln (J-värde används).

### G143 5-axlad verktygslängdkompensering + (grupp 08)

(Den här G-koden är tillval. Den gäller endast maskiner där alla roterande rörelser utförs av skärstålet, exempelvis VR-frässerien)

Den här G-koden låter användaren justera för längdvariationer hos skärstålen utan att någon CAD/CAM-processor krävs. En H-kod krävs för att välja verktygslängden ur de befintliga tabellerna för längdkompensation. Ett G49 eller H00-kommando avbryter 5-axelkompenseringen. För att G143 ska fungera på rätt sätt måste två roterande axlar finnas, A och B. G90, det absoluta positioneringsläget, måste vara aktivt (G91 kan inte användas). Arbetsposition 0.0 för A- och B-axeln måste placeras så att verktyget är parallellt med Z-axelrörelsen.

Avsikten med G143 är att kompensera för skillnaden i verktygslängd mellan det ursprungliga registrerade verktyget och ett utbytesverktyg. Med G143 kan programmet köras utan att en ny verktygslängd behöver omregistreras.

G143-verktygslängdkompensering fungerar endast med snabba (G00) och linjära (G01) matningsrörelser. Inga andra matningsfunktioner (G02 eller G03) eller fasta cykler (borrning, gängning osv.) kan användas. För positiv verktygslängd rör sig Z-axeln uppåt (mot +). Om en av X, Y eller Z inte programmerats sker ingen rörelse för den axeln, även om rörelsen hos A eller B skapar en ny verktygslängdvektor. Ett typiskt program skulle sålunda använda alla 5 axlarna på ett datablock. G143 kan påverka den kommanderade rörelsen för samtliga axlar för att kompensera för A- och B-axeln.

Omvänt matningsläge (G93) rekommenderas då G143 används.

```
% ;
O61431 (G143 5-AXLAD VERKTYGSLÄNGD) ;
(G54 X0 Y0 är längst upp till höger) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (snabbmatning till 1:a) ;
(position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(snabbmatning till position med 5-axlad) ;
(verktygslängdkomp.) ;
M08 (Kylmedel på) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK (initiera skärkodblock)) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;
(Omvänd tidsmatning på , 1:a linjär rörelse) ;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. ( 2:a rörelsen) ;
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (3:e) ;
(rörelsen) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;
(Sista rörelsen) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G94 F50. (Omvänd tidsmatning av) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Verktygslängdkomp. av) ;
(Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G150 Universell fickfräsning (grupp 00)

- D** - Val av verktygsradie/diameteroffset
  - F** - Matningshastighet
  - I** - X-axelskärinkrement (positivt värde)
  - J** - Y-axelskärinkrement (positivt värde)
  - K** - Finbearbetningsstickmängd (positivt värde)
  - P** - Underprogramnummer som definierar fickgeometrin
  - Q** - Inkrementellt Z-axelskärdjup per stick (positivt värde)
  - \***R** - Position för det snabba R-planets läge
  - \***S** - Spindelhastighet
  - X** - X-startposition
  - Y** - Y-startposition
  - Z** - Slutligt fickdjup
- \* indikerar valfri

G150 börjar med att positionera skärstålet vid en startpunkt inuti fickan, följt av konturen, och avslutar med ett finbearbetningsskär. Ändfräsen kommer att doppas rakt ned i Z-axeln. Ett underprogram P### anropas sedan som definierar hålgeometrin för ett stängt område med hjälp av G01-, G02- och G03-rörelser i X och Y för fickan. G150-kommandot söker efter ett internt underprogram med ett N-nummer specificerat av P-koden. Om det inte hittas söker kontrollsystemet efter ett externt underprogram. Om inget av dessa hittas utlöses larm 314, Subprogram Not In Memory.

**OBS!:**

*Återgå inte till starthålet efter att fickformen stängts, när G150-fickgeometrin definieras i underprogrammet.*

Ett I- eller J-värde definierar grovsticksängden som skärstålet rör sig över för varje skärinkrement. Om I används skrubbas hålet ur med en serie inkrementella skär längs X-axeln. Om J används utförs de inkrementella skären längs Y-axeln.

K-kommandot definierar en finbearbetningsstickmängd för fickan. Om ett K-värde specificeras genomförs färdigsticket med mängden K, runt fickgeometrins insida för det sista sticket och på det slutliga Z-djupet. Det finns inget finbearbetningsstickkommando för Z-djupet.

R-värdet måste specificeras, även om det är noll (R0), annars används det senast specificerade värdet på R.

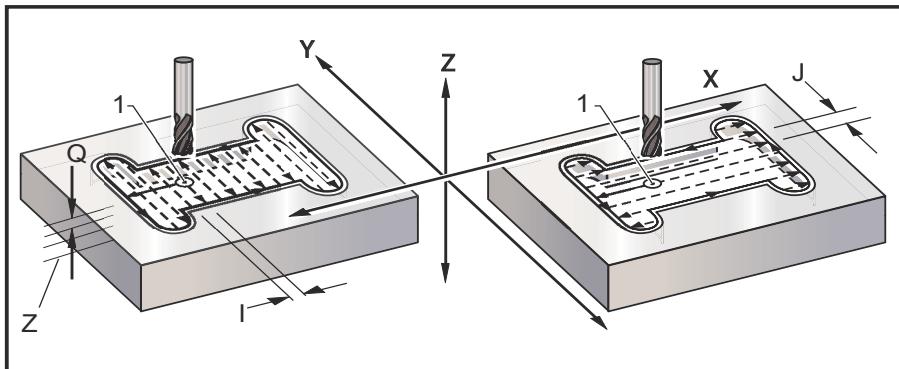
Flera stick görs i fickområdet, med början från R-planet, med varje Q-stick (Z-axeldjup) till det slutliga djupet. G150-kommandot gör först ett stick runt fickgeometrin, lämnar material med K, och gör sedan flera I- eller J-stick, skrubbar ut insidan på fickan efter matning nedåt med värdet Q tills Z-djupet nås.

Q-kommandot måste finnas på G150-raden, även om enbart ett stick till Z-djupet önskas. Q-kommandot startar från R-planet.

Anmärkningar: Underprogrammet (P) får inte bestå av fler än 40 fickgeometrirörelser.

Det kan krävas att en startpunkt borras, för G150-skärstålet, till det slutliga djupet (Z). Placera sedan ändfräsen vid startpunkten i XY-axlarna inuti fickan för G150-kommandot.

**F7.43:** G150 Generell fickfräsning: [1] Startpunkt, [Z] Slutligt djup.

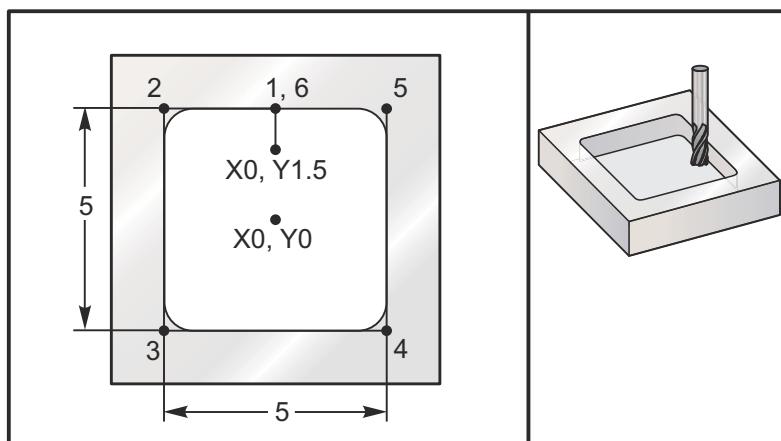


```
% ;
O61501 (G150 GENERELL FICKFRÄSNING) ;
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en .5"
ändfräs) ;
( INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X3.25 Y4.5 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08 (Kylmedel på) ;
( INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1) ;
(P61502 D01 F15. ;
(Fickfräsningssekvens, anrop ficksubrutin) ;
(Skärstålskomp. på) ;
(0.01" finbearbetning (K) på sidorna) ;
G40 X3.25 Y4.5 (Skärstålskomp av) ;
( INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% % O61502 (G150 GENERAL POCKET MILL SUBPROGRAM) ;
((generellt underprogram fickfräsning)) ;
(Underprogram för ficka i O61501) ;
(Måste ha en matningshastighet i G150) ;
G01 Y7. (Den första linjära rörelsen mot) ;
(fickgeometri) ;
```

```
X1.5 (Linjär rörelse) ;  
G03 Y5.25 R0.875 (Båge moturs) ;  
G01 Y2.25 (Linjär rörelse) ;  
G03 Y0.5 R0.875 (Båge moturs) ;  
G01 X5. (Linjär rörelse) ;  
G03 Y2.25 R0.875 (Båge moturs) ;  
G01 Y5.25 (Linjär rörelse) ;  
G03 Y7. R0.875 (Båge moturs) ;  
G01 X3.25 (Stäng fickgeometrin) ;  
M99 (Stäng av och gå till huvudprogram) ;  
% ;
```

### Fyrkantig ficka

**F7.44:** G150 Generell fickfräsning: Ändfräs med diameter 0.500.



### 5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Fyrkantig ficka

#### Huvudprogram

```
% ;  
O61503 (G150 FICKFRÄSNING MED FYRKANT) ;  
(G54 X0 Y0 är i mitten av detaljen) ;  
(Z0 är på detaljen) ;  
(T1 är en .5"  
ändfräs) ;  
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;  
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;  
G00 G54 X0 Y1.5 (snabbmatning till 1:a position) ;  
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;  
G43 H01 Z1.0 (Aktivera verktygsoffset 1) ;  
M08 (Kylmedel på) ;  
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;  
G01 Z0.1 F10. (Matning rakt ovanför ytan) ;
```

---

```

G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Fickfräsningssekvens, anrop ficksubrutin) ;
(Skärstålskomp. på) ;
(0.01" finbearbetning (K) på sidorna) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Skärstålskomp av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

### **Underprogram**

```

% ;
O61505 (G150 INCREMENTAL SQUARE POCKET MILLING) ;
(SUBROUTINE (subrutin inkrementell fickfräsning med fyrkant)) ;
;
(Subrutin för ficka i O61503) ;
(Måste ha en matningshastighet i G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Linjär rörelse till position 1) ;
X-2.5 (Linjär rörelse till position 2) ;
Y-5. (Linjär rörelse till position 3) ;
X5. (Linjär rörelse till position 4) ;
Y5. (Linjär rörelse till position 5) ;
X-2.5 (Linjär rörelse till position 6, Stäng) ;
(fickslinga) ;
G90 (Stäng av inkrementellt läge, slå på absolut) ;
(läge) ;
M99 (Stäng av och gå till huvudprogram) ;
% ;

```

**Exempel på ett absolut och inkrementellt underprogram som anropas av kommandot P#### på G150-raden:**

### **Absolut underprogram**

```

% ;
O61504 (G150 ABSOLUTE SQUARE POCKET MILLING) ;
(SUBROUTINE (subrutin absolut fickfräsning med fyrkant)) ;
(Subrutin för ficka i O61503) ;
(Måste ha en matningshastighet i G150) ;
G90 G01 Y2.5 (Linjär rörelse till position 1) ;
X-2.5 (Linjär rörelse till position 2) ;
Y-2.5 (Linjär rörelse till position 3) ;
X2.5 (Linjär rörelse till position 4) ;
Y2.5 (Linjär rörelse till position 5) ;
X0. (Linjär rörelse till position 6, Stäng) ;
(fickslinga) ;
M99 (Stäng av och gå till huvudprogram) ;
% ;

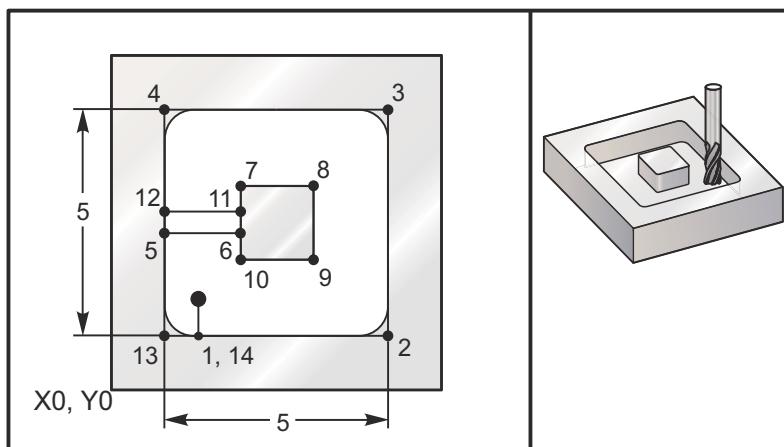
```

### Inkrementellt underprogram

```
% ;
O61505 (G150 INCREMENTAL SQUARE POCKET MILLING) ;
(SUBROUTINE (subrutin inkrementell fickfräsning med fyrkant))
;
(Subrutin för ficka i O61503) ;
(Måste ha en matningshastighet i G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Linjär rörelse till position 1) ;
X-2.5 (Linjär rörelse till position 2) ;
Y-5. (Linjär rörelse till position 3) ;
X5. (Linjär rörelse till position 4) ;
Y5. (Linjär rörelse till position 5) ;
X-2.5 (Linjär rörelse till position 6, Stäng) ;
(fickslinga) ;
G90 (Stäng av inkrementellt läge, slå på absolut) ;
(läge) ;
M99 (Stäng av och gå till huvudprogram) ;
% ;
```

### Fyrkantig klack

**F7.45:** G150 Fickfräsning med fyrkantig klack: Ändfräs med diameter 0.500.



### 5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Fyrkantig ficka med fyrkantig klack

#### Huvudprogram

```
% ;
O61506 (G150 FICKFRÄSNING MED FYRKANTIG KLACK) ;
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en .5"
ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
```

---

```

G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y2. (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z1.0(Aktivera verktygsoffset 1) ;
M08(Kylmedel på) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK (initiera skärkodblock)) ;
G01 Z0.01 F30. (Matning rakt ovanför ytan) ;
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41) ;
(D01 F10. ;
(Fickfräsningssekvens, anrop ficksubrutin) ;
(Skärstålskomp av) ;
(0.01" finbearbetning (K) på sidorna) ;
G40 G01 X2.Y2. (Skärstålskomp av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;

```

### **Underprogram**

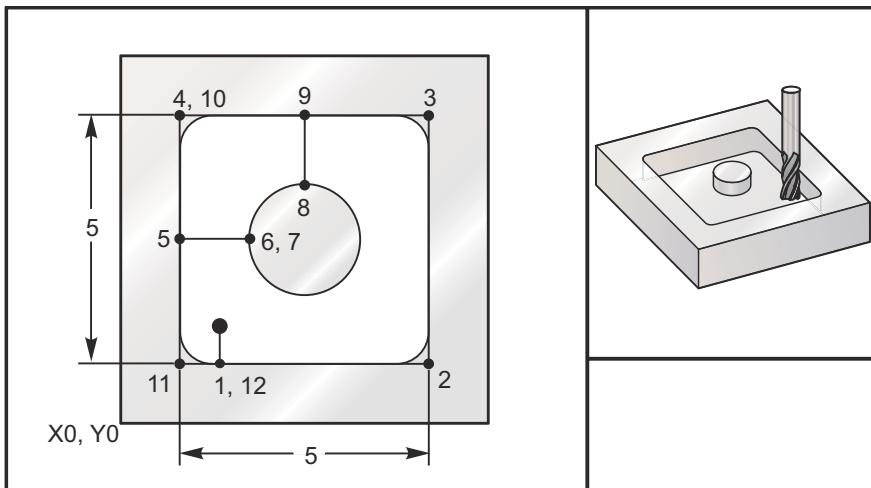
```

% ;
O61507 (G150 SQUARE ISLAND POCKET MILLING) ;
((fickfräsning med fyrtakta klack) SUBROUTINE) ;
(Subrutin för ficka i O61503) ;
(Måste ha en matningshastighet i G150) ;
G01 Y1. (Linjär rörelse till position 1) ;
X6. (Linjär rörelse till position 2) ;
Y6. (Linjär rörelse till position 3) ;
X1. (Linjär rörelse till position 4) ;
Y3.2 (Linjär rörelse till position 5) ;
X2.75 (Linjär rörelse till position 6) ;
Y4.25 (Linjär rörelse till position 7) ;
X4.25 (Linjär rörelse till position 8) ;
Y2.75 (Linjär rörelse till position 9) ;
X2.75 (Linjär rörelse till position 10) ;
Y3.8 (Linjär rörelse till position 11) ;
X1. (Linjär rörelse till position 12) ;
Y1. (Linjär rörelse till position 13) ;
X2. (Linjär rörelse till position 14, Stäng) ;
(fickslinga) ;
M99 (Stäng av och gå till huvudprogram) ;
% ;

```

### **Rund klack**

F7.46: G150 Fickfräsning med rund klack: Ändfräs med diameter 0.500.



### 5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Fyrkantig ficka med rund klack

#### Huvudprogram

```
% ;
O61508 (G150 FRÄSNING FYRKANTFICKA MED RUND KLACK) ;
(G54 X0 Y0 är längst ner till vänster) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 är en .5"
ändfräs) ;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X2. Y2. (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z1.0 M08 (Aktivera verktygsoffset 1) ;
(Kylmedel på) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK (initiera skärkodblock)) ;
G01 Z0.01 F30. (Matning rakt ovanför ytan) ;
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41) ;
(D01 F10. ;
(Fickfräsningssekvens, anrop ficksubrutin) ;
(Skärstålskomp. på) ;
(0.01" finbearbetning (K) på sidorna) ;
G40 G01 X2.Y2. (Skärstålskomp av) ;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem, spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
%d ;
```

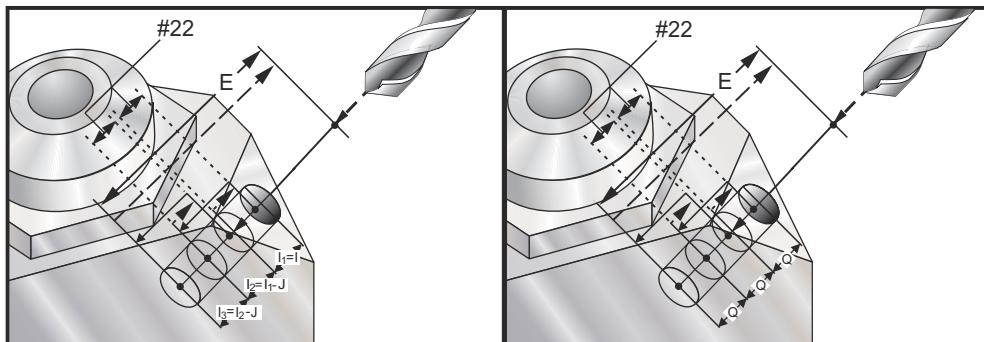
## Underprogram

```
% ;  
O61509 (G150 SQ POCKET W/ ROUND ISLAND MILLING) ;  
(SUBROUTINE (fräsning fyrkantficka med rund klack)) ;  
(Subrutin för ficka i O61503) ;  
(Måste ha en matningshastighet i G150) ;  
G01 Y1. (Linjär rörelse till position 1) ;  
X6. (Linjär rörelse till position 2) ;  
Y6. (Linjär rörelse till position 3) ;  
X1. (Linjär rörelse till position 4) ;  
Y3.5 (Linjär rörelse till position 5) ;  
X2.5 (Linjär rörelse till position 6) ;  
G02 I1. (Medurs cirkel längs X-axeln vid position 7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (Medurs båge till position 8) ;  
G01 Y6. (Linjär rörelse till position 9) ;  
X1. (Linjär rörelse till position 10) ;  
Y1. (Linjär rörelse till position 11) ;  
X2. (Linjär rörelse till position 12, Stäng) ;  
(fickslinga) ;  
M99 (Stäng av och gå till huvudprogram) ;  
% ;
```

## G153 5-axlad höghastighetsstötborrning fast cykel (grupp 09)

- E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)
- F** - Matningshastighet
- I** - Storlek på första skärdjupet (måste vara ett positivt värde)
- J** - Mängd skärdjupet ska reduceras med varje stick (måste vara ett positivt värde)
- K** - Minsta skärdjup (måste vara ett positivt värde)
- L** - Antal upprepningar
- P** - Valfri paus efter sista stöten, i sekunder
- Q** - Urtagsvärdet (måste vara ett positivt värde)
- A** - Startposition för A-axelverktyget
- B** - Startposition för B-axelverktyget
- X** - Startposition för X-axelverktyget
- Y** - Startposition för Y-axelverktyget
- Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**F7.47:** G153 5-axlad höghastighetsstötborrning: [#22] Inställning 22.



Det här är en höghastighetsstötcykel där återdragningsavståndet är ställt av inställning 22.

Om **I**, **J** och **K** specificeras väljs ett annat driftläge. Det första sticket skär in med värdet på **I** och varje efterföljande skär reduceras med **J**, minsta skärdjup är **K**. Om **P** används pausar verktyget i botten av hålet under den givna tiden.



**OBS!:**

*Samma födröjning gäller för alla efterföljande block som inte anger någon födröjning.*

## G154 Välj arbetskoordinater P1-P99 (grupp 12)

Den här funktionen tillhandahåller ytterligare 99 arbetsoffset. G154 med ett **P**-värde på 1 till 99 aktiverar tilläggsarbetsoffseten. Exempelvis väljer G154 P10 arbetsoffset 10 ur listan över tilläggsarbetsoffset.

**OBS!:**

G110 till G129 härför till samma arbetsoffset som G154 P1 t.o.m. P20. De kan väljas på endera sättet.

När ett G154-arbetsoffset är aktivt, visar rubriken i det övre högra arbetsoffsetet G154 P-värdet.

**G154 arbetsoffsetformat**

```
#14001-#14006 G154 P1 (även #7001-#7006 och G110)
#14021-#14026 G154 P2 (även #7021-#7026 och G111)
#14041-#14046 G154 P3 (även #7041-#7046 och G112)
#14061-#14066 G154 P4 (även #7061-#7066 och G113)
#14081-#14086 G154 P5 (även #7081-#7086 och G114)
#14101-#14106 G154 P6 (även #7101-#7106 och G115)
#14121-#14126 G154 P7 (även #7121-#7126 och G116)
#14141-#14146 G154 P8 (även #7141-#7146 och G117)
#14161-#14166 G154 P9 (även #7161-#7166 och G118)
#14181-#14186 G154 P10 (även #7181-#7186 och G119)
#14201-#14206 G154 P11 (även #7201-#7206 och G120)
#14221-#14221 G154 P12 (även #7221-#7226 och G121)
#14241-#14246 G154 P13 (även #7241-#7246 och G122)
#14261-#14266 G154 P14 (även #7261-#7266 och G123)
#14281-#14286 G154 P15 (även #7281-#7286 och G124)
#14301-#14306 G154 P16 (även #7301-#7306 och G125)
#14321-#14326 G154 P17 (även #7321-#7326 och G126)
#14341-#14346 G154 P18 (även #7341-#7346 och G127)
#14361-#14366 G154 P19 (även #7361-#7366 och G128)
#14381-#14386 G154 P20 (även #7381-#7386 och 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-axlad motgängning fast cykel (grupp 09)

G155 utför endast rörlig gängning. G174 5 är tillgängligt för 5-axlad fast motgängning.

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**L** - Antal upprepningar

**A** - Startposition för A-axelverktyget

**B** - Startposition för B-axelverktyget

**X** - Startposition för X-axelverktyget

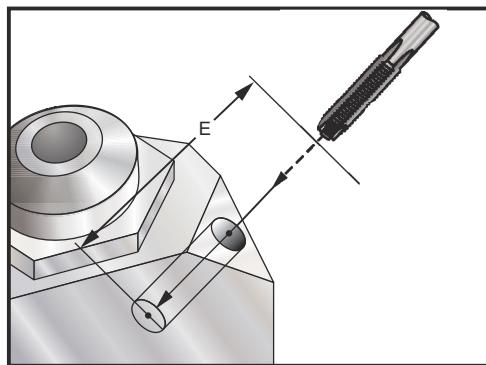
**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**S** - Spindelhastighet

En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas. Den här positionen används som begynnelsestartpositionen. Kontrollsystemet startar spindeln automatiskt moturs före den här fasta cykeln.

**F7.48:** G155 5-axlad motgängning fast cykel



## G161 5-axlad borr fast cykel (grupp 09)

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**A** - Startposition för A-axelverktyget

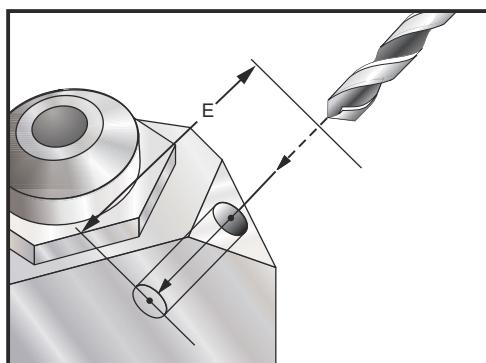
**B** - Startposition för B-axelverktyget

**X** - Startposition för X-axelverktyget

**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**F7.49:** G161 5-axlad fast borrcykel



En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas.

```
% ;
(G54 X0 Y0 är) ;
(Z0 är på detaljen) ;
(T1 - finns ej ) ;
;
(INITIERA FÖRBEREDELSEKODBLOCK) ;
T1 M06 (Välj verktyg 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Säker start) ;
G00 G54 X0 Y0 (snabbmatning till 1:a position) ;
S1000 M03 (Spindel på medurs) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktivera verktygsoffset 1,) ;
(Kylmedel på) ;
;
(INITIERA SKÄRKODBLOCK) ;
(BORRA HÖGER, FRONT) ;
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360.) ;
((Frigångsposition) ;
G143 H01 Z15. M8 ;
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (Initial startposition) ;
G161 E.52 F7. (Initiera G161) ;
G80 ;
```

```
X8. Y-8. B23. A22. Z15. (Frigångsposition) ;
;
(INITIERA SLUTFÖRANDEKODBLOCK) ;
G00 Z0.1 M09 (Snabb återgång, Kylmedel av) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z hem och spindel av) ;
G53 Y0 (Y hem) ;
M30 (Avsluta program) ;
% ;
```

## G162 5-axlad punktborr fast cykel (grupp 09)

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**P** - Fördräjningstiden vid botten på hålet

**A** - Startposition för A-axelverktyget

**B** - Startposition för B-axelverktyget

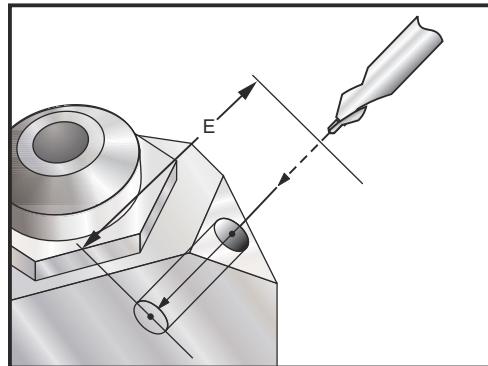
**X** - Startposition för X-axelverktyget

**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas.

```
% ;
(COUNTER DRILL RIGHT, FRONT (räknare borr höger,) ;
(front)) ;
T2 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Frigångsposition) ;
G143 H2 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial) ;
(startposition) ;
G162 E.52 P2.0 F7. (Fast cykel) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228) ;
((Frigångsposition) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

**F7.50:** G162 Punktborrning fast cykel**G163 5-axlad normal stötborrning fast cykel (grupp 09)**

- E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)
- F** - Matningshastighet
- I** - Valfri storlek på första skärdjupet
- J** - Valfri mängd skärdjupet ska reduceras med vid varje stick
- K** - Valfritt minsta skärdjup
- P** - Valfri paus efter sista stöten, i sekunder
- Q** - Urtagsvärdet, alltid inkrementellt
- A** - Startposition för A-axelverktyget
- B** - Startposition för B-axelverktyget
- X** - Startposition för X-axelverktyget
- Y** - Startposition för Y-axelverktyget
- Z** - Startposition för Z-axelverktyget

En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas.

Om I, J och K specificeras, skär det första sticket in med värdet på I och varje efterföljande skär reduceras med J. Minsta skärdjup är K.

Om ett P-värde används pausar verktyget i botten av hålet under den sista stöten under den givna tiden. Följande exempel kommer att stöta flera gånger och vänta under 1.5 sekunder vid slutet:

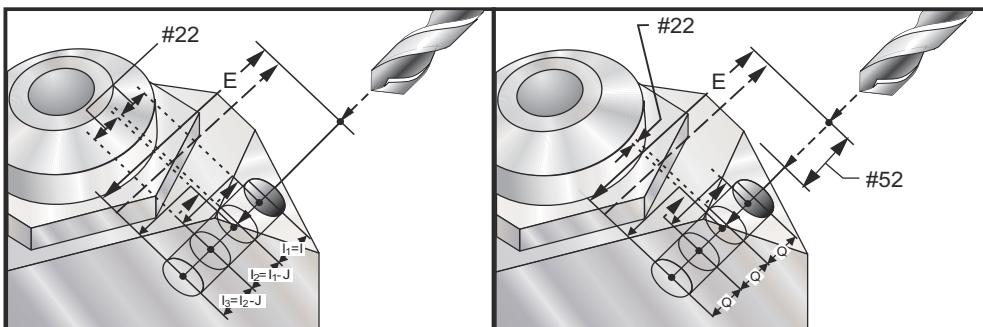
```
G163 E0.62 F15. Q0.175  
P1.5. ;
```



**OBS!:**

*Samma födröjning gäller för alla efterföljande block som inte anger någon födröjning.*

F7.51: G163 5-axlad normal stötborring fast cykel: [#22] Inställning 22, [#52] Inställning 52.



Inställning 52 ändrar även hur G163 fungerar då det återgår till startpositionen. Normalt placeras R-planet väl ovanför skäret för att säkerställa att stöträrelsen får ut spånen ur hålet. Detta är slöseri med tiden eftersom borren då börjar med att borra genom "tomma" rummet. Om inställning 52 ställs till det spänrensningsavstånd som krävs, kan startpositionen läggas mycket närmare detaljen som borras. Då spänrensningsrörelsen till startpositionen utförs flyttas Z-axeln ovanför startpositionen med värdet på denna inställning.

```
% ;
(STÖTBORR HÖGER, FRONT) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Frigångsposition) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial) ;
(startposition) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Fast cykel) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 z14.6228) ;
((Frigångsposition) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

## G164 5-axlad gängning fast cykel (grupp 09)

G164 utför endast rörlig gängning. G174/G184 är tillgängligt för 5-axlad fast gängning.

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**A** - Startposition för A-axelverktyget

**B** - Startposition för B-axelverktyget

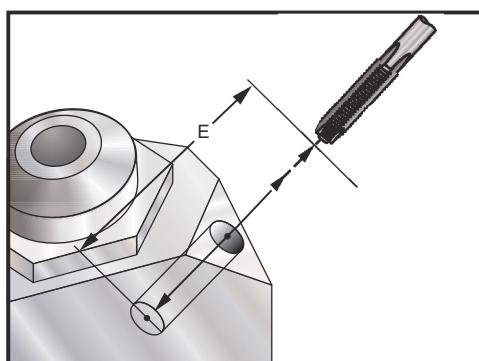
**X** - Startposition för X-axelverktyget

**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**S** - Spindelhastighet

**F7.52:** G164 5-axlad fast gängningscykel



En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas. Kontrollsystemet startar spindeln automatiskt moturs före den här fasta cykeln.

```
% ;
(1/2-13 TAP) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3) ;
(F360. (Frigångsposition) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial) ;
(startposition) ;
G164 E1.0 F38.46 (Fast cykel) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228) ;
((Frigångsposition) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

## G165 5-axlad långhålsborrning fast cykel (grupp 09)

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**A** - Startposition för A-axelverktyget

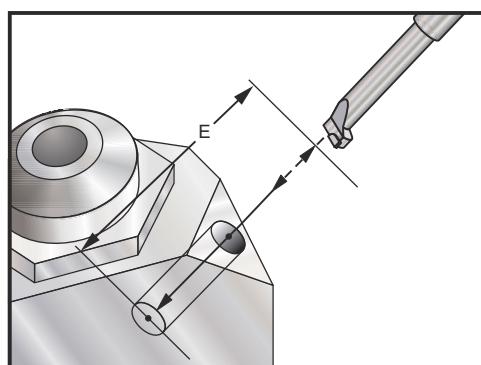
**B** - Startposition för B-axelverktyget

**X** - Startposition för X-axelverktyget

**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**F7.53:** G165 5-axlad fast långhålsborrningscykel



En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas.

```
% ;  
(Urborrningscykel) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;  
(F360. (Frigångsposition) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial) ;  
(startposition) ;  
G165 E1.0 F12. (Fast cykel) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 z14.6228) ;  
( (Frigångsposition) ;  
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
% ;
```

## G166 5-axlad borring och stopp fast cykel (grupp 09)

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**A** - Startposition för A-axelverktyget

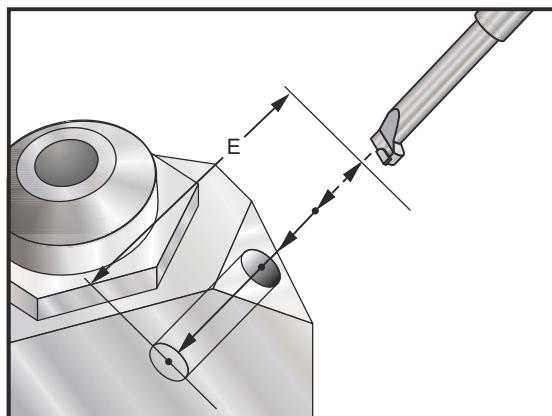
**B** - Startposition för B-axelverktyget

**X** - Startposition för X-axelverktyget

**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**F7.54:** G166 5-axlad fast långhålsborrningscykel och stopp



En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommanderas.

```
% ;
(Borrnings- och stoppcykel) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Frigångsposition) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial) ;
(startposition) ;
G166 E1.0 F12. (Fast cykel) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228) ;
((Frigångsposition) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

## G169 5-axlad borrhning och vänta fast cykel (grupp 09)

**E** - Specificerar avståndet från startpositionen till hålets botten (måste vara ett positivt värde)

**F** - Matningshastighet

**P** - Födröjningstiden vid botten på hålet

**A** - Startposition för A-axelverktyget

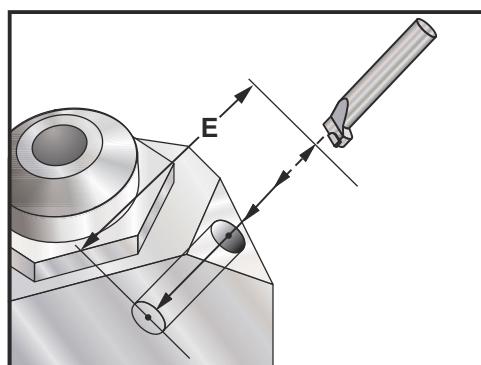
**B** - Startposition för B-axelverktyget

**X** - Startposition för X-axelverktyget

**Y** - Startposition för Y-axelverktyget

**Z** - Startposition för Z-axelverktyget

**F7.55:** G169 5-axlad långhålsborrning och födröj. fast cykel



En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas.

```
% ;
(Borrnings- och födröjningscykel) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Frigångsposition) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial) ;
(startposition) ;
G169 E1.0 P0.5 F12. (Fast cykel) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 z14.6228) ;
((Frigångsposition) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

## G174 Moturs - G184 Medurs vinklad fast gängning (grupp 00)

**F** - Matningshastighet

**X** - X-position i botten av hålet

**Y** - Y-position i botten av hålet

**Z** - Z-position i botten av hålet

**S** - Spindelhastighet

En specifik X-, Y-, Z-, A-, B-position måste programmeras innan den fasta cykeln kommenderas. Den här positionen används som startpositionen.

Den här G-koden används för fast gängning av vinklade hål. Den kan användas med en rätvinkel krona för fast gängning i X- eller Y-axeln på en treaxlad fräs, eller för fast gängning i godtycklig vinkel med en femaxlad fräs. Förhållandet mellan matnings- och spindelhastigheten måste precis vara lika med gängstigningen som skärs.

Spindeln behöver inte startas före den här fasta cykeln. Kontrollsystemet gör detta automatiskt.

## G187 Inställning av ytjämnhetsnivån (grupp 00)

G187 är ett noggrannhetskommando som kan ställa in och kontrollera värdena för både ytjämnheten och den maximala hörnavrundningen då en detalj skärs. Formatet för att använda G187 är G187 Pn Ennnn.

**P** - Reglerar ytjämnhetsnivån, P1 (grov), P2 (medium) eller P3 (fin). Åsidosätter tillfälligt inställning 191.

**E** - Ställer in det maximala hörnavrundningsvärdet. Åsidosätter tillfälligt inställning 85.

Inställning 191 ställer in standardytjämnheten till användarspecifikationen **ROUGH** (grov), **MEDIUM** eller **FINISH** (fin) när G187 inte är aktivt. Inställningen **Medium** är fabriksinställningen.



**OBS!:**

*Ändras inställning 85 till ett lågt värde kan det få maskinen att uppföra sig som i ett exakt stopläge.*



**OBS!:**

*Ändras inställning 191 till **FINISH** (fin) tar det längre tid att avsluta detaljen. Den här inställningen ska bara användas om bästa möjliga ytjämnhet krävs.*

G187 Pm Ennnn ställer in värdet för både ytjämhet och maximal hörnavrundning. G187 Pm ställer in ytjämheten men låter det aktuella värdet för maximal hörnavrundning vara. G187 Ennnn ställer in det aktuella värdet för maximal hörnavrundning men låter ytjämheten vara. Enbart G187 avbryter E-värdet och ställer in ytjämheten till standardvärdet specificerat av inställning 191. G187 avbryts när [**RESET**] (återställ) trycks ned, M30 eller M02 körs, programslutet nås eller [**EMERGENCY STOP**] (nödstopp) trycks ned.

## **G188 Hämta program från PST (grupp 00)**

Anropar detaljprogrammet för den laddade paletten baserat på PST-posten för paletten.

## **G234 Styrning av verktygets centrumpunkt (TCPC) (grupp 08)**

G234, styrning av verktygets centrumpunkt (TCPC) låter en maskin köra ett 4- eller 5-axelprofileringsprogram på rätt sätt då arbetsstycket inte är placerat exakt så som ett CAM-genererat program har specificerat. Detta undanrörer behovet av att omregistrera ett program från CAM-systemet då arbetsstyckets programmerade och faktiska placering skiljer sig åt.

För mer information, se bruksanvisning UMC-750 supplement.

## **G254 Dynamiskt arbetsoffset (DWO) (grupp 23)**

G254, dynamiskt arbetsoffset (DWO), liknar TCPC, förutom att det är avsett att användas med 3+1- eller 3+2-positionering, inte för samtidig 4- eller 5-axelbearbetning. Om programmet inte använder B- och C-axlarna finns inget behov av DWO.

För mer information, se bruksanvisning UMC-750 supplement.

## **G255 Avbryt dynamiskt arbetsoffset (DWO) (grupp 23)**

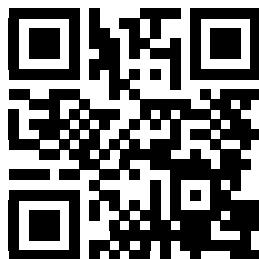
G255 avbryter G254 dynamiskt arbetsoffset (DWO)

För mer information, se bruksanvisning UMC-750 supplement.

## **7.2**

## **Mer information finns online**

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



# Kapitel8: M-koder

## 8.1 Inledning

Detta kapitel ger detaljerade beskrivningar av de M-koder som du använder för att programmera maskinen.



**VAR FÖRSIKTIG!:** *Exempelprogrammen som visas i denna manual har testats för noggrannhet, men de är ändå enbart avsedda som illustrerande exempel. Programmen definierar inte verkty, offsets eller materia. De beskriver inte uppställningsanordning eller annan fastspänning. Om du väljer att köra ett exempelprogram på din maskin, gör det i så fall i grafikläget. Följ alltid säker maskinhantering när du kör ett okänt program.*



**OBS!:** *Exempelprogrammen i denna manual representerar ett mycket konservativt programmeringssätt. Exemplet ska illustrera säkra och pålitliga program och de är inte nödvändigtvis de snabbaste eller mest effektiva metoderna att använda maskinen på. Exempelprogrammen använder G-koder som du kanske inte skulle välja i mer effektiva program.*

### 8.1.1 Lista över M-koder

Kod	Beskrivning	Sida
M00	Stoppa program	323
M01	Valbart programstopp	323
M02	Programslut	323
M03	Spindelkommandon	323
M04	Spindelkommandon	323
M05	Spindelkommandon	323
M06	Verktygsbyte	323

<b>Kod</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Sida</b>
M07	Duschkylmedel på	324
M08	Kylmedel på	324
M09	Kylmedel av	324
M10	Aktivera broms 4:e axel	325
M11	Lossa broms 4:e axel	325
M12	Aktivera broms 5:e axel	325
M13	Lossa broms 5:e axel	325
M16	Verktygsbyte	325
M17	Lossa APC-palett och öppna APC-dörr	325
M18	Spänn fast palett och stäng dörr	325
M19	Orientera spindel	325
M21	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M22	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M23	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M24	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M25	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M26	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M27	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M28	Valbar använder-M-funktion med M-Fin	326
M30	Programslut och återställning	327
M31	Späntransportör framåt	327
M33	Späntransportör stopp	327
M34	Kylmedelsinkrement	327

Kod	Beskrivning	Sida
M35	Kylmedelsdekrement	327
M36	Palett detalj klar	328
M39	Rotera verktygsrevolver	328
M41	Lågväxelövermannning	328
M42	Högväxelövermannning	328
M46	Hopp om palett laddad	328
M48	Kontrollera aktuella programmets giltighet	329
M49	Ställ palettens status	329
M50	Genomför palettbbyte	329
M51	Ställ valbara användar-M-koder	329
M52	Ställ valbara användar-M-koder	329
M53	Ställ valbara användar-M-koder	329
M54	Ställ valbara användar-M-koder	329
M55	Ställ valbara användar-M-koder	329
M56	Ställ valbara användar-M-koder	329
M57	Ställ valbara användar-M-koder	329
M58	Ställ valbara användar-M-koder	329
M59	Ställ utmatningsrelä	329
M61	Rensa valbara användar-M-koder	330
M62	Rensa valbara användar-M-koder	330
M63	Rensa valbara användar-M-koder	330
M64	Rensa valbara användar-M-koder	330
M65	Rensa valbara användar-M-koder	330

Kod	Beskrivning	Sida
M66	Rensa valbara användar-M-koder	330
M67	Rensa valbara användar-M-koder	330
M68	Rensa valbara användar-M-koder	330
M69	Rensa utmatningsrelä	330
M75	Ställ G35- eller G136-referenspunkt	330
M76	Manöverdisplay avaktiverad	330
M77	Manöverdisplay aktiverad	330
M78	Larm om överhopningssignal hittas	330
M79	Larm om överhopningssignal inte hittas	331
M80	Öppna autodörr	331
M81	Stäng autodörr	331
M82	Lossa verktyg	331
M83	Autotryckluftspistol på	331
M84	Autotryckluftspistol av	331
M86	Spänn fast verktyg	331
M88	Kylmedel genom spindel på	331
M89	Kylmedel genom spindel av	331
M95	Viloläge	332
M96	Hopp om inga indata	332
M97	Anrop av lokalt underprogram	333
M98	Anrop av underprogram	333
M99	Underprogramåterhopp eller slinga	334
M109	Interaktiv användarinmatning	335

## Om M-koder

M-koder är blandade kommandon för maskinen som inteommenderar någon axelrörelse. Formatet på en M-kod är bokstaven M följt av två till tre siffror, exempelvis M03. Endast en M-kod tillåts per kodrad. Samtliga M-koder verkställs i slutet av blocket.

### M00 Stoppa program

M00-koden stoppar ett program. Den stoppar axlarna och spindeln, och stänger av kylmedlet (inklusive hjälpkylmedlet). Nästa block efter M00 markeras då det granskas i programredigeraren. Trycker på [CYCLE START] (cykelstart) för att fortsätta programmet från det markerade blocket.

### M01 Valbart programstopp

M01 fungerar på sammasätt som M00, förutom valbar stoppfunktion måste vara på. Tryck på [OPTION STOP] (stoppa alternativ) för att aktivera eller stänga av den här funktionen.

### M02 Programslut

M02 avslutar ett program.



**OBS!:**

*Den vanligaste metoden för att avsluta ett program är med ett M30.*

### M03/M04/M05 spindel medurs/moturs/stopp

M03 aktiverar spindeln med rotation medurs (CW).

M04 aktiverar spindeln med rotation moturs (CCW).

M05 stoppar spindeln och väntar på att den ska stoppa.

Spindelhastigheten styrs med en S-adresskod, exempelvis kommenderar S5000en spindelhastighet på 5 000 varv per minut.

Om maskinen har en växellåda bestämmer spindelhastigheten du programmerar växeln som maskinen kommer att använda, om inte M41 eller M42 används för att övermana växelvalet. Se sidan 328 för mer information om M-koder för växelvalsövermaning.

### M06 Verktygsbyte

T - Verktygsnummer

M06-koden används för att byta verktyg. Exempelvis M06 T12 sätter verktyg 12 i spindeln. Om spindeln roterar stoppas både den och kylmedlet (inklusive TSC) av M06-kommandot.



**OBS!:**

*M06-kommandot stoppar automatiskt spindeln, stoppar kylmedlet, flyttar Z-axeln till verktygsväxlingsposition och orienterar spindeln för verktygsväxlingen. Du behöver inte inkludera dessa kommandon för en verktygsväxling i ditt program.*



**OBS!:**

*M00, M01, eventuellt arbetsoffset G-kod (G54, etc.), och block raderar snedstreck före ett verktygsväxlingsstopp främst förhållnin, och kontrollsystemet utför inget föranrop för nästa verktyg till växlingspositionen (endast för sidmonterad verktygsväxlare). Detta kan orsaka avsevärda fördröjningar för programkörningen, eftersom kontrollsystemet måste vänta på att verktyget kommer till växlingspositionen innan den kan utföra verktygsväxlingen. Du kan kommandera karusellen till verktygspositionen med en T-kod efter ett verktygsbyte; till exempel:*

```
M06 T1 (FIRST TOOL CHANGE (första verktygsbytet)) ;  
T2 (PRE-CALL THE NEXT TOOL (föranrop nästa verktyg)) ;  
;
```

Se sidan 96 för mer information om programmering av sidmonterad verktygsväxlare.

## M07 Duschkylmedel på

M07 startar alternativt duschkylmedel. M09 stoppar duschkylmedlet och stoppar samtidigt standardkylmedlet. Det tillvalbara duschkylmedlet stoppas automatiskt av före ett verktygsbyte eller palettbyte, och startas automatiskt om efter ett verktygsbyte om det var ON före en verktygsväxlingssekvens.



**OBS!:**

*Ibland används andra relän och M-koder, som M51 för duschkylmedel på och M61 för duschkylmedel av Kontrollera din maskinkonfiguration för korrekt M-kods-programmering.*

## M08 Kylmedel på / M09 Kylmedel av

M08 aktiverar den valbara kylmedelsförsörjningen och M09 stoppar den. Använd M34/M35 för att starta och stoppa tillvalet programmerbart kylmedel (P-Cool). Använd M88/M89 för att starta och stoppa tillvalet kylmedel genom spindel.

**OBS!:**

Kontrollsystemet kontrollerar kylmedelnivån endast vid programstarten, vilket gör att en låg kylmedelsnivå inte avbryter ett program som körs.



**VAR FÖRSIKTIG!:** Använd inte "rena" mineralskärvätskor. De skadar gummikomponenterna i maskinen.

## **M10 Aktivera broms 4:e axeln / M11 Avaktivera broms 4:e axeln**

M10 aktiverar bromsen på tillvalet 4:e axel M11 deaktiverar bromsen. Tillvalet 4:e axelbroms är normalt aktiverad, så M10 kommandot krävs endast när ett M11 har deaktiverat bromsen.

## **M12 Aktivera broms 5:e axeln / M13 Avaktivera broms 5:e axeln**

M12 aktiverar bromsen på tillvalet 5:e axel M13 deaktiverar bromsen. Tillvalet 5:e axelbroms är normalt aktiverad, så M12 kommandot krävs endast när ett M13 har deaktiverat bromsen.

## **M16 Verktygsbyte**

**T** - Verktygsnummer

Den här M16 fungerar på samma sätt som M06. Dock är M06 att föredra vid kommendering av verktygsbyte.

## **M17 Lossa APC-palett och öppna APC-dörr/ M18 Spänn fast APC-palett och stäng APC-dörr**

M17 låser upp APC-pallen och öppnar APC-dörren på vertikal fleroperationsmaskiner med palettväxlare. M18 låser APC-paletten och stänger APC-dörren. M17 / M18 används endast för underhålls- och testarbete. Använd M50 för palettväxlingar.

## **M19 Orientera spindel (valbara P- och R-värden)**

**P** - Antal grader (0–360)

**R** - Antal grader med två decimaler (0.00–360.00).

M19 justerar spindeln till en fast position. Spindeln orienteras bara till nolläget utan den valbara M19-spindelfunktionen. Spindelorienteringsfunktionen tillåter P- och R-adresskoder. Till exempel:

M19 P270. (orienterar spindeln till 270) ; (grader) ; ;

R-värdet låter programmeraren specificera upp till två decimalplatser, t.ex.:

M19 R123.45 (orienterar spindeln till 123.45 grader) ; ;

## M21-M28 Valbar användar-M-funktion med M-Fin

M21 t.o.m. M28 är valbara för användardefinierade reläer. Varje M-kod deaktiverar ett av de valbara reläerna. Knappen [RESET] (återställ) stoppar samtliga operationer som väntar på att reläaktiviteten kringutrustning ska bli färdig. Se även M51 t.o.m. M58 och M61 t.o.m. M68.

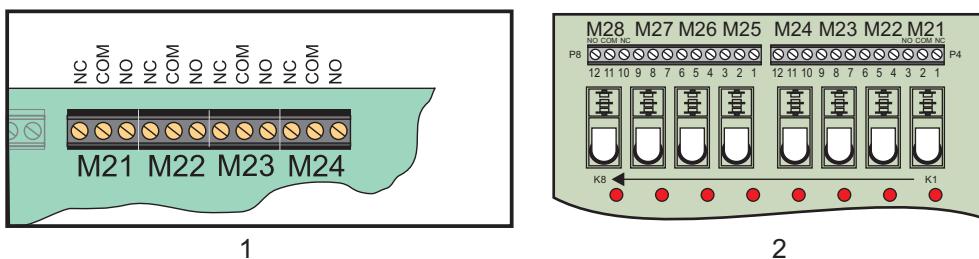
Vissa eller samtliga av M21 t.o.m. M25 (M21 t.o.m. M22 på Toolroom-, Office- och Mini-svarvar) på I/O-kortet kan användas för fabriksinstallerade optioner. Kontrollera om befintliga ledningar finns vid reläerna för att avgöra vilka som används. Kontakta närmaste återförsäljare för mer information.

Endast ett relä aktiveras åt gången. En typisk operation är att kommandera en roterande produkt. Sekvensen är: Kör bearbetningsdelen av ett CNC-detaljprogram. Avbryt CNC-rörelsen och kommandera vriderörelse genom reläet. Vänta på en slutsignal (stopp) från den roterande produkten. Fortsätt köra CNC-detaljprogrammet.

### M-kodreläer

De här utgångarna kan användas för att aktivera sonder, hjälppumpar eller fastspänningssdon osv. Hjälpenheterna är elektriskt anslutna till anslutningsplinten för varje enskilt relä. Anslutningsplinten har en position för normalt öppen (NO), normalt stängd (NC) och gemensam (COM).

- F8.1:** M-kodsreläer vid huvud-I/O-kretskort: [1] M-kodreläer vid huvud-I/O-kretskort, [2] Valbart M-kodreläkort (monterat ovanför huvud-I/O-kretskortet).



### Valbara 8M-kodreläer

Fler M-kodreläer finns att köpa i relägrupper om 8. Totalt 4 relägrupper med 8 reläer är möjligt i Haas-systemet. Dessa numreras från 0-3. Grupp 0 och 1 används internt för huvud-I/O-kretskortet. Grupp 1 inkluderar reläerna M21-25 överst på I/O-kortet. Grupp 2 adresserar det första kortet för 8M-alternativet. Grupp 3 adresserar det andra kortet för 8M-alternativet.



**OBS!:**

*Relägrupp 3 kan användas för vissa Haas-installerade optioner och det kan häcka att den inte är tillgänglig. Kontakta närmaste återförsäljare för mer information.*

Endast en relägrupp med utgångar åt gången kan adresseras med M-koder. Detta styrs av parameter 352, relägruppsval. Reläer i de icke aktiverade grupperna är endast åtkomliga genom makrovariabler eller M59/M69. Parameter 352 fabriksinställs till 1 som standard.

## M30 Programslut och återställning

M30 stoppar ett program. Den stoppar även spindeln och stänger av kylmedlet (inklusive TSC), och programmarkören återgår till programmets början.



**OBS!:** *M30 avbryter verktygslängdoffset.*

## M31 Spåntransportör framåt / M33 Spåntransportör stopp

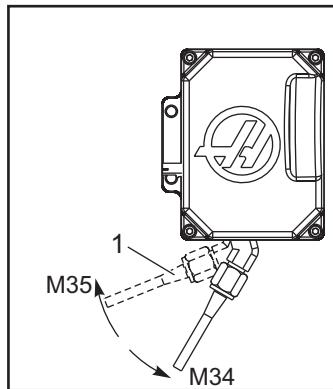
M31 startar det valbara spänavgångssystemet (transportör av skruv-, flerskruv- eller remtyp) i riktning framåt, den riktning som för ut spånen ur maskinen. Spåntransportören bör köras då och då eftersom detta låter högarna med stora spån samla de mindre spånen så att de avlägsnas från maskinen. Du kan ställa spåntransportörens arbetscykel och körtid med inställning 114 och 115.

Den valbara transportörkylmedelsspolningen körs medan spåntransportören är aktiverad.

M33 Stoppar transportörens rörelse.

## M34 Kylmedelsinkrement / M35 Kylmedelsdekrement

**F8.2:** P-Cool-tapp



M34 för den valbara P-Cool-tappen ett steg bortom den aktuella positionen (längre från utgångsläget).

M35 för kylmedelstappen ett steg mot utgångsläget.

**VAR FÖRSIKTIG!**: Kylmedelstappen får inte vridas runt för hand. Allvarlig motorskada uppstår.

## M36 Palett detalj klar

Används på maskiner med palettväxlare. M36 födröjer palettväxlingen tills [**PART READY**] (detalj redo) trycks ned. Palettbyte genomförs efter att knappen [**PART READY**] (detalj klar) trycks ned (och dörrarna stängts). Till exempel:

```
% ;
Onnnnnn (programnummer) ;
M36 (blinka med lampan "Part Ready", vänta tills) ;
(knappen trycks ned) ;
M01 ;
M50 (genomför palettbyte efter att knappen) ;
([PART READY] tryckts ned) ;
(detaljrogram) ;
M30 ;
% ;
```

## M39 Rotera verktygsrevolver

M39-koden används för att rotera den sidmonterade verktygsväxlaren utan något verktygsbyte. Önskat verktygsficknummer ( $T_n$ ) måste programmeras innan M39.

Verktygsbyten bör kommenderas med M06. M39 krävs normalt inte men är användbar vid diagnostik eller återställning från verktygsväxlaravbrott.

## M41 / M42 Justering av lågväxel / högväxel

På maskiner med en transmission används M41-kommandot för att hålla maskinen i lågväxel och M42 för att hålla den i högväxel. Normalt avgör spindelhastigheten ( $S_{nnn}$ ) i vilken växel transmissionen ska ligga.

Kommendera M41 eller M42 med spindelhastigheten före spindelstartkommandot, M03. Till exempel:

```
% ;
S1200 M41 ;
M03 ;
% ;
```

## M46 Hopp om palett laddad

**P** - Programblock som ska hoppas till då villkor uppfylls

**Q** - Palettnummer.

M46 överför kontrollen till radnumret specificerat av P-koden om paletten som specificerades av Q-koden för närvarande är laddad.

Exempel:

```
M46 Qm Pnn (Jump to line nn in the current program) ;
(if pallet m is loaded, otherwise go to the next block) ;
;
```

## M48 Kontrollera aktuella programmets giltighet

M48 används för att skydda palettväxlarmaskiner. Larm 909 (910) visas om det aktuella palettprogrammet inte finns med i palettplaneringstabellen.

## M49 Ställ palettens status

M49 ställer den status på paletten som specificerats av P-koden till det värde som specificerats av Q-koden. Möjliga Q-koder är: 1-planerad 2-laddad 3-slutförd; 4 t.o.m. 29 är användardefinierbara. Palettstatus är enbart avsett för visningsändamål. Kontrollsystemet är inte beroende av det för något specifikt värde, men om det är 0, 1, 2 eller 3 uppdaterar kontrollsystemet det om tillämpligt.

Exempel:

```
M49Pnn Qmm (Sets the status of pallet nn to a value) ;
(of mm) ;
;
```

Utan någon P-kod ställer det här kommandot status på paletten som för närvarande laddats.

## M50 Genomför palettbbyte

Används med ett P-värde, knappen **[PALLET READY]** (palett klar) eller palettplaneringstabellen för att genomföra ett palettbbyte.

## M51-M58 Ställ valbara användar-M-koder

Koderna M51 t.o.m. M58 är valbara för användargränssnitt. De aktiverar en av de alternativa M-kodreläen på reläkort 1. M61 t.o.m. M68 stänger av reläet. **[RESET]** (återställ) stänger av alla dessa reläer.

Se M21 t.o.m.M28 på sidan **326** för detaljer om M-kodreläerna.

## M59 Ställ utgångsrelä

**P** - Diskret utgångsrelä från 1100 till 1155.

M59 aktiverar ett relä. Exempel på användningen är M59 P11nn där nn är numret på reläet som aktiveras. Ett M59-kommando kan också användas för att aktivera vilket som helst av de diskreta utgångsreläerna i intervallet 1100 till 1155, i samma ordningsföljd som axelrörelse. Då makron används har M59 P1103 samma funktion som då det valbara makrokommandot #1103=1 används, förutom att det bearbetas i slutet av kodraden.



**OBS!:**

*De 8 reserv-M-funktionerna på reläkort 1 använder adresserna 1140 - 1147*

## **M61-M68 Rensa valbara användar-M-koder**

M61 t.o.m. M68 är tillval och stänger av reläerna. M-numret motsvarar M51 t.o.m. M58 som aktiverade reläet. [RESET] (återställ) stänger av alla dessa reläer. Se M21 t.o.m. M28 på sidan 326 för detaljer om M-kodreläerna.

## **M69 Rensa utgångsrelä**

M69 deaktiverar ett relä. Exempel på användningen är M69 P11nn där nn är numret på reläet som avaktiveras. Ett M69-kommando kan också användas för att stänga av vilket som helst av utgångsreläerna i intervallet 1100 till 1155. Då makron används har M69 P1103 samma funktion som då det valbara makrokommandot #1103=0 används, förutom att det bearbetas i samma ordningsföljd som axelrörelse.

## **M73 Luftstråle verktyg (TAB) på / M74 TAB av**

Dessa M-koder kontrollerar alternativet Luftstråle verktyg (TAB). M73 aktiverar TAB, och M74 deaktiverar TAB.

## **M75 Ställ G35- eller G136-referenspunkt**

Den här koden används för att ställa referenspunkten för G35- och G136-kommendona. Den måste användas efter en sondfunktion.

## **M76 Manöverdisplay avaktiverad / M77 manöverdisplay aktiverad**

De här koderna används för att avaktivera och aktivera skärmvisningen. Den här M-koden är användbar vid köring av stora, komplicerade program, då uppdatering av skärmen kräver processorkraft som annars kan behövas för att styra maskinrörelserna.

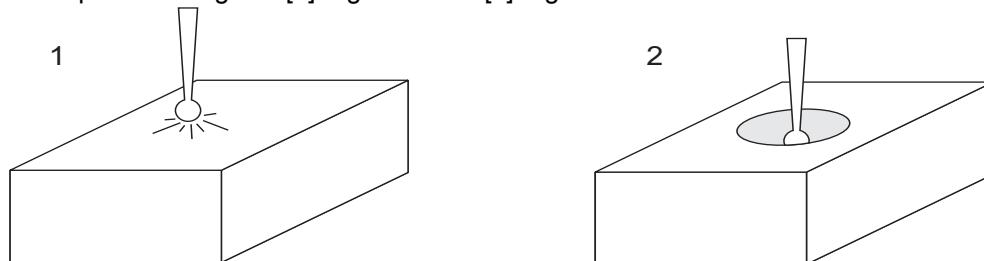
## **M78 Larm om överhoppningssignal hittas**

M78 används tillsammans med sond. En M78-kod genererar ett larm om en programmerad överhoppningsfunktion (G31, G36 eller G37) får någon signal från sonden. Detta används då en överhoppningssignal inte förväntas och kan indikera sondfel. De här koderna kan placeras på samma rad som överhoppnings-G-koden, eller i valfritt efterföljande block.

## M79 Larm om överhoppningssignal inte hittas

M79 används tillsammans med sond. En M79-kod genererar ett larm om en programmerad överhoppningsfunktion (G31, G36 eller G37) inte får någon signal från sonden. Detta används då frånvaron av signal innebär sondpositioneringsfel. De här koderna kan placeras på samma rad som överhoppnings-G-koden, eller i valfritt efterföljande block.

**F8.3:** Sondpositioneringsfel: [1] Signal hittad. [2] Signal inte hittad.



## M80 Autodörr öppna / M81 Autodörr stäng

M80 öppnar autodörren och M81 stänger den. Hängpanelen piper då dörren är i rörelse.

## M82 Lossa verktyg

M82 används för att lossa verktyget från spindeln. Den används enbart som underhålls-/provfunktion. Verktygsbyten bör genomföras med M06.

## M83 Autotryckluftspistol/MQL på / M84 Autotryckluftspistol/MQL av

M83 aktiverar autotryckluftspistol (AAG) eller Minimum Quantity Lubrication (minsta smörjningsmängd - MQL) och deaktiverar M84. M83 med ett Pnnn-argument (där nnn är i millisekunder) aktiveras AAG eller MQL under angiven tid och deaktiveras sedan. Du kan också trycka på [SHIFT] och sedan på [COOLANT] för att aktivera AAG eller MQL manuellt.

## M86 Spänn fast verktyg

M86 låser fast ett verktyg i spindeln. Den används enbart som underhålls-/provfunktion. Verktygsbyten bör genomföras med M06.

## M88 Kylmedel genom spindel på / M89 Kylmedel genom spindel av

M88 aktiverar smörjning genom spindeln (TSC) och M89 stänger av det.

**VAR FÖRSIKTIG!**: Rätt verktyg, med ett genomgående hål, måste finnas på plats innan används. Om fel verktyg används dränks spindeldockan i kylmedel vilket upphäver garantin.

### Programexempel

**OBS!:**

*M88-kommandot bör komma före spindelhastighetskommandot.*

```
% ;  
T1 M6 (TSC kylmedel genom borren) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H06 Z.5 ;  
M88 (aktivera TSC) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.03 ;  
M89 G80 (Deaktivera TSC) ;  
G91 G28 Z0 ;  
M30 ;  
% ;
```

## M95 Viloläge

Viloläget är en lång födröjning. Formatet för M95-kommandot är: M95 (tt:mm).

Kommentaren omedelbart efter M95 måste innehålla timmarna och minuterna som maskinen står i viloläget. Om exempelvis det aktuella klockslaget är 6 p.m. och användaren vill att maskinen vilar fram tills 06:30 a.m nästa dag, kan kommandot M95 (12:30) användas. Raden/raderna efter M95 bör vara axelrörelser och kommandon för spindeluppvärming.

## M96 Hopp om inga indata

**P** - Programblock som ska hoppas till då villkor uppfylls

**Q** - Diskret indatavariabel som ska testas (0 till 63)

M96 används för att testa diskreta indata för status 0 (av). Detta är användbart vid statuskontroll av automatisk fasthållning av arbetsstycke eller annan kringutrustning som genererar en signal för kontrollsystemet. Q-värdet måste ligga inom intervallet 0 till 63, vilket motsvarar de indatavärdet som visas på diagnostikdisplayen (det övre vänstra värdet är 0 och det undre högra är 63. När det här programblocket exekveras och indatasignalen specificerad av Q har ett värde på 0, körs programblocket Pnnnn (Nnnnn som matchar Pnnnn-raden måste finnas i samma program)).

M96-exempel:

```
% ;
```

```

N05 M96 P10 Q8 (Testinmatning #8, dörrbrytare,) ;
(tills den är stängd) ;
N10 (Starta programslinga) ;
...
...
(Program som bearbetar detalj) ;
...
N85 M21 (exekvera en extern användarfunktion) ;
N90 M96 P10 Q27 (Slinga till N10 om reservinmatning) ;
([#27] är 0) ;
N95 M30 (Om reservinmatning är 1, avsluta programmet) ;
% ;

```

## M97 Lokalt anrop underprogram

**P** - Programblock som ska hoppas till då villkor uppfylls

**L** - Upprepar underprogramanropet (1–99) gånger.

M97 används för att anropa ett underprogram som refereras av ett radnummer (**N**) inom samma program. En kod krävs och måste stämma överens med ett radnummer inom samma program. Detta är användbart för enkla underprogram inuti ett program. Ett separat program krävs då inte. Underprogrammet måste avslutas med ett M99. En **Lnn**-kod i M97-blocket upprepar underprogramanropet **nn** gånger.



**OBS!:**

*Underprogrammet finns inuti huvudprogrammets brödtext, placerat efter M30.*

### M97-exempel:

```

% ;
O00001 ;
M97 P100 L4 (ANROPAR N100 UNDERPROGRAM) ;
M30 ;
N100 (UNDERPROGRAM) ;
;
M00 ;
M99 (ÅTERGÅNG TILL HUVUDPROGRAM) ;
% ;

```

## M98 Underprogrammanrop

**P** - Underprogramnummer som ska hoppas till då villkor uppfylls

**L** - Upprepar underprogramanropet (1–99) gånger.

M98 används för att anropa ett underprogram. Formatet är **M98 Pnnnn** (**Pnnnn** är numret på programmet som anropas). Subrutinen måste finnas med i programlistan och måste innehålla en M99-kod för att återhoppa till huvudprogrammet. Ett **Lnn**-genomlöpningsvärdet kan placeras på raden innehållande **M98**-koden och gör att underprogrammet anropas **nn** gånger innan programmet fortsätter till nästa block.

När ett M98-underprogram anropas söker kontrollsystemet efter underprogrammet på den aktiva drivenheten och där efter i minnet, om underprogrammet inte kan hittas. Den aktiva drivenheten kan vara arbetsminne, usb-minne eller hårddisk. Ett larm utlöses om kontrollsystemet inte hittar underprogrammet på vare sig den aktiva drivenheten eller i minnet.

### M98 exempel:

Underprogrammet är ett separat program (000100) från huvudprogrammet (000002).

```
% ;  
000002 ;  
M98 P100 L4 (ANROP 000100 UNDERP. 4 GÅNGER) ;  
M30 ;  
% % 000100 (UNDERPROGRAM) ;  
M00 ;  
M99 (ÅTERGÅ TILL HUVUDPROGRAM) ;  
% ;
```

## M99 Underprogram återhopp eller slinga

P - Programblock som ska hoppas till då villkor uppfylls

M99 har tre huvudsakliga användningsområden:

- Ett M99 används i slutet av ett underprogram, lokalt underprogram eller makro för att återgå till huvudprogrammet.
- Ett M99 Pnn hoppar programmet till motsvarande Nnn i programmet.
- Ett M99 i huvudprogrammet gör att programmet går tillbaka till början och kör igen tills [RESET] (återställ) trycks ned.



**OBS!:**

*Fanuc-beteende simuleras genom att använda följande kod:*

	<b>Haas</b>	<b>Fanuc</b>
anropande program:	00001 ; ;	00001 ; ;
	...	...
	N50 M98 P2 ; ;	N50 M98 P2 ; ;
	N51 M99 P100 ; ;	...

	<b>Haas</b>	<b>Fanuc</b>
	...	N100 (continue here) ; ;
	N100 (continue here) ; ;	...
	...	M30 ; ;
	M30 ; ;	
subrutin:	00002 ; ;	00002 ; ;
	M99 ; ;	M99 P100 ; ;

**M99 med makron** - Om maskinen är utrustad med valbara makron, använd en global variabel och specificera ett block som ska hoppas till, genom att lägga till #nnn=dddd i underprogrammet och sedan använda M99 P#nnn efter underprogrammanropet.

## M109 Interaktiv användarinmatning

**P** - Ett nummer i intervallet (500-599) representerar makrovariabeln md samma namn.

M109 låter ett G-kodprogram placera ett kort meddelande på skärmen. En makrovariabel i intervallet 500 t.o.m. 599 måste specificeras med en P-kod. Programmet kan söka efter samtliga tecken som kan anges med tangentbordet genom att jämföra motsvarande decimal för ASCII-tecknet (G47, textgravyr, har en lista över ASCII-tecknen).

Följande programexempel frågar användaren **yes** eller **no** (ja eller nej) och väntar sedan på att antingen ett **Y** eller ett **N** anges. Alla andra tecken ignoreras.

```
% ;
o61091 (M109 INTERAKTIV ANVÄNDARINMATNING) ;
(Detta program har ingen axelförflyttning) ;
N1 #501= 0. (Rensa variabeln) ;
M109 P501 (Vila 1 min?) ;
N5 IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Vänta på tangent) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Fortsätt kontrollera) ;
N10 (Ett Y matades in) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
```

```
N20(Ett N matades in) ;
G04 P1. (Gör ingenting i 1 sekund) ;
N30 (Stopp) ;
M30 ;
% ;
```

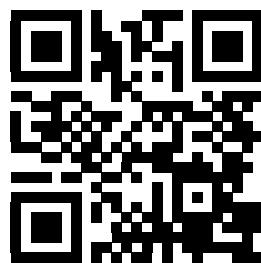
Följande programexempel ber användaren välja ett tal och väntar sedan på att antingen 1, 2, 3, 4 eller 5 anges; Alla andra tecken ignoreras.

```
% 000065 (M109 INTERAKTIV ANVÄNDARINMATNING 2) ; (Detta
program har ingen axelförflyttning) ; N1 #501= 0 (Rensa
variabel #501) ; (Variabel #501 kommer att kontrolleras) ;
(operatören skriver in ett av följande alternativ) N5 M109
P501 (1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (vänta på
tangentbordsinmatningsslinga innan värde förs in) ;
(Decimal-motsvarighet från 49-53 representerar 1-5) ; IF [
#501 EQ 49 ] GOTO10 (1 matades in, gå till N10) ; IF [ #501
EQ 50 ] GOTO20 (2 matades in, gå till N20) ; IF [ #501 EQ 51
] GOTO30 (3 matades in, gå till N30) ; IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40
(4 matades in, gå till N40) ; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5
matades in, gå till N50) ; GOTO1 (fortsätt kontrollera
användarinmatningsslingan tills värde hittas) ; N10 ; (Om 1
matades in, kör denna subrutin) ; (Vila i 10 minuter) ; #3006=
25 (Cykelstart vilar i 10 minuter) ; M95 (00:10) ; GOTO100 ;
N20 ; (Om 2 matades in, kör denna subrutin) ; (Programmerat
meddelande) ; #3006= 25 (Programmerat meddelande cykelstart)
; GOTO100 ; N30 ; (Om 3 matades in, kör denna subrutin) ; (Kör
underprogram 20) ; #3006= 25 (Cykelstart program 20 körs) ;
G65 P20 (Anropa underprogram 20) ; GOTO100 ; N40 ; (Om 4
matades in, kör denna subrutin) ; (Kör underprogram 22) ;
#3006= 25 (Cykelstart program 22 körs) ; M98 P22 (Anropa
underprogram 22) ; GOTO100 ; N50 ; (Om 5 matades in, kör denna
subrutin) ; (Programmerat meddelande) ; #3006= 25 (Återställ,
annars stänger cykelstart av) ; #1106= 1 ; N100 ; M30 (Avsluta
program) ; %
```

## 8.2

## **Mer information finns online**

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



**Mer information finns online**

---

# Kapitel9: Inställningar

## 9.1 Inledning

Detta kapitel ger detaljerade beskrivningar av de inställningar som styr sättet på vilket din maskin fungerar.

### 9.1.1 Lista med inställningar

inställning	Beskrivning
1	Autoavstängningstimer
2	Stäng av vid M30
4	Grafik snabbmatningsspår
5	Grafik borrpunkt
6	Frontpanellås
7	Parameterlås
8	Programminneslås
9	Dimensionering
10	Begränsa snabbmatning till 50 %
11	Val av överföringshastighet
12	Val av paritet
13	Stoppbit
14	Synkronisering
15	H- och T-kodsmatchning
16	Torrörningsspärr
17	Spärr valbart stopp

inställning	Beskrivning
18	Blockborttagningsspärr
19	Spärr matningshastighetsövermann.
20	Spindelövermann.spärr
21	Spärr snabbmatningsövermann.
22	Fast cykel delta Z
23	9xxx-progr. redigeringsvägspärr
24	Ledarband till stans
25	EOB-mönster
26	Tillverkningsnummer
27	G76/G77 ändra riktn.
28	Fast cykel aktiv utan X/Y
29	G91 ickemodal
30	aktivera 4:e axel
31	Återställ programpekare
32	Kylmedelsövermann.
33	Koordinatsystem
34	Diameter 4:e axel
35	G60-offset
36	Programomstart
37	RS-232-databitar
39	Pip vid M00, M01, M02, M30
40	Verktygsoffsetmätning
41	Lägg till mellanslag RS-232 ut

<b>inställning</b>	<b>Beskrivning</b>
42	M00 efter verktygsbyte
43	Skärstålkskomp.typ
44	Min F in Radius CC % (min matningshast. i radie-CC %)
45	Speglings X-axel
46	Speglings Y-axel
47	Speglings Z-axel
48	Speglings A-axel
49	Hoppa över byte samma verktyg
52	G83 Dra tillbaka över R
53	Mata utan nollåtergång
55	Aktivera DNC från MDI
56	M30 återställ standard-G
57	Exakt stopp fast X-Y
58	Skärstålkskompensering
59	Sondoffset X+
60	sondoffset X,
61	Sondoffset Z+
62	Sondoffset Z
63	Verktygssondbredd
64	Verktygsoffsetmätning anv.
65	Grafskala (höjd)
66	Grafik-X-offset
67	Grafik-Y-offset

inställning	Beskrivning
68	Grafik-Z-offset
69	DPRNT inledande mellanslag
70	DPRNT öppna/stäng D-kod
71	Standard-G51-skalning
72	Standard-G68-rotation
73	G68 inkrementell vinkel
74	9xxx-progr. spår
75	9xxxx-progr. ettblock
76	Verktygsfrigöringsspärr
77	Skala heltal F
78	Aktivera 5:e axel
79	Diameter 5:e axel
80	Spegling B-axel
81	Verktyg vid uppstart
82	Språk
83	M30/återställ övermannningar
84	Verktygsöverbelastningsåtgärd
85	Maximal hörnrundning
86	M39-spärrning
87	M06 återställer övermannning
88	Aterställ återställer övermannning
90	Maxverktyg som ska visas
100	Skärmsläckarfödröjning

inställning	Beskrivning
101	Matningsövermanning- > snabb
103	Cykelstart/mat.stopp samma tangent
104	Pulsgenerator till ettblöck
108	Snabbrotering G28
109	Uppvärmningstid i min
110	Uppvärmning X-avstånd
111	Uppvärmning Y-avstånd
112	Uppvärmning Z-avstånd
114	Transportörcykeltid (minuter)
115	Transportör påtid (minuter)
116	Dubblängd
117	G143 globalt offset
118	M99 höjer M30-räknare
119	Offsetspärr
120	Makrovariabellås
130	Gängtapp återdragningshast.
131	Autodörr
133	Upprepa fast gängning
142	Offsetändringstolerans
143	Samla maskindata
144	Matningsövermanning->spindeljustering
155	Ladda ficktabeller
156	Spara offset med program

inställning	Beskrivning
157	Offsetformattyp
158	X-skruttemperaturkompensering %
159	Y-skruttemperaturkompensering %
160	Z-skruttemperaturkompensering %
162	Standardvärde för flyttal
163	Avaktivera .1-pulsmatningshastighet
164	Vridinkrement
167-186	Löpande underhåll
187	Maskindataeko
188	G51 X-SKALA
189	G51 Y-SKALA
190	G51 Z-SKALA
191	Standardytjämnhet
196	Transportöravstängning
197	Kylmedelsavstängning
198	Bakgrundsfärg
199	Avstängningstimer för bildskärm (minuter)
201	Visa enbart arbets- och verktygsoffset som används
216	Servo- och hydraulikavstängning
238	Timer för högintensitetsbelysning (minuter)
239	Avstängningstimer för arbetsbelysning (minuter)
240	Verktygslivslängdsvarning
242	Luft-/vattenrensningsintervall (minuter)

<b>inställning</b>	<b>Beskrivning</b>
243	Luft-/vattenrensning, aktiv tid (sekunder)
244	Master Gage Tool Length (inches) (huvudverktygstolkens längd (tum))
245	Känslighet farliga vibrationer
247	Samtidig XYZ-rörelse vid verktygsbyte
249	Aktivera Haas-startskärm
900	CNC-nätverksnamn
901	Hämta adress automatiskt
902	Ip-adress
903	Nätmask
904	Standard-gateway
905	DNS-server
906	Domän/arbetsgruppsnamn
907	Fjärrservernamn
908	Sökväg till delad resurs
909	Användarnamn
910	Lösenord
911	Åtkomst till delad CNC-resurs (av, läs, full)
912	Diskettflik aktiverad
913	Hårddiskflik aktiverad
914	Usb-flik aktiverad
915	Nätverksdelning
916	Sekundär usb-flik aktiverad

## Introduktion till inställningar

Inställningssidorna innehåller värden som styr maskindriften och som användaren kan behöva ändra.

Inställningarna presenteras i flikmenyer. För information om hur man navigerar bland flikmenyerna i Haas-kontrollsystelet, se **53**. Inställningarna på skärmen är indelade i två grupper.

Använd pilarna [**UP**] (upp) och [**DOWN**] (ned) för att markera en inställning. För att snabbt komma åt en inställning, när Inställningsskärmen är aktiv på skärmen, skriv in inställningsnumret och tryck på [**DOWN**]-markören.

En del inställningar har sifervärden som passar i ett givet intervall. För att ändra värdena på denna inställning, skriv in det nya värdet och tryck på [**ENTER**]. Andra inställningar har specifika tillgängliga värden som man väljer från en lista. För dessa inställningar, använd pilarna [**LEFT**] och [**RIGHT**] för att visa alternativen. Tryck på [**ENTER**] för att ändra värdet. Meddelandet högst upp på skärmen talar om hur den valda inställningen ändras.

### 1 - Autoavstängningstidgivare

Den här inställningen används för att stänga av maskinen automatiskt efter en viss tomgångstid. Värdet som anges i den här inställningen är antalet minuter som maskinen går på tomgång innan den stängs av. Maskinen stängs inte av medan ett program körs och tiden (antalet minuter) nollställs då en knapp trycks ned eller då [**HANDLE JOG**] (pulsmatning) används. Den automatiska avstängningssekvensen ger operatören en 15-sekunders varning innan avstängningen. Ett tryck på valfri knapp avbryter avstängningen.

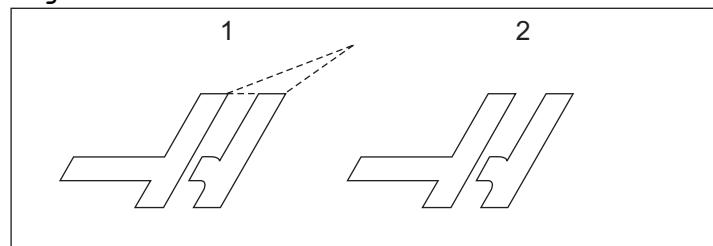
### 2 - Stäng av vid M30

Om denna inställning är satt till **PÅ**, stängs maskinen av i slutet av ett program (**M30**). Maskinen ger operatören en 15-sekunders varning när **M30** har nåtts. Tryck på valfri knapp för att avbryta avstängningssekvensen.

### 4 - Grafik snabbmatningsspår

Den här inställningen ändrar hur ett program visas i grafikläget. Då den är **AV** lämnar snabba, icke-skärande verktygsrörelser inget spår. När den är **PÅ** lämnar snabba verktygsrörelser en streckad linje på skärmen.

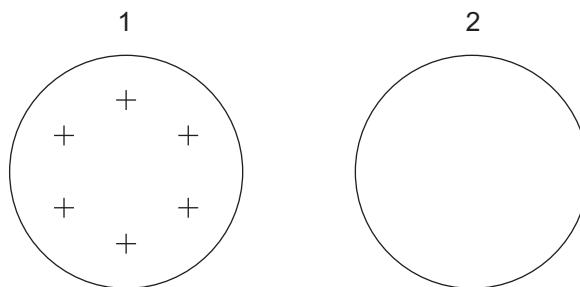
- F9.1:** Inställning 4 - Graphics Rapid Path (grafik snabbmatningsspår): [1] Alla snabba verktygsrörelser visas som sträckad linje i läge **PÅ**. [2] **Endast skurna raka linjer visas i läge OFF.**



## 5 - Grafik borrpunkt

Den här inställningen ändrar hur ett program visas i grafikläget. Då den är **PÅ** gör rörelse i Z-axeln att ett **x** visas på skärmen. Då den är **AV** visas inga markeringar på grafikdisplayen.

- F9.2:** Inställning 5, Graphics Drill Point (grafik borrpunkt): [1] X-märke visas i läge **PÅ**. [2] Inga X-märken visas i läge **AV**.



## 6 - Frontpanellås

Då den är ställd till **PÅ** avaktiverar den här inställningen tangenterna Spindle [**CW**] / [**CCW**] (spindel medurs/moturs) och [**ATC FWD**] / [**ATC REV**] (ATC framåt/bakåt).

## 7 - Parameterlås

Ställs den här inställningen till **PÅ**, så kan inte parametrarna ändras, förutom parametrarna 81–100.



**OBS!:**

*Varje gång kontrollsystemet startas upp återgår den här inställningen automatiskt till **PÅ**.*

## 8 - Programminneslås

Den här inställningen spärrar minnesredigeringsfunktionerna ([ALTER] (ändra), [INSERT] (infoga) osv.) då den är ställd till **PÅ**. Detta spärrar även MDI. Redigeringsfunktionerna i FNC begränsas inte av denna inställning.

## 9 - Dimensionering

Den här inställningen väljer mellan lägena tum och metriskt. Då den är ställd till **TUM** är de programmerade enheterna för X, Y och Z tum, ned till 0.0001 tum. När den är inställd på **MM**, är de programmerade enheterna millimeter, till 0.001 mm. Alla offsetvärdet konverteras när denna inställning ändras från tum till metriska enheter, eller tvärtom. Dock översätts ett program som lagrats i minnet inte automatiskt då den här inställningen ändras. De inprogrammerade axelvärdena måste ändras för de nya mättenheterna.

Då den ställs till **TUM** är standard-G-koden G20, och då den ställs till **MM** är koden G21.

	<b>Tum</b>	<b>Metriskt</b>
Matning	tum/min	mm/min
Maxrörelse	Varierar beroende på axel och modell	
Min. programmerbar dimension	.0001	.001

<b>Axelmatningstangent</b>	<b>Tum</b>	<b>Metriskt</b>
.0001	.0001 tum/pulsmatningsklick	.001 mm/pulsmatningsklick
.001	.001 mm/pulsmatningsklick	.01 mm/pulsmatningsklick
.01	.01 mm/pulsmatningsklick	.1 tum/pulsmatningsklick
.1	.1 tum/pulsmatningsklick	1 mm/pulsmatningsklick

## 10 - Begränsa snabbmatning till 50 %

Ställs den här inställningen till **PÅ** begränsas maskinen till 50 % av den snabbaste, icke-skärande axelrörelsen (snabbmatning). Detta innebär att om maskinen kan positionera axlarna vid 700 tum per minut (ipm), begränsas den till 350 ipm då den här inställningen är **PÅ**. Kontrollsystemet visar ett meddelande om 50 % snabbmatningsövermaning då den här inställningen är **ON** (på). Då den är **AV** är den högsta snabbmatningshastigheten på 100 % tillgänglig.

## 11 - Val av överföringshastighet

Den här inställningen låter operatören ändra hastigheten som data överförs med till/från serieporten (RS-232). Detta gäller uppladdning/nedladdning av program osv., samt för DNC-funktioner. Inställningen måste stämma överens med överföringshastigheten för datorn .

## 12 - Val av paritet

Den här inställningen definierar pariteten för RS-232-serieporten. Då den är ställd till **INGEN** läggs ingen paritetsbit till seriella data. Då den är ställd till **NOLL** läggs en 0-bit till. **JÄMN** och **UDDA** fungerar som normala paritetsfunktioner. Försäkra dig om att du vet vad ditt system kräver, exempelvis kräver **XMODEM** 8 databitar och ingen paritet (ställ till **INGEN**). Inställningen måste stämma överens med pariteten för datorn.

## 13 - Stoppbit

Den här inställningen bestämmer antalet stoppbitar för RS-232-serieporten. Det kan vara 1 eller 2. Inställningen måste stämma överens med antalet stoppbitar för datorn.

## 14 - Synkronisering

Den här inställningen ändrar synkroniseringsskakten mellan sändaren och mottagaren för RS-232-serieporten. Inställningen måste stämma överens med synkroniseringsskakten för datorn.

Då den ställs till **RTS/CTS** används signalkablarna i den seriella datakabeln till att tala om för sändaren att tillfälligt sluta skicka data tills mottagaren hinner ifatt.

Då den ställs till **XON/XOFF**, den vanligaste inställningen, använder mottagaren ASCII-teckenkoder för att tala om för sändaren att stoppa tillfälligt.

Alternativet **DC-KODER** är som **XON/XOFF**, förutom att start-/stoppkoder för remsstans eller läsare skickas.

**XMODEM** är ett mottagardrivet kommunikationsprotokoll som skickar data i block om 128 byte. **XMODEM** har högre tillförlitlighet då varje blocks integritet kontrolleras. **XMODEM** måste använda 8 databitar och ingen paritet.

## 15 H- och T-kodsmatchning

Ställs den här inställningen till **PÅ** kontrollerar maskinen att H-offsetkoden stämmer med verktyget i spindeln. Denna kontroll kan förebygga avbrott.



**OBS!:**

*Denna inställning genererar inte något larm med ett H00. H00 används för att avbryta verktyglängdoffsetet.*

## 16 - Torrkörningsspärr

Torrkörningsfunktionen är inte tillgänglig då den här inställningen är ställd till **PÅ**.

## 17 - Spärr valbart stopp

Funktionen Valbart stopp är inte tillgänglig då den här inställningen är ställd till **PÅ**.

## 18 - Blockborttagningsspärr

Funktionen Blockborttagning är inte tillgänglig då den här inställningen är ställd till **PÅ**.

## 19 - Spärr matningshastighetsjustering

Tangenterna för matningshastighetsövermaning avaktiveras då den här inställningen är ställd till **PÅ**.

## 20 - Spindeljusteringsspärr

Tangenterna för spindelhastighetsövermaning avaktiveras då den här inställningen är ställd till **PÅ**.

## 21 - Spärr snabbmatningsjustering

Tangenterna för axelsnabbmatningsövermaning avaktiveras då den här inställningen är ställd till **PÅ**.

## 22 - Fast cykel delta Z

Den här inställningen specificerar avståndet Z-axeln förs tillbaka för spånrensning under en fast G73-cykel. Intervallet är 0.0000 till 29.9999-tum (0–760 mm).

## 22 - Fast cykel delta Z

Den här inställningen specificerar avståndet Z-axeln återgår för spånrensning under en G73 materialborttagningscykel med oregelbunden bana. Intervallet är 0.0000 till 29.9999-tum (0–760 mm).

## 23 - 9xxx-progr. redigerungsspärr

Ställs den här inställningen till **PÅ** kan 9000-seriens program inte granskas, redigeras eller tas bort. 9000-seriens program kan inte laddas upp eller ned då den här inställningen är **PÅ**.



**OBS!:**

*9000-seriens program är vanligtvis makroprogram.*

## 24 - Ledarband till stans

Den här inställningen används för att kontrollera ledarbandet (det tomma bandet i början av ett program) som skickas till en remsstansenhet ansluten till RS-232-serieporten.

## 25 - EOB-mönster

Den här inställningen styr blockslutsmönstret (EOB) då data skickas till/från serieporten (RS-232). Inställningen måste stämma överens med EOB-mönstret för datorn. Alternativen är **CR LF**, **LF ENDAST**, **LF CR CR** och **CR ENDAST**.

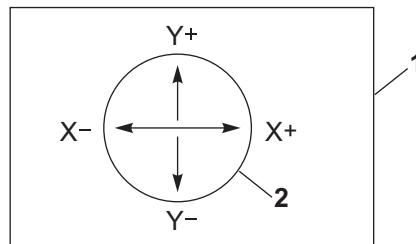
## 26 - Tillverkningsnummer

Det här är maskinens tillverkningsnummer. Det kan inte ändras.

## 27 - G76/G77 ändra riktn.

Den här inställningen styr i vilken riktning verktyget förskjuts (flyttas) för att ett arborrverktyg ska gå fritt under en fast G76- eller G77-cykel. Alternativen är **x+**, **x-**, **y+** eller **y-**. För mer information om hur den här inställningen fungerar, se G76- och G77-cykeln i G-kodsavsnittet på sidan **270**.

- F9.3:** Inställning 27, riktning verktyget förskjuts för att gå fritt från arborrverktyget: [1] detalj, [2] borrhål.



## 28 - Fast cykel aktiv utan X/Y

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. Det rekommenderade värdet är **PÅ**.

När den är **AV** kräver den inledande fasta cykelns definitionsblock en **X-** eller **Y-** kod för att den fasta cykeln ska köras.

När den är **PÅ** gör den inledande fasta cykelns definitionsblock att en cykel körs även om det inte finns någon **X-** eller **Z-** kod i blocket.



**OBS!:**

*Då det finns ett L0 i blocket kommer den fasta cykeln inte att köras på definitionsraden.*

## 29 - G91 ickemodal

Ställs den här inställningen till **PÅ** används G91-kommandot enbart i programblocket där det förekommer (ickemodalt). Då den är **AV**, och ett G91 kommanderas, använder maskinen inkrementella rörelser för samtliga axelpositioner.



**OBS!:**

*Den här inställningen måste vara AV för G47-graveringscykler.*

## 30 - Aktivera 4:e axel

Den här inställningen initialisering kontrollsystemet för en specifik 4:e axel. Se avsnittet "Programmering av fjärde och femte axel" i den här handboken för mer detaljer om hur den här inställningen ändras. Då inställningen är **AV** avaktiveras den fjärde axeln. Inga kommandon kan skickas till axeln. Se inställning 78 för den 5:e axeln.



**OBS!:**

*Alternativ: ANV. 1 och ANV. 2 kan användas för att skapa ett unikt rundmatningsbord.*

## 31 - Återställ programpekare

Då den här inställningen är **AV**, ändrar **[ÄTERST.]** inte programpekarens position. Då den är **PÅ** flyttar **[ÄTERST.]** programpekaren till början av programmet.

## 32 - Kylmedelsjustering

Den här inställningen styr hur kylmedelspumpen fungerar. Alternativet **NORMAL** låter operatören starta och stänga av pumpen manuellt eller med M-koder. Alternativet **AV** genererar meddelandet **FUNKTION LÄST** (funktion spärrad) om försök görs att aktivera kylmedlet manuellt eller genom ett program. Alternativet **IGNORERA** ignorerar samtliga programmerade kylmedelskommandon, men pumpen kan startas manuellt.

## 33 - Koordinatsystem

Den här inställningen ändrar hur Haas-kontrollsystemet känner igen arbetsoffsetsystemet då ett G52 eller G92 programmeras. Den kan ställas till **FANUC**, **HAAS** eller **YASNAC**.

Ställd till **YASNAC**

G52 blir ytterligare ett arbetsoffset, som G55.

Ställd till **FANUC** med G52:

Alla värden i G52-registret läggs till samtliga arbetsoffset (global koordinatförskjutning). Det här G52-värdet kan anges antingen manuellt eller genom ett program. Om **FANUC** väljs, **[ÄTERST.]** används, ett M30 kommanderas eller maskinen stängs av rensas värdet i G52.

Ställd till **HAAS** med G52:

Alla värden i G52-registret läggs till samtliga arbetsoffset. Det här G52-värdet kan anges antingen manuellt eller genom ett program. G52-koordinatförskjutningsvärdet nollställs genom att manuellt ange noll, eller genom programmering med G52 X0, Y0 och/eller Z0. Ställd till **YASNAC** med G92:

Om **YASNAC** väljs och programmeras med ett G92 X0 Y0, ställer kontrollsystemet den aktuella maskinpositionen som ny nollpunkt (arbetsnolloffset), och positionen anges i G52-listan, där den kan granskas.

Ställd till **FANUC** eller **HAAS** med G92:

Väljs **FANUC** eller **HAAS** med ett G92 fungerar det som **YASNAC**-inställningen, förutom att det nya arbetsnollvärdet laddas in som ny G92-kod. Det här nya värdet i G92-listan används, i tillägg till, det aktuella, erkända arbetsoffsetet för att definiera den nya arbetsnollpositionen.

## 34 - Diameter 4:e axel

Det här används för att ställa diametern för A-axeln (0.0000 till 50.0000 tum) som kontrollsystemet använder för att bestämma vinkelmatningshastigheten. Matningshastigheten i ett program anges alltid i tum eller mm per minut (G94). Därför måste kontrollsystemet känna till diametern för detaljen som bearbetas i A-axeln för att beräkna vinkelmatningshastigheten. Se inställning 79 på sidan **361** för information om den 5:e axelns diameterinställning.

## 35 - G60-offset

Det här är ett numeriskt värde mellan 0.0000 och 0.9999 tum. Det används för att specificera sträckan en axel rör sig förbi målpunkten innan den backar. Se även G60.

## 36 - Programomstart

När den här inställningen är ställd till **PÅ**, och ett program startas om från annan punkt än början, instrueras kontrollsystemet att avsöka hela programmet för att säkerställa att verktygen, offset, G- och M-koder samt axelpositioner är rätt ställda innan programmet startar vid blocket där markören placeras.



**OBS!:**

*Maskinen flyttar till positionen och växlar till verktyget som specificeras i blocket före markörpositionen. Om markören exempelvis befinner sig i ett verktygsväxlingsblock i programmet växlar maskinen till verktyget som laddades in före blocket ifråga, och därefter växlar den till verktyget som specificeras i blocket vid markörpositionen.*

Kontrollsystemet bearbetar dessa M-koder när inställning 36 är aktiverad:

M08 Kylmedel på

M09 Kylmedel av

M41 Lågväxel

M42 Högväxel

M51–M58 Ställ användar-M

M61–M68 Rensa användar-M

Om inställning 36 är satt till **AV** startar kontrollsystemet programmet, men det kontrollerar inte maskinens status. När den här inställningen är **AV** sparar man tid vid körning av ett väl utprovat program.

## 37 - RS-232-databitar

Den här inställningen används för att ändra antalet databitar för serieporten (RS-232). Inställningen måste stämma överens med överföringshastigheten för datorn. Normalt ska 7 databitar användas men vissa datorer kräver 8. **XMODEM** måste använda 8 databitar och ingen paritet.

## 39 - Pip vid M00, M01, M02, M30

Ställs den här inställningen till **PÅ** aktiveras tangentbordets ljudsignal då en M00-, M01- (med valbart stopp aktivt), M02- eller M30-kod hittas. Signalen ljuder tills en knapp trycks ned.

## 40 - Verktygsoffsetmätning

Den här inställningen väljer hur verktygsstorleken specificeras för skärstålskompensering. Ställ till antingen **RADIE** eller **DIAMETER**.

## 41 - Lägg till mellanslag RS-232 ut

När den här inställningen är ställd till **PÅ** läggs mellanslag in mellan adresskoder då ett program skickas ut via den seriella RS-232-porten. Detta kan göra ett program mycket lättare att läsa/redigera på en persondator (pc). Då den är ställd till **AV** innehåller de program som skickas ut till serieporten inga mellanslag och är svårare att läsa.

## 42 - M00 efter verktygsbyte

Ställs den här inställningen till **PÅ** stoppas programmet efter ett verktygsbyte och ett meddelande visas med denna innehörd. [**CYCLE START**] (cykelstart) måste tryckas ned för att programmet ska fortsätta.

## 43 - Skärstålskomp.typ

Det här styr hur den första rörelsen i ett kompenserat skär inleds samt hur verktyget tas bort från detaljen. Alternativen är **A** eller **B**. Se avsnittet om skärstålskompensering på sidan **147**.

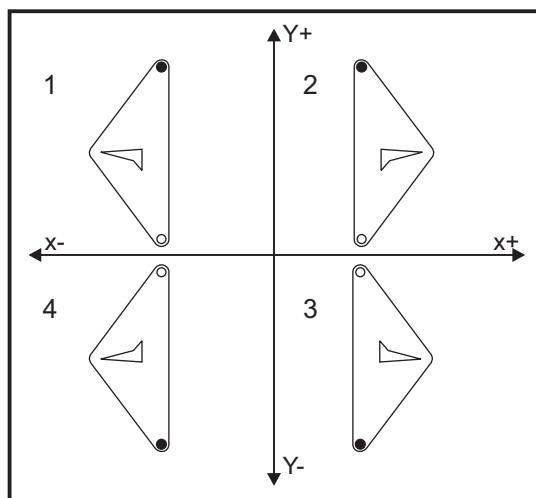
## 44 - Min matningshast. i radie-CC %

Inställningen Minsta matningshastighet i procentuell radeskärstålkompensering påverkar matningshastigheten då skärstålkompenseringen för verktyget mot insidan av ett cirkelformat skär. Den här typen av skär saktas ner för att en konstant ythastighet ska bibehållas. Den här inställningen specificerar den längsammaste matningshastigheten som en procentandel av den programmerade matningshastigheten (intervall 1–100).

## 45, 46, 47 - Spegling X-, Y-, Z-axel

Då en eller flera av de här inställningarna är ställd till **PÅ**, speglas (reverseras) axelrörelser kring arbetsnollpunkten. Se även G101, Enable Mirror Image (aktivera spegling).

- F9.4:** No Mirror Image [1] (ingen spegling), inställning 45 **PÅ** - X Mirror [2] (X-spegling), inställning 46 **PÅ** - Y Mirror [4] (Y-spegling), inställning 45 och inställning 46 **PÅ** - XY Mirror [3] (XY-spegling)



## 48 - Spegling A-axel

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. Då den är **AV** utförs axelrörelserna normalt. När den är **PÅ** kan A-axelrörelse speglas (eller reverseras) kring arbetsnollpunkten. Se även G101 och inställningarna 45, 46, 47, 80 och 250.

## 49 - Hoppa över byte samma verktyg

I ett program kan samma verktyg anropas i nästa program- eller subrutinavsnitt. Kontrollsystemet genomför två verktygsbyten och slutar med samma verktyg i spindeln. Ställs den här inställningen till **PÅ** hoppas samma verktyg över. Verktygsbyte sker enbart om ett annat verktyg placeras i spindeln.

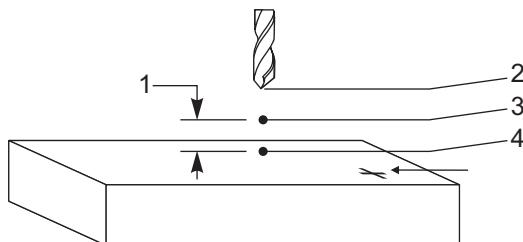
**OBS!:**

Den här inställningen påverkar endast maskiner med karusellverktygsväxlare (paraply).

## 52 - G83 Dra tillbaka över R

Intervallet är 0.0000 till 30.0000 tum (0-761 mm). Den här inställningen ändrar hur G83 (stötborrcykel) fungerar. De flesta programmerare placerar referensplanet ( $R$ ) väl ovanför skäret för att säkerställa att spänrensningsrörelsen verkligen får ut spånen ur hålet. Detta är dock ett slöseri med tiden eftersom maskinen då borrar längs den här tomma sträckan. Om inställning 52 ställs till det rensningsavstånd som krävs, kan  $R$ -planet läggas mycket närmare detaljen som borras.

- F9.5:** Inställning 52, Drill Retract Distance (borrätergångsavstånd): [1] Inställning 52, [2] Startposition, [3] Återgångsavstånd ställt av inställning 52, [4] R-plan



## 53 - Mata utan nollåtergång

Ställs den här inställningen till **PÅ** tillåts matning av axlarna utan att maskinen återgår till noll (till maskinens utgångsläge). Det här är ett farligt tillstånd eftersom axeln kan köras in i de mekaniska stoppen och maskinen skadas. Då kontrollsystemet startas upp återgår den här inställningen automatiskt till **AV**.

## 55 - Aktivera DNC från MDI

Ställs den här inställningen till **PÅ** blir DNC-funktionen tillgänglig. DNC väljs i kontrollsystemet genom att knappen **[MDI/DNC]** trycks ned två gånger.

DNC-funktionen (direkt numerisk styrning) är inte tillgänglig då den ställs 55 till **AV**.

## 56 - M30 återställ standard-G

Då den här inställningen är satt till **PÅ** återställs samtliga modala G-koder till standardvärdena, om ett program avslutas med ett **M30** eller **[RESET]** (återställ) trycks ned.

## 57 - Exakt stopp fast X-Y

När den här inställningen är **AV** kan det hända att axlarna inte når den inprogrammerade X- och Y-positionen innan Z-axeln börjar röra sig. Detta kan orsaka problem med fixturer, fina detaljer eller arbetsstyckskanter.

Om den här inställningen ställs till **PÅ**, säkerställs att fräsen når den inprogrammerade X- och Y-positionen innan Z-axeln rör sig.

## 58 - Skärstålskompensering

Den här inställningen väljer typen av skärstålskompensering som används (FANUC eller YASNAC). Se avsnittet Skärstålskompensering på sidan **147**.

## 59, 60, 61, 62 - Sondoffset X+, X-, Y+, Y-

De här inställningarna används för att definiera spindelsondens förskjutning och storlek. De specificerar rörelseavståndet och riktningen varifrån sonden utlöses till där den faktiska avkända ytan är placerad. De här inställningarna används av koderna G31, G36, G136 och M75. Värdena som anges för varje inställning kan vara antingen positiva eller negativa tal, lika med sondnålens spetsradie.

Du kan använda makron för att nå dessa inställningar; för mer information, se makroavsnittet i denna handbok (med början på sidan **177**).



**OBS!:**

*Dessa inställningar används inte med alternativet Renishaw WIPS.*

## 63 - Verktygssondbredd

Den här inställningen används för att specificera bredden på sonden som används för att testa verktygsdiametern. Inställningen gäller enbart för sondalternativet och används av G35. Det här värdet är lika med verktygssondbreddens diameter.

## 64 - V.offset.mätning anv. arbets

Inställningen (Tool Offset Measure Users Work (verktygsoffsetmätning anv. arbets)) ändrar sättet som knappen **[TOOL OFFSET MEASURE]** fungerar på. Då den ställs till **PÅ** blir det angivna verktygsoffsetet det uppmätta verktygsoffsetet plus arbetskoordinatoffsetet (Z-axel). När den är satt till **AV** är verktygsoffsetet lika med Z-maskin positionen.

## 65 - Grafskala (höjd)

Den här inställningen specificerar höjden på arbetsområdet som visas på grafiklägesskärmen. Standardvärdet för inställningen är maxhöjden, vilket är hela maskinarbetsområdet. Använd denna formel för att ställa in en specifik skala:

Total Y-rörelse = parameter 20/parameter 19

Skala = total Y-rörelse/inställning 65

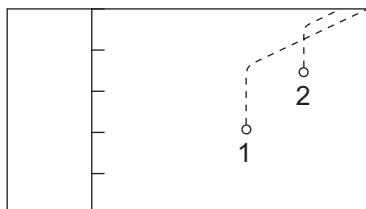
## 66 - Grafik-X-offset

Den här inställningen lokaliseras den högra sidan av skalfönstret i förhållande till maskinens X-nollposition (se avsnittet Grafik). Dess standardvärde är noll.

## 67 - Grafik-Y-offset

Den här inställningen lokaliseras överst i zoomfönstret i förhållande till maskinens Y-nollposition (se avsnittet Grafik). Dess standardvärde är noll.

- F9.6: Inställning 67, Graphics Y Offset (grafik-Y-offset): [1] Inställning 66 och 67 ställda till 0, [2] Inställning 66 och 67 ställda till 2.0



## 68 - Grafik-Z-offset

Reserverad för framtida bruk.

## 69 - DPRNT inledande mellanslag

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. När den är satt till **AV** använder kontrollsystemet inga inledande mellanslag genererade av en DPRNT-makroformatsats. Omvänt använder kontrollsystemet inledande mellanslag då den ställs till **PÅ**. Följande exempel visar hur kontrollsystemet beter sig då den här inställningen är satt till **AV** eller **PÅ**.

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

UTDATA

<b>AV</b>	<b>PÅ</b>
X3.0000	X 3.0000

Märk att det inte finns något mellanslag mellan X och 3 då inställningen är **PÅ**. Informationen kan bli mer lättläst då den här inställningen är **PÅ**.

## 70 - DPRNT öppna/stäng DC-kod

Den här inställningen styr om satserna **POPEN** och **PCLOS** i makron skickar DC-styrkoder till serieporten. Då den här inställningen är **PÅ** skickar de här satserna DC-styrkoder. Då den är **AV** undertrycks styrkoderna. Standardvärdet är **PÅ**.

## 71 - Standard-G51-skalning

Detta specificerar skalningen för ett G51-kommando (se avsnittet G-kod, G51) då P-adressen inte används. Standardvärdet är 1.000 (intervall 0.001 till 8380.000).

## 72 Standard-G68-rotation

Detta specificerar rotationen, i grader, för ett G68-kommando då R-adressen inte används. Den måste ligga i intervallet 0.0000 till 360.0000°.

## 73 - G68 inkrementell vinkel

Den här inställningen tillåter att G68-rotationsvinkeln ändras för varje kommanderad G68. När den satts till **PÅ** och ett G68-kommando exekveras i det inkrementella läget (G91), läggs värdet specificerat i R -adressen till den föregående rotationsvinkeln. Exempelvis gör ett R -värde på 10 att funktionen roteras 10 grader första gången det kommanderas, 20 grader nästa gång osv.



**OBS!:**

*Den här inställningen måste vara **AV** då en graveringscykel (G47) kommanderas.*

## 74 - 9xxx-progr. spår

Den här inställningen, tillsammans med inställning 75, är användbar vid felsökning av CNC-program. Då inställning 74 är satt till **PÅ** visar kontrollsystemet koden i makroprogrammen (09xxxx). När inställningen är ställd till **AV** visar systemet inte 9000-seriens kod.

## 75 - 9xxxx-progr. ettblock

När inställning 75 är **PÅ** och kontrollsystemet befinner sig i ettblocksläget, stannar systemet vid varje kodblock i ett makroprogram (09xxxx) och väntar på att operatören trycker på **[CYCLE START]** (cykelstart). När inställning 75 är **AV** körs makroprogrammet kontinuerligt. Systemet pausar inte vid varje block även om ettblocksfunktionen är **PÅ**. Standardvärdet är **PÅ**.

Då inställning 74 och 75 båda är **PÅ** uppför sig kontrollsystemet normalt. Dvs. att samtliga block som exekveras markeras och visas, samt att det är en paus innan varje block exekveras i ettblocksläget.

Då inställning 74 och 75 båda är **AV**, exekverar kontrollsystemet 9000-seriens program utan att visa programkoden. Om kontrollsystemet befinner sig i ettblocksläget förekommer ingen ettblockspaus medan 9000-seriens program körs.

Då inställning 75 är **PÅ** och 74 är **AV** visas 9000-seriens program medan de exekveras.

## 76 - Verktygsfrigöringsspärr

Då den här inställningen är **PÅ** avaktiveras tangenten **[TOOL RELEASE]** (verktygsfrigöring) på tangentbordet.

## 77 - Skala helta F

Den här inställningen låter operatören välja hur kontrollsystemet tolkar ett F-värde (matningshastighet) som saknar decimalpunkt. (Vi rekommenderar att du alltid använder en decimalpunkt.) Den här inställningen hjälper operatören köra program som skapats i ett kontrollsysteem annat än Haas. Exempelvis blir F12 :

- 0.0012 enheter/minut med inställning 77 **AV**
- 12.0 enheter/minut med inställning 77 **PÅ**

Det finns 5 matningshastighetsinställningar. Följande tabell visar effekten av varje inställning på en given F10 -adress.

<b>TUM</b>		<b>MILLIMETER</b>	
STANDARD	(.0001)	STANDARD	(.001)
HELTAL	F1 = F1	HELTAL	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

## 78 - Aktivera 5:e axel

Då inställningen är **AV** avaktiveras den femte axeln och inga kommandon kan skickas till axeln. Se inställning 30 för den 4:e axeln.



**OBS!:**

*Det finns två alternativ, **ANV. 1** och **ANV. 2**, som kan användas för att skapa ett unikt rundmatningsbord.*

## 79 - Diameter 5:e axel

Det här används för att ställa diametern för den 5:e axeln (0.0 till 50 tum) som kontrollsystemet använder för att bestämma vinkelmatningshastigheten. Matningshastigheten i ett program anges alltid i tum eller mm per minut. Därför måste kontrollsystemet känna till diametern för detaljen som bearbetas i den 5:e axeln för att beräkna vinkelmatningshastigheten. Se inställning 34 (sidan 353) för information om den 4:e axelns diameterinställning.

## 80 - Spegling B-axel

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. Då den är **AV** utförs axelrörelserna normalt. När den är **PÅ** kan B-axelrörelse speglas (eller reverseras) kring arbetsnollpunkten. Se även **G101** och inställningarna 45, 46, 47, 48 och 250.

## 81 - Verktyg vid uppstart

Då **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart) trycks ned växlar kontrollsystemet till verktyget specificerat i den här inställningen. Om noll (0) specificeras sker inget verktygsbyte vid uppstarten. Standardinställningen är 1.

Inställning 81 gör att ett av följande sker efter att **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart) trycks ned:

- Om inställning 81 är nollställd roterar karusellen till ficka 1. Inget verktygsbyte utförs.
- Om inställning 81 innehåller verktyg 1 och det aktuella verktyget i spindeln är 1, och **[ZERO RETURN]** (nollåtergång) och sedan **[ALL]** (alla) trycks ned, stannar karusellen kvar vid samma ficka och inget verktygsbyte genomförs.
- Om inställning 81 innehåller verktygsnumret för ett verktyg som inte finns i spindeln, roterar karusellen till ficka 1 och sedan till fickan med verktyget specificerat i inställning 81. Ett verktygsbyte utförs för att montera det specificerade verktyget i spindeln.

## 82 - Språk

Andra språk än engelska är tillgängliga i Haas-kontrollsystemet. Växla till ett annat språk genom att välja det med markörpilarna **[LEFT]** (vänster) och **[RIGHT]** (höger) och tryck på **[ENTER]** (retur).

## 83 - M30/återställ justeringar

Om denna inställning är **PÅ** återställer en **M30**-kod samtliga justeringar (matningshastighet, spindel, snabbmatning) till standardvärdena (100 %).

## 84 - Verktygsöverbelastningsåtgärd

Om ett verktyg blir överbelastat, betecknar inställning 84 kontrollsystemets svar. Dessa inställningar orsakar specifika åtgärder (se Additional Tooling Set-up (fler verktygsinställningar), på sidan 101):

- **LARM** stoppar maskinen.
- **MATNINGSSTOPP** visar meddelandet *Verkt. överbel.* (verktygsöverbelastning) och maskinen stoppar i en matningsstoppssituation. Tryck på valfri knapp för att ta bort meddelandet.
- **PIP** genererar ett ljud (ett pip) från kontrollsystemet.
- **AUTOMATN.** begränsar automatiskt matningshastigheten baserat på verktygsbelastningen.



**OBS!:**

*Vid gängning med tapp (fast eller rörlig) spärras matnings- och spindelövermanningen så att **AUTOMATN.** (automatningsfunktionen) inte fungerar (kontrollsystemet svarar skenbart på övermannings tangenterna genom att visa övermanningsmeddelandena).*



**VAR FÖRSIKTIG!:** Använd inte **AUTOMATN.-funktionen** vid gängfräsning eller autoreverserande gänghuvud, då den kan skapa oförutsägbara resultat eller t.o.m. ett avbrott.

Den senast kommandrade matningshastigheten återställs vid programkörningens slut, eller då operatören trycker ned **[RESET]** (återställ) eller stänger **AV AUTOMATN.** Operatören kan använda tangentbordets knappar **[FEEDRATE OVERRIDE]** (matningshastighetsövermannning) medan **AUTOMATN.** är vald. De här tangenterna godtas av **AUTOMATN.** som den nya kommandrade matningshastigheten, så länge som verktygsbelastningsgränsen inte överskrids. Har dock verktygsbelastningsgränsen redan överskridits ignoreras kontrollsystemet **[FEEDRATE OVERRIDE]** (matningshastighetsövermannning).

## 85 - Maximal hörnrundning

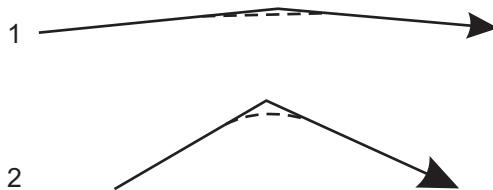
Denna inställning anger maskinens noggrannhetstolerans runt hörn. Det initiala standardvärdet är 0.0250 tum. Det innebär att kontrollsystemet håller sina hörnradier begränsade till som mest 0.0250".

Inställning 85 gör att kontrollsystemet justerar matning runt hörn i alla tre axlar enligt toleransvärdet. Ju lägre värde i inställning 85, desto längsammare matning runt hörn, för att uppfylla toleranserna. Ju högre värde i inställning 85, desto snabbare matning runt hörn, upp till den inställda matningshastigheten, men hörnet kan rundas av en radie upp till toleransvärdet.

**OBS!:**

*Hörnets vinkel påverkar också förändringen av matningshastigheten. Kontrollsystemet kan skära mindre hörmvinklar inom toleransen, och i högre matningshastighet, än vid tigta hörn.*

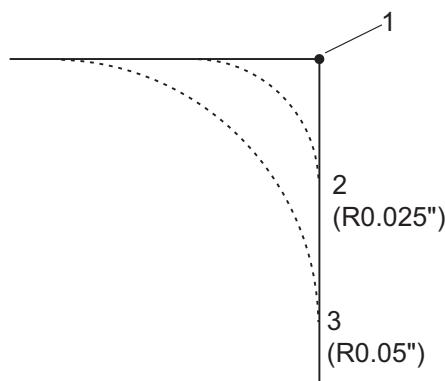
- F9.7:** Kontrollsystemet kan skära hörn [1] inom toleransen, i högre matningshastighet, än hörn [2].



Om inställning 85 är noll handlar kontrollsystemet som om ett exakt stopp är aktivt i varje rörelseblock.

Se även inställning 191 på sidan **370** (standardytjämnhet) och G187 på sidan **317** (ställa in standardytjämnhet (grupp 00)).

- F9.8:** Antag att den beordrade matningshastigheten är för hög för att hörn [1] ska kunna uppnås. Om inställning 85 har ett värde på 0.025, saktar kontrollsystemet ned matninghastigheten tillräckligt för att uppnå hörn [2] (med en radie på 0.025"). Om inställning 85 har ett värde på 0.05, saktar kontrollsystemet ned matninghastigheten tillräckligt för att uppnå hörn [3]. Matningshastigheten för att uppnå hörn [3] är snabbare än matningshastigheten för att uppnå hörn [2].



## 86 - M39-spärrning (rotera verktygsrevolver)

Då den här inställningen är **PÅ** ignoreras kontrollsystemet M39-kommmandon.

## 87 - M06 återställer justering

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. Då den är ställd till **PÅ** och ett M06 kommanderas, avbryts samtliga övermaningar som ställs till deras programmerade värden eller standardvärden.

## 88 - Återställ återställer justering

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. Då den är ställd till **PÅ** och [**RESET**] (återställ) trycks ned, avbryts samtliga övermanninger som ställs till deras programmerade värden eller standardvärden (100 %).

## 90 - Maxverktyg som ska visas

Den här inställningen begränsar antalet verktyg som visas på verktygsgeometriskärmen. Intervallet för inställningen är 1 till 200.

## 100 - Skärmsläckarfödröjning

När den här inställningen är noll avaktiveras skärmsläckaren. Ett värde som inte är noll anger antal minuter innan skärmsläckaren startar. Tryck på [**CANCEL**] (avbryt) för att avsluta skärmsläckaren. Skärmsläckaren startar inte om kontrollsystemet befinner sig i viro-, pulsmatnings-, redigerings- eller grafikläget.

## 101 - Matningsövermanning -> snabbmatning

Om [**HANDLE CONTROL FEED**] (handtagsstyrningsmatning) trycks ned, medan den här inställningen är ställd till **PÅ**, kommer pulsgeneratorn att påverka övermanningen av både matningshastigheten och snabbmatningen. Inställning 10 påverkar den maximala snabbmatningshastigheten. Snabbmatningen kan inte överstiga 100 %. Dessutom ändrar [**+10% FEEDRATE**] (+10 % matningshastighet), [**-10% FEEDRATE**] (-10 % matningshastighet) och [**100% FEEDRATE**] (100 % matningshastighet) snabbmatningen och matningshastigheten tillsammans.

## 103 - Cykelstart/mat.stopp samma tangent

Knappen [**CYCLE START**] (cykelstart) måste hållas intryckt för att köra ett program då den här inställningen är ställd till **PÅ**. Om man släpper knappen [**CYCLE START**] (cykelstart) genereras ett matningsstopp.

Den här inställningen kan inte aktiveras medan inställning 104 är **PÅ**. Om en av dem är **PÅ**, stängs den andra automatiskt av.

## 104 - Pulsgenerator till ettblock

[**HANDLE JOG**] (pulsmatning) kan användas för att stega igenom ett program när den här inställningen är **PÅ**. Förs [**HANDLE JOG**] (pulsmatning) åt andra hållet genereras ett matningsstopp.

Den här inställningen kan inte aktiveras när inställning 103 är **PÅ**. Om en av dem är **PÅ**, stängs den andra automatiskt av.

## 108 - Snabbrotering G28

Om denna inställning är **PÅ** återför kontrollsystemet rotationsaxlarna till noll under +/- 359.99 grader eller mindre.

Om exempelvis vridenheten befinner sig vid +/- 950.000 och nollåtergång kommanderas, roterar rundmatningsbordet +/- 230.000 till utgångsläget om den här inställningen är **PÅ**.



**OBS!:**

*Den roterande axeln återgår till maskinens utgångsläge, inte den aktiva arbetskoordinatpositionen.*

För att använda inställning 108 måste parameter 43:10 (för A-axeln) och parameter 151:10 (för B-axeln) ställas till 1. Om parameterbitarna inte ställs till 1 ignorerar kontrollsystemet inställning 108.

## 109 - Uppvärmningstid i min

Det här är antalet minuter (upp till 300 minuter från uppstarten) då kompensationerna specificerade i inställning 110-112 tillämpas.

Översikt – Om, då maskinen startas upp, inställning 109 och åtminstone en av inställningarna 110, 111 eller 112 är ställda till ett värde som inte är noll, visas följande varning:

*VAR FÖRSIKTIG! Uppvärmningskompensation har specificerats!*

*Vill du aktivera?*

*Uppvärmningskompensation (J/N) ?*

Om J anges tillämpas kontrollsystemet omedelbart den totala kompenseringen (inställning 110, 111, 112), och kompenseringen börjar successivt att minska med tiden. Om exempelvis 50 % av tiden i inställning 109 har förflutit blir kompenseringsavståndet 50 %.

För att kunna starta om tidsperioden måste maskinen stängas av och startas om, och kompenseringsförflyttningen vid uppstarten besvaras med **JA**.



**VAR FÖRSIKTIG!:** Ändras inställningarna 110, 111 eller 112 medan kompensationen pågår, kan detta resultera i en plötslig rörelse på upp till 0.0044 tum.

Den återstående uppvärmningstiden visas i nedre högra hörnet på skärmen Diagnostics Inputs 2 (diagnostikinmatning 2) i standardformatet tt:mm:ss.

## 110, 111, 112 - Uppvärmning X-, Y-, Z-avstånd

Inställning 110, 111 och 112 specificerar kompensationen ( $\text{max} = \pm 0.0020 \text{ tum}$  eller  $\pm 0.051 \text{ mm}$ ) som tillämpas på axlarna. Inställning 109 måste ha ett angivet värde för att inställning 110-112 ska ha någon effekt.

## 114 - Transportörcykel (minuter)

Inställning 114 Conveyor Cycle Time (transportörcykeltid) är intervallet där transportören aktiveras automatiskt. Om exempelvis inställning 114 är inställd på 30 aktiveras späntransportören varje halvtimme .

Körtiden bör inte ställas till mer än 80 % av cykeltiden. Se inställning 115 på sidan359.

**OBS!:** *Knappen [CHIP FWD] (spän framåt) (eller M31) startar transportören i framåtriktningen och aktiverar cykeln.*

Tangenten [CHIP STOP] (spän stopp) (eller M33) stoppar transportören och avbryter cykeln.

## 115 - Transportör påtid (minuter)

Inställning 115 Conveyor On-Time (transportör påtid) är hur länge transportören kommer att köras. Om exempelvis inställning 115 är inställd på 2 aktiveras späntransportören i två minuter och stängs sedan av.

Körtiden bör inte ställas till mer än 80 % av cykeltiden. Se inställning 114 Cycle Time på sidan366.

**OBS!:** *Knappen [CHIP FWD] (spän framåt) (eller M31) startar transportören i framåtriktningen och aktiverar cykeln.*

Tangenten [CHIP STOP] (spän stopp) (eller M33) stoppar transportören och avbryter cykeln.

## 116 - Dubblängd (endast VR-modeller)

Inställning 116 ställs in då maskinen tillverkas och ändras aldrig. Endast en kvalificerad servicetekniker får ändra den här inställningen.

## 117 - G143 endast VR-modeller

Den här inställningen tillhandahålls för kunder med flera 5-axlade Haas-fräser och som önskar överföra program och verktyg mellan dem. Dubblängdsskillnaden (skillnaden i inställning 116 för varje maskin) anges i den här inställningen och tillämpas på G143 -verktygslängds kompenseringen.

## 118 - M99 höjer M30-räknare

Då den här inställningen är ställd till PÅ gör ett M99 att ett läggs till M30-räknarna (dessa visas genom att trycka på [CURRENT COMMANDS] (aktuella kommandon)).

**OBS!:**

*M99 inkrementerar räknarna endast när det används i ett huvudprogram, inte i ett underprogram.*

## 119 - Offsetspärr

Ställs den här inställningen till **PÅ** kan inte värdena i offsetdisplayen ändras. Dock tillåts program som ändrar offset med makron eller **G10** fortfarande göra detta.

## 120 - Makrovariabelläs

Ställs den här inställningen till **PÅ** kan inte makrovariablerna ändras. Dock tillåts program som ändrar makrovariabler att göra detta.

## 130 - Gängtapp återdragningshast.

Den här inställningen påverkar återdragningshastigheten under en gängningscykel (fräsen måste ha optionen fast gängning). Om ett värde anges, t.ex. 2, kommanderas fräsen att återföra gängtappen dubbelt så snabbt som den fördes in. Om värdet är 3 kommer den att återföras tre gånger så snabbt. Värdena 0 eller 1 påverkar inte återdragningshastigheten (intervall 0–9, men det rekommenderade intervallet är 0–4).

Om värdet 2 anges är det samma som om ett **J**-adresskodsvärde på 2 används för **G84** (gängning fast cykel). Dock åsidosätter en specificerad **J**-kod för fast gängning inställning 130.

## 131 - Autodörr

Den här inställningen stödjer alternativet autodörr. Den ska ställas till **PÅ** för maskiner med autodörr. Se **M80/M81** (Auto Door Open / close M-codes) (autodörr öppen/stängd) på sidan **331**.

**OBS!:**

*M-koderna fungerar endast medan maskinen tar emot en säkerhetssignal från en robot. För ytterligare information, kontakta en robotintegratör.*

Dörren stängs då **[CYCLE START]** (cykelstart) trycks ned och öppnas då programmet når en **M00**, **M01** (med valbart stopp **PÅ**) eller **M30** och spindeln har slutat snurra.

## 133 - Upprepa fast gängning

Den här inställningen (Repeat Rigid Tap (upprepa fast gängning))säkerställer att spindeln är orienterad under gängningen, så att gängorna är rätt inriktade då ett andra gängstick programmeras i samma hål.



**OBS!:**

*Den här inställningen måste vara PÅ då ett program kommenderar steggängning.*

## 142 - Offsetändringstolerans

Den här inställningen genererar ett varningsmeddelande om ett offset ändras med mer än värdet som angivits för den här inställningen. Om försök görs att ändra ett offset med mer än det angivna värdet (antingen positivt eller negativt) visas följande prompt: *XX ändrar offset med mer än inställning 142! Acceptera (J/N)?*

Om J anges kommer kontrollsystemet att uppdatera offsetet som vanligt, annars godkänns inte ändringen.

## 143 - Samla maskindata

Den här inställningen låter användaren insamla data från kontrollsystemet med ett eller flera Q-kommandon som skickas genom RS-232-porten, och ställa makrovariabler med hjälp av ett E-kommando. Funktionen är programvarubaserad och kräver en andra dator för att begära, tolka och lagra data från kontrollsystemet. En maskinvaruoption möjliggör även att maskinstatus kan läsas. För detaljerad information, se avsnittet Machine Data Collection (samla maskindata) på sidan 79.

## 144 - Matningsövermaning -> spindel

Den här inställningen är avsedd att hålla spånbelastningen konstant då en justering görs. Då den här inställningen är ställd till PÅ tillämpas även alla matningshastighetsövermaningar på spindelhastigheten, vilket avaktiverar spindelövermaningarna.

## 155 - Ladda ficktabeller

Den här inställningen användas vid programupgradering och/eller då minnet har rensats och/eller kontrollsystemet ominitialiseras. För att innehållet i verktygsficktabellen för den sidmonterade verktygväxlaren ska ersättas med data från filen, måste inställningen vara ställd till PÅ.

Om den här inställningen är ställd till AV då en offsetfil laddas in från ett usb-minne eller RS-232, ändras inte innehållet i verktygsficktabellen. Inställning 155 återgår automatiskt till AV när maskinen startas.

## 156 - Spara offset med program

Om denna inställning är PÅ ingår offseten i programfilen när du sparar den till usb, hårddisk eller nätverksdelning. Offseten visas i filen framför det sista %-tecknet, under rubriken 0999999.

När du laddar programmet igen får du frågan *Ladda offset (J/N?)*. Tryck på J om du vill ladda sparade offsets. Tryck på N om du inte vill ladda dem.

## 157 - Offsetformattyp

Den här inställningen styr formatet som offset sparas i med program.

Då den ställs till **A** ser formatet likadant ut som då det visas i kontrollsystemet och innehåller decimalpunkter och kolumnrubriker. Offset som sparar i det här formatet kan redigeras på en dator och senare laddas in igen.

Då den ställs till **B** sparas varje offset på en separat rad med ett **N**- och ett **V** värde.

## 158,159,160 - X-, Y-, Z-skruvtemperaturkompensering %

De här inställningarna kan ställas till mellan -30 och +30 och justerar den befintliga skruvtemperaturkompenseringen med -30% till respektive +30% .

## 162 - Standardvärde för flyttal

Då den här inställningen är ställd till **PÅ**, lägger kontrollsystemet till en decimalpunkt till värden som anges utan någon decimalpunkt för vissa adresskoder. När den här inställningen är ställd till **AV** behandlas värden som följer adresskoder som inte innehåller decimalpunkt som maskinistens notation, exempelvis tusendedeler eller tiotusendedeler. Funktionen gäller följande adresskoder: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, och W.

	Angivet värde	Med inställning av	Med inställning på
I tumläget	X-2	X-.0002	X-2.
I MM-läget	X-2	X-.002	X-2.



### OBS!:

*Den här inställningen påverkar tolkningen av samtliga program som matas in, antingen manuellt eller via diskett eller RS-232. Den ändrar inte effekten av inställning 77, Scale Integer F (skala heltal F).*

## 163 - Avaktivera .1-pulsmatningshastighet

Den här inställningen avaktiverar den högsta matningshastigheten. Om den högsta matningshastigheten väljs, så väljs automatiskt istället den näst högsta hastigheten.

## 164 - Vridinkrement

Den här inställningen gäller knappen **[PALLET ROTATE]** (rotera palett) på EC-300 och EC-1600. Den specificerar rotationen för rundmatningsbordet i laddningsstationen. Den ska ställas till ett värde mellan 0 och 360. Standardvärdet är 90. Om exempelvis 90 anges vrids paletten 90 grader varje gång knappen Rotary Index (vridindex) trycks ned. Om den är ställd till noll vrids inte bordet.

## 187 - Maskindataeko

När den ställs till **PÅ** kommer Q-kommandona för datainsamlingen från användarens dator att visas på datorskärmen. När denna inställning är satt till **AV** visar datorskärmen inte dessa kommandon.

## 188, 189, 190 - G51 X-, Y-, Z-skala

Du kan skala axlarna individuellt med dessa inställningar (värdet måste vara ett positivt nummer).

Inställning 188 = G51 X SCALE

Inställning 189 = G51 Y SCALE

Inställning 190 = G51 Z SCALE

Om inställning 71 har ett värde, ignoreras inställning 188–190 och värdet på inställning 71 används för skalning. Om värdet på inställning 71 är noll används inställning 188–190.



**OBS!:**

Märk att då inställning 188-190 är verksamma tillåts endast linjär interpolering, G01. Om G02 eller G03 används, genereras larm 467.

## 191 - Standardytjämnhet

Den här inställningen är satt till **GROV**, **MEDIUM** eller **FIN** och använder parametrarna 302, 303, 314, 749 och 750–754 samt G187 för att ställa in ytjämnheten och faktorn för maximal hörnavrundning. Standardvärdena används när de inte övermannas med ett G187 -kommando.

## 196 - Transportöravstängning

Detta specificerar väntetiden utan någon aktivitet innan späntransportören stängs av (och Washdown-kylmedel, om monterat). Enheten är minuter.

## 197 - Kylmedelsavstängning

Denna inställning är den tid man måste vänta utan aktivitet innan kylmedelflödet slutar. Enheten är minuter.

## 198 - Bakgrundsfärg

Specificerar bakgrundsfärgen för inaktiva visningsfönster. Intervallet är 0 till 254. Standardvärdet är 235.

## 199 - Bakgrundsbelysningstimer

Denna inställning specificerar tiden i antal minuter innan bakgrundsbelysningen för maskinens skärm stängs av när det inte förekommer några insignalér i kontrollsystemet (förutom i lägena JOG (pulsmatning), GRAPHICS (grafik) eller SLEEP (vila), eller när ett larm har utlösats). Tryck på valfri knapp för att aktivera skärmen ([CANCEL] (avbryt) föredras).

## 201 - Visa enbart arbets- och verktygsoffset som används

När den här inställningen är satt till **PÅ** visas enbart de arbets- och verktygsoffset som används av programmet som körs. Programmet måste köras först i grafikläget för att aktivera den här funktionen.

## 216 - Servo- och hydraulikavstängning

Den här inställningen stänger av servomotorerna och hydraulpumpen, om utrustad, efter det specificerade antalet minuter utan någon aktivitet, exempelvis programköring, pulsmatning, tangenttryckning osv. Standard är 0.

## 238 - Timer för högintensitetsbelysning (minuter)

Specificerar tiden, i minuter, som högintensitetsbelysningen (HIL) ska förbli tänd då den aktiveras. Belysningen tänds när dörren öppnas och arbetsbelysningsbrytaren är aktiverad. Om det här värdet är noll kommer belysningen att förbli tänd medan dörrarna är öppna.

## 239 - Avstängningstidgivare för arbetsbelysning (minuter)

Specificerar tiden i minuter efter vilken arbetsbelysningen släcks automatiskt om ingen tangent trycks ned eller [**HANDLE JOG**] (pulsmatning) används. Om ett program körs när belysningen släcks kommer programmet att fortsätta köra.

## 242 - Luft-/vattenrensningsintervall (minuter)

Den här inställningen specificerar intervallet för rensningen av kondensat i systemets luftbehållare. När tiden specificerad i inställning 242 har förflyttit, med början vid midnatt, startas rensningen.

## 243 - Luft-/vattenrensning, aktiv tid (sekunder)

Den här inställningen specificerar längden på rensningen av kondensat i systemets luftbehållare. Enheterna är i sekunder. När tiden specificerad i inställning 242 har förflyttit, med början vid midnatt, startas rensningen under det antal sekunder som specificeras i inställning 243.

## 244 - Huvudverktygstolkens längd (tum)

Den här inställningen specificerar längden på huvudtolken som används till att hitta verktygets kontaktyta under uppställningen. Det är längden från basen till spetsen på huvudtolken. Den kan generellt mäts på en verktygsförinställningsmätare.

## 245 - Känslighet farliga vibrationer

Den här inställningen väljer mellan tre känslighetsnivåer (**LÅG**, **MEDIUM** eller **HÖG**) för sensorn för farliga vibrationer (om sådan är installerad). Den här inställningen ställs som standard till **HÖG** varje gång maskinen startas.

## 247 - Samtidig XYZ-rörelse vid verktygsbyte

Inställning 247 är en kontrollfunktion som kräver att Z-axeln först flyttas till verktygväxlingspositionen, följt av X- och Y-axlarna. Om inställning 247 är **AV** kommer Z -axeln att dras tillbaka först, följt av X- och Y-axelrörelse. Den här funktionen kan vara användbar för att undvika verktygskollisioner i vissa fixturkonfigurationer. Om inställning 247 är **PÅ** kommer axlarna att flyttas samtidigt. Detta kan orsaka kollisioner mellan verktyget och arbetsstycket, på grund av B- och C-axelrotationer. Vi rekommenderar starkt att denna inställning förblir ställd till **AV** på UMC-750, på grund av den höga risken för kollisioner.

## 249 - Aktivera Haas-startskärm

Om den här inställningen är **PÅ** visas uppstartsanvisningar på skärmen varje gång maskinen startas. Du kan ställa inställning 249 till **PÅ** eller **AV** med hjälp av inställningssidan, eller så kan du trycka på **[F1]** på startskärmen för att stänga av den.

## 250 - Spegling C-axel

Det här är en inställning med **PÅ/AV**. Då den är **AV** utförs axelrörelserna normalt. När den är **PÅ** kan C-axelrörelse speglas (eller reverseras) kring arbetsnollpunkten. Se även G101 och inställningarna 45, 46, 47, 48 och 80.

## 900 - CNC-nätverksnamn

Denna inställning innehåller styrenhetsnamnet du vill ska visas på nätverket.

## 901 - Hämta adress automatiskt

Hämtar en tcp/ip-adress och nätmask från en dhcp-server på ett nätverk (kräver en dhcp-server). När dhcp är aktivt krävs inte tcp/ip-, nätmask- och gatewayposterna, vilka ersätts med \*\*\*.

**OBS!:**

*ADMIN-avsnittet i slutet hämtar ip-adressen från dhcp. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.*

**OBS!:**

*För att hämta ip-inställningar från dhcp:*

1. På kontrollsystemet, tryck på [**LIST PROGRAM**] (lista program).
2. Tryck på [**CANCEL**] (avbryt).
3. Tryck på pil höger för att gå in i hårddiskkatalogen och tryck på [**ENTER**].
4. Skriv in ADMIN och tryck på [**INSERT**] (infoga).
5. Välj mappen ADMIN och tryck på [**ENTER**] (retur).
6. Kopiera filen ipconfig.txt till diskett eller usb och läs den på en Windows -dator.

## 902 - IP-adress

Denna inställning krävs på ett nätverk med statiska tcp/ip-adresser (dhcp av). Nätverksadministratören tilldelar en adress (exempel 192.168.1.1). Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

**OBS!:**

*Adressformatet för nätmask, gateway och dns är XXX.XXX.XXX.XXX (t.ex. 255.255.255.255). Avsluta inte adressen med punkt. Maximal adress är 255.255.255.255; inga negativa värden.*

## 903 - Nätmask

Denna inställning krävs på ett nätverk med statiska tcp/ip-adresser (dhcp av). Nätverksadministratören tilldelar ett nätmaskvärde. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

## 904 - Standardgateway

Denna inställning krävs för att man ska få åtkomst via routers. Nätverksadministratören tilldelar en adress. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

## 905 - DNS-server

Denna inställning innehåller dns- eller dhcp-ip-adresser på nätverket. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

## 906 - Domän/arbeitsgruppsnamn

Denna inställning är CNC-kontrollsystelets arbetsgrupp eller domän. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

## 907 - Fjärrservernamn

För Haas-maskiner utan WINCE FV 12.001 eller senare, innehåller denna inställning NetBIOS-namnet på datorn där den delade mappen finns. Ip-adressen stöds inte.

## 908 - Sökväg till delad resurs

Den här inställningen innehåller namnet på den delade nätverksmappen. Ändra namn på den delade mappen efter att ett värdnamn har valts genom att ange det nya delade mappnamnet och tryck på [ENTER] (retur).



**OBS!:**

*Mellanslag får inte användas i det delade mappnamnet.*

## 909 - Användarnamn

Detta är namnet som används för att logga in på servern eller domänen (med ett användardomänskonto). Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas. Användarnamn är skiftlägeskänsliga och får inte innehålla mellanslag.

## 910 - Lösenord

Detta är lösenordet som används för att logga in på servern. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas. Lösenord är skiftlägeskänsliga och får inte innehålla mellanslag.

## 911 - Åtkomst till CNC-resurs

Används för CNC-hårddiskens läs/skrivrättigheter. **AV** hindrar hårddisken från att upprätta kontakt med nätverk. **FULL** tillåter läs-/skrivåtkomst från nätverket. Om både den här inställningen och den delade CNC-resursen (inställning 913) stängs av, så avaktiveras nätverkskortskommunikationen.

## 912 - Diskettflik aktiverad

Se inställning 914, USB Tab Enabled (usb-flik aktiverad), för denna funktion. (Äldre programvara använder denna inställning för att aktivera/avaktivera åtkomst till usb-diskettenheten. När den ställs till **AV** är diskettenheten inte tillgänglig.)

## 913 - Hårddiskflik aktiverad

Denna inställning aktiverar/avaktiverar åtkomst till hårddisken. När den sätts till **AV** är diskettenheten inte tillgänglig. Om både den här inställningen och den delade CNC-resursen (inställning 911) stängs av, så avaktiveras nätverkskortskommunikationen.

## 914 - USB-flik aktiverad

Denna inställning aktiverar/avaktiverar åtkomst till usb-porten. När den sätts till **AV** kommer usb-porten inte att vara tillgänglig.

## 915 - Nätverksdelning

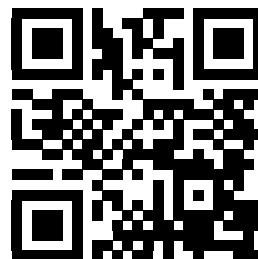
Denna inställning aktiverar/avaktiverar åtkomst till serverns hårddisk. Då den sätts till **AV** kan servern inte nås från CNC-styrenheten.

## 916 - Sekundär usb-flik aktiverad

Denna inställning aktiverar/avaktiverar åtkomst till den andra usb-porten. När den sätts till **AV** kommer usb-porten inte att vara tillgänglig.

## 9.2 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:



**Mer information finns online**

---

# Kapitel10: Underhåll

## 10.1 Inledning

Löpande underhåll är viktigt för att säkerställa att maskinen har en lång och produktiv livslängd med minimal stilleståndstid. De vanligaste underhållsuppgifterna är enkla och du kan utföra dem själv. Du kan också fråga HFO om deras omfattande preventiva underhållsprogram för komplext underhållsarbete.

## 10.2 Underhållsövervakning

Haas-kontrollsystemet har en underhållsövervakning som talar om när du behöver utföra olika underhållsarbeten. Det finns (14) underhållsposter och (6) reservposter som du kan välja själv.

### 10.2.1 Inställningar Underhåll

Inställningarna 167–186 kontrollerar standardunderhållsintervall för varje underhållspost. Sidan Underhållsövervakning visar endast underhållsposter som har standardintervall (icke-noll).

Underhållsintervall har (3) möjliga enhetsvärden:

- I-tid (timmar): Kontrollsystemet räknar ner detta intervall medan strömmen är på.
- Rörelsetid (timmar): Kontrollsystemet räknar ner detta intervall endast medan den angivna komponenten förflyttas.
- Verktygsväxlingar (vardera): Kontrollsystemet räknar ner detta intervall med (1) efter varje verktygsväxling.

Du kan ändra varje inställning för att öka eller minska standardintervallet. I slutet av varje underhållsintervall visar kontrollsystemet meddelande och ikon *UNDERHÅLL KRÄVS*. Gå till sidan underhållsövervakning för att se vilket underhåll som behöver utföras.

**F10.1:** Inställningsflik Underhåll

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 Sidan Underhållsövervakning**

För att hitta övervakningssidan Underhåll:

1. Tryck på [**CURRENT COMMANDS**] (aktuella kommandon).
2. Tryck på [**PAGE UP**] (sida upp) eller [**PAGE DOWN**] (sida ned) tills du ser sidan Underhåll.

**F10.2:** Sidan Underhåll

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, &lt; &gt; 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 Start, Stopp eller justera underhållsövervakning**

För att starta eller stoppa övervakningen på underhållssidan:

MAINTENANCE	
<b>Av to select, ORIGIN to change, &lt;&gt; to adjust</b>	
<b>COOLANT – needs replacement</b>	-- <b>ON-TIME</b>
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

1. Använd pilarna [UP] (upp) eller [DOWN] (ned) för att markera ett underhållsobjekt.

Underhållsposter som representeras av -- istället för ett nummer övervakas inte just nu.

2. Tryck på [ORIGIN] för att börja övervakningen av posten. -- ändras till standard-underhållsintervallet.
3. För att justera det aktuella intervallet, använd pilarna [RIGHT] (höger) eller [LEFT] (vänster).

Intervalerna i-tid och rörelse-tid ökar eller minskar med (1) när man trycker på pilarna [RIGHT] eller [LEFT]. Verktygsväxlingsintervaller ökar eller minskar med (25).

4. Tryck på [ORIGIN] igen för att stoppa övervakningen av posten. Underhållsintervallet växlar till --.

## 10.3 Mer information finns online

För detaljerad information om underhållsprocedurer, ritningar på maskinkomponenter och annan nytta information, gå in på Haas Automation Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobilenhet, så kommer du direkt till informationen om underhåll på sidan.



**Mer information finns online**

---

# Kapitel11: Annan utrustning

## 11.1 Inledning

Vissa Haas-maskiner har unika egenskaper som inte omfattas av denna handbok. Dessa maskiner levereras med ett tryckt tillägg till handboken, men du kan även ladda ner dem på [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com).

## 11.2 Mini Mill

Mini Mill-fräser är mångsidiga och kompakta vertikalfräser.

## 11.3 VF-trunnionserien

Dessa vertikalfräser har som standard en förmonterad TR-vridenhett för femaxlade tillämpningar.

## 11.4 Portalfräser

Portalfräser är öppna vertikalfräser med stor kapacitet, lämpliga för frästillämpningar.

## 11.5 Office-fräs

Office-frässerien är kompakta, småskaliga vertikalfräser som går in genom en vanlig dörröppning och drivs med enfaseffekt.

## 11.6 EC-400-palettpool

EC-400-palettpoolen ökar produktiviteten med en flerstationspalettpool och nyskapande planeringsprogramvara.

## 11.7 UMC-750

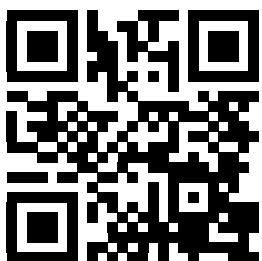
UMC-750 är en mångsidig femaxlad fräs med integrerat dubbelaxeltappbord.

## 11.8 Mer information finns online

För uppdaterad och kompletterande information, inklusive tips, tricks, underhållsprocedurer och mer, besök Haas Resource Center på [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Du kan skanna denna kod med en mobil enhet, så kommer du direkt till Resource Center:

Mer information finns online

---



# Index

## Symboler

, See katalogstruktur

## #

- 3D-skärstålkompensering (G141) ..... 293  
enhetsvektorexempel ..... 294

## A

- absolut positionering (G90)  
mot inkrementell ..... 137  
Advanced Tool Management (avancerad verktygshantering, ATM) ..... 85  
användning av verktygsgrupp ..... 88  
inställning av verktygsgrupp ..... 88  
macro och ..... 89  
aktiva koder ..... 42  
aktivt program ..... 73  
aktuella kommandon ..... 40  
ytterligare inställningar ..... 101  
alternativt utgångsläge ..... 25  
arbetsoffset ..... 99, 142, 198  
arbetsposition (G54) ..... 48  
arbetsuppgifter  
maskinrengöring ..... 3  
autodörr (tillval)  
justering ..... 25  
avancerad redigerare ..... 110  
menyn modifiera ..... 117  
menyn redigera ..... 113  
menyn sökning ..... 116  
popup-meny ..... 112  
programmeny ..... 112  
välj text ..... 114  
Avancerad verktygshantering ..... 41  
axelöverbelastningstimer ..... 103

## axelrörelse

- absolut mot inkrementell ..... 137  
cirkulär ..... 145  
linjär ..... 145

## B

- B på A-axeloffset ..... 175  
bakgrundsredigering ..... 109  
BT-verktygsuppsättning ..... 84

## C

- cirkulär interpolering ..... 145  
CT-verktygsuppsättning ..... 84

## D

- datainsamling ..... 79  
med RS-232 ..... 80  
M-koder reserv ..... 81  
detaljuppställning ..... 98  
arbetsoffset ..... 99  
offset ..... 98  
verktygsoffset ..... 100  
direkt numerisk styrning (DNC) ..... 82  
driftnoteringar ..... 84  
DNC ..... 82  
dörr-  
lås ..... 2  
DPRNT  
DNC och ..... 84  
drift  
enhetshanteraren ..... 72  
obemannad ..... 4  
torrkörning ..... 103  
driftlägen ..... 39  
dropläge ..... 84  
duplicering av ett program ..... 75

---

dxf-import .....	132
detaljnollpunkt .....	133
länk och grupp .....	133
val av verktygsbana .....	134
dynamiskt arbetsoffset (G254) .....	318
<b>E</b>	
enhetshanteraren .....	72
programval .....	73
<b>F</b>	
Fanuc .....	148
fasta borrhcykler .....	157
fasta cykler	
allmän information .....	225
borr .....	157
gängning .....	157
r-plan och .....	158
urborrning och brotschning .....	158
fasta cykler urborrning och brotschning .....	158
fasta gängningscykler .....	157
filer	
kopiera .....	74
filkatalogsystem .....	73
navigering .....	73
skapa katalog .....	73
filnumerisk styrning (FNC) .....	82
FNC-redigerare .....	119
inladdning av ett program .....	119
menyer .....	120
öppning av flera program .....	121
visa radnummer .....	122
visa sidfot .....	121
visningslägen .....	120
filmenyer	
grundläggande navigering .....	53
fönster för verktygslivslängd	
aktuella kommandon .....	41
Funktioner	
axelöverbelastningstimer .....	101
bakgrundsredigering .....	101
Grafik .....	101
torrkörning .....	101

<b>G</b>	
G-koder .....	219
fasta cykler .....	157, 225
skärning .....	144
grafikläge .....	101
gränser för verktygsbelastning .....	101
grundläggande programexempel	
förberedelsekodblock .....	135
skärmkodblock .....	136
slutförande kodblock .....	137

<b>H</b>	
hängpanel .....	23
hjälp	
borrtabell .....	55
flikmeny .....	54
kalkylatorn .....	55
nyckelord sökning .....	54
hjälpfunktion .....	53
hög hastighets-SMTC	
tunga verktyg och .....	93
Huvudspindeldisplay .....	52

<b>I</b>	
inkrementell positionering (G91)	
mot absolut .....	137
inmatningsfält .....	50
inställning 247 .....	372
Inställning 28 .....	225
Inställningar .....	339
inställningar	
lista .....	339
inställningsläge	
nyckelomkopplare .....	25
interpolationsrörelse	
cirkulär .....	145
linjär .....	145
Intuitivt programmeringssystem (IPS)	
dxf-import och .....	133

---

## K

kalkylatorn	
cirkel.....	57
cirkel-cirkel-tangent.....	58
cirkel-linje-tangent .....	57
triangel.....	56
kommunikation	
RS-232.....	79
kontrollpendang .....	24
frontpanelreglage .....	24
Usb-port .....	25
kontrollskåp	
läskolvar .....	2
kontrollskärm	
aktiva koder.....	42
aktivt fönster.....	38
aktivt verktyg .....	43
grundläggande layout.....	37
offset .....	39
kopiera filer.....	74
kör-Stopp-Pulsmatning-Fortsätt .....	103
kylmedel	
inställning 32 och.....	352
operatörövermanning .....	36
kylmedel genom spindel	
TSC.....	157, 332
Kylmedel genom spindeln	
TSC.....	35, 69
kylmedelsnivåmätare .....	43

## L

läge skärm .....	39
linjär interpolering .....	145
lokala subrutiner (M97) .....	162

## M

M30-räknare .....	43
-------------------	----

## makro-

1-bits diskreta utgångar .....	193
avrundning .....	178
framförhållning .....	179
G- och M-koder .....	178
inställningar .....	178
M30-räknare och.....	43
variabler.....	183

## makrovariabler

#3006 Programmerbart stopp .....	195
#4001-#4021 Sista blockgruppkoderna .	195
#5001-#5006 Sista målposition .....	196
#5021-#5026 Aktuell maskinkoordinatposi-	
tion .....	196
#5041-#5046 Aktuell arbetskoordinatposition	
196	
#5061-#5069 Aktuell överhoppningssignal-	
position .....	196
#5081-#5086 Verktygslängdskompensering	
197	

#6996-#6999 parameteråtkomst.....	197
#8550-#8567 Verktygsuppsättningar ....	200
axelposition .....	196
visning av aktuella kommandon .....	40
manuell datainmatning (MDI) .....	109

## maskin

miljöbegränsningar .....	3
--------------------------	---

## maskindata

återställa .....	78
säkerhetskopia .....	77
säkerhetskopiering och återställning .....	76

maskinposition .....	48
----------------------	----

## mätarskärm

kylmedel .....	43
----------------	----

## material

brandrisk .....	4
-----------------	---

## matningsjusteringar

i skärstålskompensering .....	152
-------------------------------	-----

## matningsläge

detaljinställning och .....	98
-----------------------------	----

## matningsstopp

justering .....	36
-----------------	----

meddelandet KAT. FULL .....	75
-----------------------------	----

minneslås .....	25
-----------------	----

---

M-koder .....	319
kylmedelskommandon .....	144
programstopp .....	144
spindelkommandon .....	143
<b>O</b>	
009xxx-programnummer .....	107
obemannad drift	
brandrisk och .....	4
offset	
arbets- .....	142
skärm .....	39
verktygs- .....	141
operatörsposition .....	48
övermanningar .....	36
inaktivering .....	36
<b>P</b>	
position kvarvarande avstånd .....	48
positioner	
arbete (G54) .....	48
kvarvarande avstånd .....	48
maskin .....	48
operatör .....	48
positionering	
absolut mot inkrementell .....	137
program	
aktivt .....	73
döpa fil .....	74
duplicering .....	75
filändelsen .nc .....	74
grundläggande redigering .....	107
grundläggande sökning .....	78
maximalt antal .....	75
överför .....	74
radnummer	
avlägsna .....	117
som körs .....	103
ta bort .....	74
Program Optimizer .....	131
fönster .....	132
programkörning .....	103
programmering	
grundläggande exempel .....	134
säker startrad .....	136
subrutiner .....	160
programnummer	
ändra .....	76
ändra i minnet .....	76
009xxx .....	107
Onnnnnn-format .....	74
programval .....	73
<b>R</b>	
redigera	
markerad kod .....	108
redigerare filnumerisk styrning (FNC)	
välj text .....	125
redigeringsknapparna	
ÄNDRA .....	108
ÅNGRA .....	109
INFOGA .....	108
TA BORT .....	108
risker	
miljömässiga .....	3
robotcell	
integrering .....	6
r-plan .....	158
RS-232 .....	79
datainsamling .....	80
DNC och .....	82
DNC-inställningar .....	83
kabellängd .....	79
<b>S</b>	
säker startrad .....	136
säkerhet	
brytarens funktion .....	4
dekalter .....	7
el .....	2
Elpanelen .....	2
farliga material .....	2
Inledning .....	1
laddning/lossning av del .....	3
ögon och öron .....	2
robotceller .....	5
under drift .....	2

---

säkerhetslägen	
uppställning .....	4
särskilda G-koder	
fickfräsning .....	159
gravering .....	159
rotation och skalning .....	159
spegling .....	159
sidomonterad verktygväxlare (SMTC)	
återställning .....	96
dörrpanel .....	97
extra stora verktyg .....	95
fickbeteckning noll .....	94
flytta verktyg .....	94
signalljus	
status .....	25
skärm-	
grafik .....	42
inställningar .....	42
skärm för aktivt verktyg .....	43
skärstålkskompensering	
allmän beskrivning .....	147
cirkulär interpolering och .....	154
felaktigt användningsexempel .....	152
ingång och utgång .....	151
Inställning 58 och .....	148
matningsjusteringar .....	152
spindelbelastningsmätare .....	52
spindelluppvärmning .....	71
start av maskinen .....	71
styrning av verktygets centrumpunkt (G234) .....	318
subrutiner .....	160
externa .....	160
lokala .....	162
Symbolrad .....	62

## T

ta bort program .....	74
-----------------------	----

tangentbord	
bokstavstangenter .....	34
funktionstangenter .....	27
lägestangenter .....	29
makörtangenter .....	28
matningstangenter .....	34
övermanningstangenter .....	35
sifertangenter .....	32, 33
tangentgrupper .....	26
visningstangenter .....	28
timer- och räknarfönster .....	43
torrkörning .....	103

## U

underhåll .....	377
aktuella kommandon .....	41
underprogram, See subrutiner	
uppspänningasanordning .....	98
urklipp	
klipp ur till .....	115
klistra in från .....	115
kopiera till .....	115
usb-enheten .....	72

## V

valbart stopp .....	323
välj text	
avancerad redigerare och .....	114
FNC-redigerare och .....	125
varningsdekal	
allmän .....	7
andra .....	8
standardlayout .....	7
verktyg	
skada på grund av .....	3
verktygshanteringstabeller	
spara och återställ .....	90
verktygsladdning	
stora/tunga verktyg .....	91
verktygsoffset .....	100, 141
verktygsuppsättning	
dragtappar .....	85
koden .....	143
stålhällare .....	84
vård av stålhällare .....	84

---

verktygsväxlare .....	90
säkerhet .....	97
verktygsväxlare av paraplytyp	
återställning.....	95
laddar .....	95
visning av aktiva koder	
aktuella kommandon .....	40
visning av positioner .....	48
aktuella kommandon .....	40
axelval .....	48
<b>Y</b>	
Yasnac .....	148