Haas Automation, Inc.

Svarvoperatörshandbok

96-SV8900
Revision A
Januari 2014
Svenska
Översättning av originalanvisningarna

För översatta versioner av denna handbok:
1. Gå till ***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
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2014 Haas Automation, Inc. Med ensamrätt. Kopiering får endast ske med tillstånd. Upphovsrätten bevakas.

© 2014 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, spånrännor), remmar, filter, dörrullar, verktygsväxlarmedbringare osv., undantas från denna garanti. De fabrikspecificerade 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, (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 yttre påverkan eller händelser som rimligen är utom tillverkarens kontroll, inklusive men inte begränsat till, stöld, vandalism, brand, väderleksförhållanden (t.ex. regn, översvämning, 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 avbrotts- 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 hänför 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 härmed 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. Oaktat 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 överlåtningstillfället. 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 villkorens 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. 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 "Owner's Resources". Möt andra Haas-ägare online och delta i den bredare CNC-gemenskapen på följande platser:

atyourservice.haascnc.com
At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog

www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook

www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter

www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn

www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information

www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

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 lösts 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

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

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

Försäkran om överensstämmelse

Produkt: Datorstyrda (CNC) Svarvar*

*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/EG
- Direktiv 2004/108/EEG avseende elektromagnetisk kompatibilitet
- Lågspänningsdirektiv 2006/95/EEG
- Ytterligare standarder:
  - EN 60204-1:2006/A1:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - EN 13849-1:2008/AC:2009
  - EN 14121-1:2007

RoHS: 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 B11.5-1984 (R1994) Lathes*
- *ANSI B11.19-2003 Performance Criteria for Safeguarding*
- *ANSI B11.22-2002 Safety Requirements for Turning Centers and Automatic Numerically Controlled Turning 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.

ETL LISTED
CONFORMS TO
NFPA STD 79
ANSI/UL STD 508
UL SUBJECT 2011
CERTIFIED TO
CAN/CSA STD C22.2 N O.73
9700845

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 originalanvisningarna

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

Textkonventioner som används i denna handbok

Beskrivning	Textexempel
Kodblock-text visar programexempel.	`G00 G90 G54 x0. Y0.;`
En **kontrollknappsreferens** visar namnet på en kontrolltangent eller knapp som du ska trycka ned.	Tryck på **[CYCLE START (CYKELSTART).]**.
En **sökväg** beskriver en följd av filsystemkataloger.	*Service > Documents and Software >...*
En **lägesreferens** beskriver ett maskinläge.	MDI
Ett **skärmelement** beskriver ett objekt på maskinens display som du interagerar med.	Välj fliken **`SYSTEM`**.
Systemutdata beskriver text som maskinens kontrollsystem visar som svar på dina åtgärder.	`PROGRAMSLUT`
Användarindata beskriver text som du ska skriva in på maskinens kontrollsystem.	`G04 P1.;`

Innehåll

Område 1 **Säkerhet** **1**
- 1.1 Inledning 1
  - 1.1.1 Läs igenom innan driften. 1
  - 1.1.2 Miljö- och bullergränser 4
- 1.2 Obemannad drift. 4
- 1.3 Inställningsläge 5
  - 1.3.1 Robotceller. 5
  - 1.3.2 Maskinbeteende med öppen dörr 6
- 1.4 Modifieringar av maskinen. 9
- 1.5 Varningsdekaler 9
  - 1.5.1 Varningsdekaler för svarv 11
  - 1.5.2 Andra varningsdekaler. 12

Område 2 **Inledning** **13**
- 2.1 Svarvens orientering. 13
- 2.2 Kontrollpendang 19
  - 2.2.1 Hängpanelens framsida 20
  - 2.2.2 Hängpanelens högra, övre och undre panel. 21
  - 2.2.3 Tangentbord 22
  - 2.2.4 Kontrollskärm 38
  - 2.2.5 Fånga skärmbild 66
- 2.3 Grundläggande flikmenynavigering 66
- 2.4 Hjälp 67
  - 2.4.1 Flikmenyn Help (hjälp) 68
  - 2.4.2 Fliken Search (sökning) 68
  - 2.4.3 Hjälpindex 69
  - 2.4.4 Borrtabellflik 69
  - 2.4.5 Fliken Calculator (kalkylator). 69

Område 3 **Drift**. **77**
- 3.1 Ström på maskin. 77
- 3.2 Spindelns uppvärmningsprogram 78
- 3.3 Enhetshanteraren 78
  - 3.3.1 Filkatalogsystem 79
  - 3.3.2 Programval. 80
  - 3.3.3 Programöverföring 80
  - 3.3.4 Ta bort program 81

3.3.5 Maximalt antal program 82
3.3.6 Filduplicering. 82
3.3.7 Ändring av programnummer 83
3.4 Säkerhetskopiering av maskinen 83
3.4.1 Göra en säkerhetskopia 84
3.4.2 Återställa från en säkerhetskopia 85
3.5 Grundläggande programsökning 86
3.6 RS-232 87
3.6.1 Kabellängd. 87
3.6.2 Maskindatainsamling 87
3.7 Filnumerisk styrning (FNC) 90
3.8 Direkt numerisk styrning (DNC) 91
3.8.1 DNC-anmärkningar: 92
3.9 Detaljuppställning 92
3.9.1 Chuckfotpedal 93
3.9.2 Chuck-/dragrörsvarningar 93
3.9.3 Dragrörsanvändning 95
3.9.4 Byte av chuck och spännhylsa 96
3.9.5 Stöddocka fotpedal 99
3.10 Inställning och drift av dubbdocka 99
3.10.1 Typer av dubbdockor 100
3.10.2 ST-20/30/40 Dubbdocksanvändning 105
3.10.3 Begränsad zon för dubbdocka. 107
3.10.4 Pulsmatning av dubbdocka 109
3.11 Verktygsuppsättning. 109
3.11.1 Matningsläge 110
3.11.2 Ställa in verktygsoffset. 110
3.11.3 Ställ in verktygsoffset manuellt 112
3.11.4 Hybridrevolverhuvud, VDI och BOT-mittlinjeoffset . . . 112
3.11.5 Fler verktygsinställningar 112
3.12 Detalj- (arbetsstycke) nollställning för Z-axel (detaljände). 113
3.13 Funktioner 113
3.13.1 Grafikläge 113
3.13.2 Torrkörning 114
3.13.3 Programkörning 114
3.13.4 Bakgrundsredigering. 115
3.13.5 Axelöverbelastningstimer 115
3.13.6 Fånga skärmbild 116
3.14 Kör-Stopp-Pulsmatning-Fortsätt. 116
3.15 Program Optimizer 117
3.15.1 Program Optimizer-handhavande 117
3.16 Avancerad verktygshantering 119
3.16.1 Navigering 119

3.16.2 Inställning av verktygsgrupp 120
3.16.3 Drift 120
3.16.4 Makron 121
3.16.5 Tips och knep 121
3.17 Verktygsrevolveroperationer 121
3.17.1 Lufttryck 122
3.17.2 Styrknapp för excenterkam 122
3.17.3 Skyddshuv 123
3.17.4 Ladda in eller byta verktyg 123
3.18 Verktygsnoskompensering 124
3.18.1 Programmering 124
3.18.2 Begrepp rörande verktygsnoskompensering 126
3.18.3 Hur verktygsnoskompensering används 127
3.18.4 Närmande och avvikande rörelser för verktygsnoskompensering128
3.18.5 Verktygsnosradie och slitageoffset 129
3.18.6 Verktygsnoskompensering och verktygslängdgeometri . 131
3.18.7 Verktygsnoskompensering i fasta cykler 132
3.18.8 Programexempel på användning av verktygsnoskompensering132
3.18.9 Tänkt verktygsspets och riktning 140
3.18.10 Programmering utan verktygsnoskompensering 141
3.18.11 Manuell kompenseringsberäkning 142
3.18.12 Geometri för verktygsnoskompensering 142

Område 4 **Programmering 153**
4.1 Numrerade program 153
4.2 Programredigerare 153
4.2.1 Grundläggande programredigering 154
4.2.2 Bakgrundsredigering 155
4.2.3 Manuell datainmatning (MDI) 156
4.2.4 Avancerad redigerare 157
4.2.5 FNC Editor 166
4.3 Tips och knep 178
4.3.1 Programmering 178
4.3.2 Offset 179
4.3.3 Inställningar och parametrar 180
4.3.4 Drift 181
4.3.5 Kalkylator 182
4.4 DFX-filimport 182
4.5 Grundläggande programmering 185
4.5.1 Förberedelse 186
4.5.2 Skärning 187

4.5.3 Slutförande 187
4.5.4 Absolut mot inkrementell (XYZ mot UVW) 188
4.6 Verktygsfunktioner. 188
4.6.1 FANUC-koordinatsystem 188
4.6.2 YASNAC-koordinatsystem. 189
4.6.3 Verktygsoffset tillämpad av T101, FANUC vs YASNAC. 189
4.7 Koordinatsystem. 190
4.7.1 Effektivt koordinatsystem 190
4.7.2 Automatisk inställning av verktygsoffset. 192
4.7.3 Globalt koordinatsystem (G50) 192
4.8 Live Image. 192
4.8.1 Live Image-materialuppställning. 192
4.8.2 Programexempel 193
4.8.3 Live Image-verktygsinställning. 194
4.8.4 Inställning av dubbdocka (Live Image) 197
4.8.5 Drift 199
4.8.6 Kör detalj. 200
4.8.7 Vändning av en detalj 202
4.9 Inställning och drift av dubbdocka 203
4.9.1 M-kodsprogrammering. 203
4.10 Visuell snabbkod 203
4.10.1 Välja en kategori. 204
4.10.2 Välja en detaljmall 204
4.10.3 Ange data 205
4.11 Subrutiner 205

Område 5 Programmering av optioner 207
5.1 Programmering av optioner 207
5.2 Makron (tillval). 207
5.2.1 Inledning. 207
5.2.2 Driftnoteringar 210
5.2.3 Ingående om systemvariabler 221
5.2.4 Adressubstitution 230
5.2.5 FANUC-makrofunktioner av Fanuc-typ ej inkluderade i Haas-kontrollsystemet247
5.2.6 Programexempel som använder makro 248
5.3 Roterande verktygsuppsättning och C axel 249
5.3.1 Inledning till roterande verktygsuppsättning 249
5.3.2 Montering av skärstål för roterande verktygsuppsättning 250
5.3.3 Montering av roterande verktyg i revolver 251
5.3.4 M-koder för roterande verktygsuppsättning 252
5.3.5 C-axel 253
5.3.6 Kartesisk till polär transformation (G112) 253

5.3.7 Kartesisk interpolation 254
5.3.8 Skärstålsradiekompensering med hjälp av G112 med G17 (XY)-plan.256
5.4 Y-axel 262
5.4.1 Y-axelrörelseområde. 263
5.4.2 Y-axelsvarv med VDI-revolver 263
5.4.3 Drift och programmering 263
5.5 Detaljfångare 266
5.5.1 Drift 267
5.5.2 Chuckinterferens. 268
5.6 Dubbelspindelsvarvar (DS-serien). 269
5.6.1 Synkroniserad spindelstyrning. 269
5.6.2 Programmering av sekundär spindel 272
5.7 Automatisk verktygsinställningssond 273
5.7.1 Drift 273
5.7.2 Manuellt läge. 274
5.7.3 Automatiskt läge 275
5.7.4 Brottavkänningsläge 276
5.7.5 Verktygsspetsriktning 276
5.7.6 Automatisk kalibrering av verktygssond 277
5.7.7 Verktygssondlarm 278

Område 6 **G- och M-koder/inställningar 281**
6.1 Inledning 281
6.1.1 G-koder (förberedande funktioner) 281
6.1.2 G-koder (fasta cykler) 306
6.1.3 M-koder (blandade funktioner). 379
6.1.4 Inställningar 395

Område 7 **Underhåll 443**
7.1 Inledning 443
7.2 Dagligt underhåll. 443
7.3 Veckounderhåll 443
7.4 Månatligt underhåll 444
7.5 Var 6:e månad 444
7.6 Årligt underhåll. 444

Område 8 **Annan utrustning 445**
8.1 Inledning 445
8.2 Office-svarv 445
8.3 Toolroom-svarv 445

Index 447

Område 1: Säkerhet

1.1 Inledning

VAR FÖRSIKTIG: *Den här svarven från Haas får endast skötas av utbildad personal i enlighet med instruktionsboken,säkerhetsdekalerna, säkerhetsföreskrifterna och anvisningarna för säker maskindrift.*

OBS: *Läs igenom alla tillämpliga varningar, påpekanden och anvisningar innan maskin tas i bruk.*

Alla svarvmaskiner medför risker vid arbete med roterande delar, för löst fastspända delar, band och block, högspänning, buller och tryckluft. Då CNC-maskiner och deras komponenter används måste grundläggande säkerhetsåtgärder alltid vidtas för att minska risken för personskada och mekanisk skada.

1.1.1 Läs igenom innan driften

FARA: *Gå aldrig in i bearbetningsområdet när maskinen är i rörelse, det kan 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 installations-, 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 säkerhetsglasögon och hörselskydd som godkänts av Arbetarskyddsstyrelsen rekommenderas för att minska risken för syn- och hörselskador.
- Maskinen styrs automatiskt och kan starta när som helst.
- Maskinen kan orsaka allvarliga kroppsskador.

- Fönster måste bytas ut om de skadas eller repas allvarligt. Byt omedelbart ut skadade fönster.
- Så som den levererats 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.

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 elskåpet (inklusive kretskort och logikkretsar) och vissa komponenter arbetar vid höga temperaturer. Man måste därför vara ytterst försiktig. När maskinen väl installerats måste kontrollskåpet låsas och nyckeln endast vara tillgänglig för behörig servicepersonal.
- Återställ inte ett överspänningsskydd förrän orsaken till felet har undersökts och hittats. Endast 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 dörrförreglingarna fungerar på rätt sätt. Då ett program körs kan verktygsrevolverhuvudet när som helst röra sig snabbt åt alla håll.
- [**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, verktygsväxlaren 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.
- Felaktigt fastspända delar som bearbetas vid hög hastighet/matning kan slungas ut och punktera kåpan. Det är inte säkert att bearbeta överdimensionerade eller dåligt fästa delar.

Chucksäkerhet:

- Överskrid inte chuckens klassade hastighet. Högre hastigheter reducerar chuckens låskraft.
- Stångmaterial som inte stöds får inte överskrida utsidan av dragrörsadaptern.
- Chuckar måste smörjas varje vecka och underhållas regelbundet.
- Spännbackarna får inte sticka ut utanför chuckens diameter.
- Större delar än chucken får inte bearbetas.
- Följ alla varningar från chucktillverkaren angående chuck och uppspänning.
- Hydraultrycket måste vara rätt inställt för att säkert hålla fast arbetsstycket utan förvridning.
- Felaktigt fastspända delar kan punktera säkerhetsdörren vid hög hastighet. Minskad hastighet krävs för att skydda operatören vid farliga handhavanden (t.ex. vid svarvning av överdimensionerade eller marginellt fastspända delar).

FARA: *Felaktigt eller otillräckligt fastspända delar kan slungas ut med livsfarlig kraft.*

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 automatisk rörelse).
- Montering eller avlägsnande av verktyg – en maskinskötare går in i bearbetningsområdet för att montera eller avlägsna verktyg. Gå ut ur området helt innan automatisk rörelse kommenderas (exempelvis **[NEXT TOOL]**, [**TURRET FWD]**, **[TURRET REV]**).
- Uppställning av bearbetningsuppgift – tryck på **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) 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 Miljö- och bullergränser

Följande tabell listar miljö- och bullergränserna för säker drift:

T1.1: Miljö- och bullergränser

	Lägsta	Maximum
Miljö (endast för användning inomhus)*		
Arbetstemperatur	41 °F (5 °C)	122 °F (50 °C)
Förvaringstemperatur	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70 °C)
Omgivande luftfuktighet	20% relativ, icke-kondenserande	90% relativ, icke-kondenserande
Höjd	Havsnivå	6 000 fot (1 829 m)
Buller		
Hörs från maskinens alla delar under driften vid operatörens normala plats	70 dB	Över 85 dB

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

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

1.2 Obemannad drift

Helt täckta CNC-maskiner från Haas är konstruerade att köras obemannat; dock kan det hända att er bearbetningsprocess inte är säker vid obemannad drift.

Då det är verkstadsinnehavarens ansvar att maskinen installeras på ett säkert sätt samt att de bästa bearbetningssätten används, är det även verkstadsinnehavarens ansvar att tillse att dessa metoder övervakas under driften. Bearbetningsprocessen måste övervakas för att förhindra skador om en riskfylld situation skulle uppstå.

Exempelvis föreligger brandfara 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 (låst eller olåst) 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-programkörning, 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 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 roboten och CNC-maskinen säkerheten för båda maskinerna.

Robotcelluppställning omfattas av denna handbok. Arbeta med en robotcellintegratör och ditt fabriksförsäljningsställe (HFO) för korrekt uppställning av en säker robotcell.

1.3.2 Maskinbeteende med öppen dörr

För säkerhet, maskinen stannar när dörren är öppen och inställningsläget är låst. Den olåsta positionen medger begränsade maskinfunktioner.

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

Maskinfunktion	Låst (körläge)	Olåst (inställningsläge)
Maximal snabbmatning	Ej tillåtet.	Ej tillåtet.
[CYKEL START]	Ej tillåtet. Ingen maskinrörelse eller programkörning.	Ej tillåtet. Ingen maskinrörelse eller programkörning.
Spindel **[FWD]**/**[REV]**	Tillåtet, men du måste hålla **[FWD]** (framåt) eller **[REV]** (bakåt) nedtryckt. Maximalt 250-500 RPM, beroende på svarvmodell.	Tillåtet, men maximalt 250-500 RPM, beroende på svarvmodell.
Verktygsbyte	Ej tillåtet.	Ej tillåtet.
Funktionen Next Tool (nästa verktyg)	Ej tillåtet.	Ej tillåtet.
Öppna dörren medan ett program körs	Ej tillåtet. Dörren är låst.	Tillåtet, men axelrörelsen avbryts och spindeln bromsas till maximalt 250-500 v/min.
Transportörrörelse	Tillåtet, men du måste hålla **[CHIP REV]** (spån bakåt) nedtryckt för att backa.	Tillåtet, men du måste hålla **[CHIP REV]** (spån bakåt) nedtryckt för att backa.

F1.1: Spindelstyrning, inställning och körläge

	100%	Press and Hold FWD / REV 250-500 RPM
	100%	250-500 RPM

F1.2: Axelrörelsehastigheter, inställning och körläge

G00 G01 X Z		
	100%	0%
	100%	0%

F1.3: Inställningsläge, verktygsväxlings- och transportörstyrning med öppen dörr.

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 Varningsdekaler

För att säkerställa att risker med CNC-maskinen snabbt kommuniceras och förstås har varningsdekaler placerats på Haas maskiner på de ställen som är farliga. Om någon dekal har skadats eller blivit sliten, eller om fler dekaler behövs för att betona en specifik säkerhetspunkt, kontakta din återförsäljare eller Haas fabrik.

OBS!: *Ändra eller ta aldrig bort någon av säkerhetsdekalerna eller symbolerna.*

Varje risk har definierats och förklarats på den generella säkerhetsdekalen, placerad på maskinens främre del. Läs igenom och gör dig införstådd med varje säkerhetsvarnings fyra delar, förklarade nedan, och bekanta dig med symbolerna på följande sidor.

F1.4: Standardvarningslayout

1.5.1 Varningsdekaler för svarv

Dessa dekaler sitter på lämpliga ställen på svarven. Se till att noga följa dessa varningar.

F1.5: Varningsdekaler för svarv

1.5.2 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.

F1.6: Exempel på andra varningsdekaler

Område 2: Inledning

2.1 Svarvens orientering

Följande figurer visar några av standardfunktionerna och de valfria funktionerna på Haas svarvmaskiner. En del av funktionerna som visas är märkta på respektive avsnitt.

OBS: *Dessa figurer endast är representativa; utseendet på din maskin kan variera beroende på modellen och de installerade optionerna.*

F2.1: Svarvens funktioner (framifrån)

1. 2X högintensitetsbelysning (tillval)
2. Arbetsbelysning (2X)
3. Spåntransportör (tillval)
4. Oljeavtappningsbehållare
5. Spåntråg
6. Tryckluftspistol
7. Fotpedal
8. Detaljfångare (tillval)
9. Hydraulikkraftenhet (HPU)
10. Kylmedelsuppsamlare
11. Spindelmotor
12. Servoautodörr (tillval)

A. Hängpanel
B. minimalsmörjningspanel
C. Kylmedelsbehållare

F2.2: Svarvens funktioner (framifrån) Detalj A - Kontrollpendanghölje

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

F2.3: Svarvens funktioner (framifrån) Detalj B - ST-10 minimalsmörjningspanel

1. Smörjfettsbehållarenhet
2. Vattenavskiljarenhet
3. Styrning av sp.tr.luft och pump
4. Spindeloljebehållarpumpen het
5. Spindelpumpsenhet
6. Tryckl.förgreningsrör för huvudreg.

F2.4: Svarvens funktioner (framifrån) Detalj B - ST-20 minimalsmörjningspanel

1. Smörjfettsbehållarenhet
2. Styrning av sp.tr.luft och pump
3. Spindeloljebehållarpumpenhet
4. Spindelpumpsenhet
5. Tryckl.förgreningsrör för huvudreg.
6. Vattenavskiljarenhet

F2.5: Svarvens funktioner (framifrån) Detalj B - ST/DS-30 minimalsmörjningspanel

1. Smörjfettsbehållarenhet
2. Spindeloljebehållarpumpenhet
3. Spindelpumpsenhet
4. Tryckl.förgreningsrör för huvudreg.
5. Vattenavskiljarenhet
6. Styrning av sp.tr.luft och pump

F2.6: Svarvens funktioner (framsida) Detalj C - kylmedelsbehållarenhet

1. Standardkylmedelspump
2. Nivågivare för kylmedel
3. Spåntråg
4. Sil
5. Högtryckskylmedelspump

F2.7: Svarvens funktioner (framsida med avlägsnade kåpor)

1. Spindelmotor
2. Verktygsrevolverenhet
3. Dubbdocka (tillval)
4. Detaljfångare (tillval)
5. Arm LTP-arm (tillval)

6. Chuck
7. C-axeldrivenhet (tillval)
8. Hydraulikkraftenhet (HPU)
9. Spindeldocksenhet

A kontrollskåp

B instrumentskåpsidopanel

F2.8: Svarvens funktioner (framifrån med avlägsnade kåpor) Detalj A - Kontrollskåp

1. ID-bricka
2. Vektordrivningsfläkt (körs sporadiskt)
3. Huvudströmbrytare

F2.9: Svarvens funktioner (baksida) Detalj C - InstrumeKntskåpsidopanel

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 @ 5A

2.2 Kontrollpendang

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

2.2.1 Hängpanelens framsida

T2.1: Frontpanelreglage

Namn	Bild	Funktion
[STRÖM PÅ]	I	Aktiverar strömmen till maskinen
[STRÖM AV]	O	Stänger av strömmen till maskinen.
[NÖDSTOPP]		Tryck för att stoppa alla axelrörelser, avaktivera servon, stoppa spindeln och verktygsväxlaren och stäng av kylmedelspumpen.
[HANDLE JOG (PULSMATNING)]		Denna används för att mata axlar (välj i läget **[HANDLE JOG]** (pulsmatning). Används även för att rulla genom programkod eller menyobjekt vid redigering.
[CYKELSTART]		Startar ett program. Den här knappen används även för att starta en programsimulering i grafikläget.
[MATN.STOPP]		Stoppar all axelrörelse under ett program. Spindeln fortsätter köra. Tryck på Cycle Start (cykelstart) för att avbryta.

2.2.2 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 maskinskyddsfunktioner. 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.
Autodörrövermanning		Tryck på den här knappen för att öppna eller stänga autodörren (om utrustad).
Arbetsbelysning		De här knapparna styr den interna arbetsbelysningen och högintensitetsbelysningen (om utrustad).

T2.3: Hängpanelens övre panel

Signalljus	
Signalljuset ger snabb visuell bekräftelse av maskinens aktuella status. Signalljuset har fem olika tillstånd:	
Ljusstatus	**Innebörd**

Signalljus	
Släckt	Maskinen går på tomgång.
Fast grönt	Maskinen körs.
Blinkande grönt	Maskinen är stoppad men i ett beredskapsläge. Operatörsinmatning krävs för att fortsätta.
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

Namn	Funktion
Tangentbordssignal	Placerad längst ned på hängpanelen. Justera volymen genom att vrida på skyddet.

2.2.3 Tangentbord

Tangentbordet på hängpanelen används med en eller flera tangenttryckningar. Tangenterna indelas i följande funktionsområden:

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

Se figuren för tangentgruppsplaceringen.

F2.10: Svarvhängpanelknappsats: Funktionstangenter, [1] Markörtangenter, [2] Displaytangenter, [3] Lägestangenter, [4] Siffertangenter, [5] Bokstavstangenter, [6] Pulsmatningstangenter, [7] Övermanningstangenter [8]

Funktionstangenter

Svarvens funktionstangenter definieras i följande tabell.

Namn	Kil	Funktion
Återställning	**[RESET (ÅTERSTÄLLNING)]**	Rensar larm. Ställer övermanningar till standardvärdena.
Uppstart/omstart	**[POWER UP/RESTART (UPPSTART/OMSTART)]**	För maskinen till utgångsläget. Rensar larm 102. Visar sidan **`Current Commands`** (aktuella kommandon).
Automatiskt av	**[AUTO OFF (AUTOMATISKT AV)]**	Utför ett verktygsbyte och stänger av svarven efter en specificerad tid.
F1 - F4	**[F1 - F4]**	De här knapparna har olika funktioner beroende på driftläget. Se det specifika lägesavsnittet för utförligare beskrivningar och exempel.
X-diameter mät	**[X DIAMETER MEASURE (X-DIAMETER MÄT)]**	Används för att registrera verktygsbytesoffset för X-axeln på offsetsidan under detaljuppställningen.
Next Tool (nästa verktyg)	**[NEXT TOOL (NÄSTA VERKTYG)]**	Används för att välja nästa verktyg på revolvern (vanligtvis under detaljuppställning).
X/Z	**[X/Z]**	Används för att växla mellan X- och Z-axelns matningslägen under detaljuppställning.
Z-ytmätning	**[Z FACE MEASURE (Z-YTMÄTNING)]**	Används för att registrera verktygsbytesoffset för Z-axeln på offsetsidan under detaljuppställningen.

Markörtangenter

Namn	Kil	Funktion
Hem	**[HOME (UTGÅNGSLÄGE)]**	Flyttar markören till objektet längst upp på skärmen. Vid redigering är detta det vänstra programblocket längst upp.
Markörpilar	**[UP]** (upp), **[DOWN]** (ned), **[LEFT]** (vänster), **[RIGHT (HÖGER)]**	Flyttar ett objekt, block eller fält i den associerade riktningen. ***OBS!:*** *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/NED)]**	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 maskindisplayer, driftinformation och hjälpsidor. De används ofta för att växla mellan aktiva fönster inom ett funktionsläge. Vissa av tangenterna visar fler displayer då de trycks ned mer än en gång.

Namn	Kil	Funktion
Program-	**[PROGRAM]**	Väljer det aktiva programfönstret i de flesta lägena. I läget MDI/DNC, tryck på den här tangenten för att aktivera VQC och IPS/WIPS (om installerat).
Position	**[POSITION]**	Väljer positionsdisplayen.

Namn	Kil	Funktion
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 CNC-maskinverktygets manövertillstånd. När en lägestangent trycks ned blir tangenterna på samma rad tillgängliga för användaren. Det aktuella läget visas alltid på den översta raden precis till höger om det aktuella fönstret.

T2.5: Redigeringslägestangenter

Namn	Kil	Funktion
Redigera	**[EDIT (REDIGERA)**]	Väljer redigeringsläget. Det här läget används för att redigera program i kontrollsystemminnet. Redigeringsläget ger tillgång till två redigeringsfönster: ett för det aktuella programmet och ett annat för bakgrundsredigering. Växla mellan de två fönstren genom att trycka på **[EDIT]** (redigera). ***OBS:*** *Medan det här läget används i ett aktivt program, tryck på F1 för att nå popup-hjälpmenyer.*
Insert (infoga)	**[INSERT (INFOGA)]**	Trycker du på den här tangenten skrivs kommandon in i programmet vid markören. Den här tangenten infogar även text från klippblocket till den aktuella markörpositionen, och används även för att kopiera kodblock i ett program.
Ändra	**[ALTER (ÄNDRA)]**	Trycks den här tangenten ned ändras det markerade kommandot eller texten till de nyinskrivna kommandona eller texten. Den här tangenten ändrar även de markerade variablerna till texten som lagrats på klippblocket, eller flyttar ett markerat block till ett annat ställe.
Delete (ta bort)	**[DELETE (TA BORT)]**	Tar bort objektet som markören befinner sig på eller tar bort ett markerat programblock.
Undo (ångra)	**[UNDO (ÅNGRA)]**	Ångrar upp till de nio senaste ändringarna och avmarkerar ett markerat block.

T2.6: Minneslägestangenter

Namn	Kil	Funktion
Minne	**[MEMORY (MINNE)]**	Väljer minnesläget. Denna sida visar just nu aktiva program. Program körs i det här läget och **[MEMORY]**-raden innehåller knappar som styr hur ett program körs.
Ett block	**[SINGLE BLOCK]** (ett block)	Aktiverar/avaktiverar enstaka block. Då ettblocksläget är aktivt kommer endast ett block i programmet att exekveras för varje tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart).
Torrkörning	**[TORR KÖRNING**]	Det här används för att kontrollera faktiska maskinrörelser utan att någon detalj skärs (se avsnittet Torrkörning i kapitlet Drift).
Valbart stopp	**[OPTION STOP]** (valbart stopp)	Aktivera och avaktivera valbarat stopp. Då den här funktionen är på och en M01-kod (valbart stopp) programmerats, kommer maskinen att stoppa då den når M01. Maskinen kommer att fortsätta då **[CYCLE START]** trycks ned. Om **[OPTION STOP]** (valbart stopp) trycks in under ett program verkställs kommandot på raden efter den markerade raden då **[OPTION STOP]** trycktes in.
Ta bort block	**[BLOCK DELETE**] (ta bort block)	Aktiverar eller deaktiverar funktionen Ta bort block. Block med ett snedstreck ("/") som första objekt ignoreras (exekveras ej) då alternativet är aktiverat. Om ett snedstreck finns inuti kodraden, kommer kommandona efter snedstrecket att ignoreras om den här funktionen är aktiverad. **[BLOCK DELETE]** (ta bort block) verkställs två rader efter att det trycks ned, utom då skärverktygskompensation används. I så fall kommer blockborttagningen inte att verkställas förrän fyra rader efter den markerade raden. Vid höghastighetsbearbetning reduceras bearbetningstakten för banor som innehåller blockborttagning. Blockborttagningsfunktionen förblir aktiv när strömmen slås av och på igen.

T2.7: MDI/DNC-lägestangenter

Namn	Kil	Funktion
Manuell datainmatning/direkt numerisk styrning	**[MDI/DNC]**	MDI-läget är läget där ett program kan skrivas in men inte lagras i minnet. DNC-läget tillåter att stora program "droppmatas" in i kontrollsystemet så att de kan exekveras (se DNC-lägesavsnittet).
Kylmedel	**[KYLMEDEL]**	Aktiverar och avaktiverar det valbara kylmedlet. Den valbara HPC-funktionen (högtryckskylmedel) aktiveras genom att knappen **[SHIFT]** (skift) trycks in följt av **[COOLANT]** (kylmedel). Märk att då HPC och den normala kylningen använder ett gemensamt munstycke, kan inte båda vara aktiva samtidigt.
Spindle Jog (spindelmatning)	**[SPINDLE JOG]**	Vrider spindeln i den hastighet som valts i inställning 98 (spindelmatningsvarvtal).
Revolver framåt	**[TURRET FWD]**	Vrider verktygsrevolverhuvudet framåt mot nästa verktyg i ordningen. Om Tnn anges på inmatningsraden kommer revolverhuvudet att vrida sig framåt till verktyg nn.
Revolver bakåt	**[TURRET REV]**	Vrider verktygsrevolverhuvudet bakåt mot föregående verktyg. Om Tnn anges på inmatningsraden kommer revolverhuvudet att vrida sig bakåt till verktyg nn.

T2.8: Matningslägesknappar

Namn	Kil	Funktion
Pulsgenerator	**[HANDLE JOG]**	Väljer axelmatningsläget .0001, .1 - 0.0001 tum (metriskt 0.001 mm) för varje gradering på pulsgeneratorn. För torrkörning, .1 tum/min.
.0001/.1	**[.0001 .1]**, **[.001 1]**, **[.01 10]**, **[.1 100]**	Det första värdet (toppvärdet), i tumläget, väljer matningsgraden för varje klick på pulsgeneratorn. 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 andra värdet (undre värdet) används i torrkörningsläget för att välja hastighet, matningshastighet och axelrörelser. Dessa knappar kan också kontrollera matningshastigheten när du hållller en axelknapp nedtryckt.

T2.9: Nollåtergångslägestangenter

Namn	Kil	Funktion
Nollåtergång	**[ZERO RETURN (NOLLÅTERGÅNG)]**	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.
Alla	**[ALL (ALLA)]**	Återför samtliga axlar till maskinnolläget. Detta är liknande **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart) utom att verktygsbyte inte genomförs. Detta kan användas för att fastställa nollposition för den initiala axeln. Detta fungerar inte på Toolroom-svarvar, sekundärspindelsvarvar eller automatiska detaljladdare (APL).
Origo	**[ORIGIN (ORIGO)]**	Återställer valda skärmar och timers.

Namn	Kil	Funktion
En	**[SINGLE (EN)]**	Återför en axel till maskinnolläget. Tryck på önskad axelbokstav på det alfabetiska tangentbordet och sedan på **[SINGLE]** (en). Detta flyttar en enskild axel till den initiala axelnollpositionen.
Hem G28	**[HOME G28 (HEM G28)]**	Återför snabbt samtliga axlar till nolläget. Om du matar in en axelbokstav på det alfabetiska tangentbordet och trycker på **[HOME G28]** återgår de axeln till noll. ***VAR FÖRSIKTIG:*** *Det förekommer inga varningsmeddelanden som varnar operatören om möjliga kollisioner.*

T2.10: Lista programlägesknappar

Namn	Kil	Funktion
Lista program	**[LIST PROG]**	Kontrollerar all laddning och sparning av data i kontrollsystemet.
Välj program	**[SELECT PROG]**	Gör det markerade programmet, i programlistan, till det aktiva programmet. ***OBS:*** *Det aktiva programmet är märkt med ett "A" i programlistan.*
Send (skicka)	**[SEND (SKICKA)]**	Skickar ut program genom den valbara, seriella RS-232-porten.
Ta emot	**[RECEIVE (TA EMOT)]**	Tar emot program genom den valbara, seriella RS-232-porten.
Ta bort program	**[ERASE PROGRAM (TA BORT PROGRAM)]**	Raderar det markörvalda programmet i programlistläget eller hela programmet i MDI-läget.

Siffertangenter

Namn	Kil	Funktion
Nummer	**[0]**-**[9]**	Skriver in heltal och noll.
Minustecken	**[-]**	Lägger till ett minustecken (-) på inmatningsraden.
Decimalpunkt	**[.]**	Lägger till en decimalpunkt på inmatningsraden.
Avbryt	**[CANCEL (AVBRYT)]**	Tar bort det senast inskrivna tecknet.
Blanksteg	**[SPACE (BLANKSTEG)]**	Lägger till ett blanksteg i inmatningen.
Retur	**[ENTER (RETUR)]**	Besvarar prompt, skriver indata till minnet.
Specialtecken	Tryck på **[SHIFT]** (skift) och sedan på en siffertangent.	Infogar det gula tecknet längst upp till vänster på tangenten.

Bokstavstangenter

Bokstavstangenterna låter användaren skriva in bokstäverna i alfabetet tillsammans med vissa specialtecken (gulmärkta på huvudtangenten). Tryck på **[SHIFT]** (skift) för att skriva in specialtecknen.

T2.11: Bokstavstangenter

Namn	Kil	Funktion
Alfabete	**[A]**-**[Z]**	Standardinställningen är versaler. Tryck på **[SHIFT]** (skift) och en bokstavstangent för gemener.
Blockslut	**[;]**	Detta är blockslutstecknet som anger slutet på en programrad.

Namn	Kil	Funktion
Parenteser	**[(]**, **[)]**	Avskiljer CNC-programkommandon från användarkommentarer. De måste alltid anges parvis.
Skift	**[SKIFT]**	Ger åtkomst till ytterligare tecken på tangentbordet. Specialtecknen visas överst till vänster på vissa bokstavs- och siffertangenter.
Snedstreck	**[/]**	Tryck på **[SHIFT]** (skift) och sedan på **[;]**. Används i funktionen Block Delete (ta bort block) samt i makrouttryck.
Hakparenteser	**[[] []]**	**[SHIFT]** (skift) och sedan **[( ]**eller **[SHIFT]** (skift) och sedan **[)]** används i makrofunktioner.

Svarvmatningstangenter

Namn	Kil	Funktion
Dubbdocka mot spindel	**[TS <—]**	Tryck på och håll den här tangenten nedtryckt för att föra dubbdockan mot spindeln.
Dubbdockssnabbt ransport	**[TS RAPID (TS-SNABBTRANSPORT)]**	Ökar dubbdockans hastighet då den trycks ned samtidigt med en av de andra dubbdockstangenterna.
Dubbdocka bort från spindel	**[TS —>]**	Tryck på och håll den här tangenten nedtryckt för att föra bort dubbdockan från spindeln.
Axeltangenter	**[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]**	Tryck på och håll ned en enskild axeltangent, eller tryck på de önskade axlarna och använd pulsgeneratorn.

Namn	Kil	Funktion
Snabbtransp.	**[RAPID (SNABBTRANSPORT)]**	Tryck på och håll den här tangenten nedtryckt samtidigt med en av tangenterna ovan (X+, X-, Z+, Z-), för att föra axeln i den valda riktningen med maximal matningshastighet.
Spåntransportör framåt	**[CHIP FWD (SPÅNTRANSPORTÖR FRAMÅT)]**	Startar tillvalet spåntransportör i "framåtriktningen", vilket för ut spånen ur maskinen.
Spåntransportör stopp	**[CHIP STOP (SPÅNTRANSPORTÖR STOPP)]**	Stoppar spåntransportören.
Spåntransportör bakåt	**[CHIP REV (SPÅNTRANSPORTÖR BAKÅT)]**	Startar tillvalet spåntransportör i "bakåtriktningen", vilket är användbart för att lösgöra stopp och rensa maskinen.

Y-axelsvarvar

För att mata Y-axeln:

1. Tryck på **[Y]**.
2. Tryck på **[HANDLE JOG]** (pulsmatning).
3. Vrid på pulsgeneratorn för att mata Y-axeln.

XZ-pulsmatning (dubbelaxel)

Svarvens X- och Z-axlar kan matas samtidigt med **[+X]**/**[-X]** och **[+Z]**/**[-Z]**.

OBS: *De normala reglerna för dubbdockans begränsade zon gäller vid XZ-matning.*

1. Tryck ned valfri kombination av **[+X]**/**[-X]** och **[+Z]**/**[-Z]** för att mata X- och Z-axlarna samtidigt.
2. Om bara en tangent släpps upp kommer kontrollsystemet att fortsätta mata axeln för den tangent som fortfarande hålls nedtryckt.

C-axelsvarvar

För att mata C-axeln:

1. Tryck på **[C]**.
2. Tryck på **[HANDLE JOG]** (pulsmatning).
3. Vrid på pulsgeneratorn **[HANDLE JOG]** för att mata C-axeln.

Justeringstangenter

justeringsknappar gör att du kan ställa om hastigheten för snabb (icke skärande) axelrörelse, programmerad matning och spindelhastigheter. Dessa knappar listas i följande tabell.

Namn	Kil	Funktion
-10 % matningshastighet	**[-10% FEEDRATE]** (matningshastighet)	Minskar den aktuella matningshastigheten med 10 %, ner till 0 %.
100 % matningshastighet	**[100% FEEDRATE]** (matningshastighet)	Ställer en justerad matningshastighet till den programmerade matningshastigheten.
+10 % matningshastighet	**[+10% FEEDRATE]** (matningshastighet)	Ökar den aktuella matningshastigheten med 10 %, upp till 990 %.
Handtagskontroll matningshastighet	**[HANDLE CONTROL FEED]**	Låter dig använda pulsgeneratorn för att justera matningshastigheten i ±1% inkrement fråm 0 % till 999 %.
-10% spindel	**[-10% SPINDLE]**	Minskar den aktuella spindelhastigheten med 10 %, ner till 0 %.
100% spindel	**[100% SPINDLE]**	Ställer den justerade spindelhastigheten till den programmerade hastigheten.

Namn	Kil	Funktion
+10% spindel	**[+10% SPINDLE]**	Ökar den aktuella spindelhastigheten med 10 %, upp till 990 %.
Handtagsstyrning spindelvarvtal	**[HANDLE CONTROL SPIND LE]**	Låter dig använda pulsgeneratorn för att justera spindelhastigheten i ±1% inkrement fråm 0 % till 999 %.
Framåt	**[FRM]**	Startar spindeln i riktning medurs. Spindeln kan startas eller stoppas med knapparna **[FWD]** eller **[REV]** närhelst maskinen befinner sig vid ett ettblocksstopp eller då knappen **[FEED HOLD]** (matningsstopp) har tryckts ned. Då programmet startas om med **[CYCLE START]** kommer spindeln att ställas om till den tidigare definierade hastigheten.
Stopp	**[STOP]**	Stoppar spindeln.
Bakåt	**[BAK]**	Reverse (moturs) - Startar spindeln i omvänd riktning (moturs). Spindeln kan startas eller stoppas med knapparna **[FWD]** eller **[REV]** närhelst maskinen befinner sig vid ett ettblocksstopp eller då knappen **[FEED HOLD]** (matningsstopp) har tryckts ned. Då programmet startas om med **[CYCLE START]** kommer spindeln att ställas om till den tidigare definierade hastigheten.
Snabbtransport	**[5% RAPID]** / **[25% RAPID]** / **[50% RAPID]** / **[100% RAPID]**	Begränsar maskinens snabbtransport till värdet på tangenten. Knappen **[100% RAPID]** (100% snabbmatning) medger maximal snabbmatning.
Du kan också skriva in ett varvtalsvärde och trycka på **[FWD]** eller **[REV]** för att köra spindeln med den hastigheten och i den riktningen.		

Justeringsanvändning

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 övermanning då den stoppar snabbmatnings- och matningsrörelser då den trycks ned. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) för att fortsätta efter ett **[FEED HOLD]** (matningsstopp). När inställningslägestangenten låses upp ger kåpans dörrbrytare ett liknande resultat men visar `Door Hold` (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 hjälpaxlarna.

Operatören kan justera kylmedelsinställningen genom att trycka på knappen **[COOLANT]**(kylmedel). Pumpen 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 tillbaka till standardvärdena. .

2.2.4 Kontrollskärm

Kontrollskärmen är uppdelad i mindre fönster som varierar beroende på det aktuella läget, samt på vilka skärmtangenter som används.

F2.11: Grundläggande kontrollskärmslayout för svarv

1. Rad för läge och aktiv skärm
2. Programskärm
3. Huvudskärm
4. Aktiva koder
5. Dubbdocka
6. Aktivt verktyg
7. Kylmedel
8. Timers, räknare/verktygshantering
9. Larmstatus
10. Systemstatusrad
11. Positionsskärm/axelbelastningsmätare/klippblock
12. Inmatningsfält
13. Symbolrad
14. Huvudspindel/redigerarhjälp

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 skärmtangenterna.

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 verktygsoffsettabeller, 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.

F2.12: Raden för läge och display visar [1] det aktuella läget och [2] den aktuella displayfunktionen.

T2.12: Läge, tangentåtkomst och raddisplay

Läge	Lägestangent	Raddisplay	Funktion
Uppställning	**[ZERO RETURN (NOLLÅTERGÅNG)]**	`SETUP: ZERO`	Ger samtliga styrfunktioner för maskininställning.
	[HANDLE JOG (PULSMATNING)]	`SETUP: JOG`	

Läge	Lägestangent	Raddisplay	Funktion
Redigera	**[EDIT (REDIGERA)]**	`EDIT: EDIT (redigera)`	Ger samtliga programredigerings-, hanterings- och överföringsfunktioner.
	[MDI/DNC]	`EDIT: MDI`	
	[LIST PROGRAM (LISTA PROGRAM)]	`EDIT: LIST`	
Drift	**[MEMMORY (MINNE)]**	`OPERATION: MEM`	Tillhandahåller samtliga styrfunktioner som krävs för att köra ett program.

Offsetfönster

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.

T2.13: 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.

Aktiva koder

F2.13: Skärmexempel på aktiva koder

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.

Dubbdockans skärm

F2.14: Exempel dubbdockans skärm

Denna skärm ger information om dubbdockans [1] aktuella tryck och [2] maximala tryck.

Aktivt verktyg

F2.15: 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 hat utsatts för samt den procentuella återstående verktygslivslängden (om avancerad verktygshantering används).

Kylmedelsnivåmätare

Kylmedelsnivån visas på övre högra delen av skärmen i läget **OPERATION:MEM** (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: aktuell cykeltid, Senaste cykel: föregående cykeltid samt Återstående: återstående tid för den aktuella cykeln).

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 **MESSAGES** (meddelanden) så sparas det där tills det tas bort eller ändras. Skärmen **MESSAGES** (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 programvaruversion 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).

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).

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 mittre, 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 relativa positioner samtidigt. I övriga lägen, tryck på **[POSITION]** för att växla bland de olika referenspunkterna.

T2.14: Axelpositionsreferenspunkter

Koordinatdisplay	Funktion
OPERATOR (operatör)	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. Skriv in axelbokstaven och tryck på **[ORIGIN]** (origo) för att nollställa positionsvärdet för axeln ifråga.
WORK (arbete) (G 54)	Detta visar axlarnas position i förhållande till detaljnollpunkten. Vid uppstart använder den här positionen automatiskt arbetsoffset G54. Den visar sedan axelpositionerna i förhållande till det senast använda arbetsoffsetet.
MASKIN	Detta visar axlarnas position i förhållande till maskinnolläget.
DIST TO GO (kvarvarande avstånd)	Den här displayen visar det kvarvarande avståndet innan axlarna når sina kommenderade positioner. I läget **SETUP:JOG** (inställning:pulsmatning) kan den här positionsdisplayen användas för att visa en tillryggalagd sträcka. Växla läge (MEM, MDI) och växla sedan tillbaka till läget **SETUP:JOG** (inställning:pulsmatning) för att nollställa det här värdet.

Positionsdisplay för axelval

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

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

F2.16: Popup-menyn Axis Selection (axelval)

2. Använd markörpiltangenterna **[LEFT]** (vänster) och **[RIGHT]** (höger) för att markera en axelbokstav.
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att placera en bock vid den markerade axelbokstaven. Denna bock betyder att du vill inkludera axelbokstaven i positionsvisningen.

F2.17: X- och Y-axlarna valda i menyn Axis Selection (axelval)

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

F2.18: Den uppdaterade positionsdisplayen

Inställning/grafik-visningsfunktion

Inställningar väljs genom att man trycker på **[SETTING/GRAPHIC]** (inställningar/grafik). Det finns vissa specialfunktioner i inställningarna som styr hur svarven uppför sig. Se avsnittet "Inställningar" som börjar på sida **395** för en mer detaljerad beskrivning.

Grafikfunktion väljs genom att man trycker på **[SETTING/GRAPHIC]** (inställningar/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 samtliga arbetsoffset, verktygsoffset och rörelsebegränsningar kan utprovas innan maskinen körs. Risken för ett avbrott under uppsättningen reduceras kraftigt.

Grafiklägesanvändning

För att köra ett program i grafikläget måste ett program vara inladdat, och kontrollsystemet måste befinna sig antingen i läget **`MEM`** (minne), **`MDI`** eller **`Edit`** (redigera). I **`MEM`** (minne), **`MDI`**, tryck på **[SETTING/GRAPHIC]** (inställningar/grafik) två gånger för att välja **`läget Graphics`** (grafik). I läget **`Edit`** (redigera), tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) medan det aktiva programredigeringsfönstret är valt för att starta en simulering.

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 hur de används.
- **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 X- och Z-axlarna. Det visar verktygsbanan under en grafiksimulering av programmet. Snabbförflyttningar visas som prickade linjer medan matningsrörelser visas som tunna, heldragna linjer.

OBS: *Inställning 4 avaktiverar den snabba banan.*

De ställen där en fast borrcykel används markeras med ett X.

OBS: *Inställning 5 avaktiverar borrmarkeringen.*

- **Zoomjustering** Tryck på **[F2]** för att visa en rektangel (zoomfönster) som indikerar området som ska uppförstoras. Använd **[PAGE DOWN]** (sida ned) för att minska storleken på zoomfönstret (zooma in) och **[PAGE UP]** (sida upp) 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 detaljnollinje)** Den här funktionen består av en vågrät linje på Z-axelstången i övre högra hörnet på grafikskärmen för att indikera positionen för det aktuella Z-axelarbetsoffsetet, 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 detaljnollpunkt medan programmet körs.
- **Kontrollsystemstatus** Den undre, vänstra delen av skärmen visar kontrollsystemstatus. Det är samma som de fyra sista raderna i övriga fönster.
- **Positionsfönster** Positionsfönstret visar axelpositionerna precis som under en verklig detaljkörning.
- [**F3]** / **[F4]** Använd de här tangenterna för att reglera simuleringshastigheten. **[F3]** minskar hastigheten, **[F4]** ökar hastigheten.

Inmatningsfält

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

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).

Macro Variables Display (makrovariabeldisplay) -Den här sidan 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 **5** för mer information.

Active Codes (aktiva koder) - Den här sidan listar de för närvarande aktiva programkoderna. En mindre version av den här displayen finns på lägesskärmen **OPERATION:MEM** (operation:min).

Positions (positioner) - Den här sidan ger en större överblick över de aktuella maskinpositionerna, med samtliga positionsreferenspunkter (operatör, maskin, arbete och kvarvarande avstånd) på samma skärm. Se sidan **47** för mer information om positionsdisplayer.

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

Tool Life Display (verktygslivslängdsdisplay) - Den här sidan visar information som kontrollsystemet använder för att beräkna verktygslivslängden.

Tool Load Monitor and Display (verktygsbelastningsövervakare och display) - På den här sidan kan du ange den maximala verktygsbelastningen som förväntas för varje enskilt verktyg.

Maintenance (underhåll) - På den här sidan kan du aktivera och avaktivera en rad olika underhållskontroller.

Advanced Tool Management (avancerad verktygshantering) - Den här funktionen låter dig skapa och hantera verktygsgrupper. För mer information, se avsnittet Avancerad verktygshantering i kapitlet Drift i denna handbok.

Offsetfönster

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.

T2.15: 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.

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 **`DATE AND TIME`** (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!: *Bindestrecket (-) 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.

Symbolrad

Symbolraden är uppdelad i 18 bildvisningsfält. En symbol med maskintillståndet visas i ett eller flera av fälten.

T2.16: Fält 1

Namn	Symbol	Innebörd
INSTÄLLNING LÅST		Inställningsläget är låst. Se sidan **5** för mer information.
INSTÄLLNING UPPLÅST		Inställningsläget är upplåst. Se sidan **5** för mer information.

T2.17: Fält 2

Namn	Symbol	Innebörd
DÖRRSTOPP		Maskinrörelsen har stoppats på grund av dörregler.
KÖRLÄGE		Maskinen kör ett program.

T2.18: Fält 3

Namn	Symbol	Innebörd
OMSTRT		Kontrollsystemet genomsöker programmet innan en programomstart. Se inställning 36 på sidan **5**.
ETTBLOCKSSTOPP		**`SINGLE BLOCK`** (ett block)-läget är aktivt och kontrollsystemet väntar på ett kommando för att fortsätta. Se sidan **5** för mer information.
DNC RS232		**`DNC RS-232`**-läget är aktivt.

T2.19: Fält 4

Namn	Symbol	Innebörd
MATN.STOPP		Maskinen befinner sig i matningsstopp. Axelrörelsen har stoppats men spindeln fortsätter att rotera.
MATN		Maskinen utför en skärrörelse.

Namn	Symbol	Innebörd
M-FIN		Kontrollsystemet väntar på M-finish-signalen från ett tillvalbart användargränssnitt (`M121-M128`).
M-FIN*		Kontrollsystemet väntar på M-finish-signalen från ett tillvalbart användargränssnitt (`M121-M128`) för att stoppa.
SNABB		Maskinen utför en ickeskärande rörelse så snabbt som möjligt.
FÖRDR.		Maskinen utför ett fördröjningskommando (`G04`).

T2.20: Fält 5

Namn	Symbol	Innebörd
PULSG.LÅSN. PÅ		Pulsmatningslåset är aktivt. Vid tryckning på en axeltangent förflyttas axeln med den aktuella pulsmatningshastigheten tills du trycker på **[JOG LOCK]** (pulsmatningslås) igen.
PULSMATNING, YZ-MANUELL MATNING, VEKTORMATNING		En axel pulsmatas med den aktuella pulsmatningshastigheten.
FJ.MATNING		Den tillvalbara fjärrpulsgeneratorn är aktiv.
BEGRÄNSAD ZON		En aktuell axelposition ligger inom den begränsade zonen. (endast svarv)

T2.21: Fält 6

Namn	Symbol	Innebörd
G14		Speglingsläget är aktivt.
X -SPEGLING, Y -SPEGLING, XY -SPEGLING		Speglingsläget är aktivt i den positiva riktningen.
X --SPEGLING, Y --SPEGLING, XY --SPEGLING		Speglingsläget är aktivt i den negativa riktningen.

T2.22: Fält 7

Namn	Symbol	Innebörd
A-/B-/C-/AB-/CB-/CA-AXEL LOSSAD		En roterande axel, eller kombination av roterande axlar, är lossad.
SPINDELBROMS PÅ		Svarvspindelbromsen är på.

T2.23: Fält 8

Namn	Symbol	Innebörd
VERKT.FRIG.		Verktyget i spindeln är frigjort. (endast fräs)
KONTR: SMÖRJ., LÅG US-SMÖRJN.		Kontrollsystemet har upptäckt en låg smörjningsnivå.
LÅGT LUFTTRYCK		Lufttrycket till maskinen är otillräckligt.
LÅG RUNDMATN.BROMSOLJA		Rundmatningsbromsoljeni vån är låg.
UNDERHÅLL KRÄVS		Underhåll krävs, baserat på information på sidan **MAINTENANCE** (underhåll). Se sidan **47** för mer information.

T2.24: Fält 9

Namn	Symbol	Innebörd
NÖDSTOPP, HÄNGPANEL		**[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) på hängpanelen har tryckts ned. Symbolen släcks då **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) återställs.
Fräs: NÖDSTOPP, PALETT Svarv: NÖDSTOPP, STÅNGMATARE		**[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) på palettväxlaren (fräs) eller stångmataren (svarv) har tryckts ned. Symbolen släcks då **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) återställs.
Fräs: NÖDSTOPP, VV-BUR Svarv: NÖDSTOPP, HJÄLP 1		**[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) på verktygsväxlaren (fräs) eller hjälpenheten (svarv) har tryckts ned. Symbolen släcks då **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) återställs.
Fräs: NÖDSTOPP, HJÄLP Svarv: NÖDSTOPP, HJÄLP 2		**[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) på en hjälpenhet har tryckts ned. Symbolen släcks då **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) återställs.

T2.25: Fält 10

Namn	Symbol	Innebörd
ETTBLOCK		`SINGLE BLOCK` (enkelblock)-läget är aktivt. Se sidan **5** för mer information.

T2.26: Fält 11

Namn	Symbol	Innebörd
TORRK.		**`DRY RUN`** (torrkörning)-läget är aktivt. Se sidan **5** för mer information.

T2.27: Fält 12

Namn	Symbol	Innebörd
VALBART STOPP		**`OPTIONAL STOP`** (valbart stopp) är aktivt. Kontrollsystemet stoppar programmet vid varje M01-kommando.

T2.28: Fält 13

Namn	Symbol	Innebörd
TA BORT BLOCK		**`BLOCK DELETE`** (ta bort block) är aktivt. Kontrollsystemet hoppar över programblock som inleds med ett snedstreck (/).

T2.29: Fält 14

Namn	Symbol	Innebörd
BUR ÖPPEN		Den sidmonterade verktygsväxlarens dörr är öppen.
VV MANUELL MOTURS		Den sidmonterade verktygsväxlarkarusellen roterar moturs enligt kommandot från en manuell karusellrotationsknapp.
VV MANUELL MEDURS		Den sidmonterade verktygsväxlarkarusellen roterar medurs enligt kommandot från en manuell karusellrotationsknapp.
VV-RÖRELSE		Ett verktygsbyte utförs.

T2.30: Fält 15

Namn	Symbol	Innebörd
SOND NED		Sondarmen befinner sig i nedåtläget inför en sondering.
DETALJFÅNGARE PÅ		Detaljfångaren är aktiverad. (endast svarv)
DD HÅLLER DETALJ		Dubbdockan håller fast detaljen. (endast svarv)
DD HÅLLER EJ DETALJ		Dubbdockan håller inte fast detaljen. (endast svarv)
CHUCKLÅSNING		Chucken av hylsstängartyp är låst. (endast svarv)

T2.31: Fält 16

Namn	Symbol	Innebörd
VERKTYGSBYTE		Ett verktygsbyte utförs.

T2.32: Fält 17

Namn	Symbol	Innebörd
LUFTSTRÅLE PÅ		Automatisk tryckluftspistol (fräs) eller autoluftstråle (svarv) är aktiv.
TRANSP. FRAMÅT		Transportören är aktiv och rör sig för närvarande framåt.
TRANSP. BAKÅT		Transportören är aktiv och rör sig för närvarande bakåt.

T2.33: Fält 18

Namn	Symbol	Innebörd
KYLMEDEL PÅ		Huvudkylmedelssystemet är aktivt.
KYLMEDEL GENOM SPINDEL (TSC) PÅ		Systemet för kylmedel genom spindeln (TSC) är aktivt. (endast fräs)
HÖGTRYCKSKYLMEDEL		Högtryckskylmedelssystemet är aktivt. (endast svarv)

Huvudspindeldisplay

F2.19: 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.

2.2.5 Fånga skärmbild

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 skärmbilden 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 skärmbilder där standardnamnet används. Säkerställ att du specificerar ett filnamn varje gång du vill spara en skärmbildsserie.*

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

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

2.3 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* **ALARM VIEWER** *(larmgranskare) på displayen* **[ALARM / MESSAGES]** *(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.

2.4 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 **68** för mer information om denna meny. Tryck på knappen **[HELP]** (hjälp) igen för att avsluta hjälpfunktionen.

F2.20: 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:

- **Help Index** (hjälpindex) - Ger dig en lista över tillgängliga hjälpavsnitt som du kan välja bland. För mer information, se avsnittet "Hjälpindex" på sidan **69**.
- **Help Main** (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.
- **Help Active Window** (aktivt hjälpfönster) - Visar hjälpsystemavsnittet kopplat till det för närvarande aktiva fönstret.

- **`Help Active Window Commands`** (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 Code Help`** (G-kodshjälp) - Visar en lista med G-koder som du kan välja på samma sätt som alternativet **`Help Main`** (hjälphuvudsida) för mer information.
- **`M Code Help`** (M-kodshjälp) - Visar en lista med G-koder som du kan välja på samma sätt som alternativet **`Help Main`** (hjälphuvudsida) för mer information.

2.4.1 Flikmenyn Help (hjälp)

För att få tillgång till flikmenyn, tryck på HELP (hjälp) tills du ser **`Operator's Manual Table of Contents`** (operatörshandbokens innehållsförteckning). Du kan sedan navigera i operatörshandbokens innehåll som är sparat 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 **66**.

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

- **`Search (sökning)`** – Låter dig skriva in ett nyckelord som du vill hitta i operatörshandbokens innehåll som är sparat på kontrollsystemet.
- **`Help Index (hjälpindex)`** – Ger dig en lista över tillgängliga hjälpavsnitt som du kan välja bland. Det här är samma som menyalternativet **`Help Index`** (hjälpindex) som beskrivs på sidan **67**.
- **`Drill Table (borrtabell)`** – Ger dig en referenstabell med borr- och gängtappstorlekar med decimalmotsvarigheter.
- **`Calculator (kalkylator)`** – Denna underflikmeny visar alternativ för flera olika geometriska och trigonometriska kalkylatorer. Se avsnittet "Kalkylatorflik", med början på sidan **69**, för mer information.

2.4.2 Fliken Search (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.

2.4.3 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.

2.4.4 Borrtabellflik

Visar en borrstorlekstabell 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.

2.4.5 Fliken Calculator (kalkylator)

Fliken **CALCULATOR** (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 /).

1. **LOAD** (ladda) och kalkylatorfönstret markeras initialt. De övriga alternativen kan väljas med pil höger/vänster. Tal anges genom att de skrivs in och **[ENTER]** (retur) trycks ned. Då ett tal anges och **LOAD** (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 (som RPN).
3. Kalkylatorn godtar även matematiska uttryck som 23*4- 5.2+6/2, utvärderar dem (multiplikation och division först) och placerar resultatet, 89.8 i det här fallet, 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 EDIT (redigera) 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 triangels kända längd- och vinkelvärden.

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

F2.21: Exempel på kalkylator och triangel

Underflik Circle (cirkel)

Den här kalkylatorsidan hjälper till att lösa cirkulära problem.

1. Använd markörpilarna **[UP]** (upp) och **[DOWN]** (ned) för att markera fältet för värdet du vill ange.
2. 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.

F2.22: Exempel på kalkylator och cirkel

Underflik för fräsning och gängning

Den här kalkylatorn hjälper dig avgöra rätt hastigheter och matningar för tillämpningen. Skriv in all tillgänglig information om verktygsuppsättningen, materialet och det planerade programmet, så fyller kalkylatorn i de rekommenderade matningshastigheterna då den har fått tillräckligt med information.

F2.23: Kalkylatorexempel för fräsning och gängning

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

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

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).
3. 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.

F2.24: 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.

NOTE: *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.

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

F2.25: Kalkylator för typen cirkel-cirkel-tangent: Rakt exempel

F2.26: Kalkylator för typen cirkel-cirkel-tangent: Korsande exempel

Område 3: Drift

3.1 Ström på maskin

Innan du följer denna guide för hur man slår på strömmen för din svarvmaskin, städa potientiella krasch områden, så som verktygssonden, detaljfångaren, dubbdockan och verktygsrevolvern.

F3.1: Potentiella kraschområden under uppstart

För att starta svarven:

1. Tryck på **[POWER ON]** på hängpanelen och håll den nedtryckt tills du ser Haas logon.

   Maskinen utför ett självtest och visar sedan antingen sidan Haas Start up (Haas-uppstart), sidan Messages (meddelanden) (om meddelande lämnats) eller sidan Alarms (larm). I alla situationer har kontrollsystemet ett eller flera larm (102 SERVON AV, verktygssonden, detaljfångaren, dubbdockan, verktygsrevolvern och sekundärspindeln, etc.).

2. Följ instruktionerna i systemstatusraden nere i mitten av skärmen. Generellt måste dörrarna köras en hel cykel och **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) tryckas in och återställas innan operationerna "Power Up (start)" eller "Auto All Axes (auto alla axlar)" blir tillgängliga. För mer information om låsfunktioner, se sida .

3. Tryck på **[RESET]** (återställ) för att rensa varje larm. Om ett larm inte kan rensas bort kan maskinen kräva service. Kontakta då återförsäljaren.

4. När larmen rensats bort behöver maskinen en referenspunkt som samtliga operationer kan utgå från. Detta utgångsläge kallas för Home (hem). Tryck på **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart) för att föra maskinen till utgångsläget.

OBS: **[POWER UP/RESTART]** *fungerar inte på TL-svarvar och maskiner med dubbla spindlar. Dessa maskiners axlar måste återgå till NOLL individuellt.*

VARNING: *Automatisk rörelse startar när du trycker på* **[POWER UP/RESTART]**.
Det kommer ingen ytterligare fråga eller varning.

5. Kontrollera att verktygssonden, detaljfångaren, dubbdockan, verktygsrevolvern och sekundärspindeln står i rätt position under uppstart- och bearbetnings cykler.

OBS: *Om man trycker på* **[POWER UP/RESTART]** *rensar man automatiskt larm 102 om det fanns.*

6. **Y-axelsvarvar:** Begär alltid hem Y axeln före X-axeln. Om Y-axeln inte befinner sig vid nolläget (spindelmittlinjen) kan X-axeln inte återgå till utgångsläget. Maskinen kan utlösa ett larm eller visa ett meddelande `Y-axel ej i utgångsläget`.

När det här uppstartsförfarandet har slutförts visar kontrollsystemet läget **`OPERATION:MEM`** (operation:min). Svarven är klar för drift.

3.2 Spindelns uppvärmningsprogram

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.

Ett 20 minuter långt uppvärmningsprogram (`O02020`) är inkluderat i programlistan för varje maskin. Om spindeln körs på konstant höga varvtal ska det här programmet köras dagligen.

3.3 Enhetshanteraren

Enhetshanteraren visar de tillgängliga minnesenheterna och deras innehåll i en flikmeny. För information om hur man navigerar bland flikmenyerna i Haas-kontrollsystemet, se **66**.

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

Följande exempel visar katalogen för usb-enheten i enhetshanteraren.

F3.2: Usb-enhetsmeny

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

3.3.1 Filkatalogsystem

Datalagringsenheter som t.ex. usb-minnen eller hårddiskar har normalt en katalogstruktur (ibland kallat "mappstruktur"), med en rot som innehåller kataloger som kan innehålla ytterligare kataloger, med 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 katalogen du vill öppna. Kataloger har beteckningen **<DIR>** i fillistan. Tryck sedan på **[ENTER]** (retur).
2. För att gå tillbaka till den föregående katalognivån, markera katalognamnet överst i fillistan (den har även en pilsymbol). 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>**.

3.3.2 Programval

När du väljer ett program blir det aktivt . Det aktiva programmet visas i huvudlägesfönstret **EDIT:EDIT** (redigera:redigera) och är det program som kontrollsystemet kör när du trycker på **[CYCLE START]** (cykelstart) i läget **OPERATION:MEM** (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 **66** 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.

   Om det aktiva programmet finns i **MEMORY** (minne) betecknas det med bokstaven **A**. Om programmet finns på ett usb-minne, hårddisk eller nätverksdelning betecknas det med **FNC**.
3. I läget **OPERATION:MEM** (operation:min) kan du skriva in ett befintligt programnamn och trycka på markörpil **[UP]** (upp) eller **[DOWN]** (ned) för att snabbt växla program.

3.3.3 Programöverföring

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

Filnamnskonvention

Filer som ska överföras till och från maskinens kontrollsystem ska ges ett filnamn på (8) tecken med ett tillägg på (3) tecken, exempelvis: program1.txt. Vissa CAD/CAM-program använder ".NC" som filnamnstillägg, vilket också är acceptabelt.

Filnamnstillägg är till för pc-programmen; CNC-styrenheten ignorerar dem. Filnamn kan även vara samma som programnumret men utan tillägg; dock 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.
2. När samtliga program har valts, tryck på **[F2]**. Detta öppnar fönstret **`Copy To`** (kopiera till). Använd markörpilarna för att välja målet och tryck på **[ENTER]** (retur) för att kopiera programmet. Filer som kopieras från kontrollsystemminnet till en enhet får tillägget *.NC* i slutet av filnamnet. Dock kan namnet ändras genom att gå till målkatalogen, skriva in ett nytt namn och därefter trycka på **[F2]**.

3.3.4 Ta bort program

OBS!: *Du 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 programnumret 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 placerar en bock bredvid varje programnamn.
   b. Tryck på **[ERASE PROGRAM]** (ta bort program).
   c. Besvara **`Y/N`**-prompten för varje enskilt program.
6. Om du vill tar 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.*

3.3.5 Maximalt antal program

Programlistan i minnet kan innehålla upp till 500 program. Om kontrollsystemet innehåller 500 program och du försöker skapar ett nytt program, visar kontrollsystemet meddelandet *`DIR FULL`* (katalog full) och ditt nya program skapas inte.

Ta bort program ur programlistan för att skapa nya program.

3.3.6 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 programnummer (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, stega till programnamnet och tryck på **[F2]** utan att ange något nytt programnamn.

   En popup-meny 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.

3.3.7 Ändring av programnummer

Du kan ändra ett programnummer.

1. Markera filen.
2. Skriv in ett nytt namn.
3. Tryck på **[ALTER]** (ändra).

Programnummerändring (i minnet)

För att ändra numret på ett program i **MEMORY** (minne):

1. Gör det markerade programmet till det aktiva programmet. Se sidan **80** för mer information om det aktiva programmet.
2. Skriv in det nya programnumret i läget **EDIT** (redigera).
3. Tryck på **[ALTER]** (ändra).

   Programnumret ändras till numret du specificerade.

   Om det nya programnamnet redan finns i **MEMORY** (minne) visar kontrollsystemet meddelandet *Prog exists* (program finns) och programnamnet ändras inte.

3.4 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 **SAVE AND LOAD** (spara och ladda).

F3.3: Popup-menyn Save and Load (spara och ladda)

3.4.1 Göra en säkerhetskopia

Säkerhetskopieringsfunktionen sparar dina filer med ett filnamn du själv väljer. Varje datatyp får en filändelse:

Spara filtyp	Filändelse
Offset	.OFS
Inställningar	.SET
Makron - variabler	.VAR
Parametrar	.PAR
Parameters - Pallet Positions (Mill) (Parametrar - palettpositioner (fräs))	.PAL

Spara filtyp	Filändelse
Parameters - Linear Screw Compensation (Parametrar - stigningsskruvkompensering)	.LSC
A Axis Rotary Parameters (Mill) (A-Axis rundmatningsparametrar (fräs))	.ROT
B Axis Rotary Parameters (Mill) (B-Axis rundmatningsparametrar (fräs))	.ROT
Historik	.HIS
Program-	.PGM
ATM - Advanced Tool Management (avancerad verktygshantering)	.ATM
IPS & Probe (IPS & sond)	.IPS
Nyckelhistorik	.KEY
All - Backup (alla säkerhetskopior)	

To back up the information from your machine:

1. Insert a USB memory device into the USB port on the right side of the control pendant.
2. Select the **USB** tab in the Device Manager.
3. Open the destination directory. If you want to create a new directory for your backup data, refer to page for instructions.
4. Tryck på **[F4]**.

   The **Save and Load** popup menu appears.
5. Highlight the option you want.
6. Type a filename, then press **[ENTER]**.

   The control saves the data you chose, under the filename you typed (plus extensions), in the current directory on the USB memory device.

3.4.2 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 backuppfilerna 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 **Save and Load** (spara och ladda) visas.
6. Välj den filtyp du vill ladda och tryck sedan på **[ENTER]**.

7. För att ladda alla filtyper (inställningar, parametrar, program, makron, verktygsoffset, variabler etc.) med samma namn, välj **Load All - Restore** (ladda alla - återställ).
8. Skriv in ett filnamn utan filändelse (t.ex. 28012014), och tryck på **[ENTER]**. Alla filer laddas över till maskinen.

3.5 Grundläggande programsökning

Du kan söka igenom ett program efter specifika koder eller text i läget **MDI**, **EDIT** (redigera) eller **MEMORY** (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 **162** 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 markörpositionen. Markörpil **[DOWN]** (ned) söker mot slutet av programmet. Den första sökträffen markeras.

3.6 RS-232

RS-232 är ett sätt att ansluta Haas CNC-kontrollsystemet till en 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-kontrollsystemet med pc:n. Det finns två sorters RS-232-anslutningar: 25-stifts- och 9-stiftskontakt. 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.

NOTE: *Haas Automation levererar inga nollmodemkablar.*

3.6.1 Kabellängd

Följande är överföringshastigheter och de maximala kabellängderna för respektive hastighet.

T3.1: Kabellängd

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

3.6.2 Maskindatainsamling

Maskindatainsamling aktiveras genom inställning 143, vilken låter användaren extrahera data från kontrollsystemet med ett Q-kommando som skickas genom RS-232-porten (eller med hjälp av ett tillvalbart maskinvarupaket). 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. Följande utdataformat används:

<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 kommatecken.
- *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. Följande kommandon är tillgängliga:

T3.2: 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

Kommando	Definition	Exempel
Q304	Föregående cykeltid	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30-detaljräknare 1 (återställbar vid kontrollsystemet)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30-detaljräknare 2 (återställbar vid kontrollsystemet)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Tre i ett (PROGRAM, Oxxxxx, 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 variablerna **#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 yyyyyy.yyyyyy** där **xxxx** är makrovariabeln och **yyyyyy.yyyyyy** är det nya värdet.

OBS!: *Det här kommandot bör endast användas om inga larm finns.*

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 strömrelä, en extra sats med kontakter för **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp) och en specialkabelsats. Kontakta återförsäljaren för prisuppgift på dessa komponenter.

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

Följande maskinstatus blir då tillgänglig:

- 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 växelströmsspolrelä 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)).

3.7 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).

Underprogram kan anropas i ett FNC-program, förutsatt att underprogrammen finns i samma filkatalog som huvudprogrammet.

Om ditt FNC-program anropar G65-makron eller alternativbetecknade G-/M-underprogram, måste de finnas i **`MEMORY`** (minne).

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

3.8 Direkt numerisk styrning (DNC)

Direkt numerisk styrning (DNC) är ett sätt att ladda in ett program i kontrollsystemet och köra programmet medan det tas emot via RS-232-porten. Den här funktionen skiljer sig från ett program som laddas in via RS-232-porten genom att det inte finns någon storleksbegränsning för CNC-programmet. Programmet körs av kontrollsystemet medan det skickas till det, och lagras inte i systemet.

F3.4: DNC väntar på och tar emot program

T3.3: Rekommenderade RS-232-inställningar för DNC

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

1. DNC aktiveras med parameter 57, bit 18 och inställning 55. Aktivera parameterbiten (1) och ändra inställning 55 till ON (på).
2. Vi rekommenderar att DNC körs med XMODEM eller paritet, eftersom fel i överföringen då kan upptäckas och DNC-programmet stoppas utan risk för avbrott. Inställningarna mellan CNC-kontrollsystemet och den andra datorn måste stämma överens. För att ändra inställningen i CNC-kontrollsystemet, tryck på **[SETTING/GRAPHIC]** (inställning/grafik) och rulla till RS-232-inställningarna (eller ange 11 och tryck på pil upp eller ned).
3. Använd markörpilarna **[UP]** (upp) och **[DOWN]** (ned) för att markera variablerna och pil vänster/höger för att ändra värdena.

4. Tryck på **[ENTER]** (retur) när rätt val har markerats.
5. 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.
6. 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 blockexekveringshastighet. Om dataöverföringshastigheten är för låg kan verktyget stanna upp mitt i ett skär.
7. 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).

3.8.1 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 droppläget. Kontrollsystemet bearbetar ett 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 duplexkommunikation under DNC är möjlig med hjälp av **`G102`**-kommandot eller **`DPRNT`**, för att skicka axelkoordinater tillbaka till den styrande datorn.

3.9 Detaljuppställning

Det är nödvändigt att detaljen fästs säkert. Se uppspänningsanordningenstillverkarens handbok för rätt förfarande vid fastspänning av ett arbetsstycke.

3.9.1 Chuckfotpedal

F3.5: Symbol för chuckfotpedal

OBS: *Dubbelspindelsvarvar har en pedal för varje chuck. Pedalernas relativa placering visar vilken chuck de styr (dvs. den vänstra pedalen styr huvudspindeln och den högra pedalen styr den sekundära spindeln).*

När du trycker på den här pedalen låses eller lossas den automatiska chucken, på samma sätt som kommandot `M10` / `M11` för huvudspindeln eller kommandot `M110` / `M111` för den sekundära spindeln. Detta låter dig manövrera spindeln utan att använda händerna medan du laddar eller avlägsnar ett arbetsstycke.

ID / OD-låsningsinställningarna för huvudspindeln och den sekundära spindeln gäller då pedalen används (se inställning 92 på sidan **421** och inställning 122 på sidan **427** för mer information).

Använd inställning 76 för att aktivera eller inaktivera all pedalstyrning. Se sidan **417** för mer information.

3.9.2 Chuck-/dragrörsvarningar

VARNING: *Kontrollera arbetsstycket i chucken eller insatshylsan efter alla strömavbrott. Ett strömavbrott reducerar fastspänningstrycket på arbetsstycket, vilket kan röra sig i chucken eller insatshylsan. Inställning 216 stänger av hydraulpumpen efter den specificerade tiden för inställningen.*

Skador uppstår om bottenlängdsanslag fästs på hydraulcylindern.

Större delar än chucken får inte bearbetas.

Uppmärksamma samtliga varningar från chucktillverkaren.

Hydraultrycket måste ställas in rätt.

Se **`Hydraulsysteminformation`** *på maskinen för säker drift. Om trycket överstiger rekommendationerna kommer maskinen att skadas och/eller inte hålla arbetsstycket på ätt sätt.*

Spännbackarna får inte sticka ut utanför chuckens diameter.

Felaktigt eller otillräckligt fastspända detaljer slungas ut med livsfarlig kraft.

Chuckens maximala varvtal får ej överskridas.

Högre varvtal reducerar chuckens låskraft. Se följande diagram.

Maximal kraft	Total gripkraft för samtliga tre spännbackar vid maxtryck	Maximala arbetstryck

	PSI	(kgf/cm²)
5” Chuck	330	(23)
6” Chuck	330	(23)
8” Chuck	330	(23)
10” Chuck	330	(23)
12” Chuck	400	(28)
15” Chuck	300	(21)
18” Chuck	300	(21)
Tailstock	400	(28)

OBS: *Chuckar måste smörjas varje vecka och hållas rena från skräp.*

3.9.3 Dragrörsanvändning

Den hydrauliska enheten genererar det tryck som krävs för att hålla fast en detalj.

Förfarande för justering av fastspänningskraften

För att justera fastspänningskraften på dragröret:

F3.6: Justering av dragrörsfastspänningskraften: [1] låsvred, [2] justeringsvred

1. Gå till inställning 92 på sidan **`Settings`** (inställningar) och välj antingen **`I.D.`** clamping (fastspänning inre diameter) eller **`O.D.`** clamping (fastspänning yttre diameter). Detta får inte ske medan ett program körs.
2. Vrid låsvredet [1] moturs för att lossa.
3. Vrid justeringsvredet [2] tills mätaren visar önskat tryck. Vrid medurs för att öka trycket. Vrid moturs för att sänka trycket.
4. Vrid låsvredet [1] medurs för att spänna åt.

Dragrörsskyddsplåt

Innan stångmataren används:

F3.7: Dragrörsskyddsplåt [1].

1. Avlägsna skyddsplåten [1] på dragstångens bortre ände.
2. Montera tillbaka skyddsplåten när stångmaterial inte matas automatiskt.

3.9.4 Byte av chuck och spännhylsa

Följande förfaranden beskriver hur man avlägsnar eller byter ut en chuck eller spännhylsa.

För detaljerade anvisningar kring förfarandena i detta avsnitt, se Haas DIY-webbsida på diy.haascnc.com.

Montering av chuck

Montering av chuck:

OBS: *Montera vid behov en adapterskiva innan chucken monteras.*

1. Rengör spindelns framsida och chuckens baksida. Placera medbringaren överst på spindeln.
2. Avlägsna spännbackarna från chucken. Avlägsna centrummanschetten eller täckplåten från chuckens framsida. Om tillgänglig, montera en monteringsstyrning inuti dragröret och för på chucken över den.
3. Rikta chucken så att ett av styrhålen riktas in mot medbringaren. Skruva på chucken på dragröret med chucknyckeln.
4. Skruva in chucken helt på dragröret och skruva sedan ut den igen ett kvarts varv. Rikta in medbringaren mot ett av hålen i chucken. Spänn åt de sex (6) insexskruvarna.
5. Montera centrummanschetten eller plåten med tre (3) insexskruvar.
6. Montera spännbackarna. Om nödvändigt, montera den bakre skyddsplåten. Denna är placerad på maskinens vänstra sida.

Avlägsnande av chuck

Det här är en sammanfattning av förfarandet för avlägsnande av chucken.

F3.8: Figur med avlägsnande av chuck: [1] chuckadapterskiva, [2] 6 insexskruvar, [3] chuck, [4] 6 insexskruvar.

1. Återför båda axlarna till deras nolläge. Avlägsna spännbackarna.
2. Avlägsna de tre (3) skruvarna som håller fast centrummanschetten (eller spännhylsan) från chuckens mittdel och avlägsna manschetten.

VAR FÖRSIKTIG: *Chucken måste vara fastspänd under nästa steg, annars kommer dragrörets gängor att förstöras.*

3. Spänn fast chucken [3] och avlägsna de sex (6) insexskruvarna [4] som fäster chucken på spindelnosen eller adapterskivan.
4. Lossa chucken. Placera en chucknyckel inuti chuckens centrumhål och skruva loss chucken från dragröret. Avlägsna adapterskivan [1] om sådan används.

VARNING: *Chucken är tung. Var beredd på att använda en lyftanordning för att avlasta chucken medan den avlägsnas.*

Montering av spännhylsa

För att montera en spännhylsa:

1. Skruva in hylsadaptern i dragröret.
2. Placera spindelnosen på spindeln och rikta in ett av hålen på spindelnosens baksida mot medbringaren.
3. Fäst spindelnosen på spindeln med de sex (6) insexskruvarna.
4. Skruva på hylsan på spindelnosen och rikta in skåran på hylsan mot ställskruven på spindelnosen. Spänn åt ställskruven på spindelnosens sida.

Avlägsnande av spännhylsa

För att avlägsna spännhylsan:

F3.9: Figur med avlägsnande av spännhylsa: [1] dragrör, [2] spännhylseadapter, [3] ställskruv, [4] ställskruvsskåra, [5] spännhylsa, [6] hylsverktyg, [7] spindelnos.

1. Lossa ställskruven [3] på spindelnosens sida [7]. Skruva av hylsan [5] från spindelnosen [7] med hjälp av hylsverktyget [6].
2. Avlägsna de sex (6) insexskruvarna från spindelnosen [7] och ta bort den.
3. Avlägsna spännhylseadaptern [2] från dragröret [1].

3.9.5 Stöddocka fotpedal

F3.10: Ikon stöddocka fotpedal

När du trycker på denna pedal öppnas eller stängs den hydrauliska stöddockan, liksom M-kodkommandon som kontrollerar stöddockan (`M59 P1155` för att stänga, `M60 P1155` för att öppna). Det gör att du kan sköta stöddockan utan att använda händerna när du hanterar detaljen.

Använd inställning 76 för att aktivera eller deaktivera alla pedalkontroller. Se sida **417** för mer information.

3.10 Inställning och drift av dubbdocka

Dubbdockan används för att ge stöd åt änden på en roterande detalj. Den går längs två linjära gejder. Dubbdockans rörelse styrs genom programkod, i matningsläget, eller med en fotströmpedal.

OBS: *Dubbdockan kan inte installeras på plats hos kunden.*

Dubbdockor styrs med hydraultryck på svarvmodellerna ST-10 (endast dubbrör), ST-20 och ST-30.

På ST-40-modellerna positioneras dubbdockan och fasthållningskraft anbringas med en servomotor.

Dubbdockan är inkopplad när dubbdockans dubbrör ligger an mot arbetsstycket, med den specificerade kraften.

3.10.1 Typer av dubbdockor

Det finns tre olika grundtyper av dubbdockor: hydrauliskt dubbrör, hydrauliskt positionerad och servo. Vilken typ av dubbdocka du har beror på svarvmodellen och varje typ har olika egenskaper.

Dubbdocksanvändning för ST-10

På ST-10 positionerar du dubbdockan manuellt och aktiverar en låsbom för att hålla den på plats.

VAR FÖRSIKTIG: *Säkerställ att dubbdockan flyttas då det behövs för att undvika kollision.*

ST-10-dubbdockan består av ett fast huvud och ett rörligt dubbrör med 4 tums (102 mm) rörelsefrihet. Därför är dubbröret den enda komponenten som flyttas automatiskt. Justera hydraultrycket vid HPU:n för att reglera dubbrörets fasthållningskraft. Se diagrammet i figur **F3.11**.

Du kan inte flytta dubbdockans dubbrör med reglaget **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) eller med fjärrpulsgeneratorn. Dessutom flyttar **[POWERUP/RESTART]** (uppstart/omstart) eller **[ZERO RETURN]** (nollåtergång) och **[ALL]** (alla) inte dubbdockans dubbrör. ST-10-dubbdockan saknar axeltilldelning.

F3.11: ST-10, hydraulisk dubbrörskraft: [1] maximalt tryck, [2] hydraulisk dubbrörskraft.

Hydraulisk dubbdocka (ST-20/30)

På svarvmodellerna ST-20 och ST-30 positionerar en hydraulcylinder dubbdockan och anbringar fasthållningskraft på arbetsstycket.

Justera hydraultrycket vid HPU:n för att reglera dubbdockans fasthållningskraft. Se diagrammet i figur **F3.12** för att avgöra tryckinställningen för den fasthållningskraft som krävs.

F3.12: Tryckdiagram för ST-20/30-dubbdocka: [1] maximalt tryck, [2] dubbdockans fasthållningskraft.

Rekommenderat minsta hydrauliskt arbetstryck för dubbdockan är 120 psi. Om hydraultrycket ställs under 120 psi kan dubbdockan fungera oberäkneligt.

OBS: *Medan maskinen arbetar stoppar* **[FEED HOLD]** *(matningsstopp) inte den hydrauliska dubbdockans rörelse. Du måste trycka på* **[RESET]** *(återställ) eller* **[EMERGENCY STOP]** *(nödstopp).*

Uppstartsförfarande

Om strömmen till svarven stängs av eller bryts medan den hydrauliska dubbdockan är inkopplad mot ett arbetsstycke, försvinner fasthållningskraften. Stötta arbetsstycket och återför dubbdockan till noll för att återuppta driften när strömmen aktiveras.

Drift av ST-40-servodubbdocka

In ST-40-svarvar placerar en servomotor dubbdockan och bestämmer fasthållningskraften mot arbetsstycket.

Ändra inställning 241 för att reglera servodubbdockans fasthållningskraft. Använd ett värde mellan 1000 och 4500 "pound-force" (om inställning 9 är INCH (tum)) eller 4450 och 20110 newton (om inställning 9 är MM).

Dubbdockans belastning och aktuella fasthållningskraft visas som B-axeln i axelbelastningsfönstret (i lägen som **MDI** och **MEM**). Stapeldiagrammet visar aktuell belastning och den röda linjen visar det maximala fasthållningsvärdet specificerat i inställning 241. Den faktiska fasthållningskraften visas bredvid stapeldiagrammet. I **Jog**-läget (pulsmatningsläget) visas detta i fönstret **Active Tool** (aktiva verktyg).

F3.13: Maximal fasthållningskraft [1], B-axelmätare [2] och dubbdockans fasthållningssymbol [3]

En fasthållningsikon [3] visar om dubbdockan är inkopplad eller inte. Se sida för information om dubbdockans fasthållningsikon.

F3.14: Force Gauge Actual Pressure (faktiskt tryck kraftmätare) [1] och maximalt tryck [2] indikatorer

Uppstartsförfarande

Om strömmen till svarven stängs av eller bryts medan servodubbdockan är inkopplad mot ett arbetsstycke aktiveras servobromsen för att bibehålla fasthållningskraften så att dubbdockan inte rör sig.

När strömmen aktiveras igen kommer kontrollsystemet att visa meddelandet `Tailstock Force Restored (dubbdockskraft återställd)`. Du kan fortsätta använda svarven utan att återför dubbdockan till noll, förutsatt att det inte förekommer några `M22`-kommandon för dubbdocksrörelse i programmet. Dessa kommandon gör att dubbdockan backar bort från detaljen, som sedan kan falla.

VAR FÖRSIKTIG: *Innan du återupptar ett program med ett `M22`-kommando efter ett strömavbrott, redigera programmet för att ta bort eller blockborttaga dubbdockans rörelsekommandon. Du kan sedan återuppta programmet och slutföra detaljen. Kom ihåg att kontrollsystemet inte känner till dubbdockans position förrän du återför dubbdockan till noll. Därför skyddar inställning 93 och 94 inte dubbdockans begränsade zon mot en kollision.*

Återför dubbdockan till noll innan en ny cykel påbörjas med ett nytt arbetsstycke. Du kan därefter lägga in kommandon för dubbdocksrörelse igen i programmet för kommande cykler.

Den första användningen av dubbdocksfotpedalen efter ett strömavbrott återför dubbdockan till noll. Säkerställ att arbetsstycket stöttas innan dubbdocksfotpedalen aktiveras.

3.10.2 ST-20/30/40 Dubbdocksanvändning

ST-20/30/40 dubbdocksanvändning inkluderar inställningar, M-koder, fotpedals- och pulsmatningsfunktioner

F3.15: Inställning 105 [3], 106 [2], 107 [1], och [4] hem-position.

Inställning 105 - Återdragningspunkt [3] och inställning 106 - Frammatningspunkt [2] är relativa till inställning 107 - Fasthållningspunkt [1]. Inställning 107 är absolut. Inställning 105 och 106 är inkrementella från inställning 107.

Dubbdocksinställningar

Dubbdockans rörelse definieras av tre inställningar:

- **Fasthållningsposition (inställning 107):** Punkten där fasthållningskraft anbringas. Inget standardvärde. Denna inställning har ett negativt värde.
- **Frammatningspunkt (inställning 106):**Avståndet från fasthållningspositionen genom vilken dubbdockan rör sig med matningshastighet. Värdet är kopplat till inställning 107 och kommer att innehålla ett standardvärde som varierar beroende på svarvmodellen. Denna inställning har ett negativt värde.
- **Återdragningspunkt (inställning 105):** Avståndet från frammatningspunkten genom vilken dubbdockan rör sig med snabbmatningshastighet. Värdet är kopplat till inställning 107 och kommer att innehålla ett standardvärde som varierar beroende på svarvmodellen. Denna inställning har ett negativt värde.

Inställning 105 och 106 har standardvärden baserade på svarvmodellen. Om du vill kan du ange nya värden i tum (när inställning 9 är **`INCH`** (tum)) eller millimeter (när inställning 9 är **`MM`**).

OBS: *Dessa inställningar är definierade i förhållande till inställning 107, och inte absolut maskinposition.*

OBS: *Inställningarna 105, 106 och 107 gäller inte ST-10-dubbdockan, eftersom den positioneras manuellt.*

Skapa dubbdockans vänteläge (inställning 107)

För att ställa in Dubbdockans vänteläge (inställning 107):

1. Placera B axeln i **`Jog`**-läget (pulsmatningsläget).
2. Mata dubbdockan till arbetsstycket tills centrum vidrör arbetsstyckets yta.
3. Lägg 0.25 tum (6 mm) till värdet i skärmen **`Machine Position`** (maskinposition) för B axeln och registrera värdet.
4. Ange värdet från steg 3 i inställning 107.

Frammatnings-/återdragningspunkt dubbdocka (inställning 106/105)

Inställningar 106 Frammatningspunkt 105 och återdragningspunkt har standardvärden baserade på svarvmodellen. Du kan ange nya värden i tum (när inställning 9 är **`INCH`** (tum)) eller millimeter (när inställning 9 är **`MM`**).

REMEMBER: *Dessa inställningar är definierade i förhållande till inställning 107, och inte absolut maskinposition.*

Användande av fotpedal för dubbdocka

F3.16: Ikon för fotpedal för dubbdocka

När du trampar på denna pedal flyttas dubbdockan (eller dubbdockans dubbrör) mot eller bort från spindeln, vilket motsvarar ett `M21`- eller `M22`-kommando, beroende på aktuell position. Om dubbdockan befinner sig till bortanför återdragningspunkten gör fotpedalen att dubbdockan förs mot återdragningspunkten (`M22`). Om dubbdockan befinner sig vid återdragningspunkten gör fotpedalen att dubbdockan förs mot fasthllningspositionen (`M21`).

Om du trampar på fotpedalen då dubbdockan är i rörelse stoppar dubbdockan och en ny sekvens måste inledas.

Trampa på pedalen och håll den nedtryckt i 5 sekunder för att dra tillbaka dubbdockans dubbrör hela vägen och behålla återföringstrycket. Det säkerställer att dubbdockans dubbrör inte kryper framåt. Använd den här metoden för att parkera dubbdockans dubbrör när det inte används.

OBS: *Dubbdockspositionen kan ändras över tiden om den lämnas i en position där den inte är helt återförd eller inte vidrör en detalj. Detta sker p.g.a. normalt hydraulsystemläckage.*

Använd inställning 76 för att aktivera eller deaktivera alla pedalkontroller. Se sida **417** för mer information.

3.10.3 Begränsad zon för dubbdocka

Att ställa in dubbdockan inkluderar inställning av en begränsad zon för dubbdocka.

Använd inställning 93 och inställning 94 för att se till att revolvern eller andra verktyg i revolvern inte kolliderar med dubbdockan. Testa gränserna när du ändrat dessa inställningar.

Dessa inställningar skapar en begränsad zon. Den begränsade zonen är ett skyddat rektangulärt område längst ned till höger på svarvens arbetsyta. Den begränsade zonen ändras så att Z-axeln och dubbdockan håller lämpligt avstånd från varandra då de befinner sig under ett specificerat frigångsplan för X-axeln.

Inställning 93 specificerar X-axelns frigångsplan och inställning 94 specificerar separationen mellan Z axeln och B axeln (dubbdockans axel). Om en programmerad rörelse korsar den begränsade zonen visas ett varningsmeddelande.

F3.17: [2] Begränsad zon för dubbdocka, [1]Inställning 93, [3]Inställning 94.

X frigångsplan (inställning 93)

För att ställa in ett värde för X frigångsplan (inställning 93):

1. Placera kontrollsystemet i **`MDI`**-läget.
2. Välj det längsta verktyget i revolverhuvudet som sticker ut längst i X-axelplanet.
3. Placera kontrollsystemet i **`Jog`**-läget (pulsmatningsläget).
4. Välj X-axeln för matning och för X-axeln fri för dubbdockan.
5. Välj dubbdockan (B-axeln) för matning och flytta dubbdockan under det valda verktyget.
6. Välj X-axeln och för den mot dubbdockan tills verktyget och dubbdockan är ungefär 0,25 tum från varandra.
7. Ange det här värdet i inställning 93 i X-axelns **`maskinposition`** på displayen. Backa bort verktyget i X axeln en liten bit innan värdet förs in i inställning 93.

Z- och B-axlar under X frigångsplan (inställning 94)

För att ställa in en separation för Z- och B-axlar under X frigångsplan (inställning 94):

1. Tryck på **[ZERO RETURN]** (nollåtergång) och **[HOME G28]**.
2. Välj X-axeln och flytta revolverhuvudet framför dubbdockans dubb.
3. Flytta Z-axeln så att revolverhuvudets bakre del befinner sig cirka 0.25 tum från dubbdockans dubb.
4. Ange värdet i skärmen **`Machine Position`** (maskinposition) för Z-axeln för inställning 94.

Avbrytande av en begränsad zon.

A en begränsad zon är inte alltid önskvärd (exempelvis vid uppställning). För att avbryta en begränsad zon:

1. Ange `0` i inställning 94.
2. Ange den maximala X-axelmaskinrörelsen i inställning 93.

3.10.4 Pulsmatning av dubbdocka

VAR FÖRSIKTIG: *Använd inte någon `M21`-kod i ett program om dubbdockan förs på plats manuellt. Om detta sker kommer dubbdockan att backas bort från arbetsstycket och sedan positioneras mot arbetsstycket igen, vilket kan göra att arbetsstycket faller. När en servo dubbdocka återställer fasthållningskraften efter ett strömavbrott, bör dubbdockan föras på plats manuellt eftersom kontrollsystemet inte känner till dubbdockans position förrän den återförs till noll.*

ST-40-servodubbdockan kan inte pulsmatas medan den är i ingrepp med ett arbetsstycke eller medan spindeln körs.

Pulsmata dubbdockan så här:

1. Välj läget **`Jog`** (pulsmatning).
2. Tryck på **[TS <—]**för att mata dubbdockan med matningshastighet mot chucken, eller tryck på **[TS —>]** för att mata dubbdockan med matningshastighet bort från chucken.
3. Tryck samtidigt på **[TS RAPID]** (TS-snabbmatning) och **[TS <—]** för att snabbmata dubbdockan mot chucken. Eller tryck samtidigt på **[TS RAPID]** (TS-snabbmatning) och **[TS —>]** för att snabbmata dubbdockan bort från chucken. Kontrollsystemet återgår till den sist flyttade axeln då tangenterna släpps upp.

3.11 Verktygsuppsättning

Tnn- `Tnn`-koden används för att välja verktyget som ska användas i ett program.

3.11.1 Matningsläge

Matningsläget låter dig mata varje enskild axel till önskad position. Innan axlarna matas måste de föras till utgångsläget (startaxelreferenspunkt).

För att öppna matningsläget:

1. Tryck på **[HANDLE JOG]** (pulsmatning).
2. Välj en inkrementhastighet som ska användas i pulsmatningsläget (**[.0001]**, **[.001]**, [**.01]** eller **[.1]**).
3. Tryck på önskad axel (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** eller **[-Z]**) och antingen tryck på och håll dessa axelmatningstangenter nedtryckta eller använd pulsmatningsreglaget **[HANDLE JOG]** för att flytta den valda axeln.

3.11.2 Ställa in verktygsoffset

Nästa steg är att "kontakta" verktygen. Detta definierar avståndet mellan verktygets spets och sidan på detaljen. Detta kräver följande:

- Ett svarvstål för utvändig diameter
- Ett arbetsstycke som passar i chuckbackarna
- Ett mätverktyg för att inspektera arbetsstyckets diameter.

För information om inställning av Live tools, se sidan **250**.

F3.18: Verktygsoffset svarv

1. Placera ett svarvstål för utvändig diameter i verktygsrevolvern.
2. Spänn fast arbetsstycket i spindeln.
3. Tryck på **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) [A].
4. Tryck på **[.1/100]** [B)]. Den valda axeln rör sig snabbt när man vrider på handtaget.
5. Stäng svarvdörren. Skriv 50 och tryck på **[FWD]** för att spindeln ska starta.
6. Skär ett litet hack i diametern på materialet i spindeln med svarvstålet i station 1. Gå försiktigt närmare verktyget och mata långsamt under skärningen.
7. Efter att ett litet hack har gjorts, styr bort från delen med Z-axeln. Flytta tillräckligt långt bort från delen, så att du kan göra en mätning med ditt mätverktyg.
8. Tryck på **[STOP]** för spindeln och öppna dörren.
9. Använd mätverktyget för att mäta hacket i detaljen
10. Tryck på **[X DIAMETER MEASURE]** (X-dia.mätn) för att registrera X-axelpositionen i offsettabellen.
11. Skriv in arbetsstyckets diameter och tryck på **[ENTER (RETUR)]** för att lägga den till X-axeloffsetet. Offset som motsvarar verktygs- och revolverstationen noteras.
12. Stäng svarvdörren. Skriv 50 och tryck på **[FWD]** för att spindeln ska starta.
13. Skär ett litet hack i ytan på materialet i spindeln med svarvstålet i station 1. Gå försiktigt närmare verktyget och mata långsamt under skärningen.
14. Efter att ett litet hack har gjorts, styr bort från delen med X-axeln. Flytta tillräckligt långt bort från delen, så att du kan göra en mätning med ditt mätverktyg.

15. Tryck på **[Z FACE MEASURE]** (Z-yt.mätn) (E) för att registrera Z-axelpositionen i offsettabellen.
16. Markören flyttas till verktygets Z-axelposition.
17. Upprepa alla föregående steg för samtliga verktyg i programmet. Gör verktygsbyten på en säker plats utan hinder.

3.11.3 Ställ in verktygsoffset manuellt

Offsets kan matas in manuellt av:

1. Välj en av verktygsoffsetsidor.
2. Flytta markören till önskad kolumn.
3. Mata in ett nummer och tryck på **[ENTER]** eller **[F1]**.

Tryck på **[F1]** för att föra in numret i den valda kolumnen. Anger du ett värde och trycker på **[ENTER]** läggs värdet till det befintliga värdet i den valda kolumnen.

3.11.4 Hybridrevolverhuvud, VDI och BOT-mittlinjeoffset

För att ställa in X-offsetet till mittlinjen för verktyg:

1. Tryck på **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) och gå in på offsetsidan `Tool Geometry` (verktygsgeometri).
2. Välj X-offsetkolumnen och tryck på **[F2]**.

För BOT-revolvrar (Bolt-On): Trycker du på **[F2]** ställs ett ID-verktygsoffset för X-axeln in i mitten för ett 1-tums (25 mm) ID BOT-verktyg. Justera offset manuellt för andra verktygsuppsättningsstorlekar eller eftermarknadsstålhållare.

For VDI-revolvrar (Verein Deutscher Ingenieure): Trycker du på **[F2]** ställs ett X-axelverktygsoffset in i mitten av VDI40 -stationerna.

För hybridrevolvrar (BOT- och VDI40-kombinationer): Trycker du på **[F2]** ställs ett X-axelverktygsoffset in i mitten av VDI40 -stationerna.

3.11.5 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) överst. Du kan lägga till en verktygsbelastningsgräns. Kontrollsystemet refererar till dessa värden och kan ställas in för att utföra en specifik åtgärd om gränserna skulle uppnås. Se inställning 84 (sidan **5**) 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.

3.12 Detalj- (arbetsstycke) nollställning för Z-axel (detaljände)

CNC-kontrollprogram flyttar från detaljnollpunkten , en användardefinierad referenspunkt. För att ställa in Detaljnollpunkt:

1. Välj verktyg #1 genom att trycka på **[MDI/DNC]**.
2. Mata in `T1` och tryck på **[TURRET FWD]** (revolver framåt).
3. Mata X och Z tills verktyget precis vidrör detaljens yta.
4. Tryck på **[OFFSET]** tills **`Work Zero Offset`** (arbetsnolloffset) visas. Markera önskad **`Z axel`**-kolumn och G-kodrad (G54 rekommenderas).
5. Tryck på **[Z FACE MEASURE]** (Z-planvärde) för att ställa in detaljnollpunkt.

3.13 Funktioner

Några av funktionerna på Haas svarvmaskin inkluderar:

- Grafikläge
- Torrkörning
- Programkörning
- Bakgrundsredigering
- Axelöverbelastningstimer

3.13.1 Grafikläge

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

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

1. Tryck på **[SETTING/GRAPHIC]** (inställning/grafik) tills sidan `GRAPHICS` (grafik) visas. Eller tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) i det aktiva programfönstret i redigeringsläget för att gå in i grafikläget.
2. För att köra DNC i grafik, tryck på **[MDI/DNC]** tills DNC-läget aktiveras och gå sedan till grafikdisplayen och skicka programmet till maskinkontrollen (se avsnittet DNC).
3. Det finns tre användbara displayfunktioner i grafikläget som kan nås genom att trycka på **[F1]** - **[F4]**.**[F1]** är hjälpknappen som ger en kortfattad beskrivning av varje möjlig funktion i grafikläget. **[F2]** är zoomknappen som zoomar in på ett område med hjälp av piltangenterna, **[PAGE UP]** (sida upp) och **[PAGE DOWN]** (sida ned) för att styra zoomnivån, och tryck på knappen **[ENTER]** (retur). **[F3]** och **[F4]** används för att reglera simuleringshastigheten.

OBS!: *Alla maskinfunktioner eller rörelser kan inte simuleras grafiskt.*

3.13.2 Torrkörning

Torrkörningsfunktionen används för att snabbt kontrollera ett program utan att faktiskt bearbeta några detaljer.

OBS: *Grafikläget är lika användbart och kanske säkrare eftersom det inte flyttar maskinaxlarna innan programmet har kontrollerats (se föregående avsnitt om grafikfunktionen).*

1. Torrkörning väljs genom att knappen **[DRY RUN]** (torrkörning) trycks ned i läget `MEM` eller `MDI`.

   I torrkörningsläget körs samtliga snabbmatningar och matningar i de hastigheter som valts med matningshastighetstangenterna. Torrkörningen utför samtliga verktygsbyten som har begärts. Övermanningstangenterna kan användas för att justera spindelhastigheterna vid torrkörningen.
2. Torrkörning kan endast aktiveras eller avaktiveras efter att ett program har avslutats helt eller **[RESET]** (återställ) trycks ned.

3.13.3 Programkörning

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

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

3.13.4 Bakgrundsredigering

Den här funktionen medger 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. **[CYCLE START]** (cykelstart) kan inte användas under bakgrundsredigering. Om programmet innehåller ett programmerat stopp (M00 eller M30) 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.*

3.13.5 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, *SERVO OVERLOAD*(servoöverbelastning), visas när tiden har räknats ned till noll.

3.13.6 Fånga skärmbild

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 skärmbilden 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 skärmbilder där standardnamnet används. Säkerställ att du specificerar ett filnamn varje gång du vill spara en skärmbildsserie.*

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

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

3.14 Kör-Stopp-Pulsmatning-Fortsätt

Denna funktion låter operatören stoppa ett program som körs, mata bort från detaljen och sedan återuppta programexekveringen. Följande är ett driftförfarande:

1. Tryck på **[FEED HOLD]** (matningsstopp) för att stoppa programmet som körs.
2. Tryck på **[X]** eller **[Z]** följt av **[HANDLE JOG]** (pulsmatning). Kontrollsystemet lagrar de aktuella X- och Z-positionerna.

OBS: *Andra axlar än X och Z kan inte matas.*

3. Kontrollsystemet visar meddelandet `Jog Away` (mata bort). Använd reglaget **[HANDLE JOG]** (pulsmatning), fjärrpulsgeneratorn,**[+X]**/**[-X]**, **[+Z]**/**[-Z]** eller **[RAPID]** för att föra bort verktyget från detaljen. Spindeln kontrolleras genom att man trycker på **[FWD]**, **[REV]** eller **[STOP]**. Vid behov kan verktygshuvuden bytas ut.

VAR FÖRSIKTIG: *När programmet återupptas används de gamla offseten för returpositionen. Därför är detta riskfyllt och vi rekommenderar inte att verktyg och offset byts då programmet avbryts.*

4. Mata till en position så nära den lagrade positionen som möjligt, eller till en position där det finns en oblockerad snabbmatningsväg tillbaka till den lagrade positionen.
5. Återgå till det föregående läget genom att trycka på **[MEMORY]** (minne) eller **[MDI/DNC]**. Kontrollsystemet fortsätter enbart om du återgår till läget som var aktivt innan maskinen stoppades.
6. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). Kontrollsystemet visar meddelandet `Jog Return (skjut tillbaka) och snabbmatar X och Z vid 5 % tillbaka till positionen där Feed Hold (matningsstopp) trycktes ned. Därefter återför det Z-axeln`.

VAR FÖRSIKTIG: *Kontrollsystemet följer inte banan som användes för att mata bort. Om* **[FEED HOLD]** *(matningsstopp) trycks ned under den här rörelsen stoppas fräsaxlarnas rörelser och meddelandet* `Jog Return Hold` *(matningsreturstopp) visas. Trycker du på* **[CYCLE START]** *(cykelstart) återupptar kontrollsystemet återföringsrörelsen. När rörelsen är utförd försätts kontrollsystemet igen i ett matningsstoppläge.*

7. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) igen så återupptar programmet den normala driften. Se även inställning 36 på sidan **410**.

3.15 Program Optimizer

Den här funktionen låter operatören övermanna spindelhastigheten, axelmatningen och kylmedelspositioner inuti ett program medan programmet körs. När programmet är avslutat markerar Program Optimizer programblocken som du har ändrat och låter dig göra ändringen permanent 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]**.

3.15.1 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 `Overrides` (övermanningar) och `Notes` (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.

F3.19: Program Optimizer-skärm: Exempel på matningsövermanningspopup

5. 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). Detta låter dig ändra samtliga matningar eller hastigheter i det markerade avsnittet.

3.16 Avancerad verktygshantering

F3.20: Display för avancerad verktygshantering: [1] verktygsgruppfönster, [2] fönster för tillåtna gränser, [3] verktygsdatafönster, [4] hjälptext.

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

Duplikat- eller reservverktyg indelas i specifika grupper. Programmeraren specificerar en verktygsgrupp istället för ett enskilt verktyg i G-kodsprogrammet. ATM spårar användningen av enskilda verktyg inom varje verktygsgrupp och jämför den med användardefinierade gränser. Då en gräns (t.ex. hur många gånger det använts eller verktygsbelastningen) uppnåtts väljer svarven automatiskt ett av de andra verktygen i gruppen nästa gång verktyget behövs.

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

ATM-sidan finns i läget Current Commands (aktuella kommandon).

1. Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon).
2. Tryck på **[PAGE UP]** (sida upp) tills du når ATM-sidan.

3.16.1 Navigering

ATM-gränssnittet använder tre separata fönster där data skrivs in: Fönstret Tool Group (verktygsgrupp), fönstret Allowed Limits (tillåtna gränser) och fönstret Tool Data (verktygsdata) (det här fönstret inkluderar både verktygslistan till vänster och verktygsdata till höger).

På skärmens nedre del visas hjälpinformation för den för närvarande valda posten i det aktiva fönstret.

1. Tryck på **[F4]** för att växla mellan fönstren.
2. Använd markörpiltangenterna för att flytta mellan fälten i det aktiva fönstret.
3. Beroende på posten som valts, tryck på **[ENTER]** (retur) för att modifiera eller rensa värdet.

3.16.2 Inställning av verktygsgrupp

För att lägga till en verktygsgrupp:

1. Tryck på **[F4]** tills fönstret **`Tool Group`** (verktygsgrupp) aktiveras.
2. Markera **`<ADD>`** (lägg till) med markörpilarna.
3. Ange ett femsiffrigt verktygsgrupp-id-nummer mellan `10000` och `30000`.
4. Tryck på **[F4]** igen för att lägga till data för verktygsgruppen i fönstret **`Allowed Limits`** (tillåtna gränser).
5. Lägg till verktyg i gruppen i fönstret **`Tool Data`** (verktygsdata).

3.16.3 Drift

För att använda avancerad verktygshantering (ATM) måste du ställa upp verktygen enligt följande fem förfaranden:

- Inställning av verktygsgrupp
- Verktygsgrupp
- Tillåtna gränser
- Verktygstabell
- Verktygsdata
- Användning av verktygsgrupp

.

3.16.4 Makron

Makrovariabler 8550-8567 gör att ett G-kodsprogram kan hämta information om ett enskilt verktyg. När ett enskilt verktygsgrupp-id-nummer specificeras med makro 8550, returnerar kontrollsystemet informationen om ett enskilt verktyg i makrovariabel 8551-8567. Dessutom kan en användare specificera ett ATM-gruppnummer med hjälp av makro 8550. Under de här omständigheterna returnerar kontrollsystemet informationen om ett enskilt verktyg för det aktuella verktyget i den specificerade ATM-verktygsgruppen med hjälp av makrovariabel 8551-8567. Se sidan **230**i avsnittet Programmering för makrovariabeldatainformation. Värdena i dessa makron tillhandahåller data som också är tillgängliga genom makro 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801,and 5901. Makro 8551-8567 ger åtkomst till samma data, men för verktyg 1-50 för samtliga dataposter. En eventuell framtida ökning av det totala antalet verktyg blir tillgänglig genom 8551-8567.

3.16.5 Tips och knep

Kommentera verktygsdetaljer för att behålla dem i programmet medan ATM-grupper används. Dessa verktygsdetaljer kan inkludera verktygsnummer i gruppen, verktygstyp, operatörsanvisningar osv. Exempelvis:

```
...
G00 G53 X0 Z#508 ;
(T100 PRIMARY TOOL ATM GROUP 10000) (Comment: tool and
tool group) ;
(T300 SECONDARY TOOL SAME GROUP) (Comment: secondary
tool) ;
G50 S3500 T10000 (T101) (Comment out T call and replace
with tool group) ;
G97 S550 T10000 (T101) ;
G97 S1200 M08 ;
G00 Z1. ;
X2.85 ;
...
```

3.17 Verktygsrevolveroperationer

För att använda verktygsrevolvern, se följande avsnitt: Lufttryck, Styrknapp för excenterkam, Skyddshuv och Ladda in eller byta verktyg.

3.17.1 Lufttryck

Lågt lufttryck eller otillräcklig luftvolym reducerar trycket som appliceras på revolverhuvudets fastspänningskolv. Det kan sakta ner huvudets indextid eller göra så att det fastnar.

3.17.2 Styrknapp för excenterkam

Revolverhuvuden som bultas fast är utrustade med styrknappar för excenterkam som gör det möjligt att finjustera ID-verktygshållare mot spindelns centrumlinje.

Montera stålhållaren på revolvern och rikta in stålhållaren mot spindeln längs X-axeln. Mät inställningen längs Y-axeln. Montera vid behov av stålhållaren, för in ett smalt verktyg i kamknappshålet och vrid excenterkammen tills rätt inställning erhålls.

Följande tabell visar resultaten för specifika kamknappspositioner.

Rotation (grader)	Resultat
0	ingen ändring
15	0.0018" (0.046 mm)
30	0.0035" (0.089 mm)
45	0.0050" (0.127 mm)
60	0.0060" (0.152 mm)
75	0.0067" (0.170 mm)
90	0.0070" (0.178 mm)

3.17.3 Skyddshuv

OBS: *Insert (infoga) skyddshuvar på alla tomma revolverfickor så att skräp inte samlas i dem.*

F3.21: Revolver-skyddshuvar i tomma fickor

Ladda in eller byta verktyg:

3.17.4 Ladda in eller byta verktyg

till ladda in eller byta verktyg:

OBS: *Y-axelsvarvar återför revolvern till nolläget (spindelmittlinjen) efter ett verktygsbyte.*

1. Gå in i **MDI**-läget.
2. Tillval: Ange verktygsnumret du vill ändra i formatet `Tnn`.
3. Tryck på **[TURRET FWD]** (revolver framåt) eller **[TURRET REV]** (revolver bakåt) .

   Om du angav ett verktygsnummer indexerar revolvern till den positionen. Annars indexerar revolvern till nästa eller föregående verktyg.

3.18 Verktygsnoskompensering

Verktygsnoskompensering (TNC) är en funktion som låter användaren justera en programmerad verktygsbana som respons på olika skärstålsstorlekar eller normalt slitage. Användaren kan göra detta genom att ange minimala offsetdata under körningen utan något ytterligare programmeringsarbete.

3.18.1 Programmering

Verktygsnoskompensering används då verktygsnosens radie ändras och då skärstålsslitage ska medräknas vid krökta ytor eller konformiga skär. Verktygsnoskompensering behöver generellt inte användas då inprogrammerade skär enbart utförs längs X- eller Z-axeln. För konformade eller cirkelformade skär, då verktygsnosradien ändras, kan under- eller överskärning inträffa. Anta att i figuren, omedelbart efter uppställningen, `C1` är radien för skärstålet som skär utmed den programmerade verktygsbanan. Då skärstålet slits till `C2` kan operatören justera verktygets geometrioffset för att detaljlängden och diametern ska stämma. Sker detta resulterar det i en mindre radie. Om verktygsnoskompensering används erhålls rätt skärning. Kontrollsystemet justerar automatiskt den programmerade banan baserat på offset för verktygsbaneradien som den ställts in i systemet. Systemet ändrar eller genererar kod för att erhålla riktig detaljgeometri.

F3.22: Skärbana utan verktygsspetskompensering: [1] Verktygsbana, [2] Skär efter slitage [3] Önskat skär.

F3.23: Skärbana med verktygsspetskompensering: [1] Kompenserad verktygsbana, [2] Önskat skär och programmerad verktygsbana.

OBS: *Den andra programmerade banan sammanfaller med den slutliga detaljdimensionen. Även då detaljer inte behöver programmeras till att använda verktygsnoskompensering, är det den metod som föredras då det gör det lättare att upptäcka och åtgärda programproblem.*

3.18.2 Begrepp rörande verktygsnoskompensering

Verktygsnoskompensering fungerar genom att den programmerade verktygsbanan förskjuts åt höger eller åt vänster. Programmeraren programmerar normalt verktygsbanan för slutgiltig storlek. Då verktygsnoskompensering används kompenserar kontrollsystemet för verktygsradien, baserat på särskilda instruktioner i programmet. Två G-kodskommandon används för kompensering i ett tvådimensionellt plan. `G41` kommenderar kontrollsystemet att flytta till vänster om den programmerade verktygsbanan, och `G42` kommenderar systemet att flytta till höger om banan. Ett annat kommando, `G40`, tillhandahålls för att återställa alla verktygsnoskompenseringsförflyttningar.

F3.24: TNC Flyttriktning: [1] Verktygsbana relativ till detaljen, [2] Programmerad verktygsbana.

Flyttriktningen är baserad på verktygsrörelsens riktning i förhållande till verktyget, samt vilken sida av detaljen det befinner sig på. Då du tänker på i vilken riktning förflyttningen sker vid kompensationen, tänk dig att du ser nedåt utmed verktygsspetsen och styr verktyget. Kommenderas `G41` flyttas verktygsspetsen åt vänster medan `G42` flyttar den åt höger. Detta innebär att normal utvändig diametersvarvning kräver ett `G42`-kommando för rätt verktygskompensation, medan normal invändig diametersvarvning kräver `G41`.

F3.25: Tänkt verktygsspets: [1] Verktygsnosradie, [2] Tänkt verktygsspets.

Verktygsnoskompenseringen förutsätter att ett kompenserat verktyg har en radie vid verktygsspetsen som den måste kompensera för. Detta kallas för verktygsnosradie. Då det är svårt att bestämma exakt var centrum för denna radie ligger, är ett verktyg vanligtvis inställt med hjälp av den s.k. tänkta verktygsspetsen. Kontrollsystemet behöver också veta i vilken riktning verktygsspetsen pekar i förhållande till centrum för verktygsnosradien, eller spetsriktningen. Spetsriktningen bör specificeras för varje verktyg.

Den första kompenserade rörelsen sker generellt från en ickekompenserad position till en kompenserad position och är därför ovanlig. Den här första rörelsen kallas för en närmande rörelse och krävs då verktygsnoskompensering används. På liknande sätt krävs även en avvikande rörelse. I en avvikande rörelse flyttar kontrollsystemet från en kompenserad position till en ickekompenserad position. En avvikande rörelse utförs då verktygsnoskompensering avbryts med ett `G40`-kommando eller `Txx00`-kommando. Även om närmande och avvikande rörelser kan planeras noggrant, är de generellt okontrollerade rörelser och verktyget bör inte vara i beröring med detaljen då de utförs.

3.18.3 Hur verktygsnoskompensering används

Följande steg används för att programmera en detalj med TNC:

1. **Programmera** detaljen för de slutgiltiga dimensionerna.
2. **Närmande och avvikande** – Säkerställ att en närmande rörelse finns för varje kompenserad bana och avgör vilken riktning (`G41` eller `G42`) som används. Säkerställ att det även finns en avvikande rörelse för varje kompenserad bana.
3. **Verktygsnosradie och slitage** – Välj ett standardhuvud (verktyg med radie) som ska användas för varje verktyg. Ställ in verktygsnosradien för varje kompenserat verktyg. Nollställ motsvarande verktygsnosslitageoffset för varje verktyg.
4. **Verktygsspetsriktning** – Ange verktygsspetsens riktning för varje verktyg som kompenseras, `G41` eller `G42`.

5. **Verktygsgeometrioffset** – Ställ in verktygslängdgeometrin och nollställ längdslitageoffseten för varje verktyg.
6. **Kontrollera kompensationsgeometrin** – Felsök programmet i grafikläget och åtgärda alla problem med verktygsnoskompensationsgeometri som uppstår. Problem kan upptäckas på två sätt: ett larm utlöses som indikerar kompensationsstörning, eller så kan den felaktiga geometrin ses i grafikläget.
7. **Kör och avsyna den första detaljen** – Justera det kompenserade slitaget för den uppställda detaljen.

3.18.4 Närmande och avvikande rörelser för verktygsnoskompensering

Den första rörelsen i X eller Z i samma linje som innehåller ett `G41`- eller `G42`-kommando, kallas för Närmande rörelse. Närmandet måste ske i en linjär rörelse, dvs. `G01` eller `G00`. Den första rörelsen är inte kompenserad, dock kommer maskinposition i slutet av den närmande rörelsen att vara helt kompenserad. Se följande figur.

F3.26: TNC närmande och avvikande rörelser: [1] Kompenserad bana, [2] Programmerad bana.

Alla kodrader med ett `G40`-kommando avbryter verktygsnoskompenseringen och kallas för avvikande rörelse. Avvikandet måste ske i en linjär rörelse, dvs. `G01` eller `G00`. Början på en avvikande rörelse är helt kompenserad. Positionen vid den här punkten är i rät vinkel mot det senaste programmerade blocket. I slutet av den avvikande rörelsen är maskinpositionen inte kompenserad. Se föregående figur.

Figuren nedan visar tillståndet precis innan verktygsnoskompenseringen avbryts. Vissa geometrier resulterar i över- eller underskärning av detaljen. Detta kontrolleras genom att en `I`- och `K`-adresskod inkluderas i det avbrytande `G40`-blocket. `I` och `K` i ett `G40`-block definierar en vektor som används för att bestämma den kompenserade målpositionen för det föregående blocket. Vektorn är normalt i linje med en kant eller sida på den färdiga detaljen. Figuren nedan visar hur `I` och `K` kan korrigera oönskad skärning i en avvikande rörelse.

F3.27: TNC Användning av `I` och `K` i G40-block: [1] Överskär.

3.18.5 Verktygsnosradie och slitageoffset

Alla svarvstål som använder verktygsnoskompensering kräver en verktygsnosradie. Verktygsnosen (verktygsnosradien) specificerar hur mycket kontrollsystemet ska kompensera för ett givet verktyg. Om standardhuvuden används för verktyget är verktygsnosradien helt enkelt verktygsspetsradien för huvudet.

Ett verktygsnosradieoffset är förknippat med varje verktyg på geometrioffsetsidan. Kolumnen benämnd **`Radie`** är värdet för varje verktygs nosradie. Om värdet på något nosradieoffset är noll, genereras ingen kompensation för verktyget ifråga.

Förknippat med varje radieoffset Radieslitageoffset, som finns på sidan **`Wear Offset`**. Kontrollsystemet lägger samman slitageoffset och radieoffset för att erhålla en effektiv radie som används för att generera kompenserade värden.

Små justeringar (positiva värden) av radieoffset under produktionsdriften bör föras in på slitageoffsetsidan. Detta gör det möjligt för operatören att enkelt spåra slitaget för ett givet verktyg. Då ett verktyg används slits standardhuvudet generellt så att en större radie skapas i verktygets ände. Då ett utslitet verktyg ersätts med ett nytt ska slitageoffset nollställas.

Det är viktigt att komma ihåg att värdena för verktygsnoskompensering uttrycks i radie snarare än diameter. Detta är viktigt då verktygsnoskompenseringen avbryts. Om det inkrementella avståndet för en kompenserad avvikande rörelse inte är dubbelt så stort som skärstålets radie, resulterar detta i överskärning. Glöm inte att programmerade banor uttrycks i diameter och medger dubbla verktygsradien vid avvikande rörelser. Q-blocket för fasta cykler som kräver en `PQ`-sekvens kan ofta vara en avvikande rörelse. Följande exempel visar hur felaktig programmering resulterar i överskärning.

Förberedelse:

- Inställning 33 är FANUC

Verktygsgeometri	X	Z	Radie	Spets
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

Exempel:

```
%
O0010;
G28;
T808 ; (borrstång)
G97 S2400 M03 ;
G54 G00 X.49 Z.05;
G41 G01 X.5156 F.004 ;
Z-.05 ;
X.3438 Z-.25
Z-0.5 ;
X.33; (Rörelse mindre än .032. Krävs för att undvika
inskär med en avvikande rörelse innan TNC avbryts.)
G40 G00 X.25 ;
Z.05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

F3.28: TNC avvikande skärfel

3.18.6 Verktygsnoskompensering och verktygslängdgeometri

längdgeometrierna för verktyg som använder verktygsnoskompensering ställs in på samma sätt som verktyg utan kompensering. Se sida **109** för detaljer om hur verktyg "kontaktas" och registrering av verktygslängdgeometrier. Då ett nytt verktyg ställs in ska geometrislitaget nollställas.

Ofta uppvisar ett verktyg ojämnt slitage. Detta inträffar vid särskilt kraftiga skär med verktygets ena kant. I det här fallet kan det vara bättre att **`X- eller Z-geometrislitaget`** justeras snarare än **`Radius Wear`** (radieslitaget). Genom att X- eller Z-längdgeometrin justeras kan operatören ofta kompensera för ojämnt verktygsnosslitage. Längdgeometrislitage förskjuter samtliga dimensioner för en enskild axel.

Programkonstruktionen tillåter inte att operatören kompenserar för slitage genom längdgeometriskiften. Vilket slitage som ska justeras kan avgöras genom att flera X- och Z-dimensioner kontrolleras på en färdig detalj. Jämnt slitage resulterar i likvärdiga dimensionella ändringar för X- och Z-axlarna, och antyder att radieslitageoffset bör ökas. Slitage som påverkar dimensionerna för endast en axel pekar på längdgeometrislitage.

God programkonstruktion baserad på geometrin för detaljen som bearbetas bör eliminera problem med ojämnt slitage. Använd generellt slätstål som använder skärstålets hela radie för verktygsnoskompensering.

3.18.7 Verktygsnoskompensering i fasta cykler

En del fasta cykler ignorerar verktygsnoskompenseringen, utom en specifik kodningsstruktur, eller utför egen specifik aktivitet för fast cykel (se även sida **308** för mer information om fasta cykler).

Följande fasta cykler ignorerar verktygsnosradiekompensering. Avbryt verktygsnoskompenseringen innan någon av dessa fasta cykler används.

- `G74` ändplansnotningscykel, djupborrning
- `G75` yttre/inre ändplansnotningscykel, borrning
- `G76` gängningscykel, flera stick
- `G92` gängningscykel, modal

3.18.8 Programexempel på användning av verktygsnoskompensering

Detta avsnitt ger ett antal exempel på program som använder verktygsnoskompensering.

Exempel 1: TNC standardinterpolationslägen G01/G02/G03

Detta exempel på allmän TNC använder standardinterpolationslägen G01/G02/G03.

F3.29: TNC standardinterpolation G01, G02 och G03

Förberedelse

- Ändra inställning 33 till FANUC.
- Ställ upp följande verktyg:
  T1 huvud med .0312 radie, grovbearbetning

  T2 huvud med .0312 radie, slutskärning

  T3 .250 brett notjärn med .016 radie/samma verktyg för offset 3 och 13

Verktyg	Offset	X	Z	Radie	Spets
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	“	-12.588	.016	4

Programexempel:

```
%
O0811 (G42 test BCA exempel 1) ;
N1 G50 S1000 ;
T101 (Verktyg 1, offset 1. Spetsriktning för offset 1
är 3) ;
G97 S500 M03 ;
G54 G00 X2.1 Z0.1 (flytta till punkt S) ;
G96 S200 ;
G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Grovbearbeta P till
Q med T1 med G71 och TNC). Definiera detaljbanans
PQ-sekvens) ;
N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P)(G71 typ II, TNC höger) ;
G01 Z0 F.005 ;
X0.65 ;
X0.75 Z-0.05 ;
Z-0.75 ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 ;
G01 Z-1.5 (A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 ;
G01 Z-2.5
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;
G01 Z-3.5 ;
X2. Z-3.75 ;
N20 G00 G40 X2.1 (TNC avbryt) ;
G97 S500 ;
G53 X0 (noll för verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M01 ;
N2 G50 S1000 ;
T202 ;
G97 S750 M03 (Verktyg 2, offset 2. Spetsriktning är 3) ;
G00 X2.1 Z0.1 (flytta till punkt S) ;
G96 S400 G70 P10 Q20 (avsluta P till Q med T2 med G70
```

```
och TNC) ;
G97 S750 ;
G53 X0 (noll för verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M01 ;
N3 G50 S1000 ;
T303 (Verktyg 3, offset 3. Spetsriktning är 3) ;
G97 S500 M03 (not till punkt B med offset 3) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Flytta till punkt C TNC höger) ;
G96 S200 ;
G01 X1. F0.003;
G01 Z-2.5 ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;
G40 G01 X1.5 (TNC avbryt - not till punkt A med offset
4) ;
T313 (ändra offset till andra verktygssidan) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (Flytta till punkt C - TNC
närmande) ;
G01 X1. F0.003 ;
G01 Z-1.625 ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (A) ;
G40 G01 X1.6 (TNC avbryt) ;
G97 S500 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

OBS: *Den föreslagna mallen för föregående avsnitt för `G70` används. Märk även att kompensering är aktiverad i `PQ`-sekvensen men avbryts efter att `G70` är slutförd.*

Exempel 2: TNC med en fast G71-grovbearbetningscykel.

Detta exempel visar användning av TNC med en `G71`-grovbearbetningscykel.

Förberedelse:

- Ändra inställning 33 till FANUC.
- Verktyg:
  T1 huvud med 0.032 radie, grovbearbetning

Verktyg	Offset	Radie	Spets
T1	01	.032	3

Programexempel:

```
%
O0813 (Exempel 2) ;
G50 S1000 ;
T101 (Valt verktyg 1) ;
G00 X3.0 Z.1 (Snabbt till startpunkt) ;
G96 S100 M03 ;
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Grovbearbeta P till
Q med T1 med G71 och TNC). Definiera detaljbanans
PQ-sekvens) ;
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Typ I, TNC höger) ;
G01 Z0 F0.01 (Början på detaljslutskärsbana) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;
Z-0.5 ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;
G01 X1.5 ;
X2.0 Z-0.85 ;
Z-1,6 ;
X2.3 ;
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1(Q) (slutet på detaljbanan) ;
N180 G40 G00 X3.0 M05 (TNC avbryt) ;
G53 X0 (noll för X verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

OBS: *Denna del är en bana av `G71`-typ I När TNC används är det mycket ovanligt att en bana av typ II används, eftersom kompenseringsmetoderna bara kan kompensera verktygsspetsen i en riktning.*

Exempel 3: TNC med en fast G72-grovbearbetningscykel

Detta exempel är TNC med en G72-grovbearbetningscykel. G72 används istället för G71 eftersom grovbearbetningssticken i X är längre än Z-grovbearbetningsslagen för ett G71. Det är därför mer effektivt att använda G72.

F3.30: TNC G72-grovbearbetningscykel

Drift	Verktyg	Offset	Verktygsno sradie	Spets
grovbearbetnin g	T1	01	0.032	3
färdigyta	T2	02	0.016	3

Inställning 33: FANUC

Programexempel:

```
%
O0813 (Exempel 3) ;
G50 S1000 ;
T101 (Valt verktyg 1) ;
G00 X3.0 Z.1 (Snabbt till startpunkt) ;
G96 S100 M03 ;
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Grovbearbeta P till
Q med T1 med G71 och TNC). Definiera detaljbanans
PQ-sekvens) ;
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Typ I, TNC höger) ;
G01 Z0 F0.01 (Början på detaljslutskärsbana) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;
Z-0,5 ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;
G01 X1.5 ;
X2.0 Z-0.85 ;
```

```
Z-1,6 ;
X2.3 ;
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1(Q) (slutet på detaljbanan) ;
N180 G40 G00 X3.0 M05 (TNC avbryt) ;
G53 X0 (noll för X verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

Exempel 4: TNC med G73-grovbearbetningscykel

Detta exempel är TNC med en `G73`-grovbearbetningscykel. `G73` används fördelaktigast då du vill avlägsna en jämn mängd material i både X- och Z axeln.

Förberedelse:

- Ändra inställning 33 till FANUC.
- Verktyg:
  T1 huvud med 0.032 radie, grovbearbetning

  T2 huvud med 0.016 radie, slutskärning

Verktyg	Offset	Radie	Spets
T1	01	.032	3
T2	02	.016	3

Programexempel:

```
%
O0815 (Exempel 4) ;
T101 (Välj verktyg 1) ;
G50 S1000 ;
G00 X3.5 Z.1 (Flytta till punkt S) ;
G96 S100 M03 ;
G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 F.012
(Grovbearbeta P till Q med T1 med G73 och TNC) ;
N80 G42 G00 X0.6 (detaljbanans PQ-sekvens, G72 typ I,
TNC höger) ;
G01 Z0 F0.1 ;
X0.8 Z-0.1 F.005 ;
Z-0,5 ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;
```

```
G01 X1.4 ;
X2.0 Z-0.9 ;
Z-1,6 ;
X2.3 ;
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1 ;
N180 G40 X3.1 (Q) ;
G00 Z0.1 M05 (TNC Avbryt) ;
(******valfri slutskärningssekvens*****) ;
G53 X0 (noll för verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M01 ;
T202 (välj verktyg 2) ;
N2 G50 S1000 ;
G00 X3.0 Z0.1 (Flytta till startpunkt) ;
G96 S100 M03 ;
G70 P80 Q180 (avsluta P till Q med T2 med G70 och TNC) ;
G00 Z0.5 M05 ;
G28 (noll för verktygsbytesfrimått) ;
M30;
%
```

Exempel 5: TNC med en modal G90-grovsvarvningscykel

Detta exempel är TNC med en `G90` modal grovsvarvgningscykel

F3.31: TNC med en `G90`-grovsvarvningscykel

Drift	Verktyg	Offset	Verktygsno sradie	Spets
grovbearbetnin g	T1	01	0.032	3

Inställning 33: FANUC

Programexempel:

```
%
O0816 (Exampel 5) ;
T101 (Valt verktyg 1) ;
G50 S1000 ;
G00 X4.0 Z0.1 (Flytta till startpunkt) ;
G96 S100 M03 ;
(GROVT 30 GR. VINKEL MOT X2. OCH Z-1.5 MED G90 OCH TNC) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 ;
X2.45 (valfria extrastick) ;
X2.3476 ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M05 (TNC avbryt) ;
G53 X0 (noll för verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

Exempel 6: TNC med en modal G94-grovsvarvningscykel

Detta exempel är TNC med en `G94` modal grovsvarvgningscykel.

F3.32: TNC `G94`-grovsvarvningscykel

Drift	Verktyg	Offset	Verktygsno sradie	Spets
grovbearbetnin g	T1	01	0.032	3

Inställning 33: FANUC

Programexempel:

```
%
```

```
O0817 (Exempel 6) ;
G50 S1000 ;
T101 (Valt verktyg 1) ;
G00 X3.0 Z0.1 (Flytta till startpunkt) ;
G96 S100 M03 ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Grovbearbetnint 30°
vinkel till X1. och Z-0.7 med G94 och TNC) ;
Z-0.6 (valfria extrastick) ;
Z-0,7 ;
G00 G40 X3. Z0.1 M05 (TNC avbryt) ;
G53 X0 (noll för verktygsbytesfrimått) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

3.18.9 Tänkt verktygsspets och riktning

Det är inte enkelt att bestämma en verktygsradies centrumpunkt på en svarv. Skäreggarna är inställda när ett verktyg "kontaktas" för att registrera verktygsgeometrin. Kontrollsystemet beräknar var verktygsradiens centrum ligger med hjälp av egginformationen, verktygsradien och riktningen som stålet väntas skära åt. X- och Z-axelgeometrioffset skär vid en punkt som kallas tänkt verktygsspets, som hjälper till att avgöra verktygsspetsens riktning. Verktygsspetsriktningen bestäms av en vektor från centrum för verktygsradien och mot den tänkta verktygsspetsen. Se följande figurer.

Verktygsspetsriktningen för varje verktyg kodas som ett heltal mellan 0 till 9. Spetsriktningskoden finns bredvid radieoffset på geometrioffsetsidan. Vi rekommenderar att en spetsriktning specificeras för samtliga verktyg som använder verktygsnoskompensering. Följande figur är en sammanfattning av spetskodningsschemat, tillsammans med exempel på skärstålsriktningar.

OBS: *Spetsen indikerar för uppställaren hur programmeraren tänker mäta verktygsoffsetgeometrin. Om exempelvis uppställningsplanen visar spetsriktning 8, avser programmeraren att verktygsgeometrin ska ligga vid kanten av samt på centrumlinjen för verktygshuvudet.*

F3.33: Spetskoder och centerposition

Spetskod	Verktygscenterposition
0	Ingen specificerad riktning. 0 används oftast inte då verktygsnoskompensering önskas.
1	Riktning X+, Z+: Utanf. verktyg
2	Riktning X+, Z-: Utanf. verktyg
3	Riktning X-, Z-: Utanf. verktyg
4	Riktning X-, Z+: Utanf. verktyg
5	Riktning Z+: Verktygskant
6	Riktning X+: Verktygskant
7	Riktning Z-: Verktygskant
8	Riktning X-: Verktygskant
9	Samma som spets 0

3.18.10 Programmering utan verktygsnoskompensering

Utan TNC kan du manuellt beräkna kompenseringen och använda olika verktygsnosgeometrier som beskrivs i följande avsnitt.

3.18.11 Manuell kompenseringsberäkning

Vid programmering av en rak linje i antingen X- eller Z-axeln vidrör verktygsspetsen detaljen på samma punkt som de ursprungliga verktygsoffseten "kontaktades" i X- och Z-axeln. Men när en avfasning eller vinkel programmeras vidrör verktyget inte detaljen på dessa punkter. Var verktyget faktiskt vidrör detaljen beror på hur skarp vinkeln är som ska skäras samt storleken på verktygshuvudet. Över- eller underskär uppstår vid programmering av en detalj utan någon kompensering.

Sidorna som följer innehåller tabeller och figurer som visar hur man beräknar kompensationen så att detaljen programmeras på rätt sätt.

Med varje diagram följer tre exempel på kompensering som använder sig av båda huvudtyperna och som skär längs tre olika vinklar. Vid varje figur finns ett programexempel och en förklaring på hur kompensationen beräknades.

Se figurerna på följande sidor.

Verktygsspetsen visas som en cirkel med X- och Z-punkterna utmärkta. De här punkterna betecknar var X-diametern och Z-planoffset "kontaktas".

Varje figur är en detalj med 3 tums diameter med linjer från detaljen som korsas vid 30°, 45° och 60°.

Punkten där verktygsspetsen korsar linjerna är där kompensationsvärdet uppmäts.

Kompensationsvärdet är avståndet mellan verktygsspetsens planyta och detaljens hörn. Märk att verktygsspetsen är något förskjuten från detaljens egentliga hörn. Detta så att verktygsspetsen är i rätt läge för nästa rörelse och under- eller överskärning undviks.

Använd värdena i diagrammen (vinkel- och radiestorlek) för att beräkna rätt verktygsbaneposition för programmet.

3.18.12 Geometri för verktygsnoskompensering

Figuren nedan visar de olika geometrierna för verktygsnoskompensering. De är arrangerade i fyra olika skärningskategorier. Skärningarna kan vara:

1. linjära till linjära
2. linjära till cirkulära
3. cirkulära till linjära
4. cirkulära till cirkulära

Utanför dessa kategorier klassificeras skärningstyperna i skärningsvinkel och närmande, läge till läge eller avvikning.

Två FANUC-kompenseringstyper stöds, typ A och typ B. Standardkompensering är typ A.

F3.34: TNC Linjär till linjär (typ A): [1] Närmande, [2], Läge till läge, [3] Avvikande.

F3.35: TNC Linjär till cirkulär (typ A): [1] Närmande, [2], Läge till läge, [3] Avvikande.

F3.36: TNC Cirkulär till linjär (typ A): [1] Närmande, [2], Läge till läge, [3] Avvikande.

Verktygsradie och vinkeldiagram (1/32-radie)

Det beräknade X-värdet baseras på detaljdiametern.

VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE	VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE
1.	.0010	0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153

VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE	VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064

VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE	VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F3.37: TNC Cirkulär till cirkulär (typ A): [1] Närmande, [2], Läge till läge, [3] Avvikande.

F3.38: Beräkning av verktygsnosradie, 1/32, kompenseringsvärde för 30 graders vinkel.

Kod	Kompensering (1/32 verktygsnosradie)
`G0 X0 Z.1`	
`G1 Z0`	

Kod	Kompensering (1/32 verktygsnosradie)
X.4736	(X.5-0.0264 kompensering)
X3,0 Z-2,188	(Z-2.1651+0.0229 kompensering)

F3.39: Beräkning av verktygsnosradie, 1/32, kompenseringsvärde för 45 graders vinkel.

Kod	Kompensering (1/32 verktygsnosradie)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-0,0366 kompensering)
X3,0 Z-1,2683	(Z-1.250+0.0183 kompensering)

F3.40: Beräkning av verktygsnosradie, 1/64, kompenseringsvärde för 30 graders vinkel.

Kod	Kompensering (1/64 verktygsnosradie)
`G0 X0 Z.1`	
`G1 Z0`	
`X.4868`	`(X.5-0,0132 kompensering)`
`X3,0` `Z-2,1765`	`(Z-2.1651+0.0114` `kompensering)`

F3.41: Beräkning av verktygsnosradie, 1/64, kompenseringsvärde för 45 graders vinkel.

Kod	Kompensering (1/64 verktygsnosradie)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0,0184 kompensering)
X3,0 Z-1,2592	(Z-1.25+0.0092 kompensering)

F3.42: Beräkning av verktygsnosradie, 1/64, kompenseringsvärde för 60 graders vinkel.

Kod	Kompensering (1/64 verktygsnosradie)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0,0132 kompensering)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 kompensering)

Verktygsradie och vinkeldiagram (1/64-radie)

Det beräknade X-värdet baseras på detaljdiametern.

VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE	VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053

VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE	VINKEL	Xc TVÄR	Zc LÄNGSGÅENDE
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

Område 4: Programmering

4.1 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 skrivs 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 **80** 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 programnamnet och ett blockslutstecken (semikolon).

4.2 Programredigerare

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

4.2.1 Grundläggande programredigering

Det här avsnittet beskriver de grundläggande programredigeringskontrollerna. För information om mer avancerade programredigeringsfunktioner, se sidan **5**.

F4.1: Skärmexempel för programredigering

```
EDIT: EDIT                                  EDITOR
ACTIVE PROGRAM - 099997

 099997 ;
 (HAAS VQC Mill, English, Inch, V1.4A) ;
 (11/14/01) ;
 ;
 N100 ;
 (CATEGORY) ;
 (NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;
 ;
 N101 ;
 (TEMPLATE) ;
 (NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-H
 ole) ;
```

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]**.
   b. För att redigera ett numrerat program, välj programmet och tryck sedan på **[EDIT]** (redigera). Se sidan **80** för att lära dig mer om hur man väljer ett program.

2. För att markera kod för redigering:
   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.

3. För att lägga till kod i programmet:
   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]** (infoga). Den nya koden visas framför blocket du markerade.

4. För att ersätta kod, markera den önskade delen av programmet med hjälp av piltangenterna eller **[HANDLE JOG]** (pulsmatning), skriv in ersättningskoden och tryck på **[ALTER]** (ändra).
   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. Ta bort tecken eller kommandon genom att markera texten och tryck på **[DELETE]** (ta bort).
   a. Markera koden du vill ta bort.
   b. Tryck på **[DELETE]** (ta bort). Koden du markerade tas bort ur programmet.

OBS!: *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* ***166****.*

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

4.2.2 Bakgrundsredigering

Den här funktionen medger 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. **[CYCLE START]** (cykelstart) kan inte användas under bakgrundsredigering. Om programmet innehåller ett programmerat stopp (M00 eller M30) 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.*

4.2.3 Manuell datainmatning (MDI)

Manuell datainmatning (MDI) är en metod som låter dig kommendera automatiska CNC-rörelser utan något formellt program. Inmatningstexten stannar kvar på MDI-inmatningssidan tills du tar bort den.

F4.2: Exempel på MDI-inmatningssida

```
MDI
G97  S1000 M03  ;
G00  X2.  Z0.1  ;
G01  X1.8  Z-1.  F12  ;
X1.78  ;
X1.76  ;
X1.75  ;
```

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 **MEMORY** (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.

4.2.4 Avancerad redigerare

Den avancerade redigeraren låter dig använda popup-menyer för redigering av program.

Tryck på **[EDIT (REDIGERA)]** för att gå in i redigeringsläget. Det finns två redigeringsfönster; ett aktivt programfönster och ett inaktivt programfönster. Tryck på **[EDIT]** (redigera) för att växla mellan de två.

Redigera ett program genom att ange programnamnet (Onnnnn) i det aktiva programfönstret och tryck på SELECT PROG (välj program). Programmet öppnas i det aktiva fönstret. Trycker du på F4 öppnas ännu en kopia av programmet i det inaktiva programfönstret om det inte redan finns ett program där. Du kan också välja ett annat program i det inaktiva programfönstret genom att trycka på **[SELECT PROG]** (välj program) i det inaktiva programfönstret och välja programmet i listan. Tryck på F4 för att växla programmen mellan de två fönstren (gör det aktiva programmet inaktivt och vice versa). Använd pulsgeneratorn eller piltangenterna upp/ned för att rulla igenom programkoden.

F4.3: Grundläggande redigeringslägeslayout: [1] aktivt programfönster, [2] popup-menyer, [3] inaktivt programfönster, [4] klippblock, [5] sammanhangsberoende hjälpmeddelanden

Tryck på F1 för att öppna popup-menyn. Använd höger och vänster pilknapp för att välja i ämnesmenyn (HELP (hjälp), MODIFY (modifiera), SEARCH (sök), EDIT (redigera), PROGRAM), och använd pil upp/ned eller pulsgeneratorn för att välja en funktion. Tryck på Write/Enter (skriv/retur) för att köra från menyn. Ett sammanhangsberoende hjälpfönster längst ned till vänster ger information om funktionen som för närvarande har valts. Tryck på sida upp/ned för att rulla igenom hjälptexten. Det här meddelandet listar även snabbtangenter som används för vissa funktioner.

Popup-meny för den avancerade redigeraren

Popup-menyn ger enkel åtkomst till redigeringsfunktionerna i 5 olika kategorier: **HELP** (hjälp), **MODIFY** (modifiera), **SEARCH** (sök), **EDIT** (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.

F4.4: Programmeny för Advanced Editor (avancerad redigerare)

Create New Program (skapa nytt program)

1. Välj kommandot **CREATE NEW PROGRAM** (skapa nytt program) i popup-menykategorin **PROGRAM**.
2. Ange ett programnamn (Onnnnn) som inte redan finns i programkatalogen.
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att skapa programmet eller används snabbtangenten - **[SELECT PROGRAM]** (välj program).

Select Program From List (välj program i listan)

1. Tryck på **[F1]**.
2. Välj kommandot **SELECT PROGRAM FROM LIST** (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) eller snabbtangenten **[SELECT PROGRAM]** (välj program).

Duplicate Active Program (kopiera aktivt program)

1. Välj kommandot **DUPLICATE ACTIVE 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. Du kan även använda snabbtangenten - **[SELECT PROGRAM]** (välj program).

Delete Program From List (ta bort program ur listan)

1. Välj kommandot **DELETE PROGRAM FROM LIST** (ta bort program ur listan) 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. Du kan även använda snabbtangenten - **[ERASE PROGRAM]** (ta bort program).

Swap Editor Programs (byt redigerarprogram)

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

1. Välj kommandot **SWAP EDITOR PROGRAMS** (byt redigerarprogram) i popup-menykategorin **PROGRAM**.
2. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att växla programmen eller använd snabbtangenten - **[F4]**.

Switch To Left Or Right Side (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 **SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE** (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. Du kan även använda snabbtangenten - **[EDIT]** (redigera).

Menyn Edit (redigera)

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

F4.5: Popup-menyn Advanced Edit (avancerad redigering)

Undo (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).

Select Text (välj text)

Det här menyalternativet väljer rader med programkod:

1. Välj kommandot **SELECT TEXT** (välj text) i popup-menykategorin **EDIT** (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).

Move Selected Text (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 **MOVE SELECTED TEXT** (flytta vald text) i popup-menykategorin **EDIT** (redigera).
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att flytta den valda texten till platsen direkt efter markören (>).

Copy Selected Text (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 **COPY SELECTED TEXT** (kopiera vald text) i popup-menykategorin **EDIT** (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)

Delete Selected Text (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.

Cut Selection To Clipboard (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 **CUT SELECTION TO CLIPBOARD** (klipp ut vald text till klippblock) i popup-menykategorin **EDIT** (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.

Copy Selection To Clipboard (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 **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (kopiera vald text till klippblock) i popup-menykategorin **EDIT** (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.

Paste From Clipboard (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 **PASTE FROM CLIPBOARD** (klistra in från klippblock) i popup-menykategorin **EDIT** (redigera).
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att infoga klippblockstexten på platsen direkt efter markören (>).

Menyn Search (sökning)

Sökmenyn erbjuder mer avancerade sökalternativ jämfört med snabbsökningsfunktionen som beskrevs i det grundläggande programredigeringsavsnittet.

F4.6: Popup för Advanced Search (avancerad sökning)

Find Text (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 *NOT FOUND* (ej hittat) på systemstatusraden.

Find Again (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.

Find And Replace Text (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 **FIND AND REPLACE TEXT** (hitta och ersätt text) i popup-menykategorin **SEARCH** (sökning).
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 **Cancel** (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 Modify (modifiera)

Modifieringsmenykategorin innehåller funktioner för snabba ändringar av hela programmet.

F4.7: Popup för Advanced Modify (avancerad modifiering)

Remove All Line Numbers (ta bort samtliga radnummer)

Det här kommandot tar automatiskt bort alla radnummer som saknar referens ur det redigerade programmet. Om du har valt en grupp rader (se sidan **161**), 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).

Renumber All Lines (numrera om alla rader)

Det här kommandot numrerar samtliga block i programmet. Om du har valt en grupp rader (se sidan **161**), 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).

Renumber By Tool (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 **RENUMBER BY TOOL** (numrera om efter verktyg) i popup-menykategorin **MODIFY** (modifiera).
2. För varje T-kod som hittas, besvara prompten *Renumber (Yes/No/All/Cancel) (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 *Resolve outside references (Y/N)?* (lösa externa referenser?) med**[Y]** för att ändra extern kod (som GOTO-radnummer) med rätt nummer, eller **[N]** för att ignorera externa referenser.

Reverse + and - Signs (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 **REVERSE + & - SIGNS** (kasta om tecknen + och -) i popup-menykategorin **MODIFY** (modifiera).
2. Skriv in adresskoden(-erna) du vill ändra.

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

3. Tryck på **[ENTER]** (retur).

4.2.5 FNC Editor

FNC Editor tillhandahåller samma välbekanta 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 (hårddisk, usb, nätverksdelning). Se avsnittet Grundläggande redigering (sidan **154**) och Avancerad redigerare (sidan **5**) 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.

F4.8: Edit (redigera): Displayen Edit (redigera)

Menynavigering (FNC)

För att öppna menyn:

1. Tryck på **[F1]**.
2. 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).
3. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att göra ett menyval.

Visningslägen (FNC)

Tre visningslägen är tillgängliga. Växla mellan visningslägen:

1. Tryck på **[F1]** för popup-filmenyn.
2. Använd kommandot Change View (ändra visning).
3. Tryck på **[PROGRAM]**.
4. 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.

F4.9: 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 Editor. 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 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 File (fil) (FNC)

För att öppna menyn File (fil):

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn File (fil).

F4.10: Menyn File (fil)

Open Existing File (öppna befintlig fil)

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till filmenyn och välj Open Existing File (öppna befintlig fil).
3. Markera en fil som ska öppnas och tryck på **[SELECT PROGRAM]** (välj program).

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

Close File (stäng fil)

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till filmenyn och tryck på Close File (stäng fil).

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

Save (spara)

OBS!: *Program sparas inte automatiskt. Om strömmen bryts innan ändringarna sparas kommer ändringarna att gå förlorade. Säkerställ att du sparar ditt program ofta under redigeringen.*

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

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn File (fil) och välj **`Save`** (spara).

Sparar den för närvarande aktiva filen under samma filnamn.

Save As (spara som)

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn File (fil) och välj Save As (spara som).

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

Swap Programs (kasta om program)

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

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn File (fil) och välj Swap Programs (kasta om program).

Flyttar nästa program i ett flikfönster till överst i flikstacken.

Switch To Left Or Right Side (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).

Change View (ändra visning)

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

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till filmenyn och välj Change View (ändra visning).

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

Show Line Numbers (visa radnummer)

Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget,

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn File (fil) och välj Show Line Number (visa radnummer).

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

Menyn Edit (redigera) (FNC)

För att öppna menyn Edit (redigera):

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Edit (redigera).

F4.11: Menyn Edit (redigera)

Undo (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).

Select Text (välj text)

För att markera ett textblock i läget FNC EDITOR:

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 använde snabbtangenten, hoppa vidare till steg 4. Stega annars till menyn **EDIT** (redigera) och välj **SELECT TEXT** (välj text).
4. Använd markörpilarna eller pulsgeneratorn för att definiera urvalsområdet.
5. Tryck på **[ENTER]** (retur) eller **[F2]** för att markera blocket.

Move/Copy/Delete Selected Text (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 klistra in den valda texten. **[DELETE]** (ta bort) tar bort den valda texten och stänger programlistan.
2. Om du inte använde 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).

Cut/Copy Selection to Clipboard (klipp ut/kopiera valet till klippblocket)

För att ta bort den valda texten ur det aktuella programmet och flytta 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 skrivs över, även efter att strömmen bryts.*

1. Tryck på **[F1]**.
2. Flytta med markören till menyn Edit (redigera) och välj Cut Selection to Clipboard (klipp ut valet till klippblocket) eller Copy Selection to Clipboard (kopiera valet till klippblocket).

Paste from Clipboard (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, placera markören på raden du vill att klippblockets innehåll följer.
2. Tryck på **[F1]**.
3. Stega till menyn Edit (redigera) och välj Paste from Clipboard (klistra in från klippblock).

Hide/Show Clipboard (dölj/visa klippblock)

För att dölja klippblocket för att i stället visa position samt timers och räknare, eller för att återställa klippblocksvisningen i FNC EDITOR-läget:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Edit (redigera) och välj Show Clipboard (visa klippblock). För att dölja klippblocket, upprepa detta med menyn ändrad till Hide Clipboard (dölj klippblock).

Edit Clipboard (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. Stega till menyn Edit (redigera) och välj Edit Clipboard (redigera klippblock).
3. När du är klar, tryck på **[F1]**, stega till menyn Edit (redigera) och välj Close Clipboard (stäng klippblock).

Menyn Search (sökning) (FNC)

För att öppna menyn Search (sökning):

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Search (sökning).

F4.12: Menyn Search (sökning)

Find Text (hitta text)

För att definiera ett sökord och en sökriktning samt för att hitta den första förekomsten av sökordet i riktningen angiven i FNC EDITOR-läget.

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Search (sökning) och välj Find Text (finn text).
3. Skriv in texten som ska hittas.
4. Ange sökriktningen. När du väljer en sökriktning, tryck på F för att söka ordet efter markörpositionen och tryck på B för att söka före markörpositionen.

Find Again (sök nästa)

För att hitta nästa förekomst av sökordet i läget FNC EDITOR:

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

Find And Replace Text (hitta och ersätt text)

För att definiera ett sökord, ett ord som det ska ersättas med, sökriktningen samt för att välja Yes/No/All/Cancel (ja/nej/alla/avbryt) i FNC EDITOR-läget:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Search (sökning) och välj Find and Replace Text (finn och ersätt text).
3. Skriv in texten som du vill hitta.
4. Skriv in ersättningstexten.
5. Ange sökriktningen. När du väljer en sökriktning, 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 **`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 **`Cancel`** (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).

Find Tool (finn verktyg)

För att söka igenom programmet efter verktygsnummer i läget FNC EDITOR:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Search (sökning) och välj Find Tool (finn verktyg).
3. Välj den igen för att hitta nästa verktygsnummer.

Menyn Modify (modifiera) (FNC)

För att öppna menyn Modify (modifiera):

1. Då du befinner dig i FNC EDITOR-läget, tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Modify (modifiera).

F4.13: Menyn Modify (modifiera)

Remove All Line Numbers (ta bort samtliga radnummer)

För att ta bort samtliga Nxx-radnummer ur programmet i läget FNC Editor:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Modify (modifiera) och välj Remove All Line Numbers (ta bort samtliga radnummer).

Renumber All Lines (numrera om alla rader)

För att numrera om samtliga programrader med Nxx-koder i läget FNC Editor:

1. Tryck på **[F1]**.
2. Stega till menyn Modify (modifiera) och välj Renumber All Lines (numrera om alla rader).
3. Välj ett startnummer.
4. Välj ett radnummerinkrement.

Reverse + and - Signs (kasta om tecknen + och -)

För att 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 Reverse + and - Signs (kasta om tecknen + och -).
3. Skriv in adresskoden(-erna) som ska ändras. Bokstavsadresser som inte tillåts är D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S och T.

4.3 Tips och knep

Följande avsnitt visar hur man arbetar effektivt programmera din Haas svarvmaskin.

4.3.1 Programmering

Korta program som genomlöpts många gånger återställer inte spåntransportören om den intermittenta funktionen har aktiverats. Transportören fortsätter att starta och stoppa på de kommenderade tiderna. Se sida **426** för information om transportörens intervallinställningar.

Skärmen visar spindel- och axelbelastningen, den aktuella matningen och hastigheten samt de för närvarande aktiva koderna medan ett program körs. Ändra visningslägena ändras också informationen som visas.

För att rensa bort offset och makrovariabler, tryck på **[ORIGIN]** (origo) på **`Active Work Offset`**-skärmen. Kontrollsystemet visar en popupmeny. Välj **`Clear Work Offsets`** (rensning av arbetsoffset för det visade meddelandet *`Are you sure you want to Zero(Y/N)`* (Är du säker på att du vill nolla?). Om `Y` (ja) anges kommer samtliga offset (makron) i fältet som visas att nollställas. Värdena på displaysidan **`Current Commands`** (aktuella kommandon) kan också rensas. Registren Tool Life (verktygslivslängd), Tool Load (verktygsbelastning) och Timer (tidgivare) kan rensas genom att välja dem och trycka ned **[ORIGIN]** (origo). För att rensa allt i en kolumn, rulla till toppen på kolumnen, på rubriken, och tryck på **[ORIGIN]** (origo).

Ett annat program kan snabbt väljas genom att helt enkelt programnumret (`Onnnnn`) anges och pil upp eller ned trycks ned. Maskinen måste befinna sig i antingen läget **`Memory`** (minne) eller **`Edit`** (redigera). Sökning av ett specifikt kommando i ett program kan utföras i antingen läget Memory (minne) eller Edit (redigera). Ange adresskoden (`A`, `B`, `C` osv.) eller adresskoden och värdet (`A1.23`), och tryck på pil upp eller pil ned. Om adresskoden anges utan värde avbryts sökningen vid nästa ställe där bokstaven har använts.

Överför eller spara ett program i MDI till programlistan genom att placera markören vid början av MDI-programmet, ange ett programnummer (`Onnnnn`) och tryck på **[ALTER]** (ändra).

Programgranskning - Programgranskning låter operatören stega igenom och granska en kopia av det aktiva programmet på höger sida av skärmen, samtidigt som programmet körs på skärmens vänstra sida. För att visa en kopia av det aktiva programmet på skärmen **`Inactive Program`**, tryck på **[F4]** samtidigt som rutan **`Redigera`** som innehåller programmet är aktiv.

Bakgrundsredigering - Den här funktionen medger redigering av ett program medan ett program körs. Tryck på **[EDIT]** (redigera) tills rutan **`Edit`** (på skärmens högra sida) är aktiv. Välj ett program som ska redigeras i listan och tryck på **[ENTER]** (retur). Tryck på **[SELECT PROGRAM]** (välj program) i det här fönstret för att välja ett annat program. Redigering är möjlig medan programmet körs. Dock uppdateras inte programmet som körs förrän det avslutas med en `M30`-kod eller **[RESET]** (återställ).

Grafikzoomfönster - **[F2]** aktiverar zoomfönstret i **`grafik`**-läget. **[PAGE DOWN]** zoomar in och page up zoomar ut. Använd piltangenterna för att flytta fönstret över önskad del av detaljen och tryck på **[ENTER]**. Tryck på **[F2]** och **[HOME]** (hem) för att visa hela bordet.

Kopiering av program - I läget **`Edit`** (redigera) kan ett program kopieras i ett annat program, en rad eller radblock i ett annat program. Börja med att definiera ett block med tangenten **[F2]** och stega sedan till den sista programraden som ska definieras. Tryck på **[F2]** eller **[ENTER]** för att markera blocket. Välj ett annat program som koden ska kopieras till. Flytta markören till punkten där det kopierade blocket ska placeras och tryck på **[INSERT]** (infoga).

Inladdning av filer - Ladda in flera filer genom att välja dem i enhetshanteraren och tryck sedan på **[F2]** för att välja en destination.

Redigering av program - Trycker du på **[F4]** i **`Edit`**läget visas en annan version av det aktuella programmet för redigering i det högra fönstret. Olika delar av programmen kan redigeras växelvis genom att trycka på **[EDIT]** (redigera) och sedan växla från den ena sidan till den andra. Programmet uppdateras då växling sker till det andra programmet.

Duplicering av ett program - I läget **`List Program`** (lista program) kan ett befintligt program dupliceras. Detta gör du genom att välja programnumret du vill duplicera, skriva in det nya programnumret (`Onnnnn`) och trycka på **[F2]**. Detta kan även göras genom popup-hjälpmenyn. Tryck på **[F1]**, välj sedan alternativet ur listan. Skriv in det nya programnamnet och tryck på **[ENTER]**.

Flera program kan skickas till serieporten. Välj de program som önskas i programlistan genom att markera dem och tryck på **[ENTER]**. Tryck på **[SEND]** för att skicka filer.

4.3.2 Offset

Inmatning av offsets:

1. För att växla fram och tillbaka mellan fönstret **`Tool Geometry`** och **`Work Zero Offset`**, tryck på **[OFFSET]**.
2. För att lägga till det inmatade numret till värdet där markören står, tryck på **[ENTER]**.
3. Tryck på **[F1]** för att ersätta värdet i det markörvalda offsetregistret med det angivna värdet.
4. Tryck på **[F2]** för att föra in det negativa värdet i offsetet.

4.3.3 Inställningar och parametrar

[HANDLE JOG] används för att bläddra bland inställningar och parametrar, när du inte befinner dig i matningsläget. Ange ett känt parameter- eller inställningsnummer och tryck på pil upp eller ned för att hoppa till det.

Haas-kontrollsystemet kan stänga av maskininställningarna. Inställningarna är: Inställning 1 för att stänga av maskinen efter `nn` minuters tomgångstid, och inställning 2 för att stänga av då en `M30`-kod exekveras.

Memory Lock (minneslås) (inställning 8) när On, minnesredigeringsfunktionerna spärras. När Off kan minnet modifieras.

Dimensionering (dimensionering) (inställning 9), ändrar från **`tum`** till **`MM`**. Detta ändrar även samtliga offsetvärden.

Reset Program Pointer (återställ programpekare) (inställning 31) aktiverar och avaktiverar programpekaren och återgår till programmets början.

Scale Integer F (skala heltal F) (inställning 77) används för att ändra tolkningen av en matningshastighet. En matningshastighet kan feltolkas om decimalkomma saknas i `Fnn`-kommandot. Alternativ för den här inställningen kan vara **`Default`** (standardvärde), för att känna igen ett värde med 4 decimaler. Ett annat alternativ är **`Integer`** (heltal) som känner igen en matningshastighet för en vald decimalplats, för en matningshastighet som inte innehåller någon decimal.

Max Corner Rounding (max hörnavrundning) (inställning 85) används för att ställa in hörnavrundningsprecisionen som krävs av användaren. Alla matningshastigheter upp till den maximala kan programmeras, utan att felet någon gång överstiger inställningen. Kontrollsystemet saktar ner i hörnen enbart då det behövs.

Reset Resets Override (återställ återställningsjustering) (inställning 88) aktiverar och avaktiverar tangenten Reset (återställ), vilket för justeringarna tillbaka till 100 %.

När Cycle Start /Feed Hold (cykelstart/matningsstopp, inställning 103) är **`On`** aktiverat måste **[CYCLE START]** hållas intryckt för att köra ett program. Släpps **[CYCLE START]** upp genereras ett matningsstopptillstånd.

Jog Handle to Single Block (pulsgenerator till enkelblock) (inställning 104) gör att **[HANDLE JOG]** (pulsgeneratorn) kan användas för att stega igenom ett program. Förs **[HANDLE JOG]** åt andra hållet genereras ett matningsstopptillstånd.

Offset Lock (offsetlås) (inställning 119) förhindrar att operatören ändrar några av offsetinställningarna.

Macro Variable Lock (makrovariabellås) (inställning 120) förhindrar att operatören ändrar några av makrovariablerna.

4.3.4 Drift

[MEMORY LOCK]-nyckelbrytaren (minneslås) förhindrar att operatören redigerar program och ändrar inställningen i de låsta positionerna.

Knappen **[HOME G28]** (hem G28) - Återför samtliga axlar till maskinens nolläge. Vill du återföra endast en axel anger du axelbokstaven och trycker på **[HOME G28]** (hem G28). För att nolla alla axlar på **`Distance-To-Go`**-skärmen (återstående avstånd) i **`Jog`**-läget, tryck på något annat driftlöge (**[EDIT]**, **[MEMORY]**, **[MDI/DNC]** etc.) och sedan på **[HANDLE JOG]**. Varje axel kan nollställas separat för att visa en position i förhållande till valda noll. Detta gör du genom att gå till sidan **`Position Operator`**, gå in i **[HANDLE JOG]** (pulsmatningsläget), placera axlarna i önskat läge och tryck på **[ORIGIN]** (origo) för att nollställa skärmen. Ett värde kan dessutom anges för axelpositionsdisplayen. Gör detta genom att ange en axel och ett värde, exempelvis `X2.125`, och tryck sedan på **[ORIGIN]** (origo).

`Tool Life` (verktygslivslängd) - På sidan **`Current Commands`** (aktuella kommandon) finns ett **`Tool Life`**-fönster som visar vekrtygsanvändning. Det här registret räknar varje gång verktyget används. Verktygslivslängdsövervakningen stoppar maskinen då verktyget uppnår värdet i larmkolumnen.

`Tool Overload` (verktygsöverbelastning) - Verktygsbelastningen kan definieras med verktygsbelastningsövervakningen. Detta ändrar den normala maskindriften om belastningen som definierats för verktyget uppnås. När en verktygsöverbelastning upptäcks sker en av fyra åtgärder beroende på inställning 84:

- **`Alarm`** (larm) - Utlös ett larm
- **`Feedhold`** (matningsstopp) - Stoppa matningen
- **`Beep`** (pipljud) - Ett hörbart larm ljuder
- **`Autofeed`** - Automatisk matning - Ökar eller minskar matningshastigheten automatiskt

Spindelhastigheten verifieras genom att man kontrollerar **`Current Commands All Active Codes`**-skärmen (som också visas i huvudspindelfönstret). Spindelaxelvarvtalet för roterande verktygsuppsättning visas också på den här sidan.

För att välja en axel för matning, mata in axelns namn på inmatningsraden och tryck på **[HANDLE JOG]**.

Samtliga G- och M-koder finns på hjälpdisplayen. De är tillgängliga på den första fliken på hjälpflikmenyn.

Matningshastigheter på 100, 10, 1.0 och 0.1 tum per sekund kan justeras med tangenterna Feed Rate Override (matningshastighetsjustering). Detta ger ytterligare 10 till 200 % kontroll.

4.3.5 Kalkylator

Numret i kalkylatorrutan kan överföras till datainmatningsraden genom att man trycker på **[F3]** i lägena **Redigera** eller **MDI**. Detta överför siffran från kalkylatorrutan till in-bufferten för **Edit** (redigera) eller **MDI** (ange en bokstav, X, Z osv., för kommandot som ska användas med värdet frånkalkylatorn).

De **trigonometriska**, **cirkulära** eller **fräsdata** som markerats kan överföras för att laddas in, adderas, subtraheras, multipliceras eller divideras i kalkylatorn, genom att värdet väljs och **[F4]** trycks ned.

Enkla uttryck kan föras in för hand i kalkylatorn. Exempelvis utvärderas 23*4-5.2+6/2 då tangenten ENTER trycks ned och resultatet (89.8) i det här fallet visas i kalkylatorrutan.

4.4 DFX-filimport

DXF-importfunktionen tillhandahåller hjälp på skärmen under hela processen. Stegkurvsrutan visar vilka steg som har slutförts genom att göra texten grönfärgad vid varje slutfört steg. Tangenterna som krävs är definierade bredvid stegen. Ytterligare tangenter är identifierade i vänstra kolumnen för avancerad användning. När en verktygsbana är slutförd kan den infogas i valfritt program i minnet. Den här funktionen identifierar repetitiva uppgifter och exekverar dem automatiskt, exempelvis att finna alla hål med samma diameter. Långa konturer sammanbinds också automatiskt.

OBS: *DXF-import är endast tillgängligt med IPS-optionen intuitivt programmeringssystem (IPS).*

F4.14: DXF-importerad fil

F4.15: Länkningsalternativ verktygsbanmenyer

Den här funktionen bygger snabbt ett CNC-G-kodsprogram utifrån en .dxf-fil. Detta sker i tre steg:

1. Börja med att ställa upp skärstålen i IPS. Välj en .dxf-fil och tryck på F2. Kontrollsystemet känner igen en DXF-fil och importerar den till redigeraren. Ställ in origo för detaljen. Detta kan göras på ett av tre olika sätt.
   a. Punktselektion
   b. Pulsmatning
   c. Ange koordinater
   d. **[HANDLE JOG]** (pulsgenerator) eller piltangenterna används för att markera en punkt. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att acceptera den markerade punkten som origo. Detta används för att ställa in arbetskoordinatinformationen för detaljämnet.

2. Länk/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 operatören kan välja en av förgreningarna. Automatlänkningen kommer att fortsätta när en förgrening har valts.
   a. Detta ändrar färgen på den detaljegenskapen och lägger till en grupp i registret under `Current Group` (aktuell grupp) på fönstrets vänstra sida.
   b. Tryck på **[F2]** för att öppna dialogrutan.
   c. Använd **[HANDLE JOG]** (pulsgenerator) eller piltangenterna för att välja verktygsbanans startpunkt.
   d. Välj alternativet som bäst passar den önskade tillämpningen. Automatlänkningsfunktionen är normalt det bästa valet då den automatiskt ritar ut verktygsbanan för en detaljegenskap. Tryck på **[ENTER]** (retur).

OBS: *Skärstålen ska ha ställts upp i IPS vid en tidigare tidpunkt.*

3. Välj verktygsbana. Det här steget tillämpar en verktygsbanoperation på en specifik länkad grupp.
   a. Välj `Group` (grupp) och tryck på **[F3]** för att välja en verktygsbana.
   b. Använd **[HANDLE JOG]** (pulsgenerator) för att dela en kant på detaljegenskapen mitt itu. Detta kommer att användas som ingångspunkt för verktyget. När en verktygsbana har valts visas IPS-mallen (intuitivt programmeringssystem) för den banan. Flertalet IPS-mallar använder rimliga standardvärden. De härleds från verktyg och material som har ställts upp.
   c. Tryck på **[F4]** för att spara verktygsbanan när mallen är klar. Lägg antingen till IPS-G-kodssegmentet till ett befintligt program eller skapa ett nytt program.
   d. Tryck på **[EDIT (REDIGERA)]** för att återgå till DXF-importfunktionen för att skapa nästa verktygsbana.

F4.16: IPS-inspelningsfunktion

4.5 Grundläggande programmering

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

1. **Förberedelse**:
   Den här delen av programmet väljer arbets- och verktygsoffseten, väljer skärstålet och aktiverar kylmedlet.
2. **Skärning**:
   Den här delen av programmet definierar verktygsbanan, spindelhastigheten 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.

Följande program utför ett 0.100 tum (2.54 mm) djupt skär med verktyg 1 i en materialbit längs en rak bana från Z=0.0, X=2.0 till Z=-3.0, X=2.0.

OBS: *Ett programblock kan innehålla mer än en G-kod, så länge 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.*

Dessutom är radnumren som visas här avsedda som referens och ska inte inkluderas i det faktiska programmet.

```
1. % (Preparation)
2. O00100 (Basic Program Number- Preparation) ;
3. T101 (Preparation) ;
4. G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99 (Preparation) ;
5. S2000 G50 (Preparation) ;
6. S500 G97 M03 (Preparation) ;
7. G00 X2.0 Z0.1 M08 (Preparation) ;
8. S900 G96 (Preparation) ;
9. G01 Z-3.0 F.01 (Cutting) ;
10. G00 X2.1 M09 (Completion) ;
11. G53 X0 Z0 (Completion) ;
12. M30 (Completion) ;
13. % (Completion)
```

4.5.1 Förberedelse

Följande är förberedelsekodblocken i programexemplet:

Förberedelsekodblock	Beskrivning
`%`	Betecknar början av ett program skapat i en textredigerare.
`O00100 (grundläggande program)`	`O00100` är namnet på programmet. Programnamngivningskonventionen följer formatet `Onnnnn`: Bokstaven "O" följt av ett 5-siffrigt nummer.
`T101 ;`	Väljer verktyget och offsetet och kommenderar verktygsbytet till verktyg 1.

`G00 G18 G20`
`G40 G54 G80`
`G99 ;`
	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 vara snabbrörelser. `G18` definierar skärplanet som XZ-planet. `G20` definierar att koordinatpositioneringen sker i tum. `G40` avbryter skärstålskompenseringen. `G54` definierar koordinatsystemet som ska centreras på arbetsoffsetet lagrat i `G54` på displayen **`Offset`**. `G80` avbryter alla fasta cykler. `G99` försätter maskinen i läget Feed per Rev (matning per varv).

`S2000 G50 ;`	Begränsar spindeln till högst 2000 varv/min.
`S500 G97 M03` `;`	`S500` är spindelhastighetsadressen. Använder adresskoden `Snnnn` där `nnnn` är det önskade spindelvarvtalet. `G97` avbryter konstant ythastighet (CSS) vilket gör S-värdet till ett direkt varvtal på 500. På maskiner utrustade med växellåda väljer kontrollsystemet automatiskt hög- eller lågväxel, baserat på det kommenderade spindelvarvtalet. Du kan använda ett `M41` eller `M42` för att övermanna detta. Se sidan **386** för mer information om dessa M-koder. `M03` aktiverar spindeln.

Förberedelsekodblock	Beskrivning
`G00 X2.0 Z0.1 M08 ;`	`G00` definierar att efterföljande axelrörelser ska vara snabbrörelser. `X2.0` kommenderar X-axeln till X=2.0. `Z0.1` Kommenderar Z-axeln till Z=0.1. `M08` aktiverar kylmedlet.
`S900 G96 ;`	`G96` aktiverar CSS. `S900` specificerar skärhastigheten som ska användas tillsammans med den aktuella diametern för att beräkna rätt varvtal.

4.5.2 Skärning

Följande är skärkodblocken i programexemplet:

Skärkodblock	Beskrivning
`G01 Z-3.0 F.01 ;`	G01 definierar att efterföljande axelrörelser ska utföras i en rak linje. G01 kräver adresskod Fnnn.nnnn. F.01 specificerar att matningshastigheten för rörelsen är .01 tum (.254 mm)/varv. Z-3.0 kommenderar Z-axeln till Z=-3.0.

4.5.3 Slutförande

Följande är slutförandekodblocken i programexemplet:

Slutförandekodblock	Beskrivning
`G00 X2.1 M09 ;`	`G00` kommenderar att axelrörelsen ska slutföras som snabbrörelse. `X2.1` kommenderar X-axeln till X=2.1. `M09` stänger av kylmedlet.
`G53 X0 Z0 ;`	`G53` definierar att efterföljande axelrörelser ska utföras i förhållande till maskinkoordinatsystemet. `X0 Z0` kommenderar X-axeln och Z-axeln att flytta till X=0.0, Z=0.0.

Slutförandekodblock	Beskrivning
`M30;`	`M30` avslutar programmet och flyttar markören till början av programmet.
`%`	Betecknar slutet av ett program skapat i en textredigerare.

4.5.4 Absolut mot inkrementell (XYZ mot UVW)

Absolut (XYZ) och inkrementell positionering (UVW) definierar hur kontrollsystemet tolkar axelrörelsekommandon.

Då du kommenderar axelrörelse med `X`, `Y` eller `Z` flyttas axlarna till positionen i förhållande till origo för koordinatsystemet som för närvarande används.

Då du kommenderar axelrörelse med `U(X)`, `V(Y)` eller `W(Z)` 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.

4.6 Verktygsfunktioner

`Tnnoo`-koden används för att välja nästa verktyg (`nn`) och offset (`oo`). Användningen av den här koden beror till viss del på (FANUC- eller YASNAC-koordinatsystemet) för inställning 33.

4.6.1 FANUC-koordinatsystem

T-koder har formatet `Txxyy` där `xx` specificerar verktygsnumret från 1 till värdet i parameter 65, och `yy` specificerar verktygsgeometri och verktygsslitageindex från 1 till 50. **x**- och **z**-värdena för verktygsgeometrin läggs till arbetsoffseten. Om verktygsnoskompensering används specificerar `yy` verktygsgeometriindex för radie, kona och spets. Om `yy` = 00 tillämpas ingen verktygsgeometri eller slitage.

4.6.2 YASNAC-koordinatsystem

T-koder har formatet `Tnnoo`, `nn` har olika betydelser beroende på om T-koden är inuti eller utanför ett `G50`-block. Värdet `oo` specificerar verktygsslitaget från 1 till 50. Om verktygsnoskompensering används specificerar `50+oo` verktygsförskjutningsindex för radie, kona och spets. Om `oo+00` tillämpas ingen verktygsslitage- eller verktygsnoskompensering.

Utanför ett `G50`-block specificerar `nn` verktygsnumret från 1 till det maximala antalet stationer på revolvern.

Inuti ett `G50`-block specificerar `nn` verktygsförskjutningsindex från 51 till 100. X- och Z-värdena för verktygsförskjutning subtraheras från arbetsoffsetet och har sålunda motsatt tecken jämfört med verktygsgeometrierna som används i FANUC-koordinatsystemet.

4.6.3 Verktygsoffset tillämpad av T101, FANUC vs YASNAC

Ställs ett negativt verktygsslitage in i verktygsslitageoffsetet, flyttas verktyget längre bort i axelns negativa riktning. Om, vid svarvning av yttre diameter och plansvarvning, ett negativt offset ställs in för X-axeln resulterar detta i en detalj med mindre diameter. Ställs ett negativt värde in för Z-axeln resulterar detta i att mer material avlägsnas från planytan.

OBS: *Ingen rörelse i X eller Z krävs innan verktygsbyte genomförs och det skulle i de flesta fall innebära tidsförlust om X eller Z återförs till utgångsläget. Men du måste positionera X eller Z på en säker position före ett verktygsbyte för att förhindra en krasch mellan verktyg och fixtur eller del.*

Lågt lufttryck eller otillräcklig volym minskar trycket på revolverhuvudets fastspänningskolv, vilket ökar huvudets indextid eller gör att det inte kan lossas.

till ladda in eller byta verktyg:

1. Tryck på **[POWER UP/RESTART]** (start/omstart) eller **[ZERO RETURN]** (nollåtergång) och sedan på **[ALL]**.

   Kontrollsystemet flyttar verktygsrevolvern till en normal position.
2. Tryck på **[MDI/DNC]** för att gå in i läget MDI.
3. Tryck på **[TURRET FWD]** (revolver framåt) eller **[TURRET REV]** (revolver bakåt).

   Maxinen indexerar revolvern till nästa verktygsposition.

Visar aktuellt verktyg i fönstret **Active Tool** (aktivt verktyg) längst ner till höger på skärmen.

4. Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon).

   Visar aktuellt verktyg i fönstret **Active Tool** (aktivt verktyg) längst upp till höger på skärmen.

4.7 Koordinatsystem

CNC-kontrollsystem använder en rad olika koordinatsystem och offset som låter användaren kontrollera verktygsspetsens placering mot detaljen. Det här avsnittet beskriver samspelet mellan olika koordinatsystem och verktygsoffset.

4.7.1 Effektivt koordinatsystem

Det effektiva koordinatsystemet är totalsumman av alla koordinatsystem och offsetvärden i bruk. Det är det systemet som visas under **Work G54** (arbete G54) på skärmen **Position**. Det är också samma som de programmerade värdena i ett G-kodsprogram, förutsatt att ingen verktygsnoskompensering används. Effektiv koordinat = global koordinat + gemensam koordinat + arbetskoordinat + underordnad koordinat + verktygsoffset.

FANUC-arbetskoordinatsystem - Arbetskoordinater är en ytterligare valfri koordinatförskjutning i förhållande till det globala koordinatsystemet. Det finns 105 arbetskoordinatsystem tillgängliga på ett Haas-kontrollsystem, benämnda G54 t.o.m. G59 och G154 P1 t.o.m. G154 P99. G54 är arbetskoordinaten som gäller då kontrollsystemet startas. Den senast använda arbetskoordinaten är verksam tills en annan arbetskoordinat används eller maskinen stängs av. G54 kan väljas bort genom att X- och Z-värdena på arbetsoffsetsidan för G54 ställs till noll.

Underordnat FANUC-koordinatsystem - En underordnad koordinat är ett koordinatsystem inom en arbetskoordinat. Endast ett underordnat koordinatsystem är tillgängligt och ställs in genom G52-kommandot. Alla G52 som ställs in under programmet avlägsnas då programmet avslutas med en M30-kod, eller om **[RESET]** (återställning) eller **[POWER OFF]** (avstängning) trycks ned.

Gemensamt FANUC-koordinatsystem - Det gemensamma (Comm) koordinatsystemet visas på den andra displaysidan för arbetskoordinater, strax under det globala koordinatsystemet (G50). Det gemensamma koordinatsystemet hålls kvar i minnet då strömmen bryts. Det gemensamma koordinatsystemet kan ändras manuellt med ett G10-kommando eller genom makrovariabler.

YASNAC-arbetskoordinatförskjutning - YASNAC-kontrollsystem behandlar en arbetskoordinatförskjutning. Det har samma uppgift som det gemensamma koordinatsystemet. Då inställning 33 är inställt på **YASNAC** visas det på displaysidan **Work Offsets** (arbetsoffset) som **T00**.

YASNAC-maskinkoordinatsystem - De effektiva koordinaterna tar värdet från maskinnollägeskoordinater. Maskinkoordinater kan användas genom att specificera `G53` med `X` och `Z` i ett rörelseblock.

YASNAC-verktygsoffset - Det finns två olika offset tillgängliga: **`Verktygsgeometri`**offset och **`verktygsslitage`**offset **`Verktygsgeometri`**offset justerar för verktygens olika längd och bredd så att varje verktyg hamnar i samma referensplan. **`Verktygsgeometri`**offset används normalt vid uppställningen och är fasta. **`Verktygslitage`**offset låter operatören göra smärre justeringar av geometrioffset för att kompensera för normalt verktygsslitage. **`Verktygslitage`**offset är normalt noll i början av en produktionsomgång och kan ändras med tiden. I ett FANUC-kompatibelt system används både **`verktygsgeometri-`** och **`verktygsslitage`**offset vid beräkningen av det effektiva koordinatsystemet.

I ett YASNAC-kompatibelt system är **`verktygsgeometri`**offset inte tillgängliga; de ersätts av verktygsskiftoffset (50 verktygsskiftsoffset numrerade från 51 till 100). YASNAC-verktygsskiftoffset modifierar den globala koordinaten för att tillåta varierande verktygslängder. Verktygsskiftoffset måste användas innan anrop av ett verktyg sker med ett `G50 Txx00`-kommando. Verktygsskiftoffset ersätter samtliga tidigare beräknade globala skiftoffset och ett `G50`-kommando åsidosätter ett tidigare valt verktygsskifte.

F4.17: `G50` YASNAC-verktygsskifte: [1] maskin (0,0), [2] spindelmittlinje.

```
000101 ;
N1 G51 (Return to machine Zero) ;
N2 G50 T5100 (Offset for Tool 1) ;
.
.
.
%
```

4.7.2 Automatisk inställning av verktygsoffset

Verktygsoffset registreras automatiskt genom att trycka på **[X DIAMETER MEASURE]** (X-diametervärde) eller **[Z FACE MEASURE]** (Z-planvärde). Om det gemensamma, globala eller för närvarande valda arbetsoffsetet har tilldelats värden, kommer det registrerade verktygsoffsetet att skilja sig från de faktiska maskinkoordinaterna med dessa värden. Efter att verktygen ställts in för ett jobb ska samtliga verktyg kommenderas till en säker X,Z-koordinatreferenspunkt som verktygsbytesplats.

4.7.3 Globalt koordinatsystem (G50)

Det globala koordinatsystemet är ett enskilt koordinatsystem som förskjuter samtliga arbetskoordinater och verktygsoffset bort från maskinens nolläge. Det globala koordinatsystemet beräknas av kontrollsystemet så att den aktuella maskinpositionen blir de effektiva koordinaterna specificerade med ett `G50`-kommando. De beräknade, globala koordinatsystemvärdena kan ses på koordinatdisplayen **`Active Work Offset`** (aktivt arbetsoffset), strax under det sekundära arbetsoffsetet `G154 P99`. Det globala koordinatsystemet nollställs automatiskt då CNC-kontrollsystemet aktiveras. Den globala koordinaten ändras inte då **[RESET]** (återställ) trycks ned.

4.8 Live Image

Den här funktionen låter en operatör se en realtidssimulering av en detalj medan den skärs. För att använda live image måste du ställa in material och verktyg innan du kör detalj programmet.

4.8.1 Live Image-materialuppställning

Datavärden för material- och spännbacksdimensioner lagras på skärmen Stock Setup (materialuppställning). Live Image tillämpar dessa lagrade data på varje verktyg.

OBS: *Aktivera inställning 217 (**ON**) (se sida **434**) för att visa chuckspännbackarna på skärmen.*

F4.18: Inställningsskärm dubbdocka

För att mata in material- och spännbacksvärden:

1. Tryck på **[MDI/DNC]** och därefter på **[PROGRAM]** för att gå in i läget `IPS JOG` (IPS-matning).
2. Använd höger/vänster piltangent för att välja fliken `SETUP` (uppställning) och tryck på **[WRITE/ENTER]** (skriv/retur). Använd höger/vänster piltangent för att välja fliken `STOCK` (dubbdocka) och tryck på **[ENTER]** (retur) för att visa skärmen `Stock Setup` (materialuppställning). Navigera bland variablerna på skärmarna med hjälp av piltangenterna vänster/höger/upp/ned. För att ange informationen som begärs vid ett parameterval, använd knappsatsen och tryck sedan på **[ENTER]** (skriv/retur). Avsluta en skärm genom att trycka på **[CANCEL]** (avbryt).

   Skärmen Stock Setup (materialuppställning) visar material- och chuckspännbacksparametrar som kan ändras för att köra en specifik detalj.
3. När värdena har angetts, tryck på **[F4]** för att spara material- och spännbacksinformationen till programmet.
4. Välj ett av alternativen och tryck på **[ENTER]**. Kontrollsystemet för in de nya kodraderna vid markören. Säkerställ att den nya koden förs in vid raden efter programnumret.

4.8.2 Programexempel

```
%
O01000 ;
;
G20 (INCH MODE) (början på Live Image-information) ;
(STOCK);
([0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]) ([hålstorlek,
ände] [diameter, längd]) ;
(JAWS);
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ([höjd, tjocklek]
[låsning, steghöjd]) (slutet på Live Image-information)
;
```

```
M01 ;
;
[detaljprogram]
```

Fördelen med att föra in materialinställningarna i programmet är att de här inställningarna kan sparas med programmet och skärmen Stock Setup (materialuppställning) kräver ingen ytterligare datainmatning när programmet körs i framtiden.

Man kommer åt inställningar för Live Image, som **`X`** och **`Z Offset`**, **`Rapid Path`** (snabbmatningsbana) och **`Feed Path Live Image`** (Live Image-matningsbana) och **`Show Chuck Jaws`** (visa chuckspännbackar) genom att trycka på **[SETTING/GRAPHIC]**, skriva i första **`LIVE IMAGE`**-inställningen (202) och trycka på **[UP]**-pilen. Se sida **432** för mer information.

F4.19: Kontrollpanel Live Image-inställningar

GENERA | PROGRA | I/ | CONTROL PANEL | YSTEM | AINTENANCE | OWER SETTINGS | IVE IMAGE

LIVE IMAGE

202	LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT)	1.1050
203	LIVE IMAGE X OFFSET	0.0000
205	LIVE IMAGE Z OFFSET	0.0000
206	STOCK HOLE SIZE	0.0000
207	Z STOCK FACE	0.0500
208	STOCK OD DIAMETER	6.5000
209	LENGTH OF STOCK	6.0000
210	JAW HEIGHT	3.5000
211	JAW THICKNESS	2.5000
212	CLAMP STOCK	0.2500
213	JAW STEP HEIGHT	2.0000
214	SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE	OFF
215	SHOW FEED PATH LIVE IMAGE	OFF
217	SHOW CHUCK JAWS	ON
218	SHOW FINAL PASS	OFF
219	AUTO ZOOM TO PART	OFF
220	TS LIVE CENTER ANGLE	OFF
221	TAILSTOCK DIAMETER	OFF
222	TAILSTOCK LENGTH	OFF

4.8.3 Live Image-verktygsinställning

Verktygsdata lagras i offset på IPS-flikarna. Live Image använder den här informationen för att rita upp och simulera verktyget i skäret. De erforderliga dimensionerna kan hämtas från en verktygsleverantörs katalog eller genom att mäta verktyget.

OBS: *Inmatningsrutor för uppställningsparametrar är gråtonade om de inte gäller för det valda verktyget.*

F4.20: Verktygsuppställning

OBS: *Verktygsoffsetdata kan anges för upp till 50 verktyg.*

Följande avsnitt visar en del av ett svarvprogram som skär en bit material. Programmet och de tillämpliga verktygsinställningsbilderna följer:

```
O01000 ;
T101 ;
G54;
G50 S4000 ;
G96 S950 M03 ;
M08 ;
G00 X6.8 ;
Z0.15 ;
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
N80103 ;
G00 G40 X2. ;
G01 X2.75 Z0. ;
G01 X3. Z-0,125 ;
G01 X3. Z-1,5 ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;
G01 X5. Z-3.75 ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
G01 X6.6 Z-4. ;
N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;
G00 X6.8 Z0.15 ;
M09 ;
M01 ;
G53 X0;
```

```
G53 Z0;
M30;
```

F4.21: [1] T101-inställningar, och [2] Detalj bearbetad med T101-inställningar.

1 2

Exempel på verktygsuppställningsskärmar

F4.22: Verktygsuppställning: [1] borr, [2] ID borrning

1 2

F4.23: Verktygsuppställning: [1] OD spår, [2] ID spår

1 2

F4.24: Verktygsuppställning: [1] OD gänga, [2] ID gänga

1 2

F4.25: Verktygsuppställning: [1] tapp, [2] planspår

1 2

1. På materialuppställningsfliken, tryck på **[CANCEL]** (avbryt), välj fliken `TOOL` (verktyg) och tryck på **[ENTER]** (skriv/retur).
2. Välj verktygsnumret och typen och ange de specifika parametrarna som krävs för verktyget (dvs. offsetvärde, längd, tjocklek, skaftstorlek osv.).§

4.8.4 Inställning av dubbdocka (Live Image)

Datavärden för dubbdocksparametrar lagras i offset på inställningsskärm dubbdocka.

OBS: *Fliken* `Tailstock` *(dubbdocka) är bara synlig när maskinen har en dubbdocka.*

F4.26: Inställningsskärm dubbdocka

```
EDIT: LIST
MEMORY | USB DEVICE
CURRENT DIRECTORY: MEMORY\
    (MEMORY)
    O00000
    O00100 (PROFILE)
    O00200
    O00300 (OD THREAD)
  A ⊠ O01000 (PROFILE)
    O80000 (IPS SHAPE PROGRAM)

6 PROGRAMS 99% FREE (996.6 kb) ⊠: MEMORY\

NO USB MEDIA PRESENT
⊠ : FILES IN SELECTION
A : ACTIVE PROGRAM (O01000)
F2 to copy selected files/programs, ERASE PROG to delete. Press F1 for Command Menu and Help listing.
```

1. Tryck på **[MDI/DNC]** och därefter på **[PROGRAM]** för att gå in i läget `IPS JOG` (IPS-matning).
2. Använd höger/vänster piltangent för att välja fliken `SETUP` (uppställning) och tryck på **[WRITE/ENTER]** (skriv/retur). Använd höger/vänster piltangent för att välja fliken `TAILSTOCK` (dubbdocka) och tryck på **[WRITE/ENTER]** (skriv/retur) för att visa skärmen `Tailstock Setup` (dubbdocksuppställning).

   `LIVE CTR ANG` (rot. stålvinkel), `DIAMETER` and `LENGTH` (längd) matchar inställning 220-222. `X CLEARANCE` (X-frigång) matchar inställning 93. `Z CLEARANCE` (Z-frigång) matchar inställning 94. `RETRACT DIST` (återf.avst.) matchar inställning 105. `ADVANCE DIST` (framf.avst.) matchar inställning 106. `TS HOLD POINT` (dubbdocka fasthållningsposition) är en kombination av `TS POSITION` (dubbd. position) och `TS OFFSET` (dubbd.offset) och matchar inställning 107.
3. För att ändra data, ange ett värde på inmatningsraden och tryck på **[ENTER (RETUR)]** för att lägga till det angivna värdet till det aktuella värdet, eller tryck på **[F1]** för att ersätta det aktuella värdet med det angivna värdet.
4. När `TS POSITION` (dubbd.position) markeras, trycker du på **[Z FACE MEASURE]** (Z-planvärde) tas värdet för B-axeln och placeras i `TS POSITION` (dubbd.position). När `X CLEARANCE` (X-frigång) markeras, trycker du på **[X DIAMETER MEASURE]** (X-diameter mät) tas värdet för X axeln och placeras i `X CLEARANCE` (X-frigång). När `Z CLEARANCE` (Z-frigång) markeras, trycker du på **[Z FACE MEASURE]** (Z-yta mät) tas värdet för Z axeln och placeras i `Z CLEARANCE` (Z-frigång).
5. Trycker du på **[ORIGIN]** (origo) när `X CLEARANCE` (X-frigång) markeras ställs frigången in till maxrörelsen. Trycker du på **[ORIGIN]** (origo) när `Z CLEARANCE` (Z-frigång) markeras ställs frigången in till noll.

4.8.5 Drift

Välj ett program att köra:

F4.27: Aktuell katalog minnesskärm

1. Välj det program som önskas genom att trycka på **[LIST PROGRAM]** (lista program) för att visa skärmen **`EDIT: LIST`** (redigera lista). Välj fliken **`MEMORY`** (minne) och tryck på **[ENTER]** för att visa skärmen **`CURRENT DIRECTORY: MEMORY\`** (aktuell katalog: minne).
2. Välj ett program (dvs. `O01000`) och tryck på **[ENTER]** (retur) för att välja det som det aktiva programmet.

4.8.6 Kör detalj

För att se **`Live Image`**-skärmen då en detalj bearbetas:

F4.28: Live Image med materialet utritat

F4.29: Funktionslista Live Image

LIVE IMAGE HELP	CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS	(F1)
TOGGLE ZOOM MODE	(F2)
RESTORE ZOOM SETTINGS	(F3)
TURN ON/OFF AUTO ZOOM	(F4)
ZOOM OUT	PAGE UP)
ZOOM IN	(PAGE DOWN)
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)
SELECT ZOOM SIZE	(WRITE)
CLEAR IMAGE	(HOME)
RESET LIVE IMAGE	(ORIGIN)

Stores zoom settings to be restored later
by pressing F3.

OBS: *När stångmataren når `G105` uppdateras detaljen.*

F4.30: Live Image-verktyget bearbetar detaljen

OBS: *Data som visas på skärmen medan programmet körs inkluderar: program, huvudspindel, maskinposition samt timers och räknare.*

1. Tryck på **[MEMORY]** (minne), sedan på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon) och sedan på **[PAGE UP]**. När skärmen visas, tryck på **[ORIGIN]** (origo) för att visa skärmen `Live Image` med materialet utritat.
   a. Tryck på**[F2]** för att gå in i `ZOOM`-läget. Använd **[PAGE UP]** (sida upp) och **[PAGE DOWN]** (sida ned) för att zooma in och riktningstangenterna för att flytta. Tryck på **[ENTER]** (retur) när önskad zoomnivå har uppnåtts. Tryck på **[ORIGIN (ORIGO)]** för att återgå till neutral zoomnivå eller tryck på **[F4]** för att autozooma till detaljen. Tryck på **[F1]** för att spara en zoominställning och tryck på **[F3]** för att ladda in en zoominställning.
   b. Tryck på **[HELP (HJÄLP)]** för ett popup-fönster innehållande en lista över Live Image-funktioner.

2. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). En varning visas på skärmen. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart) igen för att köra programmet. När ett program körs och verktygsdata har ställts in visar `Live Image`-skärmen verktyget då det bearbetar detaljen i realtid medan programmet körs.

4.8.7 Vändning av en detalj

En grafisk representation av en detalj som har vänts manuellt av operatören visas genom att följande kommentarer läggs in i programmet efter `M00`.

F4.31: Inställningsskärm vänd detalj

```
O00000 ;
[kod för första Live Image-operationen] ;
[kod för första operationen för bearbetad detalj] ;
M00 ;
G20 (INCH MODE) (början på Live Image-information för
vänd detalj) ;
(FLIP PART) ;
(CLAMP)  ([2.000, 3.0000]) ([diameter, längd]) (slutet
på Live Image-information för vänd detalj) ;
;
M01 ;
;
[detaljprogram för den andra operationen];
```

1. Tryck på **[F4]** för att lägga in **`Live Image`**-kod i programmet.
2. Live Image ritar upp delen på nytt så som vänd, och med chuckspännbackarna fastsatta i position angiven av `x` och `y` med kommentaren `(CLAMP)(x y)` om kommentaren `(FLIP PART)` (vänd del) och `(CLAMP)(x y)` följer `M00` (stoppa program)-instruktionen i programmet.

4.9 Inställning och drift av dubbdocka

Dubbdockan används för att ge stöd åt änden på en roterande detalj. Den går längs två linjära gejder. Dubbdockans rörelse styrs genom programkod, i matningsläget, eller med en fotströmpedal.

OBS: *Dubbdockan kan inte installeras på plats hos kunden.*

Dubbdockor styrs med hydraultryck på svarvmodellerna ST-10 (endast dubbrör), ST-20 och ST-30.

På ST-40-modellerna positioneras dubbdockan och fasthållningskraft anbringas med en servomotor.

Dubbdockan är inkopplad när dubbdockans dubbrör ligger an mot arbetsstycket, med den specificerade kraften.

4.9.1 M-kodsprogrammering

ST-10-dubbdockan förs på plats manuellt och dubbröret förs sedan hydrauliskt mot arbetsstycket. Kommendera hydraulisk dubbrörsrörelse med hjälp av följande M-koder:

`M21`: Dubbdocka framåt

`M22`: Dubbdocka bakåt

När ett `M21` kommenderas flyttas dubbdockans dubbrör framåt och bibehåller ett kontinuerligt tryck. Dubbdocksstommen ska låsas på plats innan ett `M21` kommenderas.

När ett `M22` kommenderas flyttas dubbdockans dubbrör undan från arbetsstycket. Ett kontinuerligt hydraultryck anbringas för att förhindra att dubbröret rör sig framåt.

4.10 Visuell snabbkod

Starta visuell snabbkod (VQC) genom att trycka på **[MDI/DNC]** och därefter på **[PROGRAM]**. Välj VQC i flikmenyn.

4.10.1 Välja en kategori

För att välja en kategori:

F4.32: Val av VQC-detaljkategori

1. Använd piltangenterna för att välja detaljkategorin vars beskrivning stämmer överens bäst med den önskade detaljen.
2. Tryck på **[ENTER]** (retur).

En uppsättning illustrationer av detaljerna i kategorin visas.

4.10.2 Välja en detaljmall

För att välja en detaljmall:

1. Använd piltangenterna för att välja en av mallarna på sidan.
2. Tryck på **[ENTER]** (retur).

Konsolen visar en kontur av detaljen och väntar på att du anger värden för att tillverka den valda detaljen.

4.10.3 Ange data

Kontrollsystemet frågar programmeraren efter information om den valda detaljen. När informationen väl har angivits frågar kontrollsystemet var G-koden ska placeras:

OBS: *Programmet är även tillgängligt för redigering i läget* **`Edit`** *(redigering). Det är en god idé att kontrollera programmet genom att köra det i grafikläget.*

1. **Select/Create a Program** (välj/skapa ett program) – Detta lägger in de nya kodraderna i det valda programmet.
   a. Ett fönster öppnas där du ombeds välja ett programnamn.
   b. Markera programmet och tryck på **[ENTER]** (retur).

      Om programmet redan innehåller kod lägger VQC in den nya koden i början av programmet före den befintliga koden.
   c. Du har möjlighet att skapa ett nytt program genom att ange ett programnamn och trycka på **[ENTER]** (retur). Detta lägger in kodraderna i det nya programmet.
2. **Add to Current Program** (lägg till aktuellt program) – Koden som genereras av VQC läggs till efter markören.
3. **MDI** – Koden skickas till **MDI** och allt i MDI skrivs över.
4. **Cancel** (avbryt) – Fönstret stängs och programvärdena visas.

4.11 Subrutiner

Subrutiner (underprogram) är vanligtvis en serie kommandon som upprepas flera gånger i ett program. Istället för att upprepa kommandona flera gånger i huvudprogrammet, skrivs subrutiner i ett separat program. Huvudprogrammet har ett enda kommando som anropar subrutinprogrammet. En subrutin anropas med `M97` eller `M98` och en `P`-kod.

När man använder M97 är P-koden (nnnnn) samma som programmets plats (Nnnnnn) för subrutinen. När man använder M98 är P-koden (nnnnn) samma som programmets nummer (Onnnnn) för subrutinen.

Subrutinerna kan innehålla ett `L` för upprepningsvärde. Finns det ett `L` upprepas subrutinanropet det här antalet gånger innan huvudprogrammet fortsätter vidare till nästa block.

När man använder `M97` måste underprogrammet finnas i huvudprogrammet och när man använder `M98` måste underprogrammet finnas i kontrollminnet eller på hårddisken (tillval).

Område 5: Programmering av optioner

5.1 Programmering av optioner

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.

5.2 Makron (tillval)

5.2.1 Inledning

OBS: *Den här kontrollfunktionen är ett tillval. Kontakta 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.

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.

- **Enkla mönster som upprepas**
  Mönster som upprepas kan definieras med hjälp av makron och lagras. Till exempel:

  a) Detaljgrupp
  b) Bearbetning med mjuk back
  c) Användardefinierade fasta cykler (exempelvis anpassade notcykler)

- **Automatisk offsetinställning baserad på programmet**
  Med makron kan koordinatoffset ställas in i varje program så att uppställningsproceduren blir enklare och mindre felbenägen (makrovariabler `#2001-2950`).
- **Sondering**
  Sondering ökar maskinens förmåga på många sätt. Några exempel är:

  a) Profilering av en detalj för att bestämma okända dimensioner för senare bearbetning
  b) Verktygskalibrering för offset- och slitagevärden
  c) Inspektion före bearbetning för att bestämma materialtoleransen på gjutgods

Användbara G- och M-koder

`M00`, `M01`, `M30` - Stoppa program

`G04` –- Fördröjning

`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 **392**)

Inställningar

Det finns 3 inställningar som kan påverka makroprogram (9000-seriens program). Dessa är **`9xxxx Progs Edit Lock`** programlås (inställning 23), **`9xxx Progs Trace`** programspårning (inställning 74) och **`9xxx Progs Single BLK`** 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 av stor vikt för makroprogrammeraren. 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 uppehållet bearbetas. `G103 P1` kan användas för att begränsa framförhållningen till 1 block. Detta exempel måste modifieras på följande sätt för att fungera:

```
G103 P1 (se G-kodsavsnittet i handboken för en mer
djupgående förklaring av G103) ;
;
#1101=1 ;
G04 P1. ;
;
;
;
#1101=0 ;
```

Blockblockframförhållning och blockborttagning

Haas-kontrollsystemet använder blockframförhållningsfunktionen för att läsa och förbereda för kodblock efter det aktuella kodblocket som körs. Detta ger en mjuk övergång från en rörelse till en annan. `G103`, begränsa blockbuffring, begränsar hur långt framåt kontrollsystemet ska läsa kodblock. `G103` tar argumentet `Pnn` som specificerar hur långt framåt kontrollsystemet tillåts läsa i förväg. För närmare information, se G- och M-kodsavsnittet.

Haas-kontrollsystemet har även möjlighet att hoppa över kodblock när knappen **[BLOCK DELETE]** (ta bort block) trycks ned. För att konfigurera ett kodblock som ska hoppas över i blockborttagningsläget, börja kodraden med tecknet `/`. Används ett

```
/ M99 (Sub-Program Return) ;
```

före ett block med

```
M30 (Program End and Rewind) ;
```

gör det att ett program kan användas som program då blockborttagning är aktivt. Programmet används som underprogram då blockborttagning är inaktivt.

5.2.2 Driftnoteringar

Makrovariabler kan sparas eller laddas in via RS-232- eller USB-porten, på liknande sätt som inställningar och offset. Se sida **5**.

Variabelvisningssida

Makrovariablerna `#1` - `#999` visas och modifieras på displayen Current Commands (aktuella kommandon).

1. Tryck på **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon) och **[PAGE UP]**/**[PAGE DOWN]** (sida upp/ned) för att nå sidan **`Macro Variables`** (makrovariabler).

   Då kontrollsystemet tolkar ett program visas variabeländringarna på sidan **`Macro Variables`** (makrovariabler) tillsammans med resultatet.
2. Makrovariabeln ställs genom att ett värde anges och **[ENTER]** (retur) trycks ned. Makrovariabler kan rensas genom att trycka på tangenten **[ORIGIN]** (origo). Detta rensar samtliga variabler.
3. Anger du makrovariabelnumret och trycker på pil upp/ned sker sökning av variabeln.
4. 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`**).

NOTE: *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 **`Operation Timers & Setup`** (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, och lagra de lokala variablerna för, en makrosubrutin.

Följande två tabeller indikerar avbildningen av alfabetiska adressvariabler till de numeriska variabler som används i en makrosubrutin.

Alfabetisk adressering

Adress:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Variabel:	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Adress:	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	J	Z
Variabel:	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Alternativ alfabetisk adressering

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

Överföring av heltalsargument (inget decimalkomma)

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

Samtliga 33 lokala makrovariabler kan tilldelas värden med argument genom den alternativa adresseringsmetoden. Följande exempel visar hur man skulle kunna skicka 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 tre kategorier av makrovariabler: systemvariabler, globala variabler och lokala variabler. Konstanter är flyttalsvärden placerade i ett makrouttryck. De kan kombineras med adresserna A...Z eller kan användas ensamma inuti ett uttryck. Exempel på konstanter är .0001, 5.3 eller -10.

Lokala variabler

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	J	Z							
Alternerande:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

OBS: *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.

Ibland har det förekommit att globala variabler används i makron som skapats för fabriksmonterade alternativ. Exempelvis sondering, palettväxlare osv. När globala variabler används måste du kontrollera att de inte används av något annat program i maskinen.

Systemvariabler

System variabler ger programmeraren möjlighet att samverka med en rad olika reglerförhållanden. Genom att ställa en systemvariabel kan kontrollsystemets funktion modifieras. Genom att läsa en systemvariabel kan ett program modifiera sitt beteende baserat på värdet på variabeln. Vissa systemvariabler har läsminnesstatus. Detta innebär att programmeraren 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-#199	Generella variabler som sparas efter avstängning
#500-#549	Generella variabler som sparas efter avstängning
#550-#580	Sondkalibreringsdata (om utrustad)
#581-#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
#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

VARIABLER	ANVÄNDNING
#2001-#2050	X axelverktygsskiftoffset
#2051-#2100	Y axelverktygsskiftoffset
#2101-#2150	Z axelverktygsskiftoffset
#2201-#2250	Verktygsnosradieoffset
#2301-#2350	Verktygsspetsriktning
#2701-#2750	X axelverktygsskiftoffset
#2751-#2800	Y axelverktygsslitageoffset
#2801-#2850	Z axelverktygsskiftoffset
#2901-#2950	Verktygsnosradieoffset
#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	Aktuell cykeltid
#3024	Senaste cykeltid
#3025	Föregående cykeltid

VARIABLER	ANVÄNDNING
#3026	Verktyg i spindel (läsminne)
#3027	Spindelvarvtal (läsminne)
#3030	Ett block
#3031	Torrkörning
#3032	Ta bort block
#3033	Valbart stopp
#3901	M30-antal 1
#3902	M30-antal 2
#4001-#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-#5006	Föregående blockslutsposition
#5021-#5026	Aktuell maskinkoordinatposition
#5041-#5046	Aktuell arbetskoordinatposition
#5061-#5069	Aktuell överhoppningssignalposition - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	Aktuellt verktygsoffset
#5201-#5206	Gemensamt offset
#5221-#5226	G54-arbetsoffset
#5241-#5246	G55-arbetsoffset

VARIABLER	ANVÄNDNING
#5261-#5266	G56-arbetsoffset
#5281-#5286	G57-arbetsoffset
#5301-#5306	G58-arbetsoffset
#5321-#5326	G59-arbetsoffset
#5401-#5450	Verktygsmatningstimer (sekunder)
#5501-#5550	Total verktygstimer (sekunder)
#5601-#5650	Gräns för verktygslivslängdsövervakning
#5701-#5750	Räknare för verktygslivslängdsövervakning
#5801-#5850	Övervakare för verktygsbelastning, maximal belastning hittills
#5901-#6000	Gräns för verktygsbelastningsövervakning
#6001-#6277	Inställningar (läsminne) ***OBS:*** *Bitarna av lägre ordning i stora värden visas inte i makrovariabler för inställningar.*
#6501-#6999	Parametrar (läsminne) ***OBS:*** *Bitarna av lägre ordning i stora värden visas inte i makrovariabler för parametrar.*

VARIABLER	ANVÄNDNING
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) fler arbetsoffset
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) fler arbetsoffset
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) fler arbetsoffset

VARIABLER	ANVÄNDNING
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) fler arbetsoffset
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) fler arbetsoffset
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) fler arbetsoffset
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) fler arbetsoffset
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) fler arbetsoffset
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) fler arbetsoffset
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) fler arbetsoffset
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) fler arbetsoffset
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) fler arbetsoffset
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) fler arbetsoffset
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) fler arbetsoffset
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) fler arbetsoffset
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) fler arbetsoffset
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) fler arbetsoffset
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) fler arbetsoffset

VARIABLER	ANVÄNDNING
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 fler arbetsoffset
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 fler arbetsoffset
#8550	Verktyg/Verktygsgruppid
#8552	Maximalt antal reg. vibrationer
#8553	X axelverktygsskiftoffset
#8554	Z axelverktygsskiftoffset
#8555	Verktygsnosradieoffset
#8556	Verktygsspetsriktning
#8559	X axelverktygsskiftoffset
#8560	Z axelverktygsskiftoffset
#8561	Verktygsnosradieoffset
#8562	Verktygsmatningstimers
#8563	Total verktygstimer
#8564	Gräns för verktygslivslängdsövervakning
#8565	Räknare för verktygslivslängdsövervakning
#8566	Övervakare för verktygsbelastning, maximal belastning hittills
#8567	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

VARIABLER	ANVÄNDNING
#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
#14581+(20n) - #14586+(20n)	G154 P(30+n)
#15961-#15966	G154 P99 fler arbetsoffset

5.2.3 Ingående om systemvariabler

Systemvariabler är kopplade till specifika funktioner. En detaljerad beskrivning av dessa funktioner följer.

1-bits diskreta ingångar

Ingångar som benämns reserv kan kopplas till externa enheter och användas av programmeraren.

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-kontrollsystemets användning.

Maximal axelbelastning

Följande variabler innehåller de maximala axelbelastningarna en given axel har utsatts för sedan maskinen startades senast, eller sedan makrovariabeln rensades. Den maximala axelbelastningen är den högsta belastningen (100.0 = 100%) en given axel har utsatts för, inte axelbelastningen då makrovariabeln läses.

#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

Använd följande makrovariabler för att läsa eller ställa följande geometri-, skift- eller slitageoffsetvärden:

#2001-#2050	X-axelgeometri/skiftoffset
#2051-#2100	Y-axelgeometri/skiftoffset
#2101-#2150	Z-axelgeometri/skiftoffset
#2201-#2250	Verktygsnosradiegeometri
#2301-#2350	Verktygsspetsriktning
#2701-#2750	X-axelverktygsslitage
#2751-#2800	Y-axelverktygsslitage
#2801-#2850	Z-axelverktygsslitage
#2901-#2950	Verktygsnosradieslitage

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. Larmnumret (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 förflutit sedan tidgivaren ställdes. Timers kan användas för att imitera fördröjningscykler, avgöra tiden mellan varje detalj eller varhelst ett tidsberoende beteende önskas.

- #3001 Millisekundtimer - Millisekundtimern uppdateras var 20 millisekund och aktivitetstider kan sålunda mätas 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 millisekundtimern förutom att värdet som returneras efter att #3002 läses anges i timmar. Timmätaren och millisekundtimern är oberoende av varandra och kan ställas separat.

Systemjusteringar

Variabel #3003 är parameter för ettblocksblockeringen. Det justerar ettblocksfunktionen i G-kod. I följande exempel ignoreras ettblocksfunktionen då #3003 ställs till = 1. Efter att #3003 ställs till = 1, exekveras varje G-kodskommando (rad 2-4) kontinuerligt även då ettblocksfunktionen är på. Då #3003 är lika med noll fungerar ettblocksfunktionen normalt. Dvs. att användaren måste trycka på **[CYCLE START]** för att köra varje enskild kodrad (rad 6-8).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Z0;
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;
S2000 M03;
#3003=0 ;
```

```
T02 M06;
G83 R0.2 Z-1. F10. L0;
X0. Z0. ;
```

Variabel #3004

Variabel `#3004` är en variabel som övermannar specifika styrfunktioner under körningen.

Den första biten avaktiverar **[FEED HOLD]** (matningsstopp). Om **[FEED HOLD]** (matningsstopp) inte ska användas i en kodsekvens ska variabel `#3004` ställas till 1, innan de specifika kodraderna. Efter kodsekvensen ställs `#3004` till 0 för att återställa funktionen för **[FEED HOLD]** (matningsstopp). Till exempel:

```
(Approach code - [FEED HOLD] allowed) ;
#3004=1 (Disables [FEED HOLD]) ;
(Non-stoppable code - [FEED HOLD] not allowed) ;
#3004=0 (Enables [FEED HOLD]) ;
(Depart code - [FEED HOLD] allowed) ;
```

Följande är en tabell över bitar och åtföljande övermanningar för variabel `#3004`. E – Aktiverad D – Avaktiverad

#3004	Matningsstopp	Matningshastighetsjustering	Exakt stopp kontroll
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

#3006 Programmerbart stopp

Stopp kan programmeras som uppför sig som ett M00. Kontrollsystemet stoppar och väntar tills Cycle Start (cykelstart) trycks ned. Då cykelstart trycks ned fortsätter programmet med blocket efter #3006. I följande exempel visas de första 15 tecknen i kommentaren i nedre vänstra hörnet på skärmen.

IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101(kommentar här);

#4001-#4021 Sista (modala) blockgruppkoderna

Grupperingen av G-koder möjliggör mer effektiv bearbetning. G-koder med snarlika funktioner ingår normalt i samma grupp. Exempelvis ingår `G90` och `G91` i grupp 3. De här variablerna lagrar den sista eller standard-G-koden för vilken som helst av 21 grupper. Genom att läsa gruppkoden kan ett makroprogram ändra G-kodens beteende. Om `#4003` innehåller 91 skulle ett makroprogram 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 variabeltal 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	#5024 A-axel
#5022 Z-axel	#5025 B-axel
#5023 Y-axel	#5026 C-axel

#5021-#5026 Aktuell maskinkoordinatposition

Den aktuella positionen i maskinkoordinater kan erhållas genom `#5021` - `#5025`, X, Z, Y, A respektive B.

OBS: *Värdena kan inte läsas medan maskinen är i rörelse.*

Värdet på #5022 (Z) har verktygslängdskompensering tillämpat.

#5041-#5046 Aktuell arbetskoordinatposition

Den aktuella positionen i de aktuella arbetskoordinaterna kan erhållas genom `#5041` - `#5046`, X, Z, Y, A, B respektive C.

OBS: *Värdena kan inte läsas medan maskinen är i rörelse.*

#5061-#5069 Aktuell överhoppningssignalposition

Positionen där den senaste överhoppningssignalen utlöstes kan erhållas genom `#5061` - `#5069`, X, Y, Z, A, B, C, U, V respektive W. Värden anges i det aktuella arbetskoordinatsystemet och kan användas medan maskinen är i rörelse.

#5081-#5086 Verktygslängdskompensering

Den aktuella totala verktygslängdskompenseringen som tillämpas på verktyget returneras. Detta inkluderar verktygsgeometri som refereras av det aktuella modala värdet ställt i `T`-koden plus slitagevärdet.

#6996-#6999 Parameteråtkomst med makrovariabler

Det är möjligt för ett program att komma åt parameter 1 t.o.m. 1000 och samtliga parameterbitar, enligt följande:

`#6996`: Parameternummer

`#6997`: Bitnummer (valfritt)

`#6998`: Innehåller värdet för parameternummer 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 kopieras numret för den parametern först till variabel `#6996`. Därefter är värdet för parametern tillgängligt med hjälp av makrovariabel `#6998`, som visat:

```
#6996=601 (Specify parameter 601) ;
#100=#6998 (Copy the value of parameter 601 to variable
#100) ;
```

För att komma åt en specifik parameterbit kopieras 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 (Specify parameter 57) ;
#6997=0 (Specify bit zero) ;
#100=#6999 (Copy parameter 57 bit 0 to variable #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.*

Arbetsoffset

Alla arbetsoffset kan läsas och ställas inuti ett makrouttryck. Detta tillåter programmeraren att förinställa koordinater till ungefärlig position, eller ställa in koordinater på värden baserade på resultat från överhoppningssignalpositioner och beräkningar. Då något offset läses stoppas tolkningsframförhållningskön tills blocket exekveras.

#5201- #5206	G52 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#5221- #5226	G54 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#5241- #5246	G55 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#5261- #5266	G56 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#5281- #5286	G57 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#5301- #5306	G58 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#5321- #5326	G59 X, Z, Y, A, B, C offsetvärden
#7001- #7006	G110 (G154 P1) fler arbetsoffset
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) fler arbetsoffset
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) fler arbetsoffset
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) fler arbetsoffset
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) fler arbetsoffset
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) fler arbetsoffset
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) fler arbetsoffset
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) fler arbetsoffset
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) fler arbetsoffset

#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) fler arbetsoffset
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) fler arbetsoffset
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) fler arbetsoffset
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) fler arbetsoffset
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) fler arbetsoffset
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) fler arbetsoffset
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) fler arbetsoffset
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) fler arbetsoffset
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) fler arbetsoffset
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 fler arbetsoffset
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 fler arbetsoffset

Variabelanvändning

Samtliga variabler refereras med en fyrkant (#) följt av ett positivt tal, exempelvis: #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.

Variabler kan användas istället för G-kodsadresser där adress avser bokstäverna A - Z.

I blocket:

```
N1 G0 X1.0 ;
```

kan variablerna ställas till följande värden:

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
```

och blocket ersätts av:

```
N1 G#7 X#1 ;
```

Variabelvärdena under exekveringen används som adressvärdena.

#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.

5.2.4 Adressubstitution

Den normala metoden för att ställa kontrolladresserna A-Z är adressen följt av ett tal. Till exempel:

```
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= 0.5 ;
#3= 3.7 ;
#4= 0.02 ;
```

```
G#1 X[#1+#2] Z#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 variabelns värde inte stämmer med adressområdet resulterar detta i det normala kontrollarmet. Exempelvis skulle följande kod resultera i ett larm för ogiltig G-kod eftersom ingen G143-kod finns:

```
#1= 143 ;
G#1 ;
```

Då en variabel eller ett uttryck används istället för ett adressvärde, rundas värdet av till den minst signifikanta siffran.

```
#1= .123456 ;
G1 X#1 ;
```

flyttar maskinverktyget till .1235 på X-axeln. Om kontrollsystemet befinner sig i metriskt läge skulle verktyget flyttas till .123 på X-axeln.

Då en odefinierad variabel används för att ersätta ett adressvärde ignoreras adressreferensen ifråga. Till exempel:

```
(#1 är odefinierad) ;
G00 X1.0 Z#1 ;
```

då

```
G00 X1.0 (ingen Z-rörelse förekommer) ;
```

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
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 ställd till 2,0) ;
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] (#2 är ställd till 3,0) ;
```

Då avrundning används i ett adressuttryck, rundas argumentet för `ROUND` av till adressens signifikanta noggrannhet. För metriska och vinkeldimensioner är tre platsers noggrannhet standardvärdet. För tum är fyra platsers noggrannhet standardvärdet. Odelade adresser som `T` rundas av normalt.

```
#1= 1.00333 ;
G00 X [ #1 + #1 ] ;
(X flyttar till 2,0067) ;
G00 X [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(X flyttar till 2.0066) ;
G00 C [ #1 + #1 ] ;
(axeln flyttar till 2.007) ;
G00 C [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(axeln flyttar till 2.006) ;
```

Fix mot Round

```
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1].
```

#2 ställs till 4. #3 ställs till 3

Operatorer

Operatorer kan indelas i tre kategorier: Aritmetiska, logiska och booleska.

Aritmetiska operatorer

Aritmetiska operatorer består av unära och binära operatorer. De 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!: *Du måste vara noggrann då logiska operatorer används så att rätt resultat erhålls.*

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.

Uttryck

Uttryck är alla sekvenser av variabler och operatorer omgärdade av hakparenteserna [och]. Uttryck används på två 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.

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-kontrollsystemet 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 ;
```

hoppar 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 ;
```

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 ;
```

Beräkningssatser

Beräkningssatser låter programmeraren modifiera variabler. Formatet för en beräkningssats är:

```
<uttryck>=<uttryck>
```

Uttrycket till vänster om likhetstecknet måste alltid referera till en makrovariabel, direkt eller indirekt. Följande makro initialiserar en sekvens variabler till valfritt värde. Här används både direkta och indirekta beräkningssatser.

```
O0300(Initialize an array of variables) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=base variable) ;
#3000=1 (Base variable not given) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=size of array) ;
#3000=2 (Size of array not given) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Decrement count) ;
#[#2+#19]=#22 (V=value to set array to) ;
```

```
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. Blocket kan beräknas medan programmet körs med formen `GOTO [uttryck]`. Eller så kan blocket föras in genom en lokal variabel, som i formen `GOTO#n`.

`GOTO` rundar av variabeln eller uttrycket som resulterar som associeras med det beräknade hoppet. Om `#1` exempelvis innehåller 4.49 och `GOTO#1` exekveras, kommer kontrollsystemet att försöka gå till ett block innehållande `N4`. Om `#1` innehåller 4.5 kommer exekveringen att gå till ett block innehållande `N5`.

Följande kodschema skulle kunna tas fram för att skapa ett program som lägger in tillverkningsnummer på detaljerna:

```
O9200 (Engrave digit at current location) ;
(D=Decimal digit to engrave) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Invalid digit) ;
```

```
;
N99
#7=FIX[#7] (Truncate any fractional part) ;
;
GOTO#7 (Now engrave the digit) ;
;
N0 (Do digit zero) ;
M99 ;
;
N1 (Do digit one) ;
;
M99 ;
;
N2 (Do digit two) ;
;
...
;
(etc.,...)
```

Med ovanstående underprogram skulle siffra fem graveras med följande anrop:

```
G65 P9200 D5;
```

Beräknade `GOTO` som använder uttrycket kan användas för att låta bearbetningen hoppa baserat på resultaten från maskinvaruavläsningsdata. Ett exempel kan se ut som följande:

```
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;
```

Diskreta indata returnerar alltid antingen 0 eller 1 då de avläses. `GOTO [uttryck]` hoppar till tillämplig kodrad baserat på tillståndet hos två diskreta indata, `#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 diskuterats 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 initialiserats 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 FOR VALUE IN F) ;
N2 #3000=11(NO FEED RATE) ;
N3 (CONTINUE) ;
```

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 därnäst. 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 a 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 lägsta 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 DO1 (bokstaven O).

G65-makrosubrutinanropalternativ (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 kontrollsystemets 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 (Call subroutine 1000 as a macro) ;
M30 (Program stop) ;
O1000 (Macro Subroutine) ;
...
M99 (Return from Macro Subroutine) ;
```

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.

Vid alternativbeteckning kan en variabel överföras med en G-kod. Variabler kan inte överföras med en M-kod.

Här har en oanvänd 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-kodsalternativbeteckning. Följande tabell listar vilka Haas-parametrar som reserveras för alternativbeteckning i makrosubrutiner.

T5.1: G-kodalternativbeteckning

Haas-parameter	O-kod
91	9010
92	9011
93	9012
94	9013
95	9014
96	9015
97	9016
98	9017
99	9018
100	9019

T5.2: M-kodalternativbeteckning

Haas-parameter	O-kod
81	9000
82	9001
83	9002
84	9003
85	9004
86	9005
87	9006
88	9007

Haas-parameter	O-kod
89	9008
90	9009

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 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.

Kommunikation med externa enheter - DPRNT[ ]

Makron erbjuder ytterligare fler möjligheter till kommunikation med kringutrustning. Med hjälp av användarutrustade enheter kan du digitalisera detaljer, skapa inspektionsrapporter 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 kontrollsystem 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]>... ] ;
```

DPRNTmåste 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 total antalet platser reserverade för bråkdelen. Det totala antalet platser reserverade för utdata kan inte vara lika med noll eller större än åtta. Följande format är därför ogiltiga: [00] [54] [45] [36] /* ogiltiga format */

Ett decimalkomma skrivs ut mellan heltalsdelen och bråkdelen. Bråkdelen rundas av till minsta signifikanta platsen. Då noll platser reserveras för bråkdelen skrivs inget decimalkomma ut. Efterställda nollor 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
N3 DPRNT[***MEASURED*INSI DE*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 resulterar faktiskt i två blocks framförhållning.)

```
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 Write (skriv). 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 X [ COS[ 90 ] ] Z3.0 (RÄTT) ;
```

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 ett tal:

```
G01 X 0 Z3.0 (FEL) ;
```

Blocket ovan resulterar i ett larm under exekveringen. Rätt form ser ut på följande sätt:

```
G01 X0 Z3.0 (RÄTT) ;
```

OBS: *Det finns inte något mellanslag mellan X och nollan (0). Kom ihåg att då du ser ett alfabetiskt tecken ensamt är det ett adressuttryck.*

5.2.5 FANUC-makrofunktioner av Fanuc-typ ej inkluderade i Haas-kontrollsystemet

I detta avsnitt listas FANUC-makrofunktioner som inte är tillgängliga i Haas-kontrollsystemet.

M-alternativbeteckning ersätter `G65 Pnnnn` med`Mnn PROGS 9020-9029`.

`G66`	Modalanrop i varje rörelseblock
`G66,1`	Modalanrop i varje block
`G67`	Avbryt modal
`M98`	Alternativbet., T-kod prog 9000, var`#149`, aktivera bit
`M98`	Alternativbet., S-kod prog 9029, var `#147`, 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 [ ]	Omvandla från BCD till BIN
BCD [ ]	Omvandla från BIN till BCD
FUP [ ]	Trunkera bråkdel till taket
LN [ ]	Naturlig logaritm

EXP [ ]	Exponentiering med bas E
ADP [ ]	Skala om VAR till heltal
BPRNT [ ]	
GOTO-nnnn	

Sökning efter ett block för hopp i negativ riktning (dvs. bakåt i programmet) är inte nödvändig 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 påträffas.

5.2.6 Programexempel som använder makro

Följande exempel skär ett planspår i detaljen med hjälp av variabler som är enkla att redigera.

```
%
O0010 (MACRO G74) ;
G50 S2000 ;
G97 S1000 M03 T100 ;
G00 T101 ;
#24 = 1.3 (X MINOR DIAMETER) ;
#26 = 0.14 (Z DEPTH) ;
#23 = 0.275 (X GROOVE WIDTH) ;
#20 = 0.125 (TOOL WIDTH) ;
#22 = -0.95 (Z START POSITION) ;
#6 = -1. (ACTUAL Z FACE) ;
#9 = 0.003 (FEED RATE IPR) ;
G00 X [ #24 + [ #23 * 2 ] - [ 20 * 2 ] ] Z#126 ;
G74 U - [ [#23 - #20 ] * 2 ] W - [ #26 + ABS [ #6 - #22
] ] K [ #20 * 0.75 ] I [ #20 * 0.9 ] F#9 ;
G00 X0 Z0 T100 ;
M30;
%
```

F5.1: Macro G74 Använd: [1] Z Depth, [2] Z Face, [3] Groove_Tool, [4] Z Start Position, [5] X Width, [6] X Minor Diameter. Verktygsbredd = 0.125"

5.3 Roterande verktygsuppsättning och C axel

Det här alternativet kan inte installeras på plats hos kunden.

F5.2: Axiella och radiella roterande verktyg: [1] Axiellt verktyg, [2] Radiellt verktyg.

1 2

5.3.1 Inledning till roterande verktygsuppsättning

Alternativet roterande verktygsuppsättning gör att användaren kan driva axiella eller radiella VDI-verktyg för bearbetning som t.ex. fräsning, borrning eller slitsfräsning. Profilfräsning är möjligt med hjälp av C-axeln och/eller Y axeln.

Programmeringsanmärkningar

Drivenheten för roterande verktyg stängs automatiskt av då ett verktygsbyte kommenderas.

För högsta fräsnoggrannhet, använd M-koderna för spindellåsning (`M14` - Huvudspindel / `M114` - Sekundär spindel) innan bearbetningen. Spindeln låses upp automatiskt då ett nytt huvudspindelvarvtal kommenderas eller **[RESET]** (återställ) trycks ned.

Maximalt varvtal för drivenheten för roterande verktygsuppsättning är 3000.

Haas roterande verktygsuppsättning är konstruerad för medeltung fräsning, t.ex.: max 3/4-tums diameter ändfräsning i mjukt kolstål.

5.3.2 Montering av skärstål för roterande verktygsuppsättning

För att installera skärstål för roterande verktygsuppsättning:

F5.3: ER-32-AN-rörtång och nyckel: [1] ER-32-AN Rör tång, [2] Tapp, [3] Nyckel 1, [4] Stål hållare, [5] ER-32-AN mutter inpassning, [6] Hyls hållar mutter, [7] Nyckel 2.

1. För in hårdmetallskäret i ER-AN-mutterinpassningen. Skruva in mutterinpassningen i hylshållarmuttern.
2. Placera ER-32-AN-rörtången över hårdmetallskäret och greppa ER-AN-mutterinpassningens kuggar. Spänn lätt åt ER-AN-mutterinpassningen för hand med rörtången.

3. Placera skruvnyckel 1 [3] över tappen och lås fast den mot hylshållarmuttern. Du kan behöva vrida hylshållarmuttern för att skruvnyckeln ska gripa.
4. Grip kuggarna på rörtången med skruvnyckel 2 [7] och spänn åt.

5.3.3 Montering av roterande verktyg i revolver

Hållare för radiella roterande verktyg kan justeras för optimal funktion under fräsning med Y-axeln. Stålhållarens stomme kan vridas i verktygsfickan i förhållande till X-axeln. Detta medger justering av skärstålets parallellitet med X-axeln.

Justerställskruvar är standard på samtliga radiella roterande verktygsdockor. Ett inriktningsdubb medföljer Haas radiella roterande verktygssatser.

Montering och uppriktning

För att montera och installera roterande verktyg:

1. Montera inriktningsdubbet som medföljer den roterande verktygsuppsättningshållaren från Haas på revolvern.

F5.4: Installera inriktningstapp [1]

2. Montera en radiell roterande verktygsuppsättningshållare och spänn lätt åt justerställskruvarna [3] mot dubbet [1] så att det ser jämnt och centrerat ut.
3. Spänn lätt åt VDI-sexkantbulten så att viss rörelse och justering av verktyget tillåts. Säkerställ att stålhållarens undre yta ligger jämnt an mot revolverns yta.

F5.5: Inriktning ställskruv

4. Placera Y-axeln vid noll.
5. Montera ett dubb, mättolk eller skärstål i stålhållaren. Säkerställ att dubbet eller verktyget sticker ut minst 1.25 tum (32 mm). Detta kommer att användas för att föra mätklockan över det för att säkerställa parallelliteten mot X-axeln.
6. Placera en mätklocka med en magnetisk sockel på ett fast underlag (exempelvis dubbdockssockeln). Placera mätspetsen mot dubbets ändpunkt och nollställ mätklockan.
7. Svep mätklockan längs toppen på dubbet eller verktyget i X-axeln.
8. Justera ställskruvarna [3] och fortsätt mäta längs toppen på dubbet eller verktyget tills mätklockan visar noll längs X-axelgången.
9. Spänn åt VDI-sexkantbulten till det rekommenderade vridmomentet och kontrollera parallelliteten igen. Justera efter behov.
10. Upprepa steg 1 t.o.m. 8 för varje radiellt verktyg som används i uppställningen.
11. Skruva in en M10-bult i inriktningsdubbet [1] och dra i den för att avlägsna dubbet.

5.3.4 M-koder för roterande verktygsuppsättning

Följande M-koder används för roterande verktygsuppsättning. Se även avsnittet om M-koder som börjar på sidan **379**.

M19 Orientera spindel (tillval)

Ett `M19`-kommando ställer spindeln i nolläget. Ett `P`- eller `R`-värde kan användas för att orientera spindeln till en specifik position (i grader). Noggrannhetsrader - `P` rundas av till närmaste hela grad och `R` rundas av till närmaste hundradels grad (`x.xx`). Visa vinkeln i skärmen **`Current Commands Tool Load`** (aktuella kommandon) (verktygsbelastning).

`M119` positionerar den sekundära spindeln (DS-serien) på samma sätt.

M133/M134/M135 Drivenhet framåt/bakåt/stopp (tillval)

Se sidan **395** för fullständig beskrivning av dessa M-koder.

5.3.5 C-axel

C -axeln medger tvåvägs precisionsspindelrörelse som är helt interpolerad med rörelsen i X och/eller Z. Du kan kommendera spindelvarvtal mellan 0.01 och 60 varv per minut.

C-axeldriften är beroende av arbetsstyckets och/eller uppspänningsanordningens (chuck) massa, diameter och längd. Kontakta Haas Applications Department om ovanligt tunga, breda eller långa konfigurationer används.

5.3.6 Kartesisk till polär transformation (G112)

Programmering för kartesiska till polära koordinater som omvandlar X,Y-positionskommandon till roterande C-axel- och linjära X-axelrörelser. Programmering för kartesiska till polära koordinater reducerar kraftigt mängden kod som krävs för att kommendera komplicerade rörelser. Normalt kräver en rak linje många punkter för att definiera banan, medan det i kartesiska koordinater endast krävs ändpunkter. Den här funktionen möjliggör programmering av plansvarvning i det kartesiska koordinatsystemet.

Programmeringsanmärkningar

Programmerade rörelser bör alltid positionera verktygscentrumlinjen.

Verktygsbanorna får aldrig korsa spindelns centrumlinje. Rikta om programmet vid behov så att skäret inte hamnar över detaljens mittpunkt. Skär som måste korsa spindelmittpunkten kan utföras med två parallella stick på ömse sidor om spindelmittpunkten.

Omvandling från kartesiskt till polärt är ett modalt kommando. Se sidan **281** för mer information om modala G-koder.

5.3.7 Kartesisk interpolation

Kartesiska koordinatkommandon omvandlas till rörelser i den linjära axeln (revolverhuvudrörelser) och spindelrörelser (arbetsstyckets rotation).

Programexempel

```
%
O00069 ;
N6 (Square) ;
G59 T1111 ( Tool 11, .75 Dia. Endmill, cutting on
center) ;
M154;
G00 C0. ;
G97 M133 P1500 ;
G00 Z1. ;
G00 G98 X2.35 Z0.1 (Position) ;
G01 Z-0,05 F25. ;
G112
G17 (Set to XY plane) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 X0.45 F10. (Point 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Point 2) ;
G01 Y-0.45 (Point 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Point 4) ;
G01 X-0.45 (Point 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Point 6) ;
G01 Y0.45 (Point 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Point 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Point 9) ;
G113;
G18 (Set to XZ plane) ;
G00 Z3. ;
M30;
%
```

Drift (M-koder och inställningar)

`M154` kopplar in C-axeln och `M155` kopplar bort C-axeln.

Inställning 102, Diameter, används för att beräkna matningshastigheten.

Svarven kopplar automatiskt bort spindelbromsen då C-axelrörelse kommenderas och kopplar in den igen efteråt om M-koderna fortfarande är aktiva.

Inkrementella C-axelrörelser är möjliga med hjälp av `H`-adresskoden i följande exempel:

```
G0 C90. (C-Axis moves to 90. deg.) ;
H-10. (C-Axis moves to 80. deg. from the previous 90 deg
position) ;
```

Programexempel

F5.6: Exempel 1 på kartesisk interpolation

```
Example #1
%
O0054 ;
T101 ;
G54 ;
M133 P2000  (Live Tool On) ;
M154 (Engage C-axis) ;
G00 G98 (feed/min) X2.0 Z0 ;
C90 ;
G01 Z-0.1 F6.0 (position 1) ;
X1.0 (position 2) ;
C180. F10.0 (position 3) ;
X2.0 (position 1) ;
G00 Z0.5 ;
M155 ;
M135 ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%
```

F5.7: Exempel 2 på kartesisk interpolation

```
(LIVE DRILL - RADIAL) ;
T101 ;
G19 ;
G98 ;
M154    (Engage C-axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X3.25 Z0.25 ;
G00 Z-0.75 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G00 X3.25 Z-0.75 ;
G00 C0. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 C180. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 C270. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 G80 Z0.25 M09 ;
M135 ;
M155 ;
M09 ;
G00 G28 H0. ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G18 ;
G99 ;
M00 ;
M30 ;
%
```

5.3.8 Skärstålsradiekompensering med hjälp av G112 med G17 (XY)-plan.

Skärstålsradiekompensering flyttar den programmerade verktygsbanan så att verktygets centrumlinje flyttas till vänster eller höger om den programmerade banan. Offset-sidan används för att ange hur mycket verktygsbanan flyttas i radiekolumnen. Offsetet anges som ett radievärde för både geometri- och slitagekolumnerna. Det kompenserade värdet beräknas av kontrollsystemet från värdena som angavs i **`Radius`** (radie). När `G112` används är skärstålsradiekompensering endast tillgängligt i `G17` (XY)-planet. Verktygsspetsen behöver inte definieras.

Skärstålsradiekompensering med hjälp av Y-axeln i `G18` (Z-X-rörelse) och `G19` (Z-Y-rörelse) Plan.

Skärstålsradiekompensering flyttar den programmerade verktygsbanan så att verktygets centrumlinje flyttas till vänster eller höger om den programmerade banan. Offset-sidan används för att ange hur mycket verktygsbanan flyttas i radiekolumnen. Offsetet anges som ett radievärde för både geometri- och slitagekolumnerna. Det kompenserade värdet beräknas av kontrollsystemet från värdena som angavs i Radius (radie). Skärstålsradiekompensering med hjälp av Y-axeln **FÅR INTE** inkludera C-axeln i någon av de synkroniserade rörelserna. Verktygsspetsen behöver inte definieras.

- `G41` väljer skärstålskompensering vänster.
- `G42` väljer skärstålskompensering höger.
- `G40` avbryter skärstålskompenseringen.

Offsetvärdena som anges för radien ska vara positiva tal. Om offsetet innehåller ett negativt värde kommer skärstålskompenseringen att fungera som om den motsatta G-koden specificerades. Exempelvis uppför sig ett negativt värde för `G41` som ett positivt värde för `G42`.

Om man väljer **`YASNAC`** för inställning 58 måste kontrollsystemet kunna placera verktygets sida längs samtliga kanter på den programmerade profilen, utan att överskära de två efterföljande rörelserna. En kretsrörelse sammanbinder samtliga yttre vinklar.

När **`FANUC`** väljs för inställning 58, kräver inte kontrollsystemet att verktygets skäregg placeras längs samtliga kanter på den programmerade profilen, vilket förhindrar överskärning. Yttre vinklar mindre än eller lika med 270° sammanbinds av ett skarpt hörn och yttre vinklar på mer än 270° sammanbinds med en extra linjär rörelse. Följande diagram visar hur skärstålskompensering fungerar för de två värdena i inställning 58.

OBS: *Då den avbryts kommer den programmerade banan att återgå till att vara samma som mitten av skärstålsbanan. Avbryt skärstålskompenseringen (`G40`) innan ett program avslutas.*

F5.8: `G42` Skärstålskompensering, YASNAC: [1] Radie, [2] Faktiskt centrum för verktygbana, [3] Programmerad bana, [4] G42 [5] Start och slut [6] G40.

F5.9: G42 Skärstålskompensering, FANUC: [1] Radie,
[2] Faktiskt centrum för verktygbana, [3] Programmerad bana, [4] G42
[5] Start och slut [6] G40, [7] Extra rörelse.

Ingång och utgång

Skärning bör inte utföras vid ingång eller utgång från skärstålskompensering, eller då kompenseringen ändras från vänster till höger sida. Då skärstålskompensering aktiveras 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 radieoffsetkolumnen. I blocket som stänger av skärstålskompenseringen, kommer kompenseringen att stängas av då verktyget når blockslutspositionen. 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 verktygspositionen förrän nästa X- eller Y-rörelse påträffas.

Då skärstålskompensering aktiveras i en rörelse som åtföljs av en andra rörelse i en vinkel på mindre än 90°, kan den första rörelsen beräknas på två sätt: typ A eller typ B (inställning 43). Det första, typ A, för verktyget direkt till den förskjutna startpunkten för det andra skäret. Diagrammen på följande sidor visar skillnaden mellan typ A och typ B för både **FANUC**- och **YASNAC**-inställningar (inställning 58).

F5.10: Felaktig skärstålskompensering.
Förfyttning är mindre än skärståls- komp radie [1]. Detalj [2], Verktyg [3]

OBS: *Ett litet skär på mindre än verktygsradien och i rät vinkel mot den föregående rörelsen fungerar enbart med* **FANUC**-*inställningen. Ett skärstålskompenseringslarm utlöses om maskinen är inställd på* **YASNAC**.

Matningsjusteringar vid skärstålskompensering

Då skärstålskompensering används i kretsrörelser kan den programmerade hastigheten ändras. Om den planerade finbearbetningen utförs på kretsrörelsens insida bör verktyget saktas ned för att säkerställa att planmatningen inte överstiger vad som avsetts.

F5.11: Skärstålskompenseringspost, YASNAC: [A] Typ A, [B] Typ B, [1] Programbana, [2] Verktygscentrumbana.

F5.12: Skärstålskompenseringspost, FANUC: [A] Typ A, [B] Typ B, [1] Programbana, [2] Verktygscentrumbana.

Exempel på skärstålskompensation

F5.13: Skärstålskompensering 4-räfflad ändfräs: [1] 2" (50 mm) stångmaterial, [2] Startpunkt, [3] Programbana och centrum för verktygsbana.

```
T0101 (verktyg .500-tums 4-räfflad ändfräs) ;
G54;
G17;
G112;
M154;
GO G98 Z.3 ;
GO X1.4571 Y1.4571 ;
M8 ;
G97 P3000 M133 ;
Z.15 ;
G01Z-.25F2 ;
```

```
G01 G42 X1.1036 Y1.1036 F10. ;
G01 X.75 Y.75 ;
G01 X-.5 ;
G03 X-.75 Y.5 R.25 ;
G01 Y-.5 ;
G03 X-.5 Y-.75 R.25 ;
G01 X.5 ;
G03 X.75 Y-.5 R.25 ;
G01 Y.75 ;
G01 X1.1036 Y1.1036 ;
GO G40 X1.4571 Y1.4571 ;
GO ZO. ;
G113;
G18;
M9 ;
M155;
M135 ;
GO G53 XO. ;
GO G53 ZO. ;
M30;
%
```

5.4 Y-axel

Y-axeln flyttar verktyg vinkelrätt mot spindelmittlinjen. Den här rörelsen uppnås genom en sammansatt X- och Y-axelkulskruvsrörelse. Se `G17` och `G18`, med början på sidan **296**, för programmeringsinformation.

F5.14: Y-axelrörelse: [1] sammansatt Y-axelrörelse, [2] horisontalplan.

5.4.1 Y-axelrörelseområde

Detaljerad information om arbetsområdet för din maskin hittar du på www.HaasCNC.com. Välj din maskinmodell och välj sedan Dimensions-alternativet i rullgardinsmenyn. Storleken på och placeringen av det tillgängliga arbetsområdet varierar med de radiella roterande verktygens längd.

När du ställer in verktyg för Y-axel, tänk på följande:

- Arbetsstyckets diameter
- Verktygsutsträckning (radiella verktyg)
- Erforderlig Y-axelrörelse från mittlinjen

5.4.2 Y-axelsvarv med VDI-revolver

Placeringen av arbetsområdet varierar när radiella roterande verktyg används. Skärstålets utsträckning från verktygsfickans mittlinje är avståndet som arbetsområdet ändras. Du finner detaljerad arbetsområdesinformation på maskinens modelldimensionssida på www.HaasCNC.com.

5.4.3 Drift och programmering

Y-axeln är ytterligare en axel på svarven (om utrustad) som kan kommenderas och som beter sig på samma sätt som standard-X- och Z-axlarna. Det krävs inget aktiveringskommando för Y-axeln.

Maskinen återför Y-axeln automatiskt till spindelmittlinjen efter ett verktygsbyte. Säkerställ att revolvern är rätt positionerad innan rotation kommenderas.

Vanliga Haas-G- och M-koder är tillgängliga vid programmering med Y-axel.

Skärstålskompensering av frästyp kan användas i både `G17`- och `G19`-planet vid operationer med roterande verktyg. Skärstålskompenseringsreglerna måste följas för att undvika oförutsägbara rörelser vid aktiveringen och avbrytandet av kompenseringen. Radievärdet för verktyget som används måste anges i kolumnen **`RADIUS`** (radie) på verktygsgeometrisidan för verktyget ifråga. Verktygsspetsen antas vara "0" och inget värde ska anges.

Programmeringsrekommendationer:

- Kommendera axeln till utgångsläget eller snabbmata till en säker verktygsväxlingsplats med hjälp av `G53`, vilket flyttar alla axlar samtidigt med samma hastighet. Oavsett positionerna för Y- och X-axeln i förhållande till varandra flyttas båda med HÖGSTA möjliga hastighet mot den kommenderade positionen. Rörelserna slutförs vanligtvis inte samtidigt. Till exempel:

```
G53 X0 (command for home) ;
G53 X-2.0 (command for X to be 2" from home) ;
G53 X0 Y0 (command for home) ;
```

  Se `G53` på sidan **305**.

  Om Y- och X-axlarna kommenderas till utgångsläget med hjälp av `G28`, måste följande villkor uppfyllas och det beskrivna beteendet förväntas.

  – Adressidentifiering för `G28`:

    `X` = `U`

    `Y` = `Y`

    `Z` = `W`

    `B` = `B`

    `C` = `H`

    Exempel:

    `G28 U0 (U Zero) ;` skickar X-axeln till utgångsläget.

    `G28 U0 ;` är ok med Y-axeln under spindelmittlinjen.

    `G28 U0 ;` utlöser ett 560-larm om Y-axeln befinner sig över spindelmittlinjen. Om Y-axeln dock först förs till utgångsläget eller om ett `G28` används utan någon bokstavsadress, utlöses inte 560-larmet.

    `G28 ;`-sekvensen skickar först `X`-, `Y`- och `B`-axeln till utgångsläget och därefter `C` och `Z`

    `G28 U0 Y0 ;` utlöser inget larm oavsett Y-axelpositionen.

    `G28 Y0 ;` är ok med Y-axeln över spindelmittlinjen.

    `G28 Y0 ;` är ok med Y-axeln under spindelmittlinjen.

    Trycker du på **[POWER UP/RESTART]** (uppstart/omstart) eller **[HOME G28]** (hem G28) visas meddelandet: *`Function locked`* (funktion låst).

  – Om X-axeln kommenderas till utgångsläget medan Y-axeln befinner sig över spindelmittlinjen (positiva Y-axelkoordinater), utlöses larm 560. Kommendera Y-axeln till utgångsläget först och därefter X-axeln.
  – Om X-axeln kommenderas till utgångsläget medan Y-axeln befinner sig under spindelmittlinjen (negativa Y-axelkoordinater), flyttas X-axeln till utgångsläget medan Y-axeln inte rör sig.
  – Om både X- och Y-axeln kommenderas till utgångsläget med `G28 U0 Y0`, flyttas både X- och Y-axeln till utgångsläget samtidigt, oavsett om Y befinner sig över eller under mittlinjen.

- Lås huvud- och/eller sekundärspindeln (om utrustad) närhelst roterande verktygsuppsättningsoperationer utförs och C-axeln inte interpoleras.

OBS: *Bromsen frigörs automatiskt närhelst C-axelrörelse för positionering kommenderas.*

- Följande fasta cykler kan användas med Y-axeln. Se sidan **306** för mer information.
  Endast axiella cykler:
  - Borrning: `G74`, `G81`, `G82`, `G83`,
  - Arborrning: `G85`, `G89`,
  - Gängning: `G95`, `G186`,

  Endast radiella cykler:
  - Borrning: `G75` (en notningscykel), `G241`, `G242`, `G243`,
  - Arborrning: `G245`, `G246`, `G247`, `G248`
  - Gängning: `G195`, `G196`

Programexempel på Y-axelfräsning:

F5.15: Programexempel på Y-axelfräsning: [1] matning, [2] snabbrörelse.

```
%
O02003 ;
N20 ;
(MILL FLAT ON DIAMETER 3.00 DIAMETER .375 DEEP) ;
T101 (.750 4 FLUTE ENDMILL) ;
G19 (SELECT PLANE) ;
G98 (IPM) ;
M154 (ENGAGE C-AXIS) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. (RAPID TO A POSITION) ;
G00 C90. (ROTATE C AXIS TO 90 DEGREES) ;
M14 (BRAKE ON) ;
G97 P3000 M133 ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (RAPID POSITION) ;
G00 X2.25 Y-1.75 ;
M08 ;
G01 Y1.75 F22. ;
G00 X3.25 ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 ;
G00 X2.25 ;
G01 Y1.75 F22. ;
G00 X3.25 ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 ;
G00 X2.25 ;
G01 Y1.75 F22. ;
G00 X3.25 ;
G00 X3.25 Y0. Z1. ;
M15 (BRAKE OFF) ;
M135 (LIVE TOOL OFF) ;
M155 (DISENGAGE C-AXIS) ;
M09 ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G18 (RETURN TO NORMAL PLANE) ;
G99 (IPR) ;
M01 ;
M30 ;
%
```

5.5 Detaljfångare

Den här optionen är ett automatiskt detaljuppfångningssystem avsett för stångmatningstillämpningar. Det styrs med M-koder (`M36` för att aktivera och `M37` för att avaktivera). roterar för att fånga upp färdiga detaljer och placerar dem i facket monterat på främre dörren.

5.5.1 Drift

detaljfångaren måste riktas in rätt innan den används.

1. Starta upp maskinen. Aktivera detaljfångaren (`M36`) i **`MDI`**-läget.
2. Lossa skruven i axelflänsen på den yttre detaljfångaraxeln.

F5.16: Detaljfångarens justering: [1] Axelfläns, [2] Detaljfångarbehållare.

3. Skjut in detaljfångarbehållaren så långt det behövs i axeln för att detaljen ska fångas och gå fri från chucken. Vrid på behållaren för att öppna skjutluckan på detaljuppsamlaren monterad i luckan och spänn åt axelflänsen på detaljfångaraxeln.

VARNING: *Kontrollera positionen för Z- och X-axeln, verktyg och revolverhuvud vid detaljfångarmanövreringen för att undvika eventuella kollisioner.*

OBS: *Operatörsdörren måste vara stängd då detaljfångaren aktiveras.*

5.5.2 Chuckinterferens

Stora spännbackar kan störa detaljfångarens funktion. Kontrollera toleranserna innan du börjar använda detaljfångaren.

F5.17: Chuckspännback stör detaljfångaren

5.6 Dubbelspindelsvarvar (DS-serien)

DS-30 är en svarv med två spindlar. Huvudspindeln sitter i en stationär hållare. Den andra spindeln, den "sekundära spindeln", har en hållare som rör sig utmed en linjär axel, betecknad "B", och ersätter den typiska dubbdockan. Du kommenderar den sekundära spindeln med en särskild uppsättning M-koder.

F5.18: Dubbelspindelsvarv med en valfri Y-axel

5.6.1 Synkroniserad spindelstyrning

Dubbelspindelsvarvar kan synkronisera huvudspindeln och den sekundära spindeln. Detta innebär att när huvudspindeln kommenderas till ett varvtal så roterar den sekundära spindeln med samma varvtal, och i samma riktning. Detta kallas för läget Synchronous Spindle Control (SSC). I SSC-läget kommer båda spindlarna att accelerera, bibehålla en konstant hastighet och bromsas in tillsammans. Du kan därför använda båda spindlarna för att hålla fast ett arbetsstycke i båda ändarna för maximalt stöd och minimala vibrationer. Du kan även överföra arbetsstycket mellan huvudspindeln och den sekundära spindeln, så att en "detaljvändning" faktiskt utförs medan spindlarna fortsätter att rotera.

Två G-koder är förknippade med SSC:

`G199` aktiverar SSC.

`G198` avbryter SSC.

När du kommenderar`G199` orienteras båda spindlarna först innan de accelereras till det programmerade varvtalet.

OBS: *Vid programmering av synkroniserade dubbelspindlar ska du först föra båda spindlarna upp till det önskade varvtalet med `M03` (för huvudspindeln) och `M144` (för sekundärspindeln) innan du kommenderar ett `G199`. Om ett `G199` kommenderas innan spindelvarvtalet försöker de två spindlarna förbli synkroniserade under accelerationen, vilket gör att accelererationen tar mycket längre tid än normalt.*

Om SSC-läget är aktiverat och du trycker på **[RESET]** (återställ) eller **[EMERGENCY STOP]** (nödstopp), förblir SSC-läget aktiverat tills spindeln stannar.

Fönstret Synchronized Spindle Control (synkroniserad spindelstyrning)

F5.19: Fönstret Synchronized Spindle Control (synkroniserad spindelstyrning)

Fönstret för synkroniserad spindelstyrning är tillgängligt i fönstret **`CURRENT COMMANDS`** (aktuella kommandon).

Kolumnen **`SPINDLE`** (spindel) visar huvudspindelns tillstånd. Kolumnen **`SECONDARY SPINDLE`** (sekundär spindel) visar den sekundära spindelns tillstånd. De tredje kolumnen anger övrig status. På vänster sida finns en kolumn med radrubriker. Följande beskriver varje enskild rad.

G15/G14 - Om G15 visas i kolumnen **SECONDARY SPINDLE** (sekundär spindel) är huvudspindeln drivspindeln. Om G14 visas i kolumnen **SECONDARY SPINDLE** (sekundär spindel) är den sekundära spindeln drivspindeln.

SYNC (G199) (synk (G199)) - När G199 visas på en rad är spindelsynkronisering aktiv.

POSITION (DEG) (position (grad)) - Den här raden visar den aktuella positionen, i grader, för både spindeln och den sekundära spindeln. Värden ligger inom intervallet -180.0 till 180.0 grader. Detta är i förhållande till standardorienteringspositionen för varje spindel.

Den tredje kolumnen anger den aktuella skillnaden, i grader, mellan de två spindlarna. När båda spindlarna befinner sig vid respektive nollmarkering är det här värdet noll.

Om värdet i den tredje kolumnen är negativt representerar det hur mycket den sekundära spindeln för närvarande släpar efter huvudspindeln, i grader.

Om värdet i den tredje kolumnen är positivt representerar det hur mycket den sekundära spindeln för närvarande ligger före huvudspindeln, i grader.

VELOCITY (RPM) (hastighet (varv/min)) - Den här raden visar det faktiska varvtalet för huvudspindeln och den sekundära spindeln.

G199 R PHASE OFS. (G199 R-fasoffs.) - Det här är det programmerade R-värdet för G199. Den här raden är tom när G199 inte kommenderas, annars innehåller den R-värdet i det senast exekverade G199-blocket. Se sidan **362** för mer information om G199.

CHUCK - Den här kolumnen visar låst och upplåst status för fasthållningen av arbetsstycket (chuck eller hylsa). Den här raden är tom vid låsning, eller visar "UNCLAMPED (upplåst)" i rött när fasthållningsanordningen är öppen.

LOAD % (belastning %) - Detta visar den aktuella procentuella belastningen på varje spindel.

R-fasoffset förklarat

När dubbelsvarvspindlar är synkroniserade orienteras de och roterar sedan med samma varvtal med respektive utgångsläge stationärt i förhållande till varandra. Dvs. att den relativa orienteringen du ser när båda spindlarna är stoppade vid respektive utgångsläge bibehålls medan synkroniserade spindlar roterar.

Du kan använda ett R-värde med **G199**, **M19** eller **M119** för att ändra denna relativa orientering. R-värdet specificerar ett offset, i grader, från följespindelns utgångsläge. Du kan använda det här värdet för att låta chuckspännbackarna gripa in i varandra under detaljöverföring. Se figur **F5.20** för ett exempel.

F5.20: Exempel på G199-R-värde: [1] drivspindel, [2] följespindel

Finna ett G199-R-värde

För att finna ett lämpligt `G199-R`-värde:

1. I **`MDI`** -läget, kommendera ett `M19` för att orientera huvudspindeln och ett `M119` för att orientera den sekundära spindeln.

   Detta fastställer standardorienteringen mellan spindlarnas utgångslägen.
2. Lägg ett `R`-värde i grader till `M119` för att förskjuta den sekundära spindelns position.
3. Kontrollera samspelet mellan chuckspännbackarna. Ändra M119-R-värdet för att justera den sekundära spindelns position tills chuckspännbackarna samspelar på rätt sätt.
4. Registrera det rätta `R`-värdet och använd det i `G199`-blocken i ditt program.

5.6.2 Programmering av sekundär spindel

Programstrukturen för den sekundära spindeln är samma som för huvudspindeln. Använd `G14` för att tillämpa huvudspindel-M-koder och fasta cykler på den sekundära spindeln. Avbryt `G14` med `G15`. Se sidan **295** för mer information om dessa G-koder.

Sekundära spindelkommandon

Tre M-koder används för att starta och stoppa den sekundära spindeln:

- `M143` startar spindeln framåt.

- `M144` startar spindeln bakåt.
- `M145` stoppar spindeln.

`P`-adresskoden specificerar spindelvarvtalet, från 1 till maximalt varvtal.

Inställning 122

Inställning 122 väljer mellan YD- och ID-låsning för sekundärspindeln. Se sida **426** för mer information.

G14/G15 - spindelväxling

Dessa G-koder väljer vilken spindel som ska leda under läget Synchronized Spindle Control (SSC) (**G199**).

G14 gör den sekundära spindeln till den ledande spindeln och **G15** avbryter **G14**.

Skärmen **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** (synkroniserad spindelstyrning) under aktuella kommandon talar om vilken av spindlarna som för närvarande leder. Om den sekundära spindeln leder visas **G14** i kolumnen **SECONDARY SPINDLE** (sekundär spindel). Om huvudspindeln leder visas **G15** i kolumnen **SPINDLE** (spindel).

5.7 Automatisk verktygsinställningssond

Verktygsinställningssystemet används för att ställa in verktygsoffset genom att kontakta verktygsuppsättningen med en sond. Sonden ställs först upp för verktygsuppsättning i manuellt läge, där de första verktygsmätningarna genomförs. Efter denna uppställning är det automatiska läget tillgängligt med hjälp av automatisk verktygsinställningssond (ATP) för att återställa offset när huvuden byts ut. Avkänning av verktygsbrott är också tillgängligt för att övervaka verktygsslitage och brott. Programvaran genererar G-kod som kan infogas i svarvprogram så att sonden kan användas under automatisk drift.

5.7.1 Drift

För att öppna verktygssondmenyn:

1. Tryck på **[MDI/DNC]** och sedan på **[PROGRAM]**.
   Öppna flikmenyn **IPS**.
2. Använd höger piltangent för att navigera till fliken **PROBE** (sond) och tryck på **[ENTER]** (retur).
3. Använd piltangenterna upp/ned för att flytta mellan de olika menyalternativen.

F5.21: Startsondmeny

Förklaring av menyalternativ

OP MODE (driftläge) Använd vänster och höger piltangent för att välja mellan lägena **MANUAL** (manuellt), **AUTOMATIC** (automatiskt) och **BREAK DET.** (brottavkänning).

TOOL NUMBER (verktygsnummer) Verktygsnumret som ska användas. Det här värdet ställs automatiskt till den aktuella verktygspositionen i läget **MANUAL** (manuellt). Det kan ändras i lägena **AUTOMATIC** (automatiskt) och **BREAK DET.** (brottavkänning).

TOOL OFFSET (verktygsoffset) Ange verktygsoffsetvärdet som mäts.

TOOL TIP DIR (verktygsspetsriktning) Använd **[VÄNSTER]**och **[HÖGER]** piltangent för att välja verktygsnosvektor V1-V8. Se sidan **140** för mer information.

TOLERANCE (tolerans) Ställer in toleransen för mätskillnaden för läget **BREAK DETECT** (brottavkänning). Ej tillgängligt i de övriga lägena.

X OFFSET (X-OFFSET), **Z OFFSET** (Z-OFFSET) Visar offsetvärdet för den specificerade axeln. Skrivskyddad.

5.7.2 Manuellt läge

Verktyg måste kontaktas i det manuella läget innan det automatiska läget kan användas.

1. Gå in i sondmenyn genom att trycka på **[MDI/DNC]**, därefter på **[PROGRAM]** och välj fliken **PROBE** (sond). Tryck på **[F1]** för att sänka sondarmen.
2. Välj verktyget som ska kontaktas med hjälp av **[TURRET FWD]** (revolverhuvud framåt) eller **[TURRET REV]** (revolverhuvud bakåt).
3. Välj driftläget **MANUAL** (manuellt) med vänster/höger piltangent och tryck sedan på **[ENTER]** (retur) eller pil ned.

4. Verktygsoffsetalternativet är inställt i enlighet med den för närvarande valda verktygspositionen. Tryck på**[ENTER]** (retur) eller pil ned.
5. Skriv in verktygsoffsetvärdet som ska användas och tryck på **[ENTER]** (retur). Offsetvärdet förs in och nästa menyalternativ, `Tool Tip Dir` (verktygsspetsriktning), väljs.
6. Välj en verktygsspetsriktning med **[VÄNSTER]** och **[HÖGER]** piltangent och tryck sedan på **[ENTER]** (retur) eller pil **[NED]**. Se sidan **140** för mer information om verktygsspetsriktning.
7. Använd pulsgeneratorn **[HANDLE JOG]** för att flytta verktygsspetsen till cirka 0.25 tum (6 mm) från verktygssonden i riktningen som anges i verktygsspetsdiagrammet på skärmen.

OBS: *Märk att om verktygsspetsen är för långt borta från sonden kommer verktyget inte att nå sonden och operationen larmas ut.*

8. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). Verktygsspetsen kontaktas och offset registreras och visas. Ett G-kodsprogram för operationen genereras i `MDI` och används för verktygsrörelse.
9. Upprepa steg 1-8 för varje verktyg som ska kontaktas. Säkerställ att verktygsrevolvern matas bort från sonden innan nästa verktygsposition väljs.
10. Tryck på **[F1]** för att höja verktygsarmen.

5.7.3 Automatiskt läge

När den första verktygsmätningen har gjorts i manuellt läge för ett visst verktyg kan automatläget användas för att uppdatera det verktygets offset, om verktygsslitage skulle uppstå eller ett ersättningshuvud användas.

1. Gå in i sondmenyn genom att trycka på **[MDI/DNC]**, därefter på **[PROGRAM]** och välj fliken `PROBE` (sond). Välj driftläget `Automatic` (automatiskt) med vänster/höger piltangent och tryck sedan på **[ENTER]** (retur) eller pil ned.
2. Skriv in verktygsnumret som ska mätas och tryck på **[ENTER]** (retur).
3. Skriv in verktygsoffsetvärdet som ska användas och tryck på **[ENTER]** (retur).
4. Verktygsspetsriktningen är förvald baserat på den inställda riktningen i det manuella läget för verktygsoffsetet.
5. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). Verktygsspetsen kontaktas och offset uppdateras och visas. Ett G-kodsprogram för operationen genereras i `MDI` och används för verktygsrörelse.
6. Upprepa steg 1 t.o.m. 5 för varje verktyg som ska kontaktas.

5.7.4 Brottavkänningsläge

Brottavkänningsläget jämför det aktuella mätvärdet för verktyget med det registrerade värdet och tillämpar ett användardefinierat toleransvärde. Om skillnaden i värde är större än den definierade toleransen utlöses ett larm och operationen avbryts.

1. Gå in i sondmenyn genom att trycka på **[MDI/DNC]** och därefter på **[PROGRAM]**.
2. Välj fliken **PROBE** (sond) och tryck på **[ENTER]** (retur).
3. Välj **Op Mode Break Det.** (driftläget brottavkänn.) med hjälp av vänster/höger piltangent.
4. Skriv in verktygsnumret som ska mätas och tryck på **[ENTER]** (retur).
5. Skriv in verktygsoffsetvärdet som ska användas och tryck på **[ENTER]** (retur).

   Verktygsspetsriktningen väljs automatiskt baserat på den inställda riktningen i det manuella läget för verktygsoffsetet.
6. Tryck på pil ned.
7. Skriv in det önskade toleransvärdet och tryck på **[ENTER]** (retur).
8. Om du vill köra detta enkelverktygstest i MDI, fortsätt till steg 12. Om du vill kopiera testet till ditt program, fortsätt till nästa steg.
9. För att kopiera den resulterande koden, tryck på **[F4]** på flikskärmen **PROBE** (sond) för att öppna **IPS Recorder** (IPS-inspelningsfunktion).
10. Kopiera den genererade koden med de nya toleranserna till den valda destinationen för programmet (ett nytt program eller aktuellt program i minnet).
11. För att kontrollera koden, tryck på **[MEMORY]** (minne) och stega nedåt till den infogade koden.
12. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). Verktygsspetsen kontaktas. Om toleransvärdet är överskridet kommer ett larm att genereras.
13. Upprepa steg 1 t.o.m. 12 för varje verktyg som ska kontrolleras.

5.7.5 Verktygsspetsriktning

Se bilden i avsnittet Tänkt verktygsspets och riktning (Verktygsnoskompensering) på sidan **140**.

OBS: *Märk att den automatiska verktygsinställningssonden enbart använder kod 1-8.*

5.7.6 Automatisk kalibrering av verktygssond

Detta ATP-kalibreringsförfarande kräver följande:

- Ett YD-svarvstål.
- Ett arbetsstycke som passar i spännbackarna.
- En 0-1.0-tums mikrometer för att mäta verktygssondens nål.
- En mikrometer för att undersöka arbetsstyckets diameter.

1. Säkerställ först att den automatiska verktygssondarmen (ATP) fungerar på rätt sätt genom att köra kalibreringskontrollen på sidan **277**. Om den inte fungerar på rätt sätt, kontakta Haas serviceavdelning för att få hjälp.
2. Om sondarmen fungerar enligt beskrivningen, fortsätt vidare med kalibreringsförfarandet på sidan **277**.

ATP-kalibrering - funktionskontroll

Kontrollera att ATP-armen fungerar på rätt sätt.

Om sondarmen fungerar enligt beskrivningen, fortsätt vidare med kalibreringsförfarandet. Om den inte fungerar på rätt sätt, kontakta Haas serviceavdelning för att få hjälp.

1. Tryck på **[MDI/DNC]**.
2. Skriv in `M104; M105;` och tryck på **[INSERT]** (infoga).
3. Tryck på**[SINGLE BLOCK]** (ettblock).
4. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). Sondarmen ska flyttas till färdigläget (ned).
5. Tryck på **[CYCLE START]** (cykelstart). Sondarmen ska flyttas till förvaringsläget.

ATP-kalibreringförfarande

Om sondarmen fungerar enligt beskrivningen, fortsätt vidare med följande förfarande.

1. Montera YD-svarvstålet i verktygsstation 1 i verktygsrevolvern.
2. Spänn fast arbetsstycket i chucken.
3. Tryck på **[OFFSET]** och rensa bort offsetvärdena för verktyg 1 på sidan **`Tool Geometry`** (verktygsgeometri).
4. Skär ett litet hack i diametern på materialet i spindeln med svarvstålet i station 1.
5. Enbart i Z-axeln, mata undan verktyget från detaljen; mata inte undan X-axeln från diametern.
6. Stoppa spindeln.

7. Använd en mikrometer för att mäta diametern på skäret på arbetsstycket.
8. Tryck på **[X DIAMETER MEASURE]** (X-dia.mätn) för att registrera X-axelpositionen i offsettabellen.
9. Skriv in arbetsstyckets diameter och tryck på **[ENTER (RETUR)]** för att lägga den till X-axeloffsetet. Registrera det här värdet som ett positivt värde. Kalla detta för `Offset A`.
10. Ändra inställning 59 t.o.m. 63 till **0** (noll).
11. Mata undan verktyget till en säker position utanför ATP-armens bana.
12. Sänk ned ATP-armen (`M104` i **MDI**).
13. Mata Z-axeln för att på ett ungefär centrera verktygsspetsen mot sondens nål.
14. Mata X-axeln tills verktygsspetsen hamnar ungefär 0,25 tum (6 mm) över sondens nål.
15. Välj matningsinkrement .001 tum genom att trycka på **[.001 1.]** och håll **[-X]** nedtryckt tills sonden ljuder och stoppar verktyget. Registrera X-axeloffsetpositionen som ett positivt värde. Kalla detta för `Offset B`.
16. Subtrahera `Offset B` från `Offset A`. Skriv in det här värdet i inställning 59.
17. Mät sondnålens bredd med mikrometern. Skriv in det här värdet som ett positivt värde för inställning 62 och 63. När verktygssonden väl är rätt justerad kommer värdena från **[X DIAMETER MEASURE]** (X-dia.mätn) och sonden att vara samma.
18. Multiplicera sondnålens bredd med två. Subtrahera detta värde från inställning 59 och skriv in det här nya värdet som ett positivt värde i inställning 60.

5.7.7 Verktygssondlarm

Följande larm genereras av verktygssondsystemet och visas på skärmens larmmeddelandedel. De kan enbart rensas bort genom att återställa kontrollsystemet.

`Sondarm inte nere` – Sondarmen är inte i rätt läge för operationen. Gå in i sondmenyn genom att trycka på **[MDI/DNC]**, därefter på **[PROGRAM]** och välj fliken **PROBE** (sond). Tryck på **[F1]** för att sänka sondarmen.

`Sond inte kalibrerad` – Sonden måste kalibreras med hjälp av förfarandet som beskrevs tidigare.

`Inget verktygsoffset` – Ett verktygsoffset måste definieras.

`Ogiltigt verktygsoffsetnummer` – Verktygsoffset "T0" tillåts inte. Om "T"-indata används på cykelanropsraden, kontrollera att värdet inte är noll. Annars kan detta larm utlösas om inget verktyg eller verktygsoffset valdes i MDI innan cykeln kördes.

VAR FÖRSIKTIG: *Säkerställ att revolvern är på säkert avstånd från sonden innan revolvern indexeras.*

`Ogiltig verktygsnosvektor` – Enbart vektorvärdena 1 t.o.m. 8 tillåts. Se verktygsspetsriktningsdiagrammet i TNC-avsnittet i denna handbok för verktygsnosvektordefinitioner.

`Sond öppen` – Det här larmet utlöses när sonden befinner sig i ett oväntat öppet (utlöst) tillstånd. Säkerställ att verktyget inte vidrör sonden innan en operation påbörjas.

`Sondfel` – Det här larmet utlöses när verktyget inte vidrör sonden inom den definierade rörelsen. Kontrollera att sonden har kalibrerats. I det manuella sondläget, mata verktygsspetsen till ett avstånd på max 0.25 tum (6 mm) från sonden.

`Avbrutet verktyg` – Det här larmet utlöses när verktygslängdfelet överskrider den definierade toleransen.

Område 6: G- och M-koder/inställningar

6.1 Inledning

Det här kapitlet ger detaljerade beskrivningar av G-koderna (förberedande funktioner), G-koderna (fasta cykler), M-koderna och inställningarna som din maskin använder. Varje avsnitt inleds med en numerisk lista över koder och tillhörande kodnamn.

6.1.1 G-koder (förberedande funktioner)

G-koder används för att kommendera specifika handlingar för maskinen: Exempelvis enkla maskinrörelser eller borrningsfunktioner. De styr även mer sammansatta funktioner som kan involvera tillvalen roterande verktygsuppsättning och C-axel.

G-koder delas in i grupper. Varje kodgrupp utgör kommandon för ett specifikt funktionsområde. Exempelvis flyttar grupp 1-G-koder maskinaxlarna punktvist, och grupp 7 är specifika för skärstålskompenseringsfunktionen.

Varje grupp har en dominant G-kod benämnd standard-G-koden. En standard-G-kod innebär att det är den som maskinen använder såvida inte en annan kod i gruppen specificerats. Exempelvis programmering av en X, Z-rörelse så här, `X-2. Z-4.`, positionerar maskinen med hjälp av `G00`.

OBS: *Rätt programmeringsteknik är att inleda samtliga rörelser med en G-kod.*

Standard-G-koder för varje grupp visas på skärmen **`Current Commands`** (aktuella kommandon) under **`All Active Codes`** (alla aktiva koder). Om någon annan G-kod ur gruppen kommenderas (aktiv) visas den koden på skärmen **`All Active Codes`** (alla aktiva koder).

G-kodskommandon kan vara modala eller ickemodala. En modal G-kod betyder att då den en gång kommenderats kommer G-koden att vara aktiv fram till programmets slut eller tills en annan G-kod ur samma grupp kommenderas. En ickemodal G-kod är endast verksam för raden den befinner sig på. Programraden efter påverkas inte av den föregående radens ickemodala G-kod. Grupp 00-koderna är ickemodala; övriga grupper är modala.

De flesta CNC-program kräver att du känner till G-koderna som bygger upp ett program för att bearbeta en detalj. För en beskrivning av hur man använder G-koderna, se kapitlet Programmering.

OBS: *Haas intuitiva programmeringssystem (IPS) är ett programmeringsläge som antingen döljer G-kod eller helt åsidosätter användningen av G-koder.*

Följande G-kodsbeskrivningar (ej fast cykel) är giltiga för Haas-fräsen och listas i nummerordning.

T6.1: Lista över G-koder (förberedande funktioner) för svarv

Kod	Namn	Kod	Namn
G00	Snabbmatningspositionering (grupp 01)		
G01	Linjär interpolationsrörelse (grupp 01)	G31	Överhoppningsfunktion (grupp 00)
G02/G03	Medurs/moturs cirkulär interpolationsrörelse (grupp 01)	G32	Gängskärning (grupp 01)
G04	Fördröjning (grupp 00)	G40	Avbryt verktygsnoskompensering (grupp 07)
G09	Exakt stopp (grupp 00)	G41/G42	Verktygsnoskompensering (TNC) vänster/TNC höger (grupp 07)
G10	Ställ in offset (grupp 00)	G50	Ställ in globalt koordinatoffset FANUC, YASNAC (grupp 00)
G14/G15	Sekundärspindelväxling/ Avbryt (grupp 17)	G51	Avbryt offset (YASNAC) (grupp 00)
G17	XY-plan	G52	Ställ in lokalt koordinatsystem FANUC (grupp 00)
G18	Planval (grupp 02)	G53	Maskinkoordinatval (grupp 00)

Kod	Namn	Kod	Namn
G19	YZ-plan (grupp 02)	G54 -59	Välj koordinatsystem #1 - #6 FANUC (grupp 12)
G20/G21	Välj tum/Välj metriskt (grupp 06)	G61	Exakt stopp modal (grupp 15)
G28	Återgå till maskinnolläge (grupp 00)	G64	Exakt stopp avbryt G61 (grupp 15)
G29	Återgå från referenspunkt (grupp 00)	G65	Makrosubrutinanropalt ernativ (grupp 00)

Programmeringsanmärkningar

Grupp 01-G-koder avbryter grupp-09 (fasta cykler)-koder. Om exempelvis en fast cykel (`G73` t.o.m. `G89`) är aktiv kommer användandet av `G00` eller `G01` att avbryta den fasta cykeln.

G00 Snabbmatningspositionering (grupp 01)

***B** - B-axelrörelsekommando
***C** - C-axelrörelsekommando
***U** - X-axel inkrementrörelsekommando
***W** - Z-axel inkrementrörelsekommando
***X** - X-axel absolutrörelsekommando
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

Den här G-koden 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 är snabbrörelser, tills en annan skärrörelse specificeras.

OBS: *Generellt utförs snabb rörelse 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.*

G01 Linjär interpoleringsrörelse (grupp 01)

F - Matningshastighet
***B** - B-axelrörelsekommando
***C** - C-axelrörelsekommando
***U** - X-axel inkrementrörelsekommando
***W** - Z-axel inkrementrörelsekommando
***X** - X-axel absolutrörelsekommando
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando
A - Valfri rörelsevinkel (används med endast en utav`X`, `Z`, `U`, `W`)
,C - Avstånd från skärningens mittpunkt där avfasningen börjar.
,R - Käl- eller bågradien

Denna G-kod ger rak rörelse (linjär) från punkt till punkt. Rörelsen kan utföras i 1 eller fler axlar. Du kan kommendera ett `G01` med 3 eller fler axlar. Samtliga axlar påbörjar och avslutar rörelsen samtidigt. Samtliga axlars hastighet regleras så att matningshastigheten uppnås längs den faktiska banan. C-axeln kan också kommenderas vilket ger en spiralformad rörelse. En C-axelmatningshastighet är beroende av C-axeldiameterinställningen (inställning 102) för att en spiralformad rörelse ska skapas. Kommandot för `F`-adressen (matningshastighet) är modalt och kan specificeras i ett föregående block. Enbart de specificerade axlarna flyttas.

Hörnrundning och avfasning

Ett avfasnings- eller hörnrundningsblock kan automatiskt infogas mellan två linjära interpolationsblock genom att specificera `,C` (avfasning) eller `,R` (hörnrundning).

OBS: *Båda de här variablerna använder ett kommatecken (,) före variabeln.*

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 teoretiskt skärningshörn. Om det inledande blocket specificerar ett `,C` (komma C) är värdet efter C avståndet från skärningshörnet där avfasningen börjar, samt även avståndet från samma hörn till där avfasningen slutar. Om det inledande blocket specificerar ett `,R` (komma R) är värdet efter R radien för en cirkel som tangerar hörnet vid två punkter: början av hörnrundningsbågblocket som infogas samt bågens ändpunkt. 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 (det aktiva planet X-Y (`G17`), X-Z (`G18`) eller Y-Z (`G19`). För avfasning av enbart en 90°-vinkel kan ett `I`- eller `K`-värde substitueras där `,C` används.

F6.1: Avfasning

```
%
O0001 (Chamfering)
N1 G50 S1500
N2 G00 T101 G97 S500 M03
N3 G00 X0 Z0.25
N4 G01 Z0 F0.005
N5 G01 X0.50 K-0.050
N6 G01 Z-0.50
N7 G01 X0.75 K-0.050
N8 G01 Z-1.0 I0.050
N9 G01 X1.25 K-0.050
N10 G01 Z-1.5
N11 G00 X1.5 Z0.25
M30
%
```

Följande G-kodssyntax inkluderar automatiskt en 45° avfasning eller hörnradie mellan två linjära interpolationsblock som skär varandra i rät vinkel (90 grader).

Avfasningssyntax

```
G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
```

Hörnrundningssyntax

```
G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

Adresser:

I = avfasning, Z till X (X-axelriktning, +/-)

K = avfasning, X till Z (Z-axelriktning, +/-)

R = hörnrundning (X- eller Z-axelriktning, +/-, radievärde)

G01 Avfasning med A

Då ett kommando för vinkel (`A`) kommenderas i endast en av de andra axlarna (X eller Z), beräknas den andra axeln baserat på vinkeln.

F6.2: `G01` Avfasning med A: [1] matning, [2] snabbrörelse, [3] startpunkt, [4] slutpunkt.

```
%
O0001
T606
G54;
M03 S1500 G97;
G00 X5. Z0.1;
X0;
G01 Z0 F0.01;
G01 X4. Z0 F0.012; (4)
X5. (3) A150.;
Z-2.;
X6.;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

OBS: *A -30 = A150; A -45 = A135*

Hörnrundning

F6.3: `G01` Hörnrundning

```
%
O0005 (Corner Rounding)
T101;
N1 G50 S1500;
N2 G00 G97 S500 M03;
N3 X0 Z0.25;
N4 G01 Z0 F0.005;
N5 G01 X0.5 R-0.050;
N6 G01 Z-0.50;
N7 G01 X0.75 R-0.050;
N8 G01 Z-1.0 R0.050;
N9 G01 X1.25 R-0.050;
N10 G01 Z-1.5;
N11 G00 X1.5 Z0.25;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Anmärkningar:

1. Inkrementell programmering är möjlig om `U` eller `W` specificeras i stället för `X` respektive `Z`. Följande sker då:
   X(aktuell position + i) = Ui

   Z(aktuell position + k) = Wk

   X(aktuell position + r) = Ur

   Z(aktuell position + r) = Wr
2. Aktuell position för X eller Z-axel läggs till inkrementet.
3. `I`, `K` och `R` specificerar alltid ett radievärde (radieprogrammeringsvärde).

F6.4: Avfasningskod Z till X: [1] avfasning, [2] kod/exempel, [3] rörelse.

1	2	3
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;

F6.5: Avfasningskod X till Z: [1] avfasning, [2] kod/exempel, [3] rörelse.

1	2	3
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;

F6.6: Hörnrundningskod Z till X: [1] hörnrundning, [2] kod/exempel, [3] rörelse.

1	2	3
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9. ; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;

F6.7: Hörnrundningskod X till Z: [1] hörnrundning, [2] kod/exempel, [3] rörelse.

1	2	3
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;

Regler:

1. Använd K-adress enbart med X(U)-adress. Använd I-adress enbart med Z(W)-adress.
2. Använd R-adress med antingen X(U) eller Z(W), men inte båda i samma block.
3. Använd inte I och K tillsammans i samma block. Då R-adress används ska I eller K inte användas.
4. Nästa block måste vara en annan enstaka linjär rörelse i rät vinkel mot den föregående.
5. Automatisk avfasning eller hörnrundning kan inte användas i en gängningscykel eller i en fast cykel.
6. Avfasnings- eller hörnradien måste vara tillräckligt liten för att passa mellan de korsande linjerna.
7. Använd enbart en enstaka rörelse i X eller Z i linjärt läge (G01) för avfasning eller hörnrundning.

G02 medurs / G03 moturs cirkulär interpoleringsrörelse (grupp 01)

F - Matningshastighet
***I** - Avstånd längs X-axeln till cirkelns mittpunkt
***J** - Avstånd längs Y-axeln till cirkelns mittpunkt
***K** - Avstånd längs Z-axeln till cirkelns mittpunkt
***R** - Bågradie
***U** - X-axel inkrementrörelsekommando
***W** - Z-axel inkrementrörelsekommando
***X** - X-axel absolutrörelsekommando
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

Dessa G-koder används för att specificera en cirkelrörelse (medurs eller moturs) hos de linjära axlarna (cirkelrörelse är möjlig i X- och Z-axlarna enligt val av G18). X- och Z-värdena används för att specificera ändpunkten för rörelsen och kan använda sig av antingen absolut (X och Z) eller inkrementell rörelse U och W). Om antingen X eller Z inte specificeras är bågens ändpunkt samma som startpunkten för axeln. Cirkelrörelsens mittpunkt kan specificeras på två sätt; det första använder I eller K för att specificera avståndet från startpunkten till bågens mittpunkt. Det andra använder R för att specificera bågradien.

För information om G17- och G19-planfräsning. se avsnittet Roterande verktygsuppsättning.

F6.8: G02Axeldefinitioner: [1] revolversvarvar, [2] bordssvarvar.

F6.9: `G02`- och `G03`-program

G02

G03

`R` används för att specificera cirkelns mittpunkt. Vid ett positivt `R` genererar kontrollsystemet en bana på 180 grader eller mindre. För att generera en radie på mer än 180 grader, specificera ett negativt `R`. `X` eller `Z` krävs för att specificera en ändpunkt som skiljer sig från startpunkten.

Följande rad skär en båge som är mindre än 180 grader:

```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

F6.10: G02-båge som använder radie

`I` och `K` används för att specificera bågens mittpunkt. Då `I` och `K` används får `R` inte användas. `I` eller `K` är det förteckenindikerade avståndet från startpunkten till cirkelns mittpunkt. Om endast `I` eller `K` används förutsätts den andra vara noll.

F6.11: G02-definierat X och Z: [1] start.

G04 Fördröjning (grupp 00)

P - Fördröjningen i sekunder eller millisekunder

`G04` används för att skapa en fördröjning i ett program. Blocket innehållande `G04` fördröjs den tid som specificeras av `P`-koden. Till exempel:

```
G04 P10.0 ;
```

Fördröjer programmet 10 sekunder.

OBS: *Decimalpunkten som används i `G04 P10.` innebär en fördröjning på 10 sekunder; `G04 P10` är en fördröjning på 10 millisekunder.*

G09 Exakt stopp (grupp 00)

G09-koden används för att specificera ett kontrollerat axelstopp. Den påverkar enbart blocket där den kommenderas. Den är ickemodal och påverkar inte de efterföljande blocken. Maskinrörelser inbromsas till den inprogrammerade punkten innan något annat kommando bearbetas.

G10 Ställ in offset (grupp 00)

G10 låter programmeraren ställa in offset i programmet. Om G10 används ersätter detta den manuella inmatningen av offset (dvs. verktygslängd och diameter samt arbetskoordinatoffset).

L - Väljer offsetkategori.

- L2 Arbetskoordinatorigo för GEMENSAM och G54-G59
- L10 Geometri- eller skiftoffset
- L1 eller L11 Verktygsslitage
- L20 Sekundärt arbetskoordinatorigo för G110-G129

P - Väljer ett specifikt offset.

- P1-P50 - Refererar till geometri-, slitage- eller arbetsoffset (L10-L11)
- P51-P100 - Refererar till skiftoffset (YASNAC) (L10-L11)
- P0 - Refererar till GEMENSAMT arbetskoordinatoffset (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)

Q - Imaginär verktygsnosspetsriktning
R - Verktygsnosradie
***U** - Inkrementell mängd som ska läggas till X-axeloffset
***W** - Inkrementell mängd som ska läggas till Z-axeloffset
***X** - X-axeloffset
***Z** - Z-axeloffset

* indikerar valfri

Programmeringsexempel

```
G10 L2 P1 W6.0 (flytta koordinat G54 6.0 enheter åt
höger);
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Set work coordinate G111 to
X-10.0, Z-8.0) ;
G10 L10 P5 Z5.00 (ställ geometrioffset för verktyg 5
```

```
till 5.00);
G10 L11 P5 R.0625 (ställ offset för verktyg 5 till 1/16
tum);
```

G14 Sekundärspindelväxling / G15 Avbryt (grupp 17)

G14 gör att sekundärspindeln blir huvudspindel och reagerar på kommandon som normalt används för huvudspindeln. Exempelvis påverkar M03, M04, M05 och M19 sekundärspindeln, och M143, M144, M145 och M119 orsakar ett larm.

OBS: *G50 begränsar sekundärspindelns hastighet och G96 ställer sekundärspindelns ytmatningsvärde. Dessa G-koder justerar sekundärspindelns hastighet då det förekommer rörelse i X-axeln. G01 Matning per varv matar baserat på sekundärspindeln.*

G14 aktiverar automatiskt Z-axelspegling. Om Z-axeln redan speglas (inställning 47 eller G101) avbryts speglingsfunktionen. G14 avbryts med G15, ett M30, programslutet nås, eller genom att trycka på **[RESET]** (återställ).

G17 XY-planval (grupp 02)

Den här koden definierar planet i vilket verktygsbanrörelsen utförs. Programmering av verktygsnosradiekompensering G41 eller G42 tillämpar skärstålskompensering i G17-planet, oavsett om G112 är aktivt eller inte. För mer information, se Skärstålskompensering i avsnittet Programmering. Planvalskoder är modala och förblir aktiva tills ett annat plan väljs.

F6.12: G17-, G18- och G19-planvalsdiagram

Programformat med verktygsnoskompensering:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

G18 XZ-planval (grupp 02)

Den här koden definierar planet i vilket verktygsbanrörelsen utförs. Programmering av verktygsnosradiekompensering G41 eller G42 tillämpar kompenseringen som krävs för svarvstålens nosradier.

G19 YZ-planval (grupp 02)

Den här koden definierar planet i vilket verktygsbanrörelsen utförs. Programmering av verktygsnosradiekompensering G41 eller G42 tillämpar skärstålskompensering i G19-planet. För mer information, se Skärstålskompensering i avsnittet Programmering. Planvalskoder är modala och förblir aktiva tills ett annat plan väljs.

G20 Välj tum / G21 Välj metriskt (grupp 06)

G-koderna G20 (tum) och G21 (mm) används för att tillförsäkra alternativet tum/metriskt är rätt inställt för programmet. Valet mellan tum- och metrisk programmering ska utföras med hjälp av inställning 9. G20 i ett program gör att maskinen larmar om inställning 9 inte är ställd till **INCH** (tum). Ett G21 i ett program gör att maskinen larmar om inställning 9 inte är ställd till **MM**.

G28 Återgå till maskinnolläge (grupp 00)

G28-koden återför samtliga axlar (X, Y, Z, B och C) samtidigt till maskinnolläget 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 verktygsoffset.

Programmeringsexempel:

```
G28 X0 Z0 (moves to X0 Z0 in the current work coordinate
system then to machine zero) ;
G28 X1. Z1. (moves to X1. Z1. in the current work
coordinate system then to machine zero) ;
G28 U0 W0 (moves directly to machine zero because the
initial incremental move is zero) ;
G28 U-1. W-1 (moves incrementally -1. in each axis then
to machine zero) ;
```

G29 Återgå från referenspunkt (grupp 00)

G29-koden används för att flytta axlarna till en specificerad position. Axlarna som väljs i det här blocket flyttas till G29-referenspunkten som lagrats i G28, och därefter till platsen som specificerats i G29 -kommandot.

G31 Mata tills överhopp (grupp 00)

(Den här G-koden är valfri och kräver en sond.)

Den här G-koden används för att skriva ett avsökt ställe till en makrovariabel.

OBS: *Aktivera sonden innan du använder* `G31`*.*

F - Matningshastighet i tum (mm) per minut
***U** - X-axel inkrementrörelsekommando
***V** - Y-axel inkrementrörelsekommando
***W** - Z-axel inkrementrörelsekommando
X - X-axel absolutrörelsekommando
Y - Y-axel absolutrörelsekommando
Z -Z-axel absolutrörelsekommando
C - C-axel absolutrörelsekommando

* 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 ljuder kontrollsystemet och överhoppningssignalpositionen skrivs till makrovariabler. Programmet kör därefter nästa kodrad. Om sonden inte får någon överhoppningssignal under `G31`-rörelsen ljuder kontrollsystemet inte, överhoppningssignalpositionen skrivs till slutet av den programmerade rörelsen och programmet fortsätter.

Makrovariabel `#5061` t.o.m. `#5066` är avdelade att lagra överhoppningssignalpositioner för varje axel. För mer information om dessa överhoppningssignalvariabler, se Makron i avsnittet Programmering i denna handbok.

Använd inte skärstålskompensering (G41 eller G42) med ett `G31`.

G32 Gängning (grupp 01)

F - Matningshastighet i tum (mm) per minut
Q - Startgängvinkel (tillval). Se exempel på följande sida.
U/W - X/Z-axel inkrementpositioneringskommando. (inkrementella gängdjupsvärden är användarspecificerade)
X/Z - X/Z-axel absolutpositioneringskommando. (gängdjupsvärden är användarspecificerade)

OBS: *Matningshastighet är samma som gängstigning. Rörelse måste specificeras för minst en axel. Koniska gängor har stigning i både X och Z. I det här fallet ska matningshastigheten ställas till den större av de två stigningarna.* `G99` *(Matning per varv) måste vara aktivt.*

F6.13: `G32` Definitionen av stigning (matningshastighet): [1] cylindrisk gänga, [2] konisk gänga.

`G32` skiljer sig från andra gängningscykler i det att kona och/eller stigning kan variera kontinuerligt utmed hela gängan. Dessutom utförs ingen automatisk återgång i slutet av gängningsoperationen.

På ett `G32`-blocks första kodrad synkroniseras axelmatningen med rotationssignalen för spindelomkodaren. Den här synkroniseringen bibehålls för varje rad i en `G32`-sekvens. Det är möjligt att avbryta `G32`-koden och anropa den igen utan att förlora den ursprungliga synkroniseringen. Detta innebär att flera stick exakt följer den föregående verktygsbanan. (Det faktiska spindelvarvtalet måste vara exakt samma mellan de olika sticken.)

OBS: *Ettblocksstopp och matningsstopp förskjuts till den sista raden i en G32-sekvens. Matningshastighetsjustering ignoreras medan G32 är aktivt; den faktiska matningshastigheten är alltid 100 % av den programmerade matningshastigheten. M23 och M24 får ingen effekt vid en G32-operation. Användaren måste programmera avfasning om detta krävs. G32 får inte användas med någon fast G-kodscykel (dvs. G71). Spindelns varvtal får inte ändras under?? ?gängningen.*

VAR FÖRSIKTIG: *G32 är modalt. Avbryt alltid G32 med någon annan G-kod ur grupp 01 vid slutet av gängningsoperationen. (G-koder i grupp 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 och G9.*

F6.14: Gängningscykel för cylindrisk till konisk till cylindrisk gänga

OBS: *Exemplet är endast avsett som referens då det normalt krävs flera stick för att skära den faktiska gängan.*

G32 Programexempel:

```
... ;
G97 S400 M03 (Constant Surface Speed Cancel) ;
N1 G00 X0.25 Z0.1 (Rapid to Start Position) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Straight thread, Lead(Lz) = 0.065)
;
N3 X0.455 Z-0.585 (Straight thread blends to tapered
thread) ;
N4 Z-0.9425 (Taper thread blends back to straight
thread) ;
```

```
N5 X0.655 Z-1.0425 (Escape at 45 degrees) ;
G00 X1.2 (Rapid to Finish Position, cancel G32) ;
G00 Z0.1 ;
```

Q-alternativexempel:

```
G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 degree cut) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 degree cut) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 degree cut) ;
```

Följande regler gäller vid användning av `Q`:

1. Startvinkeln (`Q`) är inte ett modalt värde. Den måste specificeras varje gång den används. Om inget värde specificeras förutsätts en vinkel på noll (0).
2. Gängskärningsinkrementvinkeln är 0.001 grader. Använd inte decimalpunkt. En 180°-vinkel specificeras som `Q180000` och en 35°-vinkel som `Q35000`.
3. `Q`-vinkeln måste anges som ett positivt värde mellan 0 och 360000.

G40 Verktygsnoskompensering avbryt (grupp 07)

***X** - X-axels absoluta position för avvikningsmål
***Z** - Z-axels absoluta position för avvikningsmål
***U** - X-axels inkrementella avstånd till avvikningsmål
***W** - Z-axels inkrementella avstånd till avvikningsmål

* indikerar valfri

`G40` avbryter `G41` eller `G42`. Programmering med `Txx00` avbryter också verktygsnoskompensering. Avbryt verktygsnoskompenseringen innan programslutet.

Verktygets avvikning motsvarar normalt inte någon punkt på detaljen. I många fall kan över- eller underskärning ske.

F6.15: `G40` TNC avbryt: [1] överskärning.

G41 Verktygsnoskompensering (TNC) vänster / G42 TNC höger (grupp 07)

`G41` eller `G42` väljer verktygsnoskompensering. `G41` flyttar verktyget till vänster om den programmerade banan för att kompensera för ett verktygs storlek och vice versa för `G42`. Ett verktygsoffset måste väljas med en Tnnxx-kod där xx motsvarar de offset som ska användas för verktyget. För mer information, se Verktygsnoskompensering i avsnittet Drift i denna handbok.

F6.16: `G41` TNC höger och `G42` TNC vänster: [1] spets = 2, [2] spets = 3.

G41 G42

G50 Ställ in globalt koordinatoffset FANUC, YASNAC (grupp 00)

U - Inkrementell mängd och riktning som global X-koordinat ska förskjutas med.
X - Förskjutning för absolut global koordinat.
W - Inkrementell mängd och riktning som global Z-koordinat ska förskjutas med.
Z - Förskjutning för absolut global koordinat.
S - Lås spindelhastighet till angivet värde.
T - Tillämpa verktygsskiftoffset (YASNAC).

`G50` kan utföra flera olika funktioner. Den kan ställa och förskjuta den globala koordinaten och den kan begränsa spindelhastigheten till ett maxvärde. Se ämnet Globalt koordinatsystem i avsnittet Programmering för en diskussion om dessa.

Ställ den globala koordinaten genom att kommendera `G50` med ett `X`- eller `Z`-värde. Den effektiva koordinaten blir värdet som specificerats i adresskod `X` eller `Z`. Aktuell maskinposition, arbets- och verktygsoffset tas med i beräkningen. Den globala koordinaten beräknas och ställs.

Exempel:

```
G50 X0 Z0 (effektiva koordinater är nu noll);
```

Förskjut det globala koordinatsystemet genom att specificera `G50` med ett `U`- eller `W`-värde. Det globala koordinatsystemet förskjuts med det värde och den riktning som specificeras i `U` eller `W`. Den aktuella effektiva koordinaten som visas ändras med det här värdet i motsatt riktning. Den här metoden används ofta för att placera detaljnollpunkten utanför arbetscellen.

Exempel:

```
G50 W-1.0 (effektiva koordinater förskjuts nu åt
vänster med 1.0);
```

Ställ in en arbetskoordinatförskjutning av YASNAC-typ genom att specificera `G50` med ett `T`-värde (inställning `33` måste ställas till **`YASNAC`**). Den globala koordinaten ställs till `X`- och `Z`-värdena på sidan **`Tool Shift Offset`** (verktygsskiftoffset). Värden för `T`-adresskoden är `Txxyy`, där `xx` är mellan 51 och 100 och `yy` är mellan 00 och 50. Exempelvis specificerar `T5101` verktygsskiftindex 51 och verktygsslitageindex 01, men koden gör inte så att verktyg nummer 1 väljs. För att välja en annan `Txxyy`-kod måste den användas utanför `G50`-blocket. Följande två exempel illustrerar denna metod för att välja verktyg 7 med hjälp av verktygsskifte 57 och verktygsslitage 07.

Exempel 1:

```
G51 (Cancel Offsets) ;
T700 M3 (Change to Tool 7, Turn on Spindle) ;
G50 T5707 (Apply Tool Shift 57 and Tool Wear 07 to Tool
7) ;
```

Exempel 2:

```
G51 (Cancel Offsets) ;
G50 T5700 (Apply Tool Shift 57) ;
T707 M3 (Change to Tool 7 and apply Tool Wear 07) ;
```

F6.17: `G50` YASNAC-verktygsskifte: [1] maskin (0,0), [2] spindelmittlinje.

G50 Spindelhastighetslåsning

`G50` kan användas för att begränsa den maximala spindelhastigheten. Kontrollsystemet tillåter inte att spindeln överskrider det specificerade `S`-adressvärdet specificerat i `G50`-kommandot. Detta används i det konstanta ytmatningsläget (`G96`).

Den här G-koden begränsar även den sekundära spindeln på maskiner i DS-serien.

```
N1G50 S3000 (Spindle rpm will not exceed 3000 rpm) ;
N2G97 M3 (Enter constant surface speed cancel, spindle
on) ;
```

OBS: *Avbryt det här kommandot genom att använda en annan `G50`-kod och specificera maximalt spindelvarvtal för maskinen.*

G51 Avbryt offset (YASNAC) (grupp 00)

`G51` används för att avbryta alla befintliga verktygsslitage- och arbetskoordinatförskjutningar och återgå till maskinens nollställning.

G52 Ställ in lokalt koordinatsystem FANUC (grupp 00)

Den här koden väljer användarkoordinatsystemet.

Arbetskoordinatsystem

Haas CNC-svarvkontrollsystem stödjer både YASNAC- och FANUC-koordinatsystem. Arbetskoordinater tillsammans med verktygsoffset kan användas för att placera ett detaljprogram varsomhelst inom arbetsområdet. Se även avsnittet Verktygsoffset.

G53 Maskinkoordinatval (grupp 00)

Den här koden avbryter arbetskoordinatoffset tillfälligt och använder maskinkoordinatsystemet.

G54-59 Välj koordinatsystem #1 - #6 FANUC (grupp 12)

De här koderna väljer ett av sex användarkoordinatsystem som lagrats i offsetminnet. Alla efterföljande referenser till axelpositioner tolkas i det nya koordinatsystemet. Arbetskoordinatsystemoffset anges på displaysidan **`Active Work Offset`** (aktivt arbetsoffset). För ytterligare offset, se `G154`.

G61 Exakt stopp modal (grupp 15)

`G61`-koden används för att specificera ett exakt stopp. Snabba och interpolerade rörelser inbromsas till ett exakt stopp innan något annat block bearbetas. Vid exakta stopp tar rörelser längre tid och kontinuerlig skärstålsrörelse förekommer inte. Detta kan skapa djupare skär där verktyget stannar.

G64 Exakt stopp avbryt G61 (grupp 15)

`G64`-koden används för att avbryta exakta stopp. Väljer normalt skärläge.

G65-makrosubrutinanropalternativ (grupp 00)

`G65`-koden beskrivs i Makron i avsnittet Programmering.

6.1.2 G-koder (fasta cykler)

En fast cykel används för att förenkla programmeringen av en detalj. Fasta cykler definieras för de vanligast förekommande, repeterande Z-axeloperationerna, t.ex. borrning, gängning och ursvarvning. Då den väljs förblir en fast cykel aktiv tills den avbryts med G80. Då den är aktiv exekveras den fasta cykeln varje gång en axelrörelse programmeras in. X-axelrörelser utförs som snabbmatningskommandon (G00) och den fasta cykeloperationen utförs efter axelrörelsen. Gäller G17- och G19-cykler samt Y-axelrörelser på Y-axelsvarvar.

T6.2: Lista över fasta G-kodscykler för svarv

Kod	Namn		Kod	Namn
G70	Finbearbetningscykel (grupp 00)		G102	Programmerbar utmatning till RS-232 (grupp 00)
G71	Yttre diam./inre diam. Materialborttagningscykel (grupp 00)		G103	Begränsa blockframförhållning (grupp 00)
G72	Ändplan materialborttagningscykel (grupp 00)		G105	Servostångkommando
G73	Oregelbunden bana materialborttagningscykel (grupp 00)		G110, G111 och G114-G129	Koordinatsystem (grupp 12)
G74	Ändplannotningscykel (grupp 00)		G112	Tolkning XY till XC (grupp 04)
G75	Yttre diam./inre diam. notningscykel (grupp 00)		G113	Avbryt G112 (grupp 04)
G76	Gängningscykel, flera stick (grupp 00)		G154	Välj arbetskoordinater P1-99 (grupp 12)
G80	Fast cykel avbryt (grupp 09*)		G159	Bakgrundsupphämtning / detaljåtergång
G81	Borr fast cykel (grupp 09)		G160	Endast APL-axelkommandoläge

Kod	Namn		Kod	Namn
G82	Punktborrning fast cykel (grupp 09)		G161	APL-axelkommandoläge av
G83	Normal stötborrning fast cykel (grupp 09)		G184	Omvänd gängning fast cykel för vänstergängor (grupp 09)
G84	Gängning fast cykel (grupp 09)		G186	Omvänd roterande verktyg fast gängning (för vänstergängor)
G85	Arborrning fast cykel (grupp 09)		G187	Noggrannhetskontroll (grupp 00)
G86	Arborrning och stopp fast cykel (grupp 09)		G195/G196	Roterande verktyg radiell gängning framåt/bakåt (diameter) (grupp 00)
G87	Arborrning och manuell återgång fast cykel (grupp 09)		G198	Koppla bort synkroniserad spindelstyrning (grupp 00)
G88	Arborrning, fördröjning och manuell återgång fast cykel (grupp 09)		G199	Koppla in synkroniserad spindelstyrning (grupp 00)
G89	Arborrning och fördröjning fast cykel (grupp 09)		G211	Manuell verktygsinställning / G212 Autoverktygsinställning
G90	Yttre diam./inre diam. svarvcykel (grupp 01)		G200	Flyktindexering (grupp 00)
G92	Gängningscykel (grupp 01)		G241	Radiell borrning fast cykel (grupp 09)
G94	Ändplanscykel (grupp 01)		G242	Radiell punktborrning fast cykel (grupp 09)

Kod	Namn		Kod	Namn
G95	Roterande verktygsuppsättning fast gängning (yta) (grupp 09)		G243	Radiell normal stötborrning fast cykel (grupp 09)
G96	Konstant ythastighet på (grupp 13)		G246	Radiell arborrning och stopp fast cykel (grupp 09)
G97	Konstant ythastighet på (grupp 13)		G245	Radiell arborrning fast cykel (grupp 09)
G98	Matning per minut (grupp 10)		G247	Radiell arborrning och manuell återgång fast cykel (grupp 09)
G99	Matning per varv (grupp 10)		G248	Radiell arborrning, fördröjning och manuell återgång fast cykel (grupp 09)
G100/G101	Avaktivera/aktivera spegling (grupp 00)		G249	Radiell arborrning och fördröjning fast cykel (grupp 09)

Använda fasta cykler

Modala fasta cykler förblir aktiva efter att de definieras och exekveras på Z-axeln, för varje X-, Y- eller C-axelposition.

OBS: *X-, Y- eller C-axelpositioneringsrörelser under en fast cykel utförs som snabbförflyttningar.*

Den fasta cykelns operation varierar beroende på om inkrementella (U,W) eller absoluta (X, Y eller C) axelrörelser används.

Om ett slingantal (`Lnn`-kodnummer) definieras inom blocket, kommer den fasta cykeln att upprepas detta antalet gånger med en inkrementell rörelse (`U` eller `W`) mellan varje cykel. Ange antalet upprepningar (`L`) varje gång en upprepad operation krävs. Antalet upprepningar (`L`) sparas inte för nästa fasta cykel.

M-koder för spindelstyrning ska inte användas medan en fast cykel är aktiv.

Fasta cykler med roterande verktygsuppsättning

De fasta cyklerna G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 och G186 kan användas tillsammans med roterande verktygsuppsättning, och G241, G242, G243, G245 och G249 kan användas tillsammans med radiell, roterande verktygsuppsättning. Vissa program måste kontrolleras så att de aktiverar huvudspindeln innan de fasta cyklerna körs.

OBS: *G84 och G184 kan inte användas med roterande verktygsuppsättning.*

G70 Finbearbetningscykel (grupp 00)

G70-finbearbetningscykeln kan användas till att slutbearbeta banor som grovbearbetats med materialborttagningscykler som G71, G72 och G73.

P - Startblocksnummer för rutinen som ska exekveras
Q - Slutblocksnummer för rutinen som ska exekveras

G18 Z-X-plan måste vara aktivt

F6.18: G70 Finbearbetningscykel: [P] startblock, [Q] slutblock.

Programmeringsexempel:

```
G71 P10 Q50 F.012 (rough out N10 to N50 the path) ;
N10 ;
F0,014;
... ;
N50 ;
```

```
... ;
G70 P10 Q50 (finish path defined by N10 to N50) ;
```

G70-cykeln liknar ett lokalt underprogramanrop. Dock kräver G70 att ett startblocksnummer (P-kod) och ett slutblocksnummer (Q-kod) specificeras.

G70-cykeln används vanligtvis efter att ett G71, G72 eller G73 utförts med hjälp av blocken specificerade med P och Q. Alla F-, S- eller T-koder med PQ-blocket gäller. Efter att Q-blocket exekverats utförs en snabbmatning (G00) vilket återför maskinen till startpositionen som sparades innan G70 startades. Programmet återgår därefter till blocket efter G70-anropet. Ett underprogram i PQ-sekvensen är acceptabelt, förutsatt att underprogrammet inte innehåller ett block med en N-kod som matchar Q specificerat med G70-anropet. Denna funktion är inte kompatibel med FANUC- eller YASNAC-kontrollsystemen.

G71 Yttre diam./inre diam. materialborttagningscykel (grupp 00)

***D** - Skärdjup för varje materialborttagningsstick, positiv radie
“**F** - Matningshastighet i tum (mm) per minut (G98) eller per varv (G99) att använda i hela G71 PQ-blocket
***I** - X-axelstorlek och riktning för G71-grovbearbetningstolerans, radie
***K** - Z-axelstorlek och riktning för G71-grovbearbetningstolerans
P - Startblocksnummer för banan som ska grovbearbetas
Q - Slutblocksnummer för banan som ska grovbearbetas
***S** - Spindelhastighet som ska användas i hela G71 PQ-blocket
***T** - Verktyg och offset som ska användas i hela G71 PQ-blocket
***U** - X-axelstorlek och riktning för G71-slutbearbetningstolerans, diameter
***W** - Z-axelstorlek och riktning för G71-slutbearbetningstolerans
***R1** - YASNAC välj grovb. typ 2

* indikerar valfri

G18 Z-X-plan måste vara aktivt.

F6.19: G71 Materialborttagning: [1] inställning 73, [2] startposition, [3] Z-axelfrigångsplan, [4] slutbearbetningstolerans, [5] grovbearbetningstoleran s, [6] programmerad bana.

Den här fasta cykeln grovbearbetar material på en detalj med den slutliga detaljformen given. Definiera formen på en detalj genom att programmera in den slutliga verktygsbanan och använd sedan G71 PQ-blocket. Alla F-,S- eller T-kommandon på G71-raden eller i effekt då G71 används, används i hela G71-grovbearbetningscykeln. Vanligtvis används ett G70-anrop till samma PQ-blockdefinition för att färdigbearbeta formen.

Två typer av bearbetningsbanor adresseras med ett G71-kommando. Den första bantypen (typ 1) är då X-axeln för den programmerade banan inte ändrar riktning. Den andra bantypen (typ 2) låter X-axeln ändra riktning. Både den första och andra programmerade bantypen låter inte Z-axeln ändra riktning. Typ 1 väljs genom att endast en X-axelrörelse finns i blocket som specificeras av P i G71-anropet. Då både en X- och Z-axelrörelse finns i P-blocket förutsätts grovbearbetning av typ 2. I YASNAC-läget väljs typ 2-grovbearbetning genom att R1 inkluderas i G71-kommandoblocket.

Vilken som helst av de fyra kvadranterna i XZ-planet kan skäras genom att adresskoderna D, I, K, U och W specificeras på rätt sätt.

I figurerna är startpositionen S positionen för verktyget vid G71-anropet. Z-frigångsplanet [3] härleds ur Z-axelns startposition och summan av W och valfri K-slutbearbetningstolerans.

F6.20: `G71` Adressförhållanden

Detaljinformation om typ 1

Då typ 1 specificeras av programmeraren förutsätts det att X-axelverktygsbanan inte vänder under ett skär. X-axelpositionen för varje grovbearbetningsstick bestäms genom att värdet som specificerats i `D` tillämpas på den aktuella X-positionen. Rörelsens natur utmed `Z`-frigångsplanet för varje grovbearbetningsstick bestäms av G-koden i block `P`. Om block `P` innehåller en `G00`-kod är rörelsen utmed `Z`-frigångsplanet en snabbrörelse. Om block `P` innehåller ett `G01` sker rörelsen vid `G71`-matningshastigheten.

Varje grovbearbetningsstick stoppas innan det skär den programmerade verktygsbanan, vilket medger både grovbearbetning och slutbearbetningstoleranser. Verktyget förs sedan tillbaka från materialet i 45 graders vinkel det avstånd som specificerats i inställning `73`. Verktyget förs sedan snabbt till Z-axelns frigångsplan.

Då grovbearbetningen är slutförd flyttas verktyget utmed verktygsbanan för att slutbearbeta grovskäret. Om `I` och `K` specificeras utförs ytterligare ett grovskär parallellt med verktygsbanan.

Detaljinformation om typ 2

Då typ 2 specificeras av programmeraren tillåts att X-axel-`PQ`-banan varierar (exempelvis kan verktygsbanans riktning utmed X-axeln kastas om).

X-axel `PQ`-banan får inte överskrida den ursprungliga startpositionen. Enda undantaget är det avslutande `Q`-blocket.

Typ 2-grovbearbetning, då inställning `33` är ställd till **`YASNAC`**, måste inkludera `R1` (utan decimal) i `G71`-kommandoblocket.

Typ 2, då inställning `33` är ställd till **`FANUC`**, måste ha en referensrörelse i både X och Z i blocket specificerat med **`P`**.

Grovbearbetning liknar typ 1 förutom att verktyget följer banan definierad av `PQ` efter varje stick utmed Z-axeln. Verktyget dras sedan tillbaka parallellt med X-axeln det avstånd som definierats i inställning `73` (tillbakadragande fast cykel). Typ 2-grovbearbetningsmetoden lämnar inte några ansatser i detaljen före slutbearbetningen och resulterar typiskt i en bättre finish.

Rännor

F6.21: En kapsling med 4 rännor [1] och två kapslingar: en med 5 rännor [2] och en med 2 rännor [3].

En ränna kan definieras som ett riktningsbyte som skapar en konkav yta på materialet som skärs. Det får inte finnas fler än 10 rännor per cykel. Om en detalj har fler än 10 rännor, skapa ytterligare en cykel. Följande figurer illustrerar grovbearbetningssekvensen (typ 1 och 2) för `PQ`-banor med flera rännor. Allt material ovanför rännorna grovbearbetas först, följt av rännorna själva med riktning längs Z.

F6.22: Bana för grovbearbetning av typ 2: [1] skärstålsbana, [2] regionsekvens.

F6.23: Verktygsåtergång för typ 1 och 2: [1] typ 1, [2] typ 2, [3] inställning 73.

OBS: *En effekt vid användandet av en Z-slutbearbetnings- eller grovbearbetningstolerans, är gränsen mellan de två skären på ena sidan av rännan och motsvarande punkt på rännans andra sida. Det här avståndet måste vara större än dubbla summan av slutbearbetnings- och grovbearbetningstoleranserna.*

Om exempelvis `G71` typ 2-bana innehåller följande:

```
...
X-5. Z-5. ;
```

```
X-5.1 Z-5.1 ;
X-3.1 Z-8.1 ;
...
```

Den största toleransen som kan specificeras är 0.999, eftersom det horisontella avståndet från början av skär 2 till samma punkt på skär 3 är 0.2. Om en större tolerans specificeras kommer överskärning att ske.

Skärstålskompensering approximeras genom att justera grovbearbetningstoleransen i enlighet med verktygets radie och spetstyp. Därför gäller begränsningarna för toleransen även för summan av toleransen och verktygsradien.

VAR FÖRSIKTIG: *Om det sista skäret i `P`-`Q`-banan är en icke-monoton kurva (med användning av slutbearbetningstolerans), lägg till ett kort återgångsskär. Använd inte `W`.*

Monotona kurvor är kurvor som tenderar att röra sig i endast en riktning då x ökar. En monotont stigande kurva stiger alltid då x ökar, dvs. f(a)>f(b) för alla a>b. En monotont sjunkande kurva sjunker alltid då x ökar, dvs. f(a)<f(b) för alla a>b. Samma typ av begränsningar gäller även de monotont icke-sjunkande och monotont icke-stigande kurvorna.

F6.24: `G71` Exempel på grundläggande G-kod: [1] start, [P] startblock, [Q] slutblock.

Programexempel:

```
%
O0070(G71 Roughing Cycle) ;
T101 ;
G50 S2500 ;
G97 S509 M03 ;
G00 G54 X6. Z0.05 ;
G96 S800 ;
```

```
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014 ;
N1 G00 X2. ;
G01 Z-3. F0.006 ;
X3.5 ;
G03 X4. Z-3.25 R0.25 ;
G01 Z-6. ;
N2 X6. ;
G70 P1 Q2(FINISH PASS) ;
M09 ;
G53 X0 M05 ;
G53 Z0;
M30;
%
```

F6.25: `G71` Exempel på typ 1 yttre diam./inre diam. materialborttagningscykel:
[1] startposition, [P] startblock, [Q] slutblock, [R] radie,
[2] slutbearbetningstolerans, [3] programmerad bana.

Programexempel:

```
%
O0071 (FANUC G71 TYPE 1 EXAMPLE) ;
T101 (CNMG 432)(Tool change & apply offsets) ;
G00 G54 X6.6 Z.05 M08(Rapid to Home Position) ;
G50 S2000 (Set Max RPM 2000) ;
G97 S636 M03 (Spindle On) ;
G96 S750 (Constant surface speed On) ;
G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (Define rough
cycle) ;
N1 G00 X0.6634 (P Begin definition) ;
N2  G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (Finish pass .004” Feed) ;
```

```
N3 Z-1. ;
N4 X1.9376 ;
N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 ;
N6 G01 Z-3.0312 ;
N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 ;
N8 G01 X3.9634 ;
N9 X4.5 Z-3.5183 ;
N10 Z-6.5 ;
N11 X6.0 (Q End definition) ;
G00 X0 Z0 T100 (Rapid to tool change position) ;
T202 (Finish tool) ;
G50 S2500 ;
G97 S955 M03 ;
G00 X6. Z0.05 M08 ;
G96 S1500 ;
G70 P1 Q11 ;
G00 X0 Z0 T200 ;
M30;
%
```

F6.26: `G71` Exempel på typ 2 yttre diam./inre diam. materialborttagningscykel:
[1] startposition, [P] startblock, [Q] slutblock,
[2] slutbearbetningstolerans, [3] programmerad bana.

Programexempel:

```
%
O0135 ;
T101 ;
G97 S1200 M03 ;
G00 G54 X2. Z.05 ;
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01 ;
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004 ;
N2 X1. Z-1. ;
```

```
N3 X1.5 Z-1.5 ;
N4 Z-2. ;
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5 ;
N6 G1 X2. ;
G00 X0. Z0. T100 ;
T202 ;
G97 S1500 M03 ;
G70 P1 Q6 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Exempel på G71 inre diam. materialavlägsning

OBS: *Kontrollera att verktygets startposition är placerad under diametern för detaljen du vill bearbeta, innan* `G71` *definieras på en inre diameter med den här cykeln.*

F6.27: `G71` ID Exempel på materialborttagning

```
%
O1136 (Example of using a G71 on an I.D.) ;
N1 T101 (Tool 1 Offset 1) ;
N2 G97 S2000 M03 ;
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08 (Rapid to start position) ;
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01 (U is a minus
for G71 I.D. Roughing) ;
N5 G00 X4.5 (N5 is start of part path geometry defined
by P6 in G71 line) ;
```

```
N6 G01 X3. ,R.25 F.005 ;
N7 Z-1.75 ,R.5 ;
N8 X1.5 ,R.125 ;
N9 Z-2.25 ,R.125 ;
N10 X.75 ,R.125 ;
N11 Z-3. ;
N12 X0.73 (N12 is end of part path geometry defined by
Q12 in G71 line) ;
N13 G70 P5 Q12 (G70 Defines a finish pass for lines P5
through Q12) ;
N14 M09 ;
N15 G53 X0 (To send machine home for a tool change) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

G72 Ändplan materialborttagningscykel (grupp 00)

*D - Skärdjup för varje materialborttagningsstick, positiv
“**F** - Matningshastighet i tum (mm) per minut (`G98`) eller per varv (`G99`) att använda i hela `G71 PQ`-blocket
***I** - X-axelstorlek och riktning för `G72`-grovbearbetningstolerans, radie
***K** - Z-axelstorlek och riktning för `G72`-grovbearbetningstolerans
P - Startblocksnummer för banan som ska grovbearbetas
Q - Slutblocksnummer för banan som ska grovbearbetas
***S** - Spindelhastighet som ska användas i hela `G72 PQ`-blocket
***T** - Verktyg och offset som ska användas i hela `G72 PQ`-blocket
***U** - X-axelstorlek och riktning för `G72`-slutbearbetningstolerans, diameter
***W** - Z-axelstorlek och riktning för `G72`-slutbearbetningstolerans

* indikerar valfri

`G18 Z-X`-plan måste vara aktivt.

F6.28: G72 Exempel på grundläggande G-kod:
[P] startblock, [1] startposition, [Q] slutblock.

Programexempel:

```
%
O0069 ;
T101 ;
G50 S2500 ;
G97 S509 M03 ;
G54 G00 X6. Z0.05 ;
G96 S800
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 ;
N1 G00 Z-0.65 ;
G01 X3. F0,006;
Z-0,3633 ;
X1.7544 Z0. ;
X-0,0624 ;
N2 G00 Z0.02 ;
G70 P1 Q2(Finish Pass) ;
M05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

F6.29: `G72` Verktygsbana: [P] startblock, [1] startposition, [Q] slutblock.

```
%
O00100 (END FACE)
T101
G54
G50 S2500
G96 S500 M03
G00 X4.05 Z0.2
G72 P101 Q102 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01
N101 G00 Z-1.
G01 X1.5 X1. Z-0.75
G01 Z0
N102 X0
G70 P101 Q102
G00 X4.05 Z0.2
M30
%
```

Den här fasta cykeln avlägsnar material på en detalj med den slutliga detaljformen given. Den liknar `G71` men avlägsnar material utmed detaljens yta. Definiera formen på en detalj genom att programmera in den slutliga verktygsbanan och använd sedan `G72 PQ`-blocket. Alla `F`-,`S`- eller `T`-kommandon på `G72`-raden eller i effekt då `G72` används, används i hela `G72`-grovbearbetningscykeln. Vanligtvis används ett `G70`-anrop till samma `PQ`-blockdefinition för att färdigbearbeta formen.

Två typer av bearbetningsbanor adresseras med ett `G72`-kommando.

- Den första bantypen (typ 1) är då Z-axeln för den programmerade banan inte ändrar riktning. Den andra bantypen (typ 2) låter Z-axeln ändra riktning. Både den första och andra programmerade bantypen låter inte X-axeln ändra riktning. Om inställning `33` är ställd till FANUC, väljs typ I genom att endast en X-axelrörelse finns i blocket som specificeras av `P` i `G72`-anropet.
- Då både en X- och Z-axelrörelse finns i `P`-blocket förutsätts grovbearbetning av typ 2. Om inställning `33` är ställd till **`YASNAC`**, specificeras typ 2 genom att inkludera `R1` i `G72`-kommandoblocket (se detaljinformationen för typ 2).

F6.30: G72 Ändplan materialborttagningscykel:
[P] startblock, [1] X-axelfrigångsplan, [2] G00-block i P, [3] programmerad bana, [4] grovbearbetningstolerans, [5] slutbearbetningstolerans.

G72 består av en grovbearbetningsfas och en slutbearbetningsfas. Grovbearbetnings- och slutbearbetningsfaserna hanteras annorlunda för typ 1 och typ 2. Generellt sett består grovbearbetningsfasen av upprepade stick längs X-axeln vid den specificerade matningshastigheten. Slutbearbetningsfasen består av ett stick längs den programmerade verktygsbanan för att avlägsna överflödigt material som lämnats kvar av grovbearbetningen, medan material lämnas kvar för en G70-slutbearbetningscykel. Den slutliga rörelsen för endera typen är en retur till startposition S.

I den föregående figuren är startpositionen S positionen för verktyget vid G72-anropet. X-frigångsplanet härleds ur X-axelns startposition och summan av U- och valfria I-slutbearbetningstoleranser.

Vilken som helst av de fyra kvadranterna i XZ-planet kan skäras genom att adresskoderna I, K, U och W specificeras på rätt sätt. Följande figur indikerar rätt tecken för dessa adresskoder för att erhålla önskat utförande i de associerade kvadranterna.

F6.31: `G72` Adressförhållanden

Detaljinformation om typ 1

Då typ 1 specificeras av programmeraren förutsätts det att Z-axelverktygsbanan inte vänder under ett skär.

Z-axelpositionen för varje grovbearbetningsstick bestäms genom att värdet som specificerats i `D` tillämpas på den aktuella Z-positionen. Rörelsens natur utmed X-frigångsplanet för varje grovbearbetningsstick bestäms av G-koden i block `P`. Om block `P` innehåller en `G00`-kod är rörelsen utmed X-frigångsplanet en snabbrörelse. Om block `P` innehåller ett `G01` sker rörelsen vid `G72`-matningshastigheten.

Varje grovbearbetningsstick stoppas innan det skär den programmerade verktygsbanan, vilket medger både grovbearbetning och slutbearbetningstoleranser. Verktyget förs sedan tillbaka från materialet i 45 graders vinkel det avstånd som specificerats i inställning 73. Verktyget förs sedan snabbt till X-axelns frigångsplan.

Då grovbearbetningen är slutförd flyttas verktyget parallellt med verktygsbanan för att slutbearbeta grovskäret. Om `I` och `K` specificeras utförs ytterligare ett grovt slutskär parallellt med verktygsbanan.

Detaljinformation om typ 2

Då typ 2 specificeras av programmeraren tillåts att Z-axel-`PQ`-banan varierar (exempelvis kan verktygsbanans riktning utmed Z-axeln kastas om).

Z-axel-`PQ`-banan får inte överskrida den ursprungliga startpositionen. Enda undantaget är `Q`-blocket.

Typ 2-grovbearbetning, då inställning 33 är ställd till **`YASNAC`**, måste inkludera `R1` (utan decimal) i `G71`-kommandoblocket.

Typ 2, då inställning 33 är ställd till **FANUC**, måste ha en referensrörelse i både X och Z i blocket specificerat med `P`.

Grovbearbetning liknar typ 1 förutom att verktyget följer banan definierad av `PQ` efter varje stick utmed X-axeln. Verktyget återgår sedan parallellt med Z-axeln det avstånd som definierats i inställning 73 (återgång fast cykel). Typ 2-grovbearbetningsmetoden lämnar inte några ansatser i detaljen före slutbearbetningen och resulterar typiskt i en bättre finish.

En bieffekt vid användandet av en X-finbearbetnings- eller grovbearbetningstolerans, är gränsen mellan de två skären på ena sidan av rännan och motsvarande punkt på rännans andra sida. Det här avståndet måste vara större än dubbla summan av slutbearbetnings- och grovbearbetningstoleranserna.

Om exempelvis `G72` typ 2-bana innehåller följande:

```
... ;
X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
X-8.1 Z-3.1 ;
... ;
```

Den största toleransen som kan specificeras är 0.999, eftersom det horisontella avståndet från början av skär 2 till startpunkten på skär 3 är 0.2. Om en större tolerans specificeras sker överskärning.

Skärstålskompensering approximeras genom att justera grovbearbetningstoleransen i enlighet med verktygets radie och spetstyp. Därför gäller begränsningarna för toleransen även för summan av toleransen och verktygsradien.

VAR FÖRSIKTIG: *Om det sista skäret i P-Q-banan är en icke-monoton kurva, med användning av en finbearbetningstolerans, lägg till ett kort återgångsskär (använd inte `U`).*

Monotona kurvor är kurvor som tenderar att röra sig i endast en riktning då x ökar. En monotont stigande kurva stiger alltid då x ökar, dvs. f(a)>f(b) för alla a>b. En monotont sjunkande kurva sjunker alltid då x ökar, dvs. f(a)<f(b) för alla a>b. Samma typ av begränsningar gäller även de monotont icke-sjunkande och monotont icke-stigande kurvorna. Som visat i figur **F6.32**, då X ökar sjunker och sedan stiger, sjunker och slutligen stiger Z. Denna X-Z-kurva är definitivt icke-monoton. Därav behovet av ett kort återgångsskär.

F6.32: G72 Ändplansborttagning:
[P] startblock, [1] startposition, [Q] slutblock, [2] slutbearbetningstolerans, [3] gr ovbearbetningstolerans, [4] programmerad bana.

Programexempel:

```
%
00722 (G72 Roughing Cycle) ;
T101 ;
S1000 M03 ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 ;
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015 ;
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 ;
X2. ;
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 ;
G01 X1.75 Z-0.4 ;
G02 X1.65 Z-.4 R0.06 ;
G01 X1.5 Z-0.45 ;
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 ;
G01 X1.17 Z-0.41 ;
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 ;
G01 X0.9 Z-0.45 ;
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 ;
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 ;
N2 G01 X0.01 Z0 ;
G70 P1 Q2 (Finish Pass) ;
M05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

G73 Oregelbunden bana materialborttagningscykel (grupp 00)

D - Antal skärstick, positivt tal
“**F** - Matningshastighet i tum (mm) per minut (`G98`) eller per varv (`G99`) att använda i hela `G73 PQ`-blocket
I - X-axelavstånd och riktning från första till sista skäret, radie
K - Z-axelavstånd och riktning från första till sista skäret
P - Startblocksnummer för banan som ska grovbearbetas
Q - Slutblocksnummer för banan som ska grovbearbetas
***S** - Spindelhastighet som ska användas i hela G73 PQ-blocket
***T** - Verktyg och offset som ska användas i hela G73 PQ-blocket
***U** - X-axelstorlek och riktning för G73-slutbearbetningstolerans, diameter
***W** - Z-axelstorlek och riktning för G73-slutbearbetningstolerans

* indikerar valfri

`G18` Z-X-plan måste vara aktivt

F6.33: `G73` Oregelbunden bana materialborttagning:
[P] startblock, [Q] slutblock, [1] startposition, [2] programmerad bana, [3] slutbearbetningstolerans, [4] grovbearbetningstolerans.

Den fasta `G73`-cykeln kan användas för grovbearbetning av förformat material, t.ex. gjutgods. Den fasta cykeln förutsätter att materialet har avbackats eller saknar ett visst känt avstånd från den inprogrammerade verktygsbanan `PQ`.

Bearbetningen startar från den aktuella positionen (S) och antingen snabbmatas eller matas fram till det första grovskäret. Den närmande rörelsens natur baseras på om ett G00 eller G01 har programmerats in i block P. Bearbetningen fortsätter parallellt med den inprogrammerade verktygsbanan. Då block Q nås utförs en snabb avvikande rörelse till startpositionen plus offset för det andra grovbearbetningssticket. Grovbearbetningssticken fortsätter på det här sättet det antal gånger som specificerats i D. Efter att det sista grovbearbetningssticket genomförts återgår verktyget till startposition S.

Endast F-, S- och T-koder före eller i G73-blocket gäller. Alla koder för matning (F), spindelhastighet (S) eller verktygsbyte (T) på raderna mellan P och Q ignoreras.

Offset för det första grovskäret bestäms av (U/2 + I) för X-axeln, och av (W + K) för Z-axeln. Varje på vartannat följande skrubbningsstick flyttas inkrementellt närmare det slutliga skrubbningssticket med avståndet (I/(D- 1)) i X-axeln, och (K/(D-1)) i Z-axeln. Det sista grovskäret lämnar alltid en slutbearbetningsmaterialtolerans specificerad med U/2 för X-axeln och W för Z-axeln. Den här fasta cykeln är avsedd att användas med den fasta G70-slutbearbetningscykeln.

Den programmerade verktygsbanan PQ behöver inte vara monoton i X eller Z, men man måste försäkra sig om att det befintliga materialet inte stör verktyget vid de närmande och avvikande rörelserna.

OBS:

Monotona kurvor är kurvor som tenderar att röra sig i endast en riktning då x ökar. En monotont stigande kurva stiger alltid då x ökar, dvs. f(a)>f(b) för alla a>b. En monotont sjunkande kurva sjunker alltid då x ökar, dvs. f(a)<f(b) för alla a>b. Samma typ av begränsningar gäller även de monotont icke-sjunkande och monotont icke-stigande kurvorna.

Värdet på D måste vara ett positivt heltal. Om D-värdet innehåller en decimal utlöses ett larm. De fyra kvadranterna i ZX-planet kan bearbetas om följande tecken används för U, I, W och K:

F6.34: `G71` Adressförhållanden

G74 Ändplannotningscykel (grupp 00)

***D** - Verktygsfrigång vid återgång till startplan, positiv
***F** - Matningshastighet
***I** - X-axelstorlek på inkrement mellan stötborrcykler, positiv radie
K - Z-axelstorlek på inkrement mellan stötar i en cykel
***U** - Inkrementellt avstånd till längsta stöten på X-axeln (diameter)
W - Inkrementellt avstånd till totalt stötdjup på Z-axeln
***X** - Absolut position för längsta stötcykeln på X-axeln (diameter)
Z - Absolut position för totalt stötdjup på Z-axeln

* indikerar valfri

F6.35: `G74` Ändplansnotningscykel, stötborrning: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] programmerad bana, [S] startposition, [P] stötåtergång (inställning 22).

Den fasta `G74`-cykeln används för notning av detaljändplan, stötborrning eller svarvning.

Minst två stötcykler utförs om en X- eller U-kod läggs till ett G74-block och X inte är den aktuella positionen. En vid den aktuella positionen och sedan vid X-positionen. I-koden är det inkrementella avståndet mellan borrcykler längs X-axeln. Läggs ett I till utförs flera stötcykler mellan startpositionen S och X. Om avståndet mellan S och X inte är jämnt delbart med I, är det sista intervallet mindre än I.

Då K läggs till ett G74-block utförs stöten vid varje intervall specificerat av K. Stöten är en snabbrörelse i motsatt riktning mot matningen, med ett avstånd definierat av inställning 22. D-koden kan användas för notning och svarvning för att skapa materialfrigång för återgång till startplan S.

F6.36: G74 Ändplansnotningscykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] spår.

Programexempel:

```
%
O0071 ;
T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X3. Z0.05 (Rapid to Start position) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Feed Z-.5 with a .100” peck) ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

F6.37: `G74` Ändplansnotningscykel (flera stick): [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] programmerad bana, [4] spår.

Programexempel:

```
%
O0074 ;
T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X3. Z0.05 (Rapid to Start position) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Face grooving cycle
multiple pass) ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

G75 Yttre diam./inre diam. notningscykel (grupp 00)

***D** - Verktygsfrigång vid återgång till startplan, positiv
***F** - Matningshastighet
***I** - X-axelstorlek på inkrement mellan stötar i en cykel (radievärde)
***K** - Z-axelstorlek på inkrement mellan stötborrcykler
***U** - Inkrementellt avstånd till totalt stötdjup på X-axeln
W - Inkrementellt avstånd till längsta stötcykel på Z-axeln
***X** - Absolut position för totalt stötdjup på X-axeln (diameter)
Z - Absolut position för längsta stötcykeln på Z-axeln

* indikerar valfri

F6.38: `G75` YD/ID-notningscykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [S] startposition.

Den fasta `G75`-cykeln kan användas för notning av en yttre diameter. Då en `Z` eller `W`-kod läggs till ett `G75`-block och `Z` inte är den aktuella positionen, kommer minst två borrcykler att utföras. En vid den aktuella positionen och en vid `Z`-positionen. `K`-koden är det inkrementella avståndet mellan borrcykler längs `Z`-axeln. Läggs ett `K` till skapas flera, jämnt fördelade, noter. Om avståndet mellan startpositionen och det totala djupet (`Z`) inte är jämnt delbart med `K`, kommer det sista intervallet längs `Z` att vara mindre än `K`.

OBS: *Spånfrigång definieras av inställning 22.*

F6.39: `G75` YD-enkelstick

Programexempel:

```
%
O0075 ;
T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X4.1 Z0.05 (Rapid to Clear position) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
```

```
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (O.D./I.D. Peck grooving single
pass) ;
G00 X5. Z0.1 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Följande program är ett exempel på ett `G75`-program (flera stick):

F6.40: `G75` YD-flerstick [1] verktyg, [2] snabbrörelse, [3] matning, [4] spår.

Programexempel:

```
%
O0075 ;
T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X4.1 Z0.05 (Rapid to Clear position) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (O.D./I.D. Peck
grooving multiple pass) ;
G00 X5. Z0.1 ;
G28;
M30;
%
```

G76 Gängningscykel, flera stick (grupp 00)

***A** - Verktygsnosvinkel (värde: 0 till 120 grader). Använd inte decimalpunkt.
D - Skärdjup första sticket
F(E) - Matningshastighet, gängstigning
***I** - Gängans avsmalnande, radievärde
K - Gänghöjd, definierar gängdjupet, radievärde
***P** - Skärning med enkelstål (konstant belastning)
***Q** - Gängstartvinkel (använd inte decimalpunkt)
***U** - Inkrementellt avstånd, start till maximalt gängdjupsdiameter på X-axeln
***W** - Inkrementellt avstånd, start till maximal gänglängd på Z-axeln
***X** - Absolut position på X-axeln, maximal gängdjupsdiameter
***Z** - Absolut position på Z-axeln, maximal gänglängd

* indikerar valfri

F6.41: `G76` Gängningscykel, flera stick: [1] Z-djup, [2] innerdiameter, [3] ytterdiameter.

Inställning 95/96 bestämmer avfasningsstorlek/vinkel; `M23`/`M24` växlar avfasning mellan **ON**/**OFF** (på/av).

F6.42: `G76` Gängningscykel, flera stick, konisk: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] programmerad bana, [4] skärtolerans, [5] startposition, [6] slutlig diameter, [7] mål, [A] vinkel.

Den fasta G76-cykeln kan användas för gängning av både cylindriska och koniska (rör) gängor.

Höjden på gängan definieras som avståndet mellan gängans topp och botten. Det beräknade gängdjupet (K) är värdet på K minus slutbearbetningstoleransen (inställning 86, gängslutbearbetningstolerans).

Värdet på gängans avsmalnande specificeras i I. Gängans avsmalnande mäts från målposition X, Z vid punkt [7] till position [6]. I-värdet är skillnaden i det radiella avståndet från början till slutet på gängan och inte någon vinkel.

OBS: *Märk att en konventionell gänga med konisk yttre diameter har ett negativt I-värde.*

Djupet på det första skäret genom gängan specificeras i D. Djupet på det sista skäret genom gängan kan styras med inställning 86.

Verktygsnosvinkeln för gängan specificeras i A. Värdet kan ligga mellan 0 och 120 grader. Om A inte används förutsätts 0 grader. För att minska vibrationerna under gängningen, använd A59 vid skärning av en 60-gradig spetsgänga.

F-koden specificerar gängningsmatningshastigheten. Det hör till god programmeringssed att specificera G99 (matning per varv) innan en fast gängningscykel. F-koden indikerar även gängans stigning.

I slutet på gängan utförs en valfri avfasning. Storleken och vinkeln på avfasningen styrs med inställning 95 (gängavfasningsstorlek) och inställning 96 (gängavfasningsvinkel). Avfasningsstorleken anges i antal gängor så att om 1.000 anges i inställning 95 och matningshastigheten är .05, blir avfasningen .05. En avfasning kan förhöja gängans utseende och funktion, för gängor som måste skäras upp till en ansats. Om avbackning används för gängans ände kan avfasningen elimineras genom att specificera 0.000 som avfasningsstorlek i inställning 95, eller med M24. Standardvärdet för inställning 95 är 1.000 och standardvinkeln för gängan (inställning 96) är 45 grader.

F6.43: `G76` Med ett `A`-värde: [1] inställning 95 och 96 (se anmärkning), [2] inställning 99 - gänga minimiskär, [3] skärspets, [4] inställning 86 - slutbearbetningstoleran s.

OBS: *Inställning 95 och 96 påverkar den slutliga avfasningens storlek och vinkel.*

Fyra alternativ finns för `G76`-skärning av flera gängor:

1. `P1`:Skärning med enkelstål, konstant skärmängd
2. `P2`:Skärning med dubbelstål, konstant skärmängd
3. `P3`: Skärning med enkelstål, konstant skärdjup
4. `P4`: Skärning med dubbelstål, konstant skärdjup

`P1` och `P3` tillåter båda enkelstålsgängning, men skillnaden ligger i att för `P3` utförs ett skär med konstant djup vid varje stick. På liknande sätt tillåter alternativen `P2` och `P4` dubbelstålsskärning där `P4` ger ett konstant skärdjup vid varje stick. Baserat på olika branscherfarenheter kan dubbelstålsalternativet `P2` ge bättre gängningsresultat.

`D` specificerar djupet på det första skäret. Varje påföljande skär bestäms av ekvationen `D`*kvrot(`N`) där `N` är det N:e sticket utmed gängan. All skärning utförs av skärstålets framkant. För att beräkna `X`-positionen för varje stick måste summan av samtliga föregående stick tas, mätt från startpunkten för X-värdet för varje stick.

F6.44: `G76` Gängningscykel, flera stick

Programexempel:

```
%
T101 ;
G50 S2500 (Set max RPM select tool geometry) ;
G97 S1480 M03 (Spindle on select tool one offset one) ;
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08 (Select work coord. and rapid to
reference point, coolant on) ;
G96 S1200 (Constant surface speed ON) ;
G01 Z0 F0.01 (Position to part Z0) ;
X-0,04 ;
G00 X3.1 Z0.5 ;
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015 (Define roughing
cycle) ;
N1 X0.875 Z0 (Begin tool path) ;
N2  G01 X1. Z-0,075 F0,006 ;
N3 Z-1.125 ;
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125 ;
N5 G01 X1.4 ;
N6 X1.5 Z-1.3 ;
N7 Z-2.25 ;
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25 ;
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325 ;
N10  G01 X3. Z-3.5 (End tool path) ;
G00 Z0.1 M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
N20 (Thread sample program FANUC System) ;
T505 ;
G50 S2000 ;
G97 S1200 M03 (Threading tool) ;
G00 X1.2 Z0.3 M08 (Rapid to position) ;
```

```
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Threading
cycle) ;
G00X1.5 Z0.5 G28 M09 ;
N30 (HAAS SL-Series FANUC System) ;
T404 ;
G50 S2500 ;
G97 S1200 M03 (Groove tool) ;
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08 ;
G96 S800 ;
G01 Z-1.906 F0.012 ;
X1.47 F0.006 ;
X1.51 ;
W0.035 ;
G01 W-0.035 U-0.07 ;
G00 X1.51 ;
W-0.035 ;
G01 W0.035 U-0.07 ;
X1.125 ;
G01 X1.51 ;
G00 X3. Z0.5 M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Exempel med startgängvinkel (Q)

```
G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60 degree cut) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120 degree cut)
;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270.123 degree
cut) ;
```

Följande regler gäller vid användning av `Q`:

1. Startvinkeln, `Q`, måste specificeras varje gång den används. Om inget värde specificeras förutsätts en vinkel på noll (0).
2. Använd inte decimalpunkt. Gängskärningsinkrementvinkeln är 0.001 grader. Därför måste en 180°-vinkel specificeras som `Q180000` och en 35°-vinkel som `Q35000`.
3. `Q`-vinkeln måste anges som ett positivt värde mellan 0 och 360000.

Exempel på gängning med flera startpunkter

Flera gängor kan skäras genom att startpunkten ändras för varje gängcykel.

Det föregående exemplet har modifierats för att nu skapa en gänga med flera startpunkter.

För att beräkna de tillkommande startpunkterna multipliceras matningen F0.0714 (stigning) med antalet startpunkter (3) för att ge .0714 * 3 = .2142. Detta är den nya matningshastigheten F0.2142 (stigning).

Stigningen (0.0714) läggs till den initiala Z-axelstartpunkten (N2) för att beräkna nästa startpunkt (N5).

Lägg till samma värde igen till föregående startpunkt (N5) för att beräkna nästa startpunkt (N7).

Exempel 1

```
T101 (1.00-14 3 LEAD THREAD) ;
(1.00/14 = PITCH = 0.0714) ;
(PITCH = 0.0714 is the Z Axis shift for each lead) ;
(0.0714 * 3 = LEAD = .2142) ;
(LEAD = .2142 is the feed rate) ;
N1 M08 ;
N2 G00 G54 X1.100 Z.500 (Initial Start Point) ;
N3 G97 S400 M03 ;
N4 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Thread Cycle) ;
N5 G00 X1.100 Z.5714 (.500 ORIGINAL START +.0714) ;
N6 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Thread Cycle) ;
N7 G00 X1.100 Z.6428 (2ND START .5714 +.0714) ;
N8 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Thread Cycle) ;
N9 G00 X6.00 Z6.00 ;
N10 M30 ;
```

G80 Fast cykel avbryt (grupp 09*)

Den här G-koden är modal i det att den avaktiverar samtliga fasta cykler.

OBS: *`G00` eller `G01` avbryter också en fast cykel.*

G81 Borr fast cykel (grupp 09)

***C** - C-axel absolutrörelsekommando (valfritt)
F - Matningshastighet
***L** - Antal upprepningar
R - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet

* indikerar valfritt

Se även `G241` för radiell borrning och `G195`/`G196` för radiell gängning med roterande verktygsuppsättning

F6.45: `G81` Fast borrcykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position vid botten på hålet.

G82 Punktborrning fast cykel (grupp 09)

***C** - C-axel absolutrörelsekommando (valfritt)
F - Matningshastighet i tum (mm) per minut
***L** - Antal upprepningar
P - Fördröjningstid i botten på hålet
R - R-planets position
W - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

Den här G-koden är modal i det att den aktiverar den fasta cykeln tills den avbryts eller en annan fast cykel väljs. Väl aktiverad gör varje rörelse i X att den här fasta cykeln exekveras.

Se även G242 för punktborrning med radiellt roterande verktyg.

F6.46: G82 Punktborrning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] fördröjning, [5] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

Programexempel:

F6.47: G82 Y-axelborrning

```
(Live Spot Drill - Axial) ;
T1111 ;
G18 (Call reference plane) ;
G98 (Feed per minute) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G82 G98 C45. Z-0,25 F10. P80;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 M09 ;
M155;
M135 ;
M09 ;
G00 G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
```

```
G00 X6. Y0. Z1. ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G99 (Inches per minute) ;
M01 ;
M30;
%
```

För att beräkna hur länge du ska dröja vid botten av punktborrningscykeln, använd följande formel:

P = fördröjningsvarv x 60000/varv/min

Om du vill att verktyget ska vänta under två hela varv vid dess fulla Z-djup i programmet ovan (körs vid 1500 varv/min), beräknar du:

2 x 60000 / 1500 = 80

Skriv in `P80` (80 millisekunder eller P.08 (.08 sekunder) på `G82`-raden för att vänta under 2 varv vid 1500 varv/min.

G83 Normal stötborrning fast cykel (grupp 09)

***C** - C-axel absolutrörelsekommando (valfritt)
F - Matningshastighet i tum (mm) per minut
***I** - Storlek på första skärdjupet
***J** - Mängd skärdjupet ska reduceras med varje stick
***K** - Minsta skärdjup
***L** - Antal upprepningar
***P** - Fördröjningstiden vid botten på hålet
***Q** - Urtagsvärdet, alltid inkrementellt
***R** - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
Z - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

F6.48: G83 Stötborrning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] fördröjning, [#22] inställning 22, [#52] inställning 52.

OBS: *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. Använd inte ett Q-värde vid programmering med I,J och K.*

Inställning 52 ändrar hur G83 fungerar då det återgår till R-planet. Vanligtvis läggs R-planet väl utanför skäret för att säkerställa att spånrensningsrörelsen för ut spånen ur hålet. Dock skapar detta en onödig rörelse då man först borrar genom denna tomma rymd. Om inställning 52 ställs till det rensningsavstånd som krävs, kan R-planet läggas mycket närmare detaljen som borras. Då rensningsrörelsen till R utförs kommer Z att flyttas bortom R med värdet på inställning 52. Inställning 22 är hur mycket som ska matas i Z för att komma tillbaka till positionen där återgången skedde.

Programexempel:

```
T101 ;
G97 S500 M03 ;
G00 X0 Z1. M08 ;
G99
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 ;
G80;
M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Program Example (Live Tool):

```
(LIVE PECK DRILL - AXIAL) ;
T1111 ;
```

```
G98;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0,125;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18;
G99;
M01 ;
M30;
%
```

G84 Gängning fast cykel (grupp 09)

F - Matningshastighet
***R** - R-planets position
S - Varvtal, anropas innan G84
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
Z - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

Programmeringsanmärkningar: Spindeln behöver inte startas moturs före den här fasta cykeln. Kontrollsystemet gör detta automatiskt.

F6.49: G84 Fast gängningscykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position vid botten på hålet.

När G84 används för gängning på en svarv är det enklast att använda G99 Matning per varv.

Matningshastigheten, då G99 används, är lika med gängtappens stigning.

Stigningen är det tillryggalagda avståndet utmed en skruvs axel, för varje helt varv.

Ett S-värde måste anropas innan G84. S-värdet bestämmer varvtalet för gängningscykeln.

I det metriska läget (G99, med inställning 9 = **MM**) är matningshastigheten den metriska motsvarigheten till stigningen, i **MM**.

I tumläget (G99, med inställning 9 = **INCH**) är matningshastigheten tummotsvarigheten till stigningen, i tum.

Exempel:

Stigningen (och G99-matningshastigheten) för en M10 x 1.0 mm gängtapp är 1.0 mm, eller .03937 tum (1.0/25.4=.03937).

Stigningen för en 5/16-18-gängtapp är 1.411 mm (1/18*25.4=1.411) eller .0556 tum (1/18=.0556)

Den här fasta cykeln kan användas på den sekundära spindeln på en DS-dubbelspindelsvarv, då den föregås av ett G14. Se avsnittet G14 Sekundärspindelväxling på**295** för mer information.

För gängning med axiellt roterande verktyg, använd ett G95- eller G186-kommando.

För gängning med radiellt roterande verktyg, använd ett G195- eller G196-kommando.

För omvänd gängning (vänstergänga) på huvudspindeln eller den sekundära spindeln, se **364**.

Fler programmeringsexempel, i både tum- och metriska enheter, visas nedan:

Inställning 9, dimensionering = mm	
Tumgängtapp, G99 Matning per varv	Metrisk gängtapp, G99 Matning per varv
O00840 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0101 (**1/4-20** TAP) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 **F1.27** (**1/20*25.4=1.27**) ; G00 G80 ; M30 ;	O00841 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0202 (**M8 x 1.25** TAP) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 **F1.25** (**LEAD=1.25**) ; G00 G80 ; M30 ;

Inställning 9, dimensionering = tum	
Tumgängtapp, G99 Matning per varv	Metrisk gängtapp, G99 Matning per varv
O00842 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0101 (**1/4-20** TAP) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 **F0.05** (**1/20=.05**) ; G00 G80 ; M30 ;	O00843 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0202 (**M8 x 1.25** TAP) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 **F0.0492** (**1.25/25.4=.0492**) ; G00 G80 ; M30 ;

G85 Långhålsborrning fast cykel (grupp 09)

OBS: *Den här cykeln matar in och matar ut.*

F - Matningshastighet
***L** - Antal upprepningar
***R** - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
Z - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

F6.50: `G85` Arborrning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

G86 Borrning och stopp fast cykel (grupp 09)

: *Spindeln stoppar och snabbmatas ut ur hålet.*

F - Matningshastighet
***L** - Antal upprepningar
***R** - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar spindeln då verktyget når botten på hålet. Verktyget återgår när spindeln väl har stoppats.

F6.51: G86 Arborrning och stopp fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

G87 Borrning och manuell retur fast cykel (grupp 09)

F - Matningshastighet
***L** - Antal upprepningar
***R** - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar spindeln vid botten på hålet. Verktyget förs då ut ur hålet för hand. Programmet fortsätter då **[CYCLE START]** (cykelstart) trycks ned.

F6.52: G87 Arborrning och manuell återgång fast: [1] matning, [2] manuell återgång, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet. Cykel.

G88 Borrning, fördröjning och manuell retur fast cykel (grupp 09)

F - Matningshastighet
***L** - Antal upprepningar
***P** - Fördröjningstiden vid botten på hålet
***R** - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar verktyget vid botten på hålet och väntar med spindeln roterande under den tid som ställts in med `P`-värdet. Verktyget förs då ut ur hålet för hand. Programmet fortsätter då **[CYCLE START]** (cykelstart) trycks ned.

F6.53: `G88` Arborrning, fördröjning och manuell återgång fast cykel: [1] matning, [2] manuell återgång, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] fördröjning, [5] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

G89 Borrning och fördröjning fast cykel (grupp 09)

OBS: *Den här cykeln matar in och matar ut.*

F - Matningshastighet
***L** - Antal upprepningar
***P** - Fördröjningstiden vid botten på hålet
***R** - R-planets position
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

F6.54: `G89` Arborrning och fördröjning fast cykel: [1] matning, [2] början eller slutet på rörelsen, [3] fördröjning, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

G90 Yttre diam./inre diam. svarvcykel (grupp 01)

F(**E**) - Matningshastighet
***I** - Valbart avstånd och riktning för X-axelkona, radie
***U** - Inkrementellt avstånd till målet på X-axeln, diameter
***W** - Inkrementellt avstånd till målet på Z-axeln
X - Absoluta positionen på X-axeln för målet
Z - Absoluta positionen på Z-axeln för målet

* indikerar valfri

F6.55: `G90` Yttre diam./inre diam. svarvcykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] programmerad bana, [4] skärtolerans,[5] slutbearbetningstolerans, [6] startposition, [7] mål.

`G90` används för enkel svarvning. Dock är flera stick möjliga genom att `X`-positionerna specificeras för de tillkommande sticken.

Längdsvarvning utförs genom att specificera `X`, `Z` och `F`. Genom att lägga till ett `I`-värde kan ett koniskt skär utföras. Värdet på konan ges i referens till målet. Dvs. att `I` läggs till värdet på `X` vid målet.

Vilken som helst av de fyra kvadranterna i ZX-planet kan programmeras genom att använda `U`, `W`, `X` och `Z`. Konan är positiv eller negativ. Följande figur ger några exempel på värdena som krävs för bearbetning i var och en av de fyra kvadranterna.

F6.56: `G90`-`G92` Adressförhållanden

G92 Gängningscykel (grupp 01)

F(**E**) - Matningshastighet, gängstigning
***I** - Valbart avstånd och riktning för X-axelkona, radie
***Q** - Startgängvinkel
***U** - Inkrementellt avstånd till målet på X-axeln, diameter
***W** - Inkrementellt avstånd till målet på Z-axeln
X - Absoluta positionen på X-axeln för målet
Z - Absoluta positionen på Z-axeln för målet

* indikerar valfri

Programmeringsanmärkningar: Inställning 95/96 bestämmer avfasningsstorlek/vinkel. `M23`/`M24` växlar avfasning mellan av/på.

`G92` används för enkel gängning. Dock är flera gängstick möjliga genom att `X`-positionerna specificeras för de tillkommande sticken. Cylindriska gängor skapas genom att specificera `X`, `Z` och `F`. Genom att lägga till ett `I`-värde kan en rörgänga eller konisk gänga skäras. Värdet på konan ges i referens till målet. Dvs. att `K` läggs till värdet på `X` vid målet. I slutet av gängan utförs automatisk avfasning innan målet nås. Standardvärdet för avfasningen är en gänga på 45 grader. Dessa värden kan ändras med inställning 95 och 96.

Vid inkrementell programmering beror tecknet på värdet efter `U` och `W`-variablerna på verktygsbanans riktning. Om exempelvis banans riktning längs X-axeln är negativ, är värdet på `U` negativt.

F6.57: `G92` Gängningscykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] programmerad bana, [4] startposition, [5] innerdiameter, [6] 1/gängor per tum= matning per varv (tumformel; F = gängstigning.

Programexempel:

```
%
O0156 (1”-12 THREAD CUTTING PROGRAM) ;
T101 ;
G54;
G50 S3000 M3 ;
```

```
G97 S1000 ;
X1.2 Z.2 ( RAPID TO CLEAR POSITION) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (SET UP THREAD CYCLE) ;
X.965 (2ND PASS)(SUBSEQUENT CYCLES) ;
X.955 (3RD PASS) ;
X.945 (4TH PASS) ;
X.935 (5TH PASS) ;
X.925 (6TH PASS) ;
X.917 (7TH PASS) ;
X.910 (8TH PASS) ;
X.905 (9TH PASS) ;
X.901 (10TH PASS) ;
X.899 (11TH PASS) ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Exempel med startgängvinkel Q

```
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 degree cut) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 degree cut) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 degree cut) ;
```

Följande regler gäller vid användning av `Q`:

1. Startvinkeln, `Q`, måste specificeras varje gång den används. Om inget värde specificeras förutsätts en vinkel på noll (0).
2. Gängskärningsinkrementvinkeln är 0.001 grader. Använd inte decimalpunkt; exempelvis måste en 180°-vinkel specificeras som `Q180000` och en 35°-vinkel som `Q35000`.
3. `Q`-vinkeln måste anges som ett positivt värde mellan 0 och 360000.

Då flergängning utförs ska gängdjupet rent generellt skapas på samma nivå för samtliga gängvinklar. Ett sätt att uppnå detta på är att skapa ett underprogram som enbart flyttar Z-axeln för de olika gängvinklarna. Efter att underprogrammet har genomförts ändrar du X-axeldjupet och anropar underprogrammet igen.

G94 Ändplanscykel (grupp 01)

F(**E**) - Matningshastighet
***K** - Valbart avstånd och riktning för Z-axelkoning
***U** - Inkrementellt avstånd till målet på X-axeln, diameter
***W** - Inkrementellt avstånd till målet på Z-axeln
X - Absoluta positionen på X-axeln för målet
Z - Absoluta positionen på Z-axeln för målet

* indikerar valfri

F6.58: `G94` Ändplanscykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] programmerad bana, [4] skärtolerans,[5] slutbearbetningstolerans, [6] startposition, [7] mål.

Raka ändplansskär kan utföras genom att specificera `X`, `Z` och `F`. Genom att `K` läggs till kan ett koniskt ändplan skäras. Värdet på konan ges i referens till målet. Dvs. att `K` läggs till värdet på `X` vid målet.

Vilken som helst av de fyra kvadranterna i ZX-planet kan programmeras genom att `U`, `W`, `X` och `Z` varieras. Konan kan vara positiv eller negativ. Följande figur ger några exempel på värdena som krävs för bearbetning i var och en av de fyra kvadranterna.

Vid inkrementell programmering beror tecknet på värdet efter `U` och `W`-variablerna på verktygsbanans riktning. Om banans riktning längs X-axeln är negativ, är värdet på `U` negativt.

F6.59: G94 Adressförhållanden [S] startposition.

G95 Roterande verktygsuppsättning fast gängning (ände) (grupp 09)

***C** - C-axel absolutrörelsekommando (valfritt)
F - Matningshastighet
R - R-planets position
S - Varvtal, anropas innan G95
W - Z-axel inkrementellt avstånd
X - Valfri detaljdiameter X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
Z - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

G95 Roterande verktygsuppsättning fast gängning liknar G84 Fast gängning i det att det använder F-, R-, X- och Z-adresserna, dock med följande skillnader:

- Kontrollsystemet måste ställas i läget G99, matning per varv, för att gängningen ska fungera på rätt sätt.
- Ett S-kommando (spindelhastighet) måste ges innan G95.
- X-axeln måste placeras mellan maskinnoll och huvudspindelns mittpunkt. Den får ej placeras bortom spindelmittpunkten.

Programexempel:

```
T1111 (LIVE TAP - AXIAL 1/4 x 20 Tap) ;
G99;
M154 (ENGAGE C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.5 ;
M08 ;
```

```
S500 ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.5 M09 ;
M135 ;
M155;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
G00 G54 X6. Y0 Z1. ;
G99 (Inches per minute) ;
M01 ;
M30;
%
```

G96 Konstant ythastighet PÅ (grupp 13)

G96 kommenderar kontrollsystemet att bibehålla en konstant skärhastighet vid verktygsspetsen. Spindelns varvtal är baserat på detaljens diameter där skäret ska utföras samt det kommenderade S-värdet (varvtal=3.82xSFM/DIA). Detta innebär att spindelvarvtalet ökar ju närmare verktyget kommer X0. När inställning 9 är ställd till **INCH** (tum) specificerar S-värdet ytfot per minut. När inställning 9 är ställd till **MM** specificerar S-värdet ytmeter per minut.

VARNING: *Det är säkrast att specificera maximal spindelhastighet för funktionen konstant ythastighet. Använd G50 för att ställa maximalt spindelvarvtal.*

Om någon gräns inte ställs in tillåts spindelvarvtalet öka då verktyget når detaljens mitt. Det alltför höga varvtalet kan göra att detaljer kastas ut och verktygsuppsättningar skadas.

G97 Konstant ythastighet AV (grupp 13)

Det här kommenderar kontrollsystemet att INTE justera spindelhastigheten baserat på skärdiametern och avbryter alla G96-kommandon. Då G97 är i effekt anges varje S-kommando i varv per minut.

G98 Matning per minut (grupp 10)

G98 ändrar hur F-adresskoden tolkas. Värdet på F indikerar tum per minut då inställning 9 är ställd till **INCH** (tum), och F indikerar millimeter per minut då inställning 9 är ställd till **MM**.

G99 Matning per varv (grupp 10)

Det här kommandot ändrar hur `F`-adressen tolkas. Värdet på `F` indikerar tum per spindelvarv då inställning 9 är ställd till **`INCH`** (tum), medan `F` indikerar millimeter per spindelvarv då inställning 9 är ställd till **`MM`**.

G100/G101 Avaktivera/aktivera spegelbild (grupp 00)

*__X__ - X-axelkommando
*__Z__ - Z-axelkommando

* indikerar valfri. Åtminstone ett krävs.

Programmerbar spegelbild kan aktiveras och avaktiveras separat för X- och/eller Z-axeln. Skärmens nedre del indikerar då en axel speglas. Dessa G-koder används i ett kommandoblock utan några andra G-koder och orsakar inte någon axelrörelse. `G101` aktiverar speglingen för vilken som helst av axlarna listade i blocket. `G100` avaktiverar speglingen för vilken som helst av axlarna listade i blocket. Det faktiska värdet på `X`- eller `Z`-koden har ingen effekt. `G100` eller `G101` ensamma har ingen effekt. Exempelvis aktiverar `G101 X 0` X-axelspeglingen.

OBS: *Inställning 45 t.o.m. 48 kan användas för att välja spegling manuellt.*

G102 Programmerbar utmatning till RS-232 (grupp 00)

*__X__ - X-axelkommando
*__Z__ - Z-axelkommando

* indikerar valfri

Programmerbar utmatning till RS-232-porten skickar de aktuella arbetskoordinaterna för axlarna till en annan dator. Dessa G-koder används i ett kommandoblock utan några andra G-koder och orsakar inte någon axelrörelse.

Programmeringsanmärkning: Valfria mellanslag (inställning 41) och EOB-styrning (inställning 25) tillämpas.

Digitalisering av en detalj är möjligt med hjälp av den här G-koden och ett program som stegar över en detalj i XZ och sonderar utmed Z med ett `G31`. Då sonden vidrör kan nästa block vara ett `G102` för att skicka `X`- och `Z`-positionen till en annan dator som lagrar koordinaterna som en digitaliserad detalj. Ytterligare programvara krävs för att använda den här funktionen.

G103 Begränsa blockframförhållning (grupp 00)

G103 innehåller det maximala antalet block kontrollsystemet ser framåt (intervall 0-15), exempelvis:

```
G103[P..] ;
```

Detta kallas vanligtvis för "blockframförhållning", vilket är en term som används för att beskriva vad kontrollsystemet gör i bakgrunden under maskinrörelserna. Kontrollsystemet förbereder kommande block (kodrader) i förväg. Medan det aktuella blocket exekveras har nästa block redan tolkats och förberetts för kontinuerlig rörelse.

Då `G103 P0` programmeras avaktiveras blockbegränsning. Blockbegränsning avaktiveras också om `G103` förekommer i ett block utan någon `P`-adresskod. Då `G103 Pn` programmeras begränsas framförhållningen till `n` block.

`G103` är också användbar vid felsökning av makroprogram. Makrouttryck utförs under framförhållningstiden. Genom att exempelvis infoga ett `G103 P1` i programmet utförs makrouttryck ett block framför blocket som för närvarande exekveras.

Det bästa är att lägga till flera tomma rader efter att ett `G103 P1` anropas. Detta säkerställer att inga kodrader, efter `G103 P1`, tolkas förrän de har nåtts.

G105 Servostångkommando

Den här G-koden används med den valfria stångmataren. För fullständig inställning och programmering, se operatörshandboken för stångmataren.

```
G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]
```

I - Övermanning av valfri initial trycklängd (makrovariabel `#3101`) (variabel `#3101` om `I` inte kommenderas)
J - Övermanning av valfri detaljlängd + avskärning (makrovariabel `#3100`) (variabel `#3100` om `J` inte kommenderas)
K - Övermanning av valfri minsta fastspänningslängd (makrovariabel `#3102`) (variabel `#3102` om `K` inte kommenderas)
P - Valfritt underprogram
R - Valfri spindelorientering för ny stång

`I`, `J`, `K` är övermanningar av makrovariabelvärdena som listas på sidan Current Commands (aktuella kommandon). Kontrollsystemet tillämpar övermanningsvärdena bara på kommandoraden där de finns. Värden lagrade på sidan Current Commands (aktuella kommandon) modifieras inte.

Under vissa förhållanden kan systemet stanna vid slutet av stångmatningen och visa meddelandet *`Check Bar Position`* (kontrollera stångposition). Kontrollera att den aktuella stångpositionen är rätt och tryck sedan på **[CYCLE START]** (cykelstart) för att starta om programmet.

T6.3: Q-lägesbeskrivningar

Namn	Beskrivning	Namn	Beskrivning
`Q0`	Normal	`Q5`	Ställ in stångändsposition
`Q1`	Ställ in stånglängd	`Q6`	Lossa stötstång
`Q2`	Ställ in referenspunkt (`Q2` används enbart i kombination med `Q4`)	`Q7`	Ladda stötstång
`Q3`	Ställ in alternativ referenspunkt	`Q8`	Lossa stångmaterial
`Q4`	Mata till referenspunkt	`Q9`	Ladda stångmaterial

`Q`-lägen används endast i MDI-läget och måste alltid föregås av `G105`.

`G105` eller `G105 Q0` Normal stångmatning

Används för att kommendera stångmatningar i MDI-läget. Se G-kodsbeskrivning för funktion.

`G105 Q1` Ställ in stånglängd

Används för att återställa stånglängden lagrad i kontrollsystemet. Tryck på **[V]** på tangentbordet och sedan på **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) på kontrollsystemet. Använd **[HANDLE JOG]** (pulsmatning) för att skjuta upp stången till den referenspunkt som ställdes in vid inställningen av stångmatningspositionen. Kör `G105 Q1` och den aktuella stånglängden kommer att beräknas om.

OBS: *Stötstången måste vidröra stången vid inställningen av stånglängden. Om stången skjuts för långt, mata tillbaka stötstången, tryck stången mot den för hand och mata sedan upp stången till referenspunkten.*

`G105 Q2 [I]` Ställ in referenspunkt och sedan initial tryckning

Ställer in referenspunkten och frigör och trycker sedan ut stången det specificerade avståndet i makrovariabel `#3101` (eller `I`-värdet, om på samma rad) och i initial trycklängd (`#3101`) eller `I`-värdet, om på samma rad. Därefter spänner den fast igen och kör underprogrammet `PXXXXX` om specificerat. Detta kommando kan användas endast efter att `G105 Q4` har körts.

OBS: *Stötstången måste vidröra stången vid inställningen av stånglängden. Om stången skjuts för långt, mata tillbaka stötstången, tryck stången mot den för hand och mata sedan upp stången tillreferenspunkten.*

Referenspunkten behöver bara återställas om hylsan ändras eller stångmataren flyttas, i förhållande till svarven. Denna position lagras med makrovariabel `#3112`; spara och återställ makrovariablerna om styrprogramvaran uppdateras.

`G105 Q3` Ställ in referenspunkt från stångänden

Ställer in referenspunkten genom att subtrahera makrovariabel `#3100` (detaljlängd + avskärning) från den aktuella stångändspositionen, och kör sedan underprogram `PXXXXX` om specificerat. Se beskrivningen för `G105 Q2` för andra hänsynstaganden. Detta kommando kan användas endast efter att `G105 Q4` har körts.

VARNING: *Stången flyttas inte när detta kommando exekveras. Om det exekveras mer än en gång så flyttas referenspunkten längre bort från stångens framsida och eventuellt utanför fastspänningsområdet. Om stången inte spänts fast när spindeln startas kan allvarliga skador uppstå.*

`G105 Q4 [R]` Mata till referenspunkt

När detta körs laddas en ny stång som mäts och trycks genom spindeln och stannar precis innan chuckänden. Om **[RESET]** (återställ) trycks ned kopplas styrningen om till V-axelpulsmatningsläget och användaren kan mata stången till referenspunkten.

`G105 Q5` Ställ in stångändsposition

Används för att ställa in stångändsomkopplarläget som används för att bestämma stånglängder. Detta värde lagras i makrovariabel `#3111` och behöver endast återställas om makrovariabeln går förlorad. För återställningsförfarandet, se avsnittet Bestäm stångändspositionen i installationsanvisningarna.

`G105 Q6` Lossa stötstång

`G105 Q7` Ladda stötstång

`G105 Q8` Lossa stång

Lossar en stång från överföringstråget och placerar den i laddningstråget.

`G105 Q9` Ladda stång

Laddar en stång från laddningstråget och placerar den i överföringstråget.

`G105 Q10` Ladda stång med mätning

Lossar en stång från laddningstråget och placerar den i överföringstråget samt mäter den. Används för att kontrollera stångändsomkopplingspositionen. Placera en stång med känd längd i förvaringstråget. Kör `G105 Q10` och jämför sedan värdet på makrovariabel `#3110` på stångmatarens aktuella kommandosida med stånglängden.

`G105 Q11` Skjut laddningsstötstångsriktning

Stöter stångöverföringsmekanismen mot laddningstråget. Används endast för åtkomst vid monteringen.

`G105 Q12` Skjut laddningsstångriktning

Stöter stångöverföringsmekanismen bort från laddningstråget. Används endast för åtkomst vid monteringen.

G110,G111 och G114-G129 Koordinatsystem (grupp 12)

De här koderna väljer ett av de extra användarkoordinatsystemen. Alla efterföljande referenser till axelpositioner tolkas i det nya koordinatsystemet. Arbetssättet för `G110` till `G129` är samma som för `G54` till `G59`.

G112 Tolkning XY till XC (grupp 04)

Den kartesiska till polära koordinattransformationsfunktionen `G112` låter användaren programmera påföljande block i kartesiska XY-koordinater, vilka kontrollsystemet automatiskt omvandlar till polära XC-koordinater. Medan den är aktiv används `G17` `XY`-planet för `G01`-linjära XY-rörelser och `G02` och `G03` för cirkelrörelse. `X`-, `Y`-positionskommandon omvandlas till roterande C-axel- och linjära X-axelrörelser.

OBS: *Skärstålskompensering av frästyp blir aktivt då `G112` används. Skärstålskompensering (`G41`, `G42`) måste avbrytas (`G40`) innan `G112` avbryts.*

G112 Programexempel

F6.60: `G112` Tolkning XY till XC

```
%
T0101 ;
G54 ;
G17 ;
G112 ;
M154
G0G98Z.1 ;
G0X.875Y0. ;
M8 ;
G97P2500M133 ;
G1Z0.F15. ;
Y.5F5. ;
G3X.25Y1.125R.625 ;
G1X-.75 ;
G3X-.875Y1.R.125 ;
G1Y-.25 ;
G3X-.75Y-.375R.125 ;
G2X-.375Y-.75R.375 ;
G1Y-1. ;
G3X-.25Y-1.125R.125 ;
G1X.75 ;
G3X.875Y-1.R.125 ;
G1Y0. ;
G0Z.1 ;
G113 ;
G18 ;
M9 ;
M155 ;
M135 ;
G28U0. ;
G28W0.H0. ;
M30 ;
%
```

G113 Avbryt G112 (grupp 04)

`G113` avbryter den kartesiska till polära koordinatomvandlingen.

G154 Välj arbetskoordinater P1-99 (grupp 12)

Den här funktionen tillhandhåller 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` t.o.m. `G129` hänför till samma arbetsoffset som `G154 P1` t.o.m. `P20`. De kan väljas på endera sättet.*

Då 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)
#14061- #14066 G154 P4 (även #7061-#7066)
#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
```

G159 Bakgrundsupphämtning / detaljåtergång

Kommando för automatisk detaljladdare (APL). Se Haas-handboken för APL.

G160 Endast APL-axelkommandoläge

Svarvar med automatisk detaljladdare använder det här kommandot för att tala om för kontrollsystemet att de efterföljande axelkommandona är avsedda för detaljladdaren (inte för svarven). Se Haas-handboken för APL.

Svarvar med stångmatare använder det här kommandot för att tala om för kontrollsystemet att de efterföljande V-axelkommandona flyttar stångmatar-V-axeln, och inte ska tolkas som en inkrementell Y-axelrörelse för svarvrevolvern. Detta kommando måste följas av ett `G161`-kommando för att avbryta det här läget.

Exempel:

```
G160;
G00 V-10.0 ;
G161;
```

I exemplet ovan flyttas stångmataren 10 enheter (tum/mm) till höger om dess utgångsläge. Det här kommandot används ibland för att positionera stångmatarstötstången som ett detaljstopp.

OBS: *Varje stångmatarrörelse som kommenderas på detta sätt tas inte med i kontrollsystemets stånglängdsberäkningar. Om inkrementella stångmatarrörelser krävs kan ett `G105 J1.0`-kommando vara mer lämpligt. Se stångmatarhandboken för mer information.*

G161 APL-axelkommandoläge av

G161-kommandot stänger av `G160`-axelstyrningsläget och återför svarven till den normala driften. Se Haas-handboken för APL.

G184 Omvänd gängning fast cykel för vänstergängor (grupp 09)

F - Matningshastighet i tum (mm) per minut
R - R-planets position
S - Varvtal, måste anropas innan `G184`
***W** - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - X-axelrörelsekommando
***Z** - Position för botten på hålet (valfritt)

* indikerar valfri

Programmeringsanmärkningar: Vid gängning är matningshastigheten gängstigningen. Se exempel på `G84`, vid programmering i `G99`, Matning per varv.

Spindeln behöver inte startas moturs före den här fasta cykeln. Kontrollsystemet gör detta automatiskt.

F6.61: `G184` Omvänd gängning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] vänstergängning, [5] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

G186 Omvänd roterande verktyg fast gängning (för vänstergängor) (grupp 09)

F - Matningshastighet
C - C-axelposition
R - R-planets position
S - Varvtal, måste anropas innan `G186`
W - Z-axel inkrementellt avstånd
***X** - Detaljdiameter X-axelrörelsekommando
***Y** - Y-axelrörelsekommando
Z - Position för botten på hålet

* indikerar valfri

F6.62: `G95`, `G186` Roterande verktygsuppsättning fast gängning: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startplan, [R] R-plan, [Z] position för botten på hålet.

Det är inte nödvändigt att starta spindeln moturs före den här fasta cykeln. Kontrollsystemet gör detta automatiskt. Se`G84`.

G187 Noggrannhetskontroll (grupp 00)

Programmering av `G187` sker enligt följande:

```
G187 E0.01 (to set value) ;
G187 (to revert to setting 85 value) ;
```

`G187` används för att välja noggrannheten med vilken hörnen bearbetas. Formatet för att använda `G187` är `G187 Ennnn`, där `nnnn` är den önskade noggrannheten.

G195/G196 Roterande verktyg radiell gängning framåt/bakåt (diameter) (grupp 00)

F - Matningshastighet per varv (G99)
U - X-axel inkrementellt avstånd
S - Varvtal, måste anropas innan `G195`
X - X-axelns position i botten på hålet
Z - Z-axelposition innan borrning sker

Verktyget måste positioneras på startpunkten innan `G195`/`G196` kommenderas. Den här G-koden anropas för varje hål som gängas. Cykeln börjar vid den aktuella positionen, med gängning till det specificerade X-axeldjupet. Inget `R`-plan används. Endast `X`- och `F`-värden bör användas på `G195`/`G196`-rader. Verktyget måste positioneras på startpunkten för eventuellt fler hål innan `G195`/`G196` kommenderas igen.

`S`-varvtalet ska anropas som ett positivt värde. Spindeln behöver inte startas i rätt riktning, kontrollsystemet gör detta automatiskt.

F6.63: `G195`/`G196` Roterande verktygsuppsättning fast gängning: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startpunkt, [5] detaljyta, [6] botten på hålet, [7] mittlinje.

Programexempel:

```
%
O01950 (LIVE TAP - RADIAL) ;
T101 ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X3.25 Z-0.75 C0. Y0. (Start Point) ;
G99 (Must Set to Feed Per Rev. for this cycle) ;
S500 ;
```

```
G195 X2. F0.05 (Taps to X2., bottom of hole) ;
G00 C180. (Index C-Axis. New Start Point) ;
G195 X2. F0,05;
G00 C270. Y-1. Z-1. (Optional Y and Z-axis positioning,
New Start Point) ;
G195 X2. F0,05;
G00 G80 Z0.25 ;
M135 ;
M155;
G00 G28 H0. (Returns C-Axis to Home Position) ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G98;
M30;
%
```

G198 Koppla bort synkroniserad spindelstyrning (grupp 00)

`G198` kopplar bort synkroniserad spindelstyrning och medger oberoende styrning av huvudspindeln och den sekundära spindeln.

G199 Koppla in synkroniserad spindelstyrning (grupp 00)

***R** - Grader, fasförhållande mellan följespindel och kommenderad spindel

* indikerar valfri

Den här G-koden synkroniserar varvtalet för de två spindlarna. Positions- eller hastighetskommandon till följspindeln, vanligtvis den sekundära spindeln, ignoreras när spindlarna styrs synkroniserat. Dock styrs M-koderna för de två spindlarna oberoende av varandra.

Spindlarna förblir synkroniserade tills synkroniseringsläget kopplas bort med hjälp av `G198`. Detta är fallet även om strömmen slås av och på igen.

Ett `R`-värde, på `G199`-blocket, positionerar följespindeln ett specificerat antal grader i förhållande till 0-markeringen på den kommenderade spindeln. Följande tabell inkluderar exempel på `R`-värden i `G199`-block.

```
G199 R0.0; (följespindelns origo, 0-markering, stämmer
med den kommenderade spindelns origo, 0-markering) ;
G199 R30.0 (följespindelns origo, 0-markering,
positioneras +30 grader från den kommenderade spindelns
origo, 0-markering) ;
G199 R-30.0 (följespindelns origo, 0-markering,
positioneras -30 grader från den kommenderade spindelns
```

```
origo, 0-markering) ;
```

När ett R-värde specificeras på G199-blocket justerar kontrollsystemet först följespindelns hastighet till den kommenderade spindelns, och justerar sedan orienteringen (R-värde i G199-blocket). När den specificerade R-orienteringen har uppnåtts låses spindlarna i det synkroniserade läget tills de kopplas bort med ett G198-kommando. Detta kan även göras vid ett varvtal på noll. Se även G199-delen av fönstret Synchronized Spindle Control (synkroniserad spindelstyrning) på **270**.

Programmeringsexempel på G199:

```
(Part cut off in synchronous spindle control) ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
T1010 ;
G54;
G00 X2.1 Z0.5 ;
G98 G01 Z-2.935 F60. (inches per minute) ;
M12 (Air blast on) ;
M110 (Secondary spindle chuck clamp) ;
M143 P500 (Secondary spindle to 500 RPM) ;
G97 M04 S500 (Main spindle to 500 RPM) ;
G99;
M111 (Secondary spindle chuck unclamp) ;
M13 (Air blast off) ;
M05 (main spindle off) ;
M145 (Secondary spindle off) ;
G199 (Synch spindles) ;
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G04 P0.5 ;
G00 B-29.25 (Feed secondary spindle into part) ;
M110 (secondary spindle chuck clamp) ;
G04 P0.3 ;
M08 ;
G97 S500 M03 ;
G96 S400 ;
G01 X1.35 F0.0045 ;
X-.05 ;
G00 X2.1 M09 ;
G00 B-28.0 ;
G198 (Synch spindle off) ;
M05 ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
(Secondary spindle) ;
(Finish face) ;
(G14 example) ;
N11 G55 G99 (G55 for secondary spindle work offset) ;
```

```
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14;
T626 (Tool #6 Offset #26) ;
G50 S3000 ;
G97 S1300 M03 ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
```

G200 Flyktindexering (grupp 00)

U - Valbar relativ rörelse i X till verktygsbytesposition
W - Valbar relativ rörelse i Z till verktygsbytesposition
X - Valbar slutlig X-position
Z - Valbar slutlig Z-position
T - Verktygsnummer och offsetnummer som krävs i standardformat

`G200` Flyktindexering gör att svarven flyttar bort, växlar verktyg och flyttar tillbaka till detaljen, för att spara tid.

VAR FÖRSIKTIG: *G200 gör att det går snabbare men kräver också att du är mer noggrann. Säkerställ att programmet är ordentligt kontrollerat , med 5 % av snabbrörelsen, och var mycket försiktig om du börjar i mitten av programmet.*

Normalt består din verktygsväxlingsrad av några kodrader, exempelvis:

```
G53 G00 X0. (BRING TURRET TO SAFE X TC POS) ;
G53 G00 Z-10. (BRING TURRET TO SAFE Z TC POS) ;
T202 ;
```

Med hjälp av G200 ändras den här koden till:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

Om T101 precis slutförde svarvningen av detaljens ytterdiameter behöver du inte gå tillbaka till en säker verktygsväxlingsposition när ett G200 används. I stället (som i exemplet), i samma ögonblick som G200-raden anropas, revolvern:

1. Lossas i sin aktuella position.
2. Flyttar inkrementellt i X- och Z-axlarna med värdet i U och W (U.5 W.5)
3. Slutför verktygsbytet vid denna position.
4. Med hjälp av de nya verktygs- och arbetsoffseten snabbförflyttas den till XZ-positionen som anropas på G200-raden (X8. Z2.).

Allt detta sker mycket snabbt, och nästan samtidigt, så prova det några gånger undan från chucken.

När revolvern lossas flyttas den något mot spindeln (kanske .1-.2 tum), vilket innebär att du inte vill att verktyget ligger direkt an mot spännbackarna eller insatshylsan då G200 kommenderas.

Eftersom U- och W-rörelserna är inkrementella avstånd från verktygets aktuella position, om du pulsmatar bort och startar ditt program vid en ny position flyttas revolvern uppåt och till höger om den nya positionen. Dvs. om du matade tillbaka manuellt inom .5 tum från dubbdockan och sedan kommenderade G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., skulle revolvern slå i dubbdockan, med ett inkrementellt W1. (1 tum till höger). På grund av detta bör du överväga att ställa in inställning 93 och 94, Begränsad zon för dubbdocka. Information om detta finner du på **107**.

G211 Manuell verktygsinställning / G212 Autoverktygsinställning

De här två G-koderna används i sonderingstillämpningar för både automatiska och manuella sonder (endast SS- och ST-svarvar). För mer information, se "Automatisk verktygsinställningssond" på **273**.

G241 Radiell borr fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
R - R-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

F6.64: `G241` Radiell borr fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startpunkt, [5] R-plan, [6] detaljyta, [Z] botten på hålet, [8] mittlinje.

```
(G241 - RADIAL DRILLING) ;
G54 (Work Offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Drill to X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

G242 Radiell punktborr fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
P - Fördröjningstid i botten på hålet
R - R-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axelrörelsekommando
***Z** - Z-axelrörelsekommando

* indikerar valfri

Den här G-koden är modal. Den förblir aktiv tills den avbryts (`G80`) eller någon annan fast cykel väljs. Väl aktiverad gör varje rörelse i `Y` och/eller `Z` att den här fasta cykeln exekveras.

F6.65: `G242` Radiell punktborr fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] startpunkt, [4] R-plan, [5] detaljyta, [6] fördröjning i botten av hålet, [7] mittlinje.

Programexempel:

```
(G242 - RADIAL SPOT DRILLING) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500(2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G242 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. (Drill to X
2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 ;
G00 G80 Z1. ;
```

```
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

G243 Radiell normal stötborrning fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
***I** - Storlek på första skärdjupet
***J** - Mängd skärdjupet ska reduceras med varje stick
***K** - Minsta skärdjup
***P** - Fördröjningstiden vid botten på hålet
***Q** - Urtagsvärdet, alltid inkrementellt
R - R-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

F6.66: `G243` Radiell normal stötborrning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] R-plan, [#52] inställning 52, [5] R-plan, [6] detaljyta, [#22] inställning 22, [7] fördröjning vid botten på hålet, [8] mittlinje.

Programmeringsanmärkningar: Om `I`, `J` och `K` specificeras så väljs ett annat driftläge. Det första sticket skär in med värdet på `I` och varje efterföljande skär reduceras med J. Minsta skärdjup är `K`. Använd inte något `Q`-värde vid programmering med `I`,`J` och `K`.

Inställning 52 ändrar hur G243 fungerar då det återgår till R-planet. Vanligtvis läggs R-planet väl utanför skäret för att säkerställa att spånrensningsrörelsen för ut spånen ur hålet. Dock skapar detta en onödig rörelse då man först borrar genom denna tomma rymd. Om inställning 52 ställs till det rensningsavstånd som krävs, kan R-planet läggas mycket närmare detaljen som borras. Då rensningsrörelsen till R utförs kommer Z att flyttas bortom R med värdet på inställning 52. Inställning 22 är hur mycket som ska matas i X för att komma tillbaka till positionen där återgången skedde.

Programexempel:

```
(G243 - RADIAL PECK DRILLING USING Q) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0,25 F20. (Drill to X
2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
(G243 - RADIAL WITH I,J,K PECK DRILLING) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7 ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5.
(Drill to X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 Z-7. ;
M00 ;
```

G245 Radiell arborrning fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
R - **R**-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

F6.67: `G245` Radiell arborrning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] början eller slutet på rörelsen, [4] startpunkt, [5] R-plan, [6] detaljyta, [Z] botten på hålet, [8] mittlinje.

```
(G245 - RADIAL BORING) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Drill to X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

G246 Radiell arborrning och stopp fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
R - R-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar spindeln då verktyget når botten på hålet. Verktyget förs tillbaka när spindeln väl har stoppats.

Exempel:

```
(G246 - RADIAL BORING) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 (Home X-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Bore to X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

G247 Radiell arborrning och manuell återgång fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
R - R-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* indikerar valfri

Den här G-koden stoppar spindeln vid botten på hålet. Verktyget förs då ut ur hålet för hand. Programmet fortsätter då **[CYCLE START]** (cykelstart) trycks ned.

Exempel:

```
(G247 - RADIAL BORING) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 (Home X-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Bore to X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

G248 Radiell arborrning, fördröjning och manuell återgång fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
P - Fördröjningstid i botten på hålet
R - R-planets position (diameter)
***X** - Position för botten på hålet (diameter)
***Y** - Y-axel absolutrörelsekommando
***Z** - Z-axel absolutrörelsekommando

* 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 fortsätter då **[CYCLE START]** (cykelstart) trycks ned.

Exempel:

```
(G248 - RADIAL BORING) ;
G54 (Work offset G54) ;
G00 G53 Y0 (Home Y-axis) ;
G00 G53 X0 (Home X-axis) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
```

```
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. (Bore to X 2.1)
;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Stop live tool spindle) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

G249 Radiell arborrning och fördröjning fast cykel (grupp 09)

C - C-axel absolutrörelsekommando
F - Matningshastighet
P - Fördröjningstid i botten på hålet
R - R-planets position
***X** - Position för botten på hålet
***Y** - Y-axelrörelsekommando
*Z - Z-axelrörelsekommando

* indikerar valfri

F6.68: `G249` Radiell arborrning och fördröjning fast cykel: [1] snabbrörelse, [2] matning, [3] startpunkt, [4] R-plan, [5] detaljyta, [6] fördröjning i botten av hålet, [7] mittlinje.

```
(G249 - RADIAL BORING & DWELL) ;
G54;
G00 G53 Y0 ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Engage C Axis) ;
M133 P2500 ;
G98;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. P1.35 R4. F20. ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

6.1.3 M-koder (blandade funktioner)

M-koder är rörelsekommandon för maskinen utan axlarna. Formatet på en M-kod är bokstaven `M` följd av två till tre siffror, exempelvis`M03`.

Endast en M-kod får programmeras per kodrad. Samtliga M-koder verkställs i slutet av blocket.

T6.4: Svarv M-kodslista

Kod	Namn		Kod	Namn
M00	Stoppa program		M69	Rensa utmatningsrelä
M01	Stoppa program		M76/M77	Aktivera/avaktivera skärm
M02	Programslut		M78/M79	Larm om överhoppningssignal hittades/hittades ej
M03/M04/M05	Spindel på framåt/på bakåt/stopp		M85/M86	Öppna/stäng automatdörr (tillval)
M08/M09	Kylmedel på/av		M88/M89	Högtryckskylmedel på/av (valfritt)
M10/M11	Spänn/lossa chuck		M95	Viloläge

Kod	Namn		Kod	Namn
M12/M13	Autoluftstråle på/av (tillval)		M96	Hopp om ingen signal
M14/M15	Huvudspindelbroms på/av (C-axel tillval)		M97	Lokalt anrop underprogram
M17/M18	Revolverrotation framåt/bakåt		M98	Anrop underprogram
M19	Orientera spindel (tillval)		M99	Underprogram återhopp eller slinga
M21/M22	Framdragning/återdragning dubbdocka (tillval)		M104/M105	Skjut ut/dra in sondarm (tillval)
M23/M24	Gängavfasning på/av		M109	Interaktiv användarinmatning
M30	Programslut och återställning		M110/M111	Lås/lås upp sekundärspindelchuck (tillval)
M31/M33	Spåntransportör framåt/stopp (tillval)		M112/M113	Autoluftstråle sekundärspindel på/av (tillval)
M36/M37	Detaljfångare på/av (tillval)		M114/M115	Broms sekundärspindel på/av (tillval)
M38/M39	Spindelhastighetsvariation på/av		M119	Orientera sekundärspindel (tillval)
M41/M42	Justering av lågväxel/högväxel (tillval)		M121-128	Användar-M-koder (tillval)
M43/M44	Frigör revolverhuvud/Lås revolverhuvud (endast för service)		M133/M134/M135	Drivenhet framåt/bakåt/stopp (tillval)
M51-M58	Användar-M aktivera (tillval)		M143/M144/M145	Sekundärspindel framåt/bakåt/stopp (tillval)

Kod	Namn		Kod	Namn
M59	Ställ utmatningsrelä		M154/M155	C-axel inkoppling/urkoppling (tillval)
M61-M68	Användar-M deaktivera (tillval)			

M00 Stoppa program

`M00` stoppar ett program. Den stoppar axlarna och spindeln och stänger av kylmedlet (inklusive tillvalbart högtryckskylmedel). Nästa block (efter `M00`) markeras då det granskas i programredigeraren. Trycker du på **[CYCLE START]** (cykelstart) fortsätter programmet från det markerade blocket.

M01 Programstopp

`M01` fungerar på samma sätt som `M00`, förutom att den valbara stoppfunktionen måste vara **`PÅ`**.

M02 Programslut

`M02` avslutar ett program.

OBS: *Den vanligaste metoden för att avsluta ett program är med ett `M30`.*

M03/M04/M05 Spindel på framåt/på bakåt/stopp

`M03` aktiverar spindeln med rotation framåt. `M04` aktiverar spindeln med rotation bakåt. `M05` stoppar spindeln. För spindelhastighet, se `G96`/`G97`/`G50`.

M08/M09 Kylmedel på/av

`M08` aktiverar den valbara kylmedelsförsörjningen och `M09` stänger av den. För Högtryckskylmedel, se `M88`/`M89`.

M10/M11 Låsning/lossning chuck

M10 låser chucken och M11 lossar den. Låsriktningen kontrolleras av inställning 92 (se sidan **421** för mer information).

M12/M13 Autoluftstråle på/av (tillval)

M12 och M13 aktiverar den valbara autoluftstrålen. M12 aktiverar luftstrålen och M13 stänger av den. Dessutom aktiverar M12 Pnnn (nnn är i millisekunder) den under den angivna tiden och stänger sedan automatiskt av den. För underspindeln, se M112/M113.

M14/M15 Huvudspindelbroms på/av (C-axel tillval)

Dessa M-koder används för maskiner utrustade med den tillvalbara C-axeln. M14 aktiverar en broms av oktyp för att hålla huvudspindeln stilla, medan M15 lossar bromsen.

M17/M18 Revolverrotation framåt/bakåt

M17 och M18 roterar revolverhuvudet framåt (M17) eller bakåt (M18) då ett verktygsbyte genomförs. Följande M17-programkod gör att revolverhuvudet förs framåt till verktyg 1 eller bakåt till verktyg 1 om M18 kommenderas.

```
N1 T0101 M17 (framåt) ;
N1 T0101 M18 (omvänd) ;
```

En M17- eller M18-kod är i effekt under resten av programmet.

OBS: *Märk att inställning 97, verktygsväxlingsriktning, måste ställas till M17/M18.*

M19 Orientera spindel (tillval)

M19 justerar spindeln till en fast position. Spindeln orienteras bara till nolläget utan den valbara M19-spindelfunktionen.

Spindelorienteringsfunktionen tillåter P- och R-adresskoder. Exempelvis orienterar M19 P270 spindeln till 270 grader. R-värdet låter programmeraren specificera upp till två decimalplatser, t.ex. M19R123.45.

Spindelorienteringen är beroende av arbetsstyckets och/eller uppspänningsanordningens (chuck) massa, diameter och längd. Kontakta Haas Applications Department om ovanligt tunga, breda eller långa konfigurationer används.

M19-programexempel

F6.69: `M19` Exempel placering spindel bulthålscirkel: 3 hål vid 120 grader på 3" BHC.

```
%
O0050 ;
T101 ;
G54;
G00 X3.0 Z0.1 ;
G98 (matning per minut) ;
M19 P0 (orientera spindel) ;
M14 (Aktivera huvudspindelbroms) ;
M133 P2000 (vrid roterande verktyg framåt) ;
G01 Z-0.5 F40.0 ;
G00 Z0.1 ;
M19 P120 (orientera spindel) ;
M14 (Aktivera huvudspindelbroms) ;
G01 Z-0.5 ;
G00 Z0.1 ;
M19 P240 (orientera spindel) ;
M14 (Aktivera huvudspindelbroms) ;
G01 Z-0.5 ;
G00 Z0.1 ;
M15 (Deaktivera huvudspindelbroms) ;
```

M21/M22 Framdragning/återdragning dubbdocka (tillval)

M21 och M22 positionerar dubbdockan. M21 använder inställning 106 och 107 för att flytta till dubbdockans vänteläge. M22 använder inställning 105 för att flytta dubbdockan till återdragningspunkten.

OBS: *ST10 använder inte några inställningar (105, 106, 107).*

Justera trycket med ventilerna på HPU (förutom ST-40 som använder inställning 241 för att definiera hålltrycket). För ST-tryckdiagram, se sidorna **100**och**101**.

VAR FÖRSIKTIG: *Använd inte någon M21-kod i ett program om dubbdockan förs på plats manuellt. Om detta sker kommer dubbdockan att backas bort från arbetsstycket och sedan positioneras mot arbetsstycket igen, vilket kan göra att arbetsstycket faller.*

F6.70: Ställ in skruvens hålltrycksventil: [1] Låsvred, [2] Justerings vred.

M23/M24 Gängavfasning på/av

M23-koden kommenderar kontrollsystemet att genomföra en avfasning i slutet på en gänga skapad med G76 eller G92. M24-koden kommenderar kontrollsystemet att inte genomföra en avfasning i slutet av gängningscykeln (G76 eller G92). En M23-kod är i effekt tills den ändras med M24, dito för en M24-kod. Se inställning 95 och 96 för att reglera avfasningens storlek och vinkel. M23 är standardinställning vid uppstarten samt då kontrollsystemet återställs.

M30 Programslut och återställning

M30 stoppar ett program. Den stoppar spindeln och stänger av kylmedlet. Programmarkören återgår till programmets början. M30 avbryter verktygsoffset.

M31/M33 Spåntransportör framåt/stopp (tillval)

M31 startar den valbara spåntransportörens motor i riktning framåt (den riktning som för ut spånen ur maskinen). Transportören fungerar inte med luckan öppen. Vi rekommenderar att spånvridborret endast används då och då. Kontinuerlig drift gör att motorn överhettas. Inställning 114 och 115 kontrollerar transportörens arbetscykels körtid.

M33 stoppar transportörens rörelse.

M36/M37 Detaljfångare på/av (tillval)

M36 vrider detaljfångaren på plats så att detaljen kan fångas upp. M37 vrider undan detaljfångaren från arbetsområdet.

M38/M39 Spindelhastighetsvariation på/av

Spindelhastighetsvariation (SSV) låter operatören specificera ett intervall inom vilket spindelhastigheten kontinuerligt varieras. Detta är användbart för att dämpa verktygsvibration, vilket annars kan leda till icke önskvärd detaljfinish och/eller att skärstålet skadas. För att exempelvis variera spindelvarvtalet med +/- 50 varv per minut från det aktuella, kommenderade varvtalet med en bearbetningscykel på 3 sekunder, ska inställning 165 ställas till 50 och inställning 166 till 30. Med de här inställningarna kommer följande program att variera spindelvarvtalet mellan 950 och 1050 varv per minut efter M38 -kommandot.

Programexempel för M38/39

```
O0010;
S1000 M3 ;
G4 P3. ;
M38 (SSV PÅ) ;
G4 P60. ;
M39 (SSV AV) ;
G4 P5. ;
M30;
```

Spindelhastigheten varierar kontinuerligt med en bearbetningscykel på 3 sekunder tills ett M39-kommando upptäcks. Maskinen återgår då till den kommenderade hastigheten och SSV-läget stängs av.

Ett programstoppskommando som M30 eller ett tryck på **[RESET]**-knappen (återställ) stänger också av SSV. Om varvtalsomfånget är större än det kommenderade hastighetsvärdet kommer alla negativa varvvärden (under noll) att omvandlas till likvärdiga positiva värden. Spindeln kommer dock inte att tillåtas understiga 10 varv per minut då SSV-läget är aktivt.

Konstant ythastighet: Då konstant ythastighet (G96) aktiveras (vilket beräknar spindelhastigheten) ändrar M38-kommandot värdet med hjälp av inställning 165 och 166.

Gängningsoperationer: G92, G76 och G32 låter spindelhastigheten variera i SSV-läget. Detta rekommenderas inte på grund av möjliga gängstigningsfel vid felavpassad spindel- och Z-axelacceleration.

Gängningscykler: G84, G184, G194, G195, och G196 körs med beordrad hastighet och SSV tillämpas inte.

M41 / M42 Justering av lågväxel / högväxel (tillval)

På maskiner med transmission väljer M41 lågväxel och M42 högväxel.

M43/44 Frigör revolverhuvud/Lås revolverhuvud (endast för service)

Används endast vid service.

M51-M58 Användar-M aktivera (tillval)

Koderna M51 t.o.m. M58 är valbara för användargränssnitt. De aktiverar ett av reläerna och låter det vara aktivt. Använd M61-M68 för att stänga av dessa. **[RESET]** (återställ) stänger av alla dessa reläer. Se M121-M128 för detaljinformation om M-kodreläerna.

M59 Ställ utgångsrelä

Den här M-koden aktiverar ett relä. Exempel på användningen är `M59 Pnn` där `nn` är numret på reläet som aktiveras. Ett `M59`kommando används för att stänga av vilket som helst av de diskreta utgångsreläerna i intervallet 1100 till 1155. Då makron används har `M59 P1103` samma funktion som då det valbara makrokommandot `#1103 = 1` används, förutom att det bearbetas i samma ordning som axelrörelser.

OBS: *De 8 reserv-M-funktionerna använder adresserna 1140-1147.*

M61-M68 Användar-M avaktivera (tillval)

Koderna `M61` t.o.m. `M68` är valbara för användargränssnitt. De stänger av ett av reläerna. Använd `M51`-`M58` för att stänga av dessa. **[RESET]** (återställ) stänger av alla dessa reläer. Se `M121`-`M128` för detaljinformation om M-kodreläerna.

M69 Rensa utgångsrelä

Den här M-koden stänger av ett relä. Exempel på användningen är `M69 Pnn` där `nn` är numret på reläet som avaktiveras. Ett `M69`kommando kan 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 ordning som axelrörelseraderna.

M76/M77 Aktivera/avaktivera skärm

`M76` och `M77` används för att avaktivera och aktivera skärmvisningen. Den här M-koden är användbar vid körning av stora, komplicerade program, då uppdatering av skärmen kräver processorkraft som annars kan behövas för att styra maskinrörelserna.

M78/M79 Larm om överhoppningssignal hittades/hittades ej

Den här M-koden används tillsammans med sond. En M78-kod genererar ett larm om en programmerad överhoppningsfunktion (G31) får en signal från sonden. Detta används då en överhoppningssignal inte förväntas och kan indikera sondfel. En M79-kod genererar ett larm om en programmerad överhoppningsfunktion (G31) inte får en 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.

F6.71: M78/M79 Larm om överhoppningssignal hittades/hittades ej [1] Signal hittades ej,[2] Signal hittades.

M85/M86 Öppna/stäng automatdörr (tillval)

M85 öppnar autodörren och M86 stänger den. Kontrollpendangen piper då dörren är i rörelse.

M88/M89 Högtryckskylmedel på/av (tillval)

M88 aktiverar det valbara högtryckskylmedlet och M89 stänger av det. Använd M89 för att stänga av högtryckskylmedlet under programkörningen innan revolverhuvudet vrids.

VARNING: *Stäng av högtryckskylmedlet innan verktygsbyte genomförs.*

M93/M94 Starta/stoppa axelpos.fångning

De här M-koderna tillåter att kontrollsystemet fångar positionen för en hjälpaxel då diskreta indata ändras till 1. Formatet är `M93 Pnn Qmm`. `nn` är axelnumret. `mm` är ett diskret inmatningsnummer från 0 till 63.

`M93` gör att kontrollsystemet bevakar dessa diskreta indata specificerade med `Q`-värdet, och då de blir 1 fångar det upp positionen för axeln specificerad med `P`-värdet. Positionen kopieras sedan till de dolda makrovariablerna `749`. `M94` stoppar uppfångsten. `M93` och `M94` introducerades för att stödja Haas stångmatare som använder ett enstaka axelstyrdon för V-hjälpaxeln. `P5` (V-axeln) och `Q2` måste användas för stångmataren.

M95 Viloläge

Viloläget är en lång fördröjning. Viloläget kan användas då användaren vill att maskinen ska börja värmas upp. Den är då klar att använda när operatören ska påbörja sitt arbete. 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 18.00 och användaren vill att maskinen vilar fram tills 06.30 nästa dag, kan följande kommando användas: `M95 (12:30)`. Raden/raderna efter `M95` bör vara axelrörelser och kommandon för spindeluppvärmning.

M96 Hopp om ingen signal

P - Programblock som ska hoppas till då villkor uppfylls
Q - Diskret indatavariabel som ska testas (0 till 63)

Den här koden testar 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 indatavärden 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` (`Pnnnn`-raden måste finnas i samma program).

Exempel:

```
N05 M96 P10 Q8 (testa indata nr 8, dörrbrytare, tills
stängd) ;
N10 (start för programslinga);
. ;
. (program som bearbetar detaljen);
```

```
. ;
N85 M21 (exekvera en extern användarfunktion) ;
N90 M96 P10 Q27 (genomlöp till N10 om reservinmatning
[nr 27] är 0) ;
N95 M30 (om reservinmatning är 1, avsluta programmet) ;
```

M97 Lokalt anrop underprogram

Den här koden anropar en underprogram (subrutin) som refereras av ett radnummer (N) inom samma program. En Pnn-kod krävs och måste stämma överens med ett radnummer inom samma program. Detta är användbart för subrutiner inuti ett program eftersom det inte kräver något separat program. Subrutinen måste avslutas med ett M99. En Lnn-kod i M97-blocket upprepar subrutinanropet nngånger.

Exempel:

```
O0001 ;
M97 P1000 L2 (L2-kommandot kör N1000-raden två gånger) ;
M30;
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (N-rad som körs efter att M97
P1000 har körts) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 X0 ;
G28 Z0;
G90;
M99;
```

M98 Underprogramanrop

Den här koden används för att anropa ett underprogram. Formatet är M98 Pnnnn (Pnnnn är numret på programmet som anropas). Underprogrammet måste finnas med i programlistan och måste innehålla en M99-kod för att återhoppa till huvudprogrammet. Ett Lnn-genomlöpningsvärde 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 därefter 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.

Exempel:

```
O0001 (huvudprogramnummer) ;
M98 P100 L4 (anropa underprogram, (nummer 100),
genomlöp 4 gånger) ;
M30 (programslut) ;
O0100 (underprogramnummer) ;
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 Z0;
G90;
M99;
```

M99 Underprogram återhopp eller slinga

Den här koden har tre huvudsakliga användningsområden:

1. Ett `M99` används i slutet av ett underprogram, lokalt underprogram eller makro för att återgå till huvudprogrammet.
2. Ett `M99 Pnn` hoppar programmet till motsvarande `Nnn` i programmet.
3. Ett `M99` i huvudprogrammet gör att programmet går tillbaka till början och kör igen tills **[RESET]** (återställ) trycks ned.

Programmeringsanmärkningar - Du kan simulera Fanuc-beteendet genom att använda följande kod:

	Haas	Fanuc
Anropande program:	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (fortsätt här)
	N100 (fortsätt här)	...

	Haas	Fanuc
	...	M30
	M30	
Underprogram:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

`M99` med makron - Om maskinen är utrustad med valbara makron kan du använda en global variabel och specificera ett block som ska hoppas till, genom att lägga till `#nnn = dddd` i subrutinen och sedan använda `M99 P#nnn` efter subrutinanropet.

M104/M105 Skjut ut/dra in sondarm (tillval)

Den tillvalbara verktygsinställningssondarmen skjuts ut och dras in med hjälp av dessa M-koder.

M109 Interaktiv användarinmatning

Den här M-koden tillåter att ett G-kodsprogram placerar en kort prompt (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-tecken).

Följande programexempel frågar användaren ja eller nej och väntar sedan på att antingen ett `Y` eller ett `N` anges. Alla andra tecken ignoreras.

```
N1 #501= 0. (rensa variabeln) ;
N5 M109 P501 (vila 1 min?) ;
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 angavs) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (ett N angavs) ;
G04 P1. (Gör ingenting under 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.

```
%
O01234 (M109-program) ;
N1 #501= 0 (rensa variabel #501) ;
(variabel #501 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) ;
(decimalekvivalent från 49-53 representerar 1-5) ;
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 angavs, gå till N10) ;
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 angavs, gå till N20) ;
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 angavs, gå till N30) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO24 (4 angavs, gå till N40) ;
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 angavs, gå till N50) ;
GOTO1 (fortsätt kontrollera användarinmatningsslingan
till värde hittas) ;
N10 ;
(om 1 angavs, kör den här subrutinen) ;
(gå till viloläget under 10 minuter) ;
#3006= 25 (cykelstarten fördröjd under 10 minuter) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(om 2 angavs, kör den här subrutinen) ;
(programmerat meddelande) ;
#3006= 25 (programmerat meddelande cykelstart) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(om 3 angavs, kör den här subrutinen) ;
(kör underprogram 20) ;
#3006= 25 (cykelstartprogram 20 körs) ;
G65 P20 (anropa underprogram 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(om 4 angavs, kör den här subrutinen) ;
(kör underprogram 22) ;
#3006= 25 (cykelstartprogram 22 körs) ;
M98 P22 (anropa underprogram 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(om 5 angavs, kör den här subrutinen) ;
(programmerat meddelande) ;
#3006= 25 (återställning eller cykelstart stänger av
```

```
strömmen) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30;
%
```

M110/M111 Secondary Spindle Chuck Clamp/Unclamp (Optional)

Dessa M-koder låser och låser upp sekundärspindelchucken. OD / ID clamping is set with Setting 122.

M112/M113 Luftstråle sekundärspindel på/av (tillval)

`M112` aktiverar sekundärspindelns luftstråle `M113` deaktiverar sekundärspindelns luftstråle

M114/M115 Broms sekundärspindel på/av (tillval)

`M114` aktiverar en broms av oktyp för att hålla sekundärspindeln stilla, medan `M115` lossar bromsen.

M119 Orientera sekundärspindel (tillval)

Det här kommandot orienterar den sekundära spindeln (DS-svarvar) till nollpositionen. Ett `P`- eller `R`-värde kan läggas till för att positionera spindeln vid en specifik position. Ett `P`-värde positionerar spindeln vid en hel grad (t.ex. `P120` är 120°). Ett `R`-värde positionerar spindeln vid en del av en grad (t.ex. `R12.25` är 12.25°). Formatet är: `M119 Pxxx`/`M119 Rxx.x`. Spindelvinkeln visas på skärmen Current Commands Tool Load (aktuella kommandon verktygsladdning).

M121-M128 Valbar användar-M (tillval)

Koderna `M121` t.o.m. `M128` är valbara för användargränssnitt. De aktiverar reläerna 1132 t.o.m. 1139, väntar på M-fin-signalen, återställer reläet och väntar på att M-fin-signalen ska upphöra. **[RESET]** (återställ) avslutar samtliga operationer som väntar på M-fin-signalen.

M133/M134/M135 Drivenhet framåt/bakåt/stopp (tillval)

M133 roterar spindeln för de roterande verktygen i framåtriktningen. M134 roterar spindeln för de roterande verktygen i bakåtriktningen. M135 stoppar spindeln för roterande verktyg.

Spindelhastigheten styrs med en P-adresskod. Exempelvis skulle P1200 kommendera en spindelhastighet på 1200 varv.

M143/M144/M145 Sekundärspindel framåt/bakåt/stopp (tillval)

M143 roterar sekundärspindeln i framåtriktningen. M144 roterar sekundärspindeln i bakåtriktningen. M145 stoppar sekundärspindeln.

Spindelhastigheten styrs med en P-adresskod, exempelvis kommenderar P1200en spindelhastighet på 1200 varv per minut.

M154/M155 C-axel inkoppling/urkoppling (tillval)

Den här M-koden används för att koppla in eller koppla ur den valbara C-axelmotorn.

6.1.4 Inställningar

Inställningssidorna innehåller värden som styr maskindriften och som användaren kan behöva ändra. Flertalet inställningar kan ändras av operatören. Inställningarna föregås av en kort beskrivning på vänster sida och värdet på höger sida. Generellt sett låter inställningarna operatören eller uppställningspersonen spärra eller aktivera specifika funktioner.

Inställningarna presenteras i flikmenyer. För information om hur man navigerar bland flikmenyerna i Haas-kontrollsystemet, se avsnittet Inledning i denna handbok. Inställningarna på skärmen har organiserats på olika sidor med funktionellt likartade grupperingar. Följande lista är separerad i sidgrupper med sidnamnet som rubrik.

Använd pil upp/ned för att gå till önskad inställning. Beroende på inställningen kan den ändras genom att ett nytt värde anges eller, om inställningen tar specifika värden, genom att pil höger/vänster trycks ned för att visa alternativen. Tryck på **[ENTER]** (retur) för att ange eller ändra värdet. Meddelandet högst upp på skärmen talar om hur den valda inställningen ändras.

Tillverkningsnumret är inställning 26 på den här sidan och är spärrat för användaren. Om den här inställningen behöver ändras ska du kontakta Haas eller återförsäljaren. Följande avsnitt beskriver var och en av inställningarna i detalj.

Följande är en lista över var och en av varje inställning:

T6.5: Inställningslista svarv

Kod	Namn	Kod	Namn
1	Auto Power Off Timer (autoavstängningstimer)	118	M99 Bumps M30 CNTRS (M99 höjer M30-räknare)
2	Power Off at M30 (stäng av vid M30)	119	Offset Lock (offsetspärr)
3	3D-grafik	120	Macro Var Lock (makrovariabellås)
4	Graphics Rapid Path (grafik snabbmatningsspår)	121	Foot Pedal TS Alarm (fotpedal dubbdockslarm)
5	Graphics Drill Point (grafik borrpunkt)	122	Secondary Spindle Chuck Clamping (sekundär spindel chucklåsning)
6	Front Panel Lock (frontpanellås)	131	Autodörr
7	Parameter Lock (parameterlås)	132	Jog Before TC (mata innan verktygsbyte)
8	Prog Memory Lock (programminneslås)	133	Repeat Rigid Tap (upprepa fast gängning)
9	Dimensioning (dimensionering)	142	Offset Chng Tolerance (offsetändringstolerans)
10	Limit Rapid at 50% (begränsa snabbmatning till 50 %)	143	Machine Data Collect (samla maskindata)
11	Baud Rate Select (val av överföringshastighet)	144	Matnings->spindeljustering

Kod	Namn	Kod	Namn
12	Parity Select (val av paritet)	145	TS at Part for CS (dubbdocka vid detalj för c.start)
13	Stop Bit (stoppbit)	156	Save Offset with PROG (spara offset med program)
14	Synchronization (synkronisering)	157	Offset Format Type (offsetformattyp)
16	Dry Run Lock Out (torrkörningsspärr)	158,159,160	XYZ Screw Thermal COMP% (XYZ skruvtemperaturkompensering %)
17	Opt Stop Lock Out (spärr valbart stopp)	162	Default To Float (standardvärde för flyttal)
18	Block Delete Lock Out (blockborttagningsspärr)	163	Disable .1 Jog Rate (avaktivera .1-pulsmatningshastighet)
19	Feedrate Override Lock (spärr matningshastighetsövermann.)	164	Powerup SP Max RPM (uppstart SP maxvarvtal)
20	Spindle Override Lock (spindelövermann.spärr)	165	SSV Variation (RPM)
21	Rapid Override Lock (spärr snabbmatningsövermann.)	166	SSV CYCLE (0.1) SECS (SSV-cykel (0.1) sek)
22	Can Cycle Delta Z (fast cykel delta Z)	167-186	Löpande underhåll
23	9xxx Progs Edit Lock (9xxx-progr. redigeringsspärr)	187	Machine Data Echo (maskindataeko)
24	Leader To Punch (ledarband till stans)	196	Conveyor Shutoff (avstängning transportband)

Kod	Namn	Kod	Namn
25	EOB Pattern (EOB-mönster)	197	Coolant Shutoff (Avstängning kylningsmedel)
26	Tillverkningsnummer	198	Background Color (bakgrundsfärg)
28	Can Cycle Act w/o X/Z (fast cykel aktiv utan X/Z)	199	Display Off Timer (avstängningstimer för bildskärm)
31	Reset Program Pointer (återställ programpekare)	201	Show Only Work and Tool Offsets In Use (visa enbart arbets- och verktygsoffset som används)
32	Coolant Override (kylmedelsövermann.)	202	Live Image Scale (Live Image-skala)
33	Koordinatsystem	203	Live Image X-Offset (Live Image-X-offset)
36	Program Restart (programomstart)	205	Live Image Z-Offset (Live Image-X-offset)
37	RS-232 Data Bits (RS-232-databitar)	206	Stock Hole Size (materialhålstorlek)
39	Beep @ M00, M01, M02, M30 (pip vid M00, M01, M02, M30)	207	Z Stock Face (Z-materialände)
41	Add Spaces RS-232 Out (lägg till mellanslag RS-232 ut)	208	Stock OD Diameter (materialytterdiameter)
42	M00 After Tool Change (M00 efter verktygsbyte)	209	Length of Stock (materiallängd)
43	Cutter Comp Type (skärstålskomp.typ)	210	Jaw Height (gaphöjd)
44	Min F in Radius TNC % (min matningshast. i radie-TNC %)	211	Jaw Thickness (gaptjocklek)
45/47	Mirror Image X-axis/Z-axis (spegling X-/Z-axel)	212	Clamp Stock (materiallåsning)

Kod	Namn	Kod	Namn
52	G83 Retract Above R (G83 Dra tillbaka över R)	213	Jaw Step Height (gapsteghöjd)
53	Jog w/o Zero Return (mata utan nollåtergång)	214	Show Rapid Path Live Image (visa Live Image-snabbmatningsbana)
55	Enable DNC from MDI (aktivera DNC från MDI)	215	Show Feed Path Live Image (visa Live Image-matningsbana)
56	M30 Restore Default G (M30 återställ standard-G)	216	Servo and Hydraulic Shutoff (servo- och hydraulikavstängning)
57	Exact Stop Canned X-Z (exakt stopp fast X-Z)	217	Show Chuck Jaws (visa chuckspännbackar)
58	Skärstålskompensering	218	Show Final Pass (visa slutstick)
59/60/61/62	Probe Offset X+/X-/Z+/Z- (sondoffset X+/X-/Z+/Z-)	219	Auto Zoom to Part (autouppförstoring av detalj)
63	Tool Probe Width (verktygssondbredd)	220	TS Live Center Angle (dubbd. roterande dubbvinkel)
64	T. Ofs Meas Uses Work (v.offs.mätning anv. arbetsk.)	221	Tailstock Diameter (dubbdocksdiameter)
65	Graph Scale (Height) (grafskala (höjd))	222	Tailstock Length (dubbdockslängd)
66	Graphics X Offset (grafik-X-offset)	224	Flip Part Stock Diameter (materialdiameter vid vänd detalj)
68	Graphics Z Offset (grafik-Z-offset)	225	Flip Part Stock Length (materiallängd vid vänd detalj)
69	DPRNT Leading Spaces (DPRNT inledande mellanslag)	226	SS Stock Diameter (materialdiameter)

Kod	Namn	Kod	Namn
70	DPRNT Open/CLOS DCode (DPRNT öppna/stäng D-kod)	227	SS Stock Length (materiallängd)
72	Can Cycle Cut Depth (fast cykel skärdjup)	228	SS Jaw Thickness (gaptjocklek)
73	Can Cycle Retraction (fast cykel åtdrag)	229	SS Clamp Stock (materiallåsning)
74	9xxx Progs Trace (9xxx-progr. spår)	230	SS Jaw Height (gaphöjd)
75	9xxx Progs Single BLK (9xxx-progr. ett block)	231	SS Jaw Height (gapsteghöjd)
76	Foot Pedal Lock Out (fotpedalspärr)	232	G76 Default P Code (standard-P-kod)
77	Scale Integer F (skala heltal F)	233	SS Clamping Point (fastspänningspunkt)
81	Tool at Auto Off (verktyg vid auto av)	234	SS Rapid Point (snabbmatningspunkt)
82	Language (språk)	235	SS Machine Point (maskinpunkt)
83	M30/Resets Overrides (M30/återställ övermanningar)	236	FP Z Stock Face (Z-materialände)
84	Tool Overload Action (verktygsöverbelastningsåtgärd)	237	SS Z Stock Face (Z-materialände)
85	Maximum Corner Rounding (maximal hörnrundning)	238	High Intensity Light Timer (minutes) (timer för högintensitetsbelysning (minuter))
86	Thread Finish Allowance (gängslutskärningstolerans)	239	Worklight Off Timer (avstängningstimer för arbetsbelysning) (minuter)

Kod	Namn	Kod	Namn
87	TNN Resets Override (TNN återställ justering)	240	Tool Life Warning (verktygslivslängdsvarning)
88	Reset Resets Overrides (återställ återställer övermanning)	241	Tailstock Hold Force (dubbdocksfasthållningskraft)
90	Graph Z Zero Location (graf Z-nollposition)	242	Air Water Purge Interval (minutes) (luft-/vattenrensningsintervall (minuter))
91	Graph X Zero Location (graf X-nollposition)	243	Air Water Purge On-Time (seconds) (luft-/vattenrensning, aktiv tid (sekunder))
92	Chuck Clamping (Chucklåsning)	245	Hazardous Vibration Sensitivity (känslighet farliga vibrationer)
93	Tailstock X Clearance (dubbdocka X-frigång)	249	Enable Haas Startup Screen (aktivera Haas-startskärm)
94	Tailstock Z Clearance (dubbdocka Z-frigång)	900	CNC Network Name (CNC-nätverksnamn)
95	Thread Chamfer Size (gängavfasningsstorlek)	901	Obtain Address Automatically (hämta adress automatiskt)
96	Thread Chamfer Angle (gängavfasningsstorlek)	902	IP Address (ip-adress)
97	Tool Change Direction (verktygsväxlingsriktning)	903	Subnet Mask (nätmask)
98	Spindle Jog RPM (spindelmatningsvarvtal)	904	Default Gateway (standard-gateway)
99	Thread Minimum Cut (gängskärningsminimum)	905	DNS Server (DNS-server)

Kod	Namn	Kod	Namn
100	Screen Saver Delay (skärmsläckarfördröjning)	906	Domain/Workgroup Name (domän/arbetsgruppsnamn)
101	Matnings->snabbgångsjustering	907	Remote Server Name (fjärrservernamn)
102	C axeldiameter	908	Remote Share Path (sökväg till delad resurs)
103	CYC START/FH Same Key (cykelstart/mat.stopp samma tangent)	909	User Name (användarnamn)
104	Jog Handle to SNGL BLK (pulsgenerator till ettblock)	910	Password (lösenord)
105	TS Retract Distance (dubbdocka återdragn. avstånd)	911	Access to CNC Share (Off, Read, Full) (åtkomst till delad CNC-resurs (av, läs, full))
106	TS Advance Distance (dubbdocka frammatn.avstånd)	912	Floppy Tab Enabled (diskettflik aktiverad)
107	TS Hold Point (dubbdocka fasthållningsposition)	913	Hard Drive Tab Enabled (hårddiskflik aktiverad)
109	Warm-Up Time in MIN. (uppvärmningstid i min)	914	USB Tab Enabled (usb-flik aktiverad)
110/111/112	Warmup X/Y/Z Distance (uppvärmning X/Y/Z-avstånd)	915	Nätverksdelning
113	verktygsbytesmetod	916	Second USB Tab Enabled (sekundär usb-flik aktiverad)
114/115	Conveyor Cycle Time/On-Time (minutes) (transportörcykeltid/körtid (minuter))		

1 - Auto Power Off Timer (autoavstängningstidgivare)

Den här inställningen används för att stänga av maskinen då den inte använts under en viss tid. Värdet som anges i den här inställningen är antalet minuter som maskinen går på tomgång innan den stängs av. Maskinen stängs inte av automatiskt medan ett program körs och tiden (antalet minuter) nollställs då en tangent trycks ned eller pulsgeneratorn används. Den automatiska avstängningssekvensen ger operatören en 15-sekunders varning innan avstängningen. Ett tryck på valfri tangent avbryter avstängningen.

2 - Power Off at M30 (stäng av vid M30)

Stänger av maskinen vid programmets slut (`M30`) om den här inställningen är ställd till **ON** (på). Maskinen ger operatören en 15-sekunders varning då en `M30`-kod nås. Ett tryck på valfri tangent avbryter sekvensen.

3 - 3D Graphics (3D-grafik)

3D-grafik.

4 - Graphics Rapid Path (grafik snabbmatningsspår)

Den här inställningen ändrar hur ett program visas i grafikläget. Då den är **OFF** (av) lämnar snabba, icke-skärande verktygsrörelser inget spår. Då den är **ON** (på) lämnar snabba verktygsrörelser en streckad linje på skärmen.

F6.72: Inställning 4 - Graphics Rapid Path (grafik snabbmatningsspår) **ON** (på) och **OFF (av)**

5 - Graphics Drill Point (grafik borrpunkt)

Den här inställningen ändrar hur ett program visas i grafikläget. Då den är **ON** (på) gör rörelse i Z-axeln att ett X visas på skärmen. Då den är **OFF** (av) visas inga markeringar på grafikdisplayen.

F6.73: Inställning 5 - Graphics Drill Point (grafik borrpunkt) **ON** (på) och **OFF (av)**

6 - Front Panel Lock (frontpanellås)

Då den är ställd till **ON** (på) avaktiverar den här inställningen tangenterna Spindle **[FWD]**/**[REV]** (spindel framåt/bakåt) och**[TURRET FWD]**/**[TURRET REV]** (revolver framåt/bakåt).

7 - Parameter Lock (parameterlås)

Ställs den här inställningen till **ON** (på) kan inte parametrarna ändras, förutom parametrarna 81-100.

OBS: *Då kontrollsystemet startas är den här inställningen* **ON** *(på).*

8 - Prog Memory Lock (programminneslås)

Den här inställningen spärrar minnesredigeringsfunktionerna (**ALTER** (ändra), **INSERT** (infoga) osv.) då den är ställd till **ON** (på). Detta spärrar även MDI. Redigeringsfunktionerna i FNC begränsas inte av denna inställning.

9 - Dimensioning (dimensionering)

Den här inställningen väljer mellan lägena tum och metriskt. Då den är ställd till **INCH** (tum) är de programmerade enheterna för X, Y och Z tum, ned till 0.0001" tum. Då den är ställd till **MM** är de programmerade enheterna millimeter, ned till 0.001 mm. Samtliga offsetvärden omvandlas då den här inställningen ändras från tum till metriskt, och vice versa. Dock översätts ett program som lagrats i minnet inte automatiskt då den här inställningen ändras. Du måste ändra de inprogrammerade axelvärdena för de nya måttenheterna.

Då den ställs till **INCH** (tum) är standard-G-koden G20, och då den ställs till **MM** är koden G21.

	Tum	mm
Matning	tum/min och tum/varv	mm/min och mm/varv
Maxrörelse	Varierar beroende på axel och modell	
Min. programmerbar dimension	.0001	.001
Matningsintervall	.0001 till 500.00 tum/min	.001 till 1000.000 mm/min

Axelmatningstangent		
.0001	.0001 tum/pulsmatningsklick	.001 mm/pulsmatningsklick
.001	.001 tum/pulsmatningsklick	.01 mm/pulsmatningsklick
.01	.01 tum/pulsmatningsklick	.1 mm/pulsmatningsklick
.1	.1 tum/pulsmatningsklick	1 mm/pulsmatningsklick

10 - Limit Rapid at 50% (begränsa snabbmatning till 50 %)

Ställs den här inställningen till **ON** (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 **ON** (på). Kontrollsystemet visar ett meddelande om 50 % snabbmatningsövermanning då den här inställningen är **ON** (på). Då den är **OFF** (av) är den högsta snabbmatningshastigheten på 100 % tillgänglig.

11 - Baud Rate Select (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 - Parity Select (val av paritet)

Den här inställningen definierar pariteten för RS-232-serieporten. Då den är ställd till **NONE** (ingen) läggs ingen paritetsbit till seriella data. Då den är ställd till **ZERO** (noll) läggs en 0-bit till. **EVEN** (jämn) och **ODD** (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 **NONE** (ingen)). Inställningen måste stämma överens med pariteten för datorn.

13 - Stop Bit (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 - Synchronization (synkronisering)

Den här inställningen ändrar synkroniseringsprotokollet mellan sändaren och mottagaren för RS-232-serieporten. Inställningen måste stämma överens med synkroniseringsprotokollet 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 CODES** 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.

16 - Dry Run Lock Out (torrkörningsspärr)

Torrkörningsfunktionen är inte tillgänglig då den här inställningen är ställd till **ON** (på).

17 - Opt Stop Lock Out (spärr valbart stopp)

Funktionen Valbart stopp är inte tillgänglig då den här inställningen är ställd till **ON** (på).

18 - Block Delete Lock Out (blockborttagningsspärr)

Funktionen Blockborttagning är inte tillgänglig då den här inställningen är ställd till **ON** (på).

19 - Feedrate Override Lock (spärr matningshastighetsjustering)

Tangenterna för matningshastighetsövermanning avaktiveras då den här inställningen är ställd till **ON** (på).

20 - Spindle Override Lock (spindelövermanningsspärr)

Tangenterna för spindelhastighetsövermanning avaktiveras då den här inställningen är ställd till **ON** (på).

21 - Rapid Override Lock (spärr snabbmatningsjustering)

Tangenterna för axelsnabbmatningsövermanning avaktiveras då den här inställningen är ställd till **ON** (på).

22 - Can Cycle Delta Z (fast cykel delta Z)

Den här inställningen specificerar avståndet Z-axeln återgår för spånrensning under en fast G73-cykel. Intervallet är 0.0 till 29.9999 tum (0-760 mm).

23 - 9xxx Progs Edit Lock (9xxx-progr. redigeringsspärr)

Ställs den här inställningen till **ON** (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 **ON** (på).

OBS!: *9000-seriens program är vanligtvis makroprogram.*

24 - Leader To Punch (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 Pattern (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.

26 - Serial Number (tillverkningsnummer)

Det här är tillverkningsnumret för din maskin. Det kan inte ändras.

28 - Can Cycle Act w/o X/Z (fast cykel aktiv utan X/Z)

Det här är en inställning med **ON**/**OFF** (på/av). Det rekommenderade värdet är **ON** (på). När den är **OFF** (av) kräver den inledande fasta cykelns definitionsblock en X- eller Z-kod för att den fasta cykeln ska köras.

När den är **ON** (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.*

31 - Reset Program Pointer (återställ programpekare)

Då den här inställningen är **OFF** (av), ändrar **[RESET]** (återställ) inte programpekarens position. Då den är **ON** flyttar **[RESET]** (återställ) programpekaren till början av programmet.

32 - Coolant Override (kylmedelsjustering)

Den här inställningen styr hur kylmedelspumpen fungerar. Alternativet **NORMAL** låter operatören starta och stänga av pumpen manuellt eller med M-koder. Alternativet **OFF** (av) utlöser ett larm om försök görs att aktivera kylmedlet manuellt eller genom ett program. Alternativet **IGNORE** (ignorera) ignorerar samtliga programmerade kylmedelskommandon, men pumpen kan startas manuellt.

33 - Coordinate System (koordinatsystem)

Den här inställningen ändrar hur verktygsskiftoffset fungerar. Den kan ställas till antingen **YASNAC** eller **FANUC**. Den här inställningen ändrar hur ett `Txxxx`-kommando tolkas och hur koordinatsystemet specificeras. Om det är **YASNAC** är verktygsskiftena 51 till 100 tillgängliga på offsetdisplayen och `G50 T5100` är tillåten. Om det är **FANUC** är verktygsgeometrier för verktyg 1 till 50 tillgängliga på offsetdisplayen och arbetskoordinater av `G54`-typ är tillgängliga.

36 - Program Restart (programomstart)

När den här inställningen är ställd till **ON** (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 har placerats. Följande M-koder behandlas då inställning 36 är aktiverad:

M08 Kylmedel på	M37 Detaljfångare av
M09 Kylmedel av	M41 Lågväxel
M14 Lås huvudspindel	M42 Högväxel
M15 Lossa huvudspindel	M51-M58 Ställ användar-M
M36 Detaljfångare på	M61-M68 Rensa användar-M

Då den är **OFF** (av) startar programmet utan att kontrollera maskintillståndet. Då den här inställningen är **OFF** (av) sparar man tid vid körning av ett väl utprovat program.

37 - RS-232 Data Bits (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 - Beep @ M00, M01, M02, M30 (pip vid M00, M01, M02, M30)

Ställs den här inställningen till **ON** (på) aktiveras tangentbordets ljudsignal då en M00-, M01- (med valbart stopp aktivt), M02- eller M30-kod hittas. Signalen ljuder tills en tangent trycks ned.

41 - Add Spaces RS-232 Out (lägg till mellanslag RS-232 ut)

När den här inställningen är ställd till **ON** (på) läggs mellanslag in mellan adresskoder då ett program skickas ut via den seriella RS-232-porten. Detta gör det mycket lättare att läsa/redigera ett program på en persondator (pc). Då den är ställd till **OFF** (av) innehåller de program som skickas ut till serieporten inga mellanslag och är svårare att läsa.

42 - M00 After Tool Change (M00 efter verktygsbyte)

Ställs den här inställningen till **ON** (på) stoppas programmet efter ett verktygsbyte och ett meddelande visas med denna innebörd. Knappen **[CYCLE START]** måste tryckas ned för att programmet ska fortsätta.

43 - Cutter Comp Type (skärstålskomp.typ)

Den här inställningen styr hur den första rörelsen i ett kompenserat skär inleds samt hur verktyget tas bort från detaljen som bearbetas. Alternativen är **A** eller **B**. Se avsnittet om skärstålskompensering för exempel.

44 - Min F in Radius TNC % (min matningshast. i radie-TNC %)

(Minsta matningshastighet i procentuell radieskärstålskompensering.) Den här inställningen påverkar matningshastigheten då skärstålskompenseringen 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 långsammaste matningshastigheten som en procentandel av den programmerade matningshastigheten (intervall 1-100).

45/47 - Mirror Image X-axis/Z-axis (spegling X-axel/Z-axel)

Då en eller flera av de här inställningarna är ställd till **ON** (på), speglas (reverseras) axelrörelser kring arbetsnollpunkten. Se även `G101`, Aktivera spegling, i avsnittet G-koder.

52 - G83 Retract Above R (G83 Dra tillbaka över R)

Intervallet är 0.0 till 30.00 tum eller 0-761 mm. Den här inställningen ändrar hur `G83` (stötborrcykel) fungerar. De flesta programmerare placerar referensplanet (`R`) väl ovanför skäret för att säkerställa att spånrensningsrörelsen 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.

F6.74: Inställning 52 - `G83` Retract Above `R` (G83 Dra tillbaka över R) [#52] inställning 52, [1] startposition, [2] R -plan, [3] detaljens yta.

53 - Jog w/o Zero Return (mata utan nollåtergång)

Ställs den här inställningen till **ON** (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 **OFF** (av).

55 - Enable DNC from MDI (aktivera DNC från MDI)

Ställs den här inställningen till **ON** (på) blir DNC-funktionen tillgänglig. DNC väljs i kontrollsystemet genom att tangenten **[MDI/DNC]** trycks ned två gånger. DNC-funktionen (direkt numerisk styrning) är inte tillgänglig då den ställs till **OFF** (av).

56 - M30 Restore Default G (M30 återställ standard-G)

Då den här inställningen är ställd till **ON** (på) återställs samtliga modala G-koder till standardvärdena, om ett program avslutas med ett `M30` eller **[RESET]** (återställ) trycks ned.

57 - Exact Stop Canned X-Z (exakt stopp fast X-Z)

Det kan hända att den snabba XZ-rörelsen förknippad med en fast cykel inte uppnår ett exakt stopp då den här inställningen är ställd till **OFF** (av). Om den här inställningen ställs till **OFF** (av) säkerställs att XZ-rörelsen stoppas exakt.

58 - Cutter Compensation (skärstålskompensering)

Den här inställningen väljer typen av skärstålskompensering som används (**FANUC** eller **YASNAC**). Se avsnittet om skärstålskompensering.

59/60/61/62 - Probe Offset X+/X-/Z+/Z- (sondoffset X+/X-/Z+/Z-)

De här inställningarna används för att definiera den automatiska verktygssondens förskjutning och storlek. De här fyra inställningarna specificerar rörelseavståndet och riktningen varifrån sonden utlöses till där den faktiska avkända ytan är placerad. Dessa inställningar används med kod `G31`. Värdena som anges för varje inställning måste vara positiva.

Makron kan användas för att nå de här inställningarna, se avsnittet Makro för mer information.

F6.75: 59/60/61/62 verktygssondoffset:[1] chuck, [2] detalj, [3] sond, [#59] inställning 59, [#60] inställning 60, [#61] inställning 61, [#62] inställning 62,

63 - Tool Probe Width (verktygssondbredd)

Den här inställningen används för att specificera bredden på sonden som används för att testa verktygsdiametern. Inställningen gäller enbart för sondalternativet.

64 - Tool Offset Measure Uses Work (verktygsoffsetmätning anv. arbets)

Den här inställningen ändrar hur tangenterna **[Z FACE MEASURE]** (Z-ytmätning) fungerar. Då den ställs till **ON** (på) blir det angivna verktygsoffsetet det uppmätta verktygsoffsetet plus arbetskoordinatoffsetet (Z-axel). Då den ställs till **OFF** (av) är verktygsoffsetet lika med Z-maskinpositionen.

65 - Graph Scale (Height) (grafskala (höjd))

Den här inställningen specificerar höjden på arbetsområdet som visas på grafiklägesskärmen. Standardvärdet för den här inställningen är den totala X-rörelsen.

Total X-rörelse = parameter 6/parameter 5
Skala = total X-rörelse/inställning 65

66 - Graphics X Offset (grafik-X-offset)

Den här inställningen lokaliserar den högra sidan av skalfönstret i förhållande till maskinens X-nollposition (se avsnittet Grafik). Standardvärdet är noll.

68 - Graphics Z Offset (grafik-Z-offset)

Den här inställningen lokaliserar toppen på zoomfönstret i förhållande till maskinens Z-nollposition (se avsnittet Grafik). Standardvärdet är noll.

F6.76: Inställning 68 - Graphics Z Offset (grafik-Z-offset): [1] inställning 66 och 68 ställda till 0, [2] inställning 66 och 68 ställda till 2.0

69 - DPRNT Leading Spaces (DPRNT inledande mellanslag)

Det här är en inställning med **ON**/**OFF** (på/av). Då den ställs till **OFF** (av) använder kontrollsystemet inga inledande mellanslag genererade av en DPRNT-makroformatsats. Omvänt använder kontrollsystemet inledande mellanslag då den ställs till **ON** (på). Följande exempel visar hur kontrollsystemet beter sig då den här inställningen är ställd till **OFF** (av) eller **ON** (på).

	UTMATNING (inställning 69 - OFF (av))	UTMATNING (inställning 69 - ON (på))
`#1 = 3.0 ;`		
`G0 G90 X#1 ;`		
`DPRNT[X #1[44]] ;`	*X3.0000*	*X 3.0000*

Märk att det inte finns något mellanslag mellan X och 3 då inställningen är **ON** (på). Informationen kan bli mer lättläst då den här inställningen är **ON** (på).

70 - DPRNT Open/CLOS DCode (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 **ON** (på) skickar de här satserna DC-styrkoder. Då den är **OFF** (av) undertrycks styrkoderna. Standardvärdet är **ON** (på).

72 - Can Cycle Cut Depth (fast cykel skärdjup)

Använd med de fasta cyklerna G71 och G72, specificerar den här inställningen det inkrementella djupet för varje stick vid grovbearbetning. Den används om programmeraren inte specificerar någon D-kod. Giltiga värden ligger inom intervallet 0 till 29.9999 tum eller 299.999 mm. Standardvärdet är .1000 tum.

73 - Can Cycle Retraction (fast cykel återgång)

Använd med de fasta cyklerna `G71` and `G72`, specificerar den här inställningen återgångsvärdet efter ett grovskär. Den representerar frigången mellan verktyget och materialet då verktyget återgår för ett andra stick. Giltiga värden ligger inom intervallet 0 till 29.9999 tum eller 299.999 mm. Standardvärdet är .0500 tum.

74 - 9xxx Progs Trace (9xxx-progr. spår)

Den här inställningen, tillsammans med inställning 75, är användbar vid felsökning av CNC-program. Då inställning 74 är ställd till **ON** (på) visar kontrollsystemet koden i makroprogrammen (`O9xxxx`). Då inställningen är ställd till **OFF** (av) visar systemet inte 9000-seriens kod.

75 - 9xxxx Progs Single BLK (9xxxx-progr. ettblock)

Då inställning 75 är **ON** (på) och kontrollsystemet befinner sig i ettblocksläget, stannar systemet vid varje kodblock i ett makroprogram (`O9xxxx`) och väntar på att operatören trycker på **[CYCLE START]** (cykelstart). Då inställning 75 är **OFF** (av) körs makroprogrammet kontinuerligt. Systemet pausar inte vid varje block även om ettblocksfunktionen är **ON** (på). Standardvärdet är **ON** (på).

Då inställning 74 och 75 båda är **ON** (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 **OFF** (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 **ON** (på) och 74 är **OFF** (av) visas 9000-seriens program medan de exekveras.

76 - Foot Pedal Lock Out (fotpedalspärr)

Det här är en inställning med **ON**/**OFF** (på/av). När den är **OFF** (av) fungerar fotpedalen normalt. När den är ställd till **ON** (på) ignoreras fotpedalen av kontrollsystemet.

77 - Scale Integer F (skala heltal F)

Den här inställningen låter operatören välja hur kontrollsystemet tolkar ett `F`-värde (matningshastighet) som saknar decimalpunkt. (Vi rekommenderar att programmeraren alltid använder en decimalpunkt.) Den här inställningen hjälper operatören köra program som skapats i ett kontrollsystem annat än Haas. Exempelvis `F12`:

Inställning 77 **`OFF`** (av) - 0.0012 enheter/minut
Inställning 77 **`ON`** (på) - 12.0 enheter/minut

Det finns 5 matningshastighetsinställningar:

TUM		MILLIMETER	
STANDARD	(.0001)	STANDARD	(.001)
HELTAL	F1 = F1	HELTAL	F1 = F1
.1	F1 = F.0001	.1	F1 = F.001
.01	F10 = F.001	.01	F10 = F.01
.001	F100 = F.01	.001	F100 = F0.1
.0001	F1000 = F0.1	.0001	F1000 = F1

81 - Tool at Auto Off (verktyg vid auto av)

Då **[AUTO OFF]** (automatiskt av) trycks ned växlar kontrollsystemet till verktyget specificerat i den här inställningen. Om noll (0) specificeras sker inget verktygsbyte innan svarven stängs av. Standardinställningen är `1` för verktyg 1.

82 - Language (språk)

Andra språk än engelska är tillgängliga i Haas-kontrollsystemet. Växla till ett annat språk genom att välja det och trycka på **[ENTER]** (retur).

83 - M30/Resets Overrides (M30/återställ justeringar)

Då den här inställningen är ställd till **ON** (på) återställer en `M30`-kod samtliga justeringar (matningshastighet, spindel, snabbmatning) till standardvärdena (100 %).

84 - Tool Overload Action (verktygsöverbelastningsåtgärd)

Den här inställningen gör att den specificerade åtgärden (larm, matningsstopp, pipljud, automatning) vidtas då ett verktyg överbelastas (se avsnittet Verktygsuppsättning).

Väljs **ALARM** (larm) stoppas maskinen då verktyget överbelastas.

Då den ställs till **FEEDHOLD** (matningsstopp) visas meddelandet *`Tool Overload`* (verktygsöverbelastning) och maskinen stoppas i en matningsstoppsituation då det här tillståndet uppstår. Tryck på valfri knapp för att ta bort meddelandet.

Väljs **BEEP** (pipljud) avger kontrollsystemet en ton då verktyget överbelastas.

Då den ställs till **AUTOFEED** (automatning) begränsar svarven automatiskt matningshastigheten baserat på verktygsbelastningen.

OBS: *Vid gängning med tapp (fast eller rörlig) spärras matnings- och spindelövermanningen så att automatningsfunktionen inte fungerar (kontrollsystemet svarar skenbart på övermanningstangenterna genom att visa övermanningsmeddelandena). Automatningsfunktionen bör inte användas vid gängfräsning eller autoreverserande gänghuvud, då den kan skapa oförutsägbara resultat eller t.o.m. ett avbrott.*

OBS: *Den senast kommenderade matningshastigheten återställs vid programkörningens slut, eller då operatören trycker ned* **[RESET]** *(återställ) eller stänger av automatningsfunktionen. Operatören kan använda tangentbordets tangenter för matningshastighetsövermanning medan automatningsfunktionen är vald. De här tangenterna godtas av automatningsfunktionen som den nya kommenderade matningshastigheten, så länge som verktygsbelastningsgränsen inte överskrids. Har verktygsbelastningsgränsen dock redan överskridits ignorerar kontrollsystemet övermanningstangenterna för matningshastighet.*

85 - Max Corner Rounding (maximal hörnrundning)

Definierar bearbetningsnoggrannheten för avrundade hörn inom en vald tolerans. Det initiala standardvärdet är 0.05 tum. Om den här inställningen är noll (0) handlar kontrollsystemet som om ett exakt stopp kommenderas i varje rörelseblock.

F6.77: Inställning 85 - Maximum Corner Rounding (maximal hörnrundning): [1] programpunkt, [2] ingen avsaktning krävs för att uppfylla noggrannhetsinställning, [3] en mycket lägre hastighet krävs för bearbetning i hörnet, [4] inställning 85 = 0.050, [5] inställning 85 = 0.025.

86 - Thread Finish Allowance (gängslutskärningstolerans)

Använd i `G76` fasta gängcykler specificerar den här inställningen hur mycket material som lämnas på gängan för slutbearbetning, efter samtliga stick i cykeln. Värden ligger inom intervallet 0 till .9999 tum. Standardvärdet är 0.

87 - Tnn Resets Override (Tnn återställer övermanning)

Det här är en inställning med **ON**/**OFF** (på/av). Då ett verktygsbyte utförs och den här inställningen är **ON** (på), avbryts eventuella övermanningar som ställs till de programmerade värdena.

88 - Reset Resets Overrides (återställ återställer justering)

Det här är en inställning med **ON**/**OFF** (på/av). Då den är ställd till **ON** (på) och **[RESET]** (återställ) trycks ned, avbryts samtliga övermanningar som ställs till de programmerade värdena (100%).

90 - Graph Z Zero Location (graf Z-nollposition)

Den här inställningen justerar för extrema verktygsgeometri- eller skiftvärden. I grafiken ignoreras verktygsoffset så att skärbanan för olika verktyg visas på samma ställe. Ställs den här till ett ungefärligt maskinkoordinatvärde för den inprogrammerade detaljnollpunkten, upphävs alla Z-överrörelselarm som kan uppstå i grafiken. Standardvärdet är -8.0000.

91 - Graph X Zero Location (graf X-nollposition)

Den här inställningen justerar för extrema verktygsgeometri- eller skiftvärden. I grafiken ignoreras verktygsoffset så att skärbanan för olika verktyg visas på samma ställe. Ställs den här till ett ungefärligt maskinkoordinatvärde för den inprogrammerade detaljnollpunkten, upphävs alla X-överrörelselarm som kan uppstå i grafiken. Standardvärdet är -6.000.

92 - Chuck Clamping (chucklåsning)

Den här inställningen bestämmer chuckens låsriktning. Inställd på yttre diameter betraktas chucken som låst då spännbackarna förs till spindelns mittpunkt. Inställd på inre diameter betraktas chucken som låst då spännbackarna förs bort från spindelns mittpunkt.

93 - Tailstock X Clearance (dubbdocka X-frigång)

Den här inställningen används med inställning 94 för att definiera en begränsad rörelsezon för dubbdockan, mellan dubbdockan och verktygsrevolverhuvudet. Inställningen bestämmer X-axelrörelsebegränsningen då skillnaden mellan Z-axelpositionen och dubbdockans position underskrider värdet i inställning 94. Om det här tillståndet uppstår och ett program körs utlöses ett larm. Vid pulsmatning utlöses inget larm men rörelsen begränsas.

94 - Tailstock Z Clearance (dubbdocka Z-frigång)

Den här inställningen är den minsta tillåtna skillnaden mellan Z-axeln och dubbdockan (se inställning 93). Om enheten är tum betyder ett värde på -1.0000 att då X-axeln befinner sig under X-frigångsplanet (inställning 93), måste Z-axeln vara mer än 1 tum från dubbdockspositionen i den negativa Z-axelriktningen.

95 - Thread Chamfer Size (gängavfasningsstorlek)

Den här inställningen används i gängningscyklerna `G76` och `G92` då ett `M23` kommenderas. Då kommandot `M23` är aktivt avslutas gängningsrörelser med en vinklad återgång, istället för att dras rakt utåt. Värdet i inställning 95 är lika med antalet varv (avfasade gängor) som) önskas.

OBS: *Inställning 95 och 96 växelverkar. Giltigt intervall: 0 till 29.999 (multipel av aktuell gängstigning, `F` eller `E`).*

F6.78: Inställning 95 - Thread Chamfer Size (gängavfasningsstorlek), G76- eller G92-gängningsrörelse med M23 aktivt: [1] inställning 96 = 45, [2] inställning 95 x stigning, [3] verktygsbana, [4] programmerad gängändpunkt, [5] faktisk gängändpunkt, [6] stigning.

96 - Thread Chamfer Angle (gängavfasningsvinkel)

Se inställning 95. Giltigt intervall: 0 till 89 grader (ingen decimalpunkt tillåten)

97 - Tool Change Direction (verktygsbytesriktning)

Den här inställningen bestämmer standardriktningen för verktygsbyte. Den kan ställas till antingen **`SHORTEST`** (kortast) eller `M17`/`M18`.

Då **`SHORTEST`** (kortast) väljs vrider kontrollsystemet i den riktning som krävs för att nå nästa verktyg med minsta möjliga rörelse. Programmet kan fortfarande använda `M17` och `M18` för att låsa verktygsväxlingsriktningen, men då detta väl gjorts är det inte möjligt att ändra tillbaka till den kortaste riktningen, annat än med **[RESET]** (återställ) eller `M30`/`M02`.

Väljs M17/M18 flyttar kontrollsystemet verktygsrevolverhuvudet antingen alltid framåt eller alltid bakåt, baserat på den senaste M17- eller M18-koden. Då **[RESET]** (återställning), **[POWER ON]** (uppstart) eller M30/M02 utförs förutsätter kontrollsystemet att M17 är verktygsrevolverhuvudriktningen vid verktygsbyten, dvs. alltid framåt. Det här alternativet är användbart då ett program måste undvika vissa delar av revolverhuvudet p.g.a. verktyg med udda storlek.

98 - Spindle Jog RPM (spindelmatningsvarvtal)

Den här inställningen bestämmer spindelvarvtalet för tangenten **[SPINDLE JOG]** (spindelmatning). Standardvärdet är 100 varv per minut.

99 - Thread Minimum Cut (gängskärningsminimum)

Använd med den fasta gängningscykeln G76 specificerar den här inställningen det minsta antalet successiva stick för gängskärningen. Successiva stick kan inte vara färre än värdet på den här inställningen. Värdena kan ligga i intervallet 0 till .9999 tum. Standardvärdet är .0010 tum.

100 - Screen Saver Delay (skärmsläckarfördröjning)

Då den här inställningen är noll avaktiveras skärmsläckaren. Om inställningen ställts till något minutantal, kommer skärmsläckaren utan någon tangentbordsaktivitet att visa Haas-logotypen som flyttas runt varannan sekund (avaktivera genom att trycka på valfri tangent, med pulsgeneratorn eller larm). Skärmsläckaren aktiveras inte om kontrollsystemet befinner sig i vilo-, pulsmatnings-, redigerings- eller grafikläget.

101 - Feed Overide -> Rapid (matningsövermanning -> snabbmatning)

Om **[HANDLE CONTROL FEED]** (handtagsstyrningsmatning) trycks ned, medan den här inställningen är ställd till ON (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.

102 - C Axis Diameter (C-axeldiameter)

Den här inställningen stödjer C-axeln. Se avsnittet C-axel. Standardvärdet är 1.0 tum och det maximalt tillåtna värdet är 29.999 tum.

103 - CYC START/FH Same Key (cykelstart/mat.stopp samma tangent)

Knappen **[CYCLE START]** (cykelstart) måste hållas intryckt för att köra ett program då den här inställningen är ställd till **ON** (på). Släpps knappen **[CYCLE START]**(cykelstart) upp genereras ett matningsstopp. Den här inställningen kan inte ställas till **ON** (på) medan inställning 104 är **ON** (på). Då en av dem är ställd till **ON** (på) ställs den andra automatiskt till **OFF** (av).

104 - Jog Handle to SNGL BLK (pulsgenerator till ettblock)

Pulsgeneratorn kan användas för att stegvis rulla igenom ett program då den här inställningen är **ON** (på). Förs handtaget åt andra hållet genereras ett matningsstopp. Den här inställningen kan inte ställas till **ON** (på) medan inställning 103 är **ON** (på). Då en av dem är **ON** (på) ställs den andra automatiskt till **OFF** (av).

105 - TS Retract Distance (dubbdocka återdragn.avstånd)

Avståndet från fasthållningspositionen (inställning 107) som dubbdockan dras tillbaka vid kommandot. Inställningen tar ett positivt värde.

106 - TS Advance Distance (dubbdocka frammatn.avstånd)

Då dubbdockan rör sig mot fasthållningspositionen (inställning 107), avbryts snabbmatningen och den stannar vid den här punkten och påbörjar matningen. Inställningen tar ett positivt värde.

107 - TS Hold Point (dubbdocka fasthållningsposition)

Den här inställningen är i absoluta maskinkoordinater och ska vara ett negativt värde. Det är punkten som den ska föras fram till och sedan vänta vid då `M21` kommenderas. Vanligtvis är detta inuti en detalj som hålls på plats. Den bestäms genom matning fram till detaljen där .375 - .500 tum (9.5 - 12.7 mm) läggs till den absoluta positionen.

109 - Warm-Up Time in MIN. (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! Warm up Compensation is specified! (Uppvärmningskompensation har specificerats!)

Do you wish to activate? (Vill du aktivera?)

Warm up Compensation (Y/N)? (Uppvärmningskompensation (J/N)?)

Om `Y` anges tillämpar 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 kompenseringsförfrågan vid uppstarten besvaras med **`YES`** (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.

110/112 - Warmup X/Z Distance (uppvärmning X/Z-avstånd)

Inställning 110 och 112 specificerar kompensationen (max = ± 0.0020 tum eller ± 0.051 mm) som tillämpas på axlarna. Inställning 109 måste ha ett värde för att inställning 110 och 112 ska ha någon effekt.

113 - Tool Change Method (verktygsbytesmetod)

Den här inställningen används för svarvarna TL-1 och TL-2. Se handboken för Toolroom-svarvar.

114/115 - Conveyor Cycle/On Time (minutes) (transportörcykel-/påtid (minuter))

Inställning 114 och 115 styr den tillvalbara spåntransportören. Inställning 114 (transportörcykeltid) är intervallet där transportören aktiveras automatiskt. Inställning 115 (transportörpåtid) är hur länge transportören kommer att köras. Om exempelvis inställning 114 är ställd till `30` och inställning 115 är ställd till `2`, aktiveras spåntransportören varje halvtimme, körs under två minuter, och stängs sedan av.

Körtiden bör inte ställas till mer än 80 % av cykeltiden.

OBS: *Trycker du på* **[CHIP FWD]** *(spån framåt) (eller `M31`) startar transportören i framåtriktningen och aktiverar cykeln. Tangenten* **[CHIP STOP]** *(spån stopp) (eller `M33`) stoppar transportören och avbryter cykeln.*

118 - M99 Bumps M30 CNTRS (M99 höjer M30-räknare)

Då den här inställningen är ställd till `ON` (på) gör ett `M99` att ett läggs till `M30`-räknarna (dessa visas genom att trycka på displayen **[CURRENT COMMANDS]** (aktuella kommandon)).

OBS: *Ett M99 inkrementerar räknarna endast då det används i ett huvudprogram, inte i ett underprogram.*

119 - Offset Lock (offsetspärr)

Ställs den här inställningen till `ON` (på) kan inte värdena i offsetdisplayen ändras. Dock tillåts program som ändrar offset med makron eller `G10` fortfarande göra detta.

120 - Macro Var Lock (makrovariabellås)

Ställs den här inställningen till **ON** (på) kan inte makrovariabler ändras. Dock tillåts program som ändrar makrovariabler fortfarande göra detta.

121 - Foot Pedal TS Alarm (fotpedal dubbdockslarm)

Då `M21` används för att föra dubbdockan till fasthållningspositionen och för att hålla fast en detalj, utlöser kontrollsystemet ett larm om en detalj inte hittas och fasthållningspositionen uppnås. Inställning 121 kan växlas till **ON** (på) och ett larm utlöses då fotpedalen används för att föra dubbdockan till fasthållningspositionen och ingen detalj hittas.

122 - Secondary Spindle Chuck Clamping (sekundär spindel chucklåsning)

Den här funktionen stödjer svarvar med sekundär spindel. Värdet kan vara antingen **YD** eller **ID**, liknande inställning 92 för huvudspindeln.

131 - Autodörr

Den här inställningen stödjer alternativet autodörr. Den ska ställas till **ON** (på) för maskiner med autodörr. Se även `M85`/`M86` (M-koder för autodörr öppen/stängd).

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.

132 - Jog Before TC (mata innan verktygsbyte)

Detta är en säkerhetsinställning för att förhindra revolverkollision då tangenterna **[TURRET FWD]** (revolverhuvud framåt), **[TURRET REV]** (revolverhuvud bakåt) eller **[NEXT TOOL]** (nästa verktyg) används. När den här inställningen är **ON** (på) visar kontrollsystemet ett meddelande då en av dessa tangenter trycks ned och låter inte revolvern rotera om inte samtliga axlar befinner sig vid utgångslägena, eller om en eller flera av axlarna flyttades i pulsgeneratorläget.

När den här inställningen är **OFF** (av) tas inget för givet och svarven utför verktygsbyten utan att något meddelande visas.

133 - Repeat Rigid Tap (upprepa fast gängning)

Den här inställningen säkerställer att spindeln är orienterad under gängningen, så att gängorna är rätt inriktade då ett andra gängstick, i samma hål, programmeras.

142 - Offset Chng Tolerance (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 changes the offset by more than Setting 142! (XX ändrar offset med mer än inställning 142!) Accept (Y/N)? (Acceptera (J/N)?)* Om `Y` anges kommer kontrollsystemet att uppdatera offsetet som vanligt, annars godkänns inte ändringen.

143 Machine Data Collect (samla maskindata)

Den här inställningen låter användaren insamla data från kontrollsystemet med ett `Q`-kommando 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. Se CNC-dataöverföring i avsnittet Driftprogrammering för mer information.

144 - Feed Overide -> Spindle (matningsövermanning -> spindel)

Då den här inställningen är ställd till **ON** (på) tillämpas även alla matningshastighetsövermanningar på spindelhastigheten, vilket avaktiverar spindelövermanningarna.

145 - TS at Part for CS (dubbdocka vid detalj för c.start)

När inställning 145, Tail Stock at Part for **[CYCLE START]** (dubbdocka vid detalj för cykelstart), är **OFF** (av) beter sig maskinen som innan. När den här inställningen är **ON** (på) måste dubbdockan ligga an mot detaljen när **[CYCLE START]** (cykelstart) trycks ned, annars visas ett meddelande och programmet startar inte.

156 - Save Offset with PROG (spara offset med program)

Kontrollsystemet sparar offseten i samma fil som programmen då programmet sparas till usb, hårddisk eller nätverksdelning med den här inställningen **ON** (på), under rubriken `O999999`. Offseten visas i filen före det slutliga %-tecknet. När programmet laddas tillbaka in i minnet frågar programmet *`Load Offsets (Y/N?)`* (Ladda offset (ja/nej)?). Trycker du på `Y` (ja) laddas de sparade offseten, trycker du på `N` (nej) sker ingenting.

157 - Offset Format Type (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 sparas i det här formatet kan lättare 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 - XYZ Screw Thermal COMP% (XYZ skruvtemperaturkompensering %)

De här inställningarna kan ställas till mellan -30 och +30 och justerar den befintliga skruvtemperaturkompenseringen med -30 % till respektive +30 %.

162 - Default To Float (standardvärde för flyttal)

Då den här inställningen är ställd till **ON** (på), lägger kontrollsystemet till en decimalpunkt till värden som anges utan någon decimalpunkt för vissa adresskoder. När den här inställningen är ställd till **OFF** (av) behandlas värden som följer adresskoder som inte innehåller decimalpunkt som maskinistens notation (dvs. tusendedelar eller tiotusendedelar.) Denna inställning utesluter `A`-värdet (verktygsvinkel) i ett `G76`-block. Funktionen gäller därför följande adresskoder:

	Angivet värde	Med inställning av	Med inställning på
I tumläget	X -2	X-.0002	X-2.
I MM-läget	X -2	X-0.002	X-2.

Funktionen gäller för följande adresskoder:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (förutom med `G76`) Om ett `G76` A-värde innehållande en decimalpunkt hittas under programkörningen, utlöses larm 605, Ogiltig verktygsnosvinkel.

D (förutom med `G73`)

R (förutom med `G71` i YASNAC-läge)

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 - Disable .1 Jog Rate (avaktivera .1-pulsmatningshastighet)

Den här inställningen avaktiverar den högsta matningshastigheten. Om den högsta matningshastigheten väljs så väljs i stället automatiskt den näst högsta hastigheten.

164 - Powerup SP Max RPM (uppstart SP maxvarvtal)

Den här inställningen används för att ställa in det maximala spindelvarvtalet varje gång maskinen startas. Det gör i stort sett att ett `G50 Snnn`-kommando exekveras vid strömstarten, där `nnn` är värdet från inställningen. Om inställningen innehåller noll, eller ett värde större än eller lika med parameter 131, MAXSP.VARVTAL, har inställning 164 ingen effekt.

165 - SSV Variation (SSV-variation) (varvtal)

Specificerar hur mycket varvtalet tillåts variera över och under det kommenderade värdet då funktionen spindelhastighetsvariation används. Endast positivt värde.

166 - SSV CYCLE (0.1) SECS (SSV-cykel (0.1) sek)

Specificerar bearbetningscykeln eller spindelns acceleration. Endast positivt värde.

167-186 - Löpande underhåll

Det finns 14 objekt som kan övervakas, liksom sex reservobjekt, i inställningarna för löpande underhåll. De här inställningarna låter användaren ändra standardtimantalet för varje objekt då det initialiseras under användandet. Om antalet timmar ställs till noll kommer objektet inte att visas i listan över objekt som visas på underhållssidan för aktuella kommandon.

187 - Machine Data Echo (maskindataeko)

Ställs den här inställningen till ON (på) visas Q-kommandona för datainsamlingen på datorskärmen.

196 - Conveyor Shutoff (transportöravstängning)

Detta specificerar väntetiden utan någon aktivitet innan spåntransportören stängs av. Enheten är minuter.

197 - Coolant Shutoff (kylmedelsavstängning)

Specificerar väntetiden utan någon aktivitet innan kylmedelsbad, kylmedelsdusch och högtryckskylmedel stängs av. Enheten är minuter.

198 - Background Color (bakgrundsfärg)

Specificerar bakgrundsfärgen för inaktiva visningsfönster. Intervallet är 0 till 254.

199 - Display Off Timer (avstängningstimer för bildskärm)

Specificerar tiden i antal minuter innan maskinens skärm stängs av när det inte förekommer några insignaler i kontrollsystemet (förutom i lägena JOG (pulsmatning), GRAPHICS (grafik) eller SLEEP (vila), eller när ett larm har utlösts). Tryck på valfri knapp för att aktivera skärmen (**[CANCEL]** (avbryt) föredras).

201 - Show Only Work and Tool Offsets In Use (visa enbart arbets- och verktygsoffset som används)

Om den här inställningen ställs till ON (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.

202 - Live Image Scale (Height) (Live Image-skala (höjd))

Specificerar höjden på arbetsområdet som visas i Live Image. Den maximala storleken begränsas automatiskt till standardhöjden. Standardinställningen visar maskinens hela arbetsområde.

203 - Live Image X-Offset (Live Image-X-offset)

Placerar skalningsfönstrets övre del i förhållande till maskinens X-nollposition. Standardvärdet är noll.

205 - Live Image Z-Offset (Live Image-Z-offset)

Placerar skalningsfönstrets högra sida i förhållande till maskinens X-nollposition. Standardvärdet är noll.

206 - Stock Hole Size (materialhålstorlek)

Visar detaljens innerdiameter. Den här inställningen kan även justeras genom att ange ett värde för HOLE SIZE (hålstorlek) på fliken STOCK SETUP (materialuppställning) i IPS.

207 - Z Stock Face (Z-materialände)

Styr Z-materialänden på detaljämnet som visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras genom att ange ett värde för STOCK FACE (materialände) på fliken STOCK SETUP (materialuppställning) i IPS.

208 - Stock OD Diameter (materialytterdiameter)

Den här inställningen styr diametern på detaljämnet som ska visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras från IPS.

209 - Length of Stock (materiallängd)

Styr längden på detaljämnet som visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras genom att ange ett värde för STOCK LENGTH (materiallängd) på fliken STOCK SETUP (materialuppställning) i IPS.

210 - Jaw Height (gaphöjd)

Den här inställningen styr höjden på chuckspännbackarna som ska visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras från IPS.

211 - Jaw Thickness (gaptjocklek)

Styr tjockleken på chuckspännbackarna som visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras genom att ange ett värde för JAW THICKNESS (gaptjocklek) på fliken STOCK SETUP (materialuppställning) i IPS.

212 - Clamp Stock (materiallåsning)

Styr storleken på chuckspännbackarnas materiallåsning som visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras genom att ange ett värde för CLAMP STOCK (materiallåsning) på fliken STOCK SETUP (materialuppställning) i IPS.

213 - Jaw Step Height (gapsteghöjd)

Styr höjden på chuckspännbacksstegetet som visas i Live Image. Den här inställningen kan även justeras genom att ange ett värde för JAW STEP HEIGHT (gapsteghöjd) på fliken STOCK SETUP (materialuppställning) i IPS.

214 - Show Rapid Path Live Image (visa Live Image-snabbmatningsbana)

Styr hur mycket en streckad röd linje som representerar en snabbmatningsbana i Live Image ska vara synlig.

215 - Show Feed Path Live Image (visa Live Image-matningsspår)

Styr hur mycket en heldragen blå linje som representerar en matningsbana i Live Image ska vara synlig.

216 - Servo and Hydraulic Shutoff (servo- och hydraulikavstängning)

Den här inställningen stänger av servomotorerna och hydraulpumpen, om utrustad, efter det specificerade antalet minuter utan någon aktivitet, exempelvis programkörning, pulsmatning, tangenttryckning osv. Standard är 0.

217 - Show Chuck Jaws (visa chuckspännbackar)

Styr hur chuckspännbackarna ska visas i Live Image.

218 - Show Final Pass (visa slutstick)

Styr hur mycket en heldragen grön linje som representerar ett slutligt stick i Live Image ska vara synlig. Detta visas om programmet har körts eller simulerats tidigare.

219 - Auto Zoom to Part (autouppförstoring av detalj)

Styr om Live Image uppförstorar detaljen automatiskt till det nedre, vänstra hörnet. Växla av eller på genom att trycka på **[F4]** på Live Image-sidan.

220 - TS Live Center Angle (dubbd. roterande dubbvinkel)

Vinkeln på dubbdockans roterande dubb mätt i grader (0 till 180). Används enbart för Live Image. Starta med värdet 60.

221 - Tailstock Diameter (dubbdocksdiameter)

Diametern på dubbdockans roterande dubb mätt i tum eller metriska måttenheter (beroende på inställning 9), gånger 10 000. Används enbart för Live Image. Standardvärdet är 12500 (1.25 tum). Använd endast ett positivt värde.

222 - Tailstock Length (dubbdockslängd)

Längden på dubbdockans roterande dubb mätt i tum eller metriska måttenheter (beroende på inställning 9), gånger 10 000. Används enbart för Live Image. Standardvärdet är 20000 (2.0000 tum). Använd endast ett positivt värde.

224 - Flip Part Stock Diameter (materialdiameter vid vänd detalj)

Styr spännbackarnas nya diameterplacering efter att detaljen vänds.

225 - Flip Part Stock Length (materiallängd vid vänd detalj)

Styr spännbackarnas nya längdplacering efter att detaljen vänds.

226 - SS Stock Diameter (underspindelmaterialdiameter)

Styr diametern på detaljen där den sekundära spindeln låser fast den.

227 - SS Stock Length (underspindelmateriallängd)

Styr längden på den sekundära spindeln från detaljens vänstra del.

228 - SS Jaw Thickness (underspindelgaptjocklek)

Styr tjockleken på den sekundära spindelns gap.

229 - SS Clamp Stock (underspindelmateriallåsning)

Styr värdet på den sekundära spindelns materiallåsning.

230 - SS Jaw Height (underspindelgaphöjd)

Styr höjden på den sekundära spindelns gap.

231 - SS Jaw Step Height (underspindelgapsteghöjd)

Styr höjden på den sekundära spindelns gapsteg.

232 - G76 Default P Code (standard-P-kod)

Standard-`P`-kodsvärdet som ska användas när det inte finns någon `P`-kod på en `G76`-rad, eller när den använda `P`-koden har ett värde under 1 eller över 4. Möjliga värden är `P1`, `P2`, `P3` eller `P4`.

233 - SS Clamping Point (underspindelfastspänningspunkt)

Styr fastspänningspunkten (det stället på detaljen där den sekundära spindeln låser fast den) för visningsändamål i Live Image. Det här värdet används även för att skapa ett G-kodsprogram som utför den önskade sekundärspindeloperationen.

234 - SS Rapid Point (underspindelsnabbmatningspunkt)

Styr snabbmatningspunkten (det stället till vilket den sekundära spindeln snabbmatas innan den låser fast en detalj) för visningsändamål i Live Image. Det här värdet används även för att skapa ett G-kodsprogram som utför den önskade sekundärspindeloperationen.

235 - SS Machine Point (underspindelbearbetningspunkt)

Styr bearbetningspunkten (det stället där den sekundära spindeln bearbetar en detalj) för visningsändamål i Live Image. Det här värdet används även för att skapa ett G-kodsprogram som utför den önskade sekundärspindeloperationen.

236 - FP Z Stock Face (Z-materialände vid vänd detalj)

Styr materialänden vid vänd detalj för visningsändamål i Live Image. Det här värdet används även för att skapa ett G-kodsprogram som utför den önskade sekundärspindeloperationen.

237 - SS Z Stock Face (Z-materialände underspindel)

Styr sekundärspindelmaterialänden för visningsändamål i Live Image. Det här värdet används även för att skapa ett G-kodsprogram som utför den önskade sekundärspindeloperationen.

238 - High Intensity LIght Timer (minutes) (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 - Worklight Off Timer (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.

240 - Tool Life Warning (verktygslivslängdsvarning)

Den procentuella återstående verktygslivslängden där en verktygslivslängdsvarning ska utlösas. Verktyg med en återstående livslängd som underskrider inställning 240 är markerade i orange och signalljuset blinkar gult.

241 - Tailstock Hold Force (dubbdocksfasthållningskraft)

Kraft som servodubbdockan ska anbringa på en detalj (endast ST-40 och ST-40L). Enheten är "pound-force" i standardläget och newton i det metriska läget, i enlighet med inställning 9. Giltigt intervall är 1000 (4448 i metriskt läge) till 4500 (20017 i metriskt läge).

242 - Air Water Purge Interval (minutes) (luft-/vattenrensningsintervall (minuter))

Den här inställningen specificerar intervallet för rensningen av kondensat i systemets luftbehållare. När tiden specificerad i inställning 242 har förflutit, med början vid midnatt, startas rensningen.

243 - Air Water Purge On-Time (seconds) (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 förflutit, med början vid midnatt, startas rensningen under det antal sekunder som specificeras i inställning 243.

900 - CNC Network Name (CNC-nätverksnamn)

Styrenhetsnamnet du vill ska visas på nätverket.

901 - Obtain Address Automatically (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 "***". Märk även ADMIN-avsnittet i slutet för att hämta 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: På kontrollsystemet, tryck på* **[LIST PROGRAM]** *(lista program). Gå ned till* **`Hard Drive`** *(hårddisk) med pilknappen. Tryck på höger pilknapp för att gå in i hårddiskkatalogen. Skriv in* `ADMIN` *och tryck på* **[INSERT]** *(infoga). Välj mappen* **`ADMIN`** *och tryck på* **[ENTER]** *(retur). Kopiera filen IPConfig.txt till diskett eller usb och läs den på en Windows-dator.*

902 - IP Address (IP-adress)

Används 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 en punkt. Maximal adress är 255.255.255.255; inga negativa värden.*

903 - Subnet Mask (nätmask)

Används på ett nätverk med statiska tcp/ip-adresser. Nätverksadministratören tilldelar ett nätmaskvärde. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

904 - Gateway

Används för åtkomst genom nätväxlar. Nätverksadministratören tilldelar en adress. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

905 - DNS Server (DNS-server)

Domännamnserver- eller domänvärdkonfigurationsprotokoll-ip-adresser på nätverket. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

906 - Domain/Workgroup Name (domän/arbetsgruppsnamn)

Talar om för nätverket vilken arbetsgrupp eller domän CNC-styrenheten tillhör. Maskinen måste stängas av och startas igen för att ändringarna av den här inställningen ska verkställas.

907 - Remote Server Name (fjärrservernamn)

För Haas-maskiner utan WINCE FV 12.001 eller senare, ange NetBIOS-namnet på datorn där den delade mappen finns. Ip-adress stöds inte.

908 - Remote Share Path (sökväg till delad resurs)

Namnet på den delade nätverksmappen. Efter att ett värdnamn väljs, för att döpa om en sökväg, skriv in den nya sökvägen och tryck på **[ENTER]** (retur).

OBS: *Mellanslag får inte användas i fältet PATH.*

909 - User Name (användarnamn)

Detta är namnet som används för att logga in på servern eller domänen (med ett användardomänkonto). 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 - Password (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 - Access to CNC Share (Off, Read, Full) (åtkomst till delad CNC-resurs (av, läs, full))

Används för CNC-hårddiskens läs/skrivrättigheter. **OFF** (av) hindrar hårddisken från att upprätta kontakt med nätverk. **LÄS** tillåter endast skrivskyddad åtkomst till hårddisken. **FULL** tillåter läs-/skrivåtkomst från nätverket. Om både den här inställningen och inställning 913 ställs till **off** (av) avaktiveras nätverkskortskommunikationen.

912 - Floppy Tab Enabled (diskettflik aktiverad)

Detta växlar åtkomsten till usb-diskettenheten mellan **OFF**/**ON** (av/på). När den ställs till **OFF** (av) är diskettenheten inte tillgänglig.

913 - Hard Drive Tab Enabled (hårddiskflik aktiverad)

Växlar åtkomsten till hårddisken mellan **OFF**/**ON** (av/på). Då den ställs till **OFF** (av) är hårddisken inte tillgänglig. Om både den här inställningen och den delade CNC-resursen (inställning 911) ställs till **OFF** (av) avaktiveras nätverkskortskommunikationen.

914 - USB Tab Enabled (usb-flik aktiverad)

Växlar åtkomsten till usb-porten mellan **OFF**/**ON** (av/på). Då den ställs till **OFF** (av) kommer usb-porten inte att vara tillgänglig.

915 - Net Share (nätverksdelning)

Växlar åtkomsten till serverenheten mellan **OFF**/**ON** (av/på). Då den ställs till **OFF** (av) kan servern inte nås från CNC-styrenheten.

916 - Second USB Tab Enabled (sekundär usb-flik aktiverad)

Växlar åtkomsten till den sekundära usb-porten mellan **OFF**/**ON** (av/på). Då den ställs till **OFF** (av) kommer usb-porten inte att vara tillgänglig.

Område 7: Underhåll

7.1 Inledning

Löpande underhåll är viktigt för att säkerställa att maskinen har en lång och produktiv livslängd med minimal stillståndstid. Det här avsnittet ger dig en lista med underhållsarbeten som du kan utföra själv vid de angivna intervallerna för att hålla maskinen i drift. Återförsäljaren erbjuder också ett heltäckande, förebyggande underhållsprogram som du kan använda vid mer komplicerade underhållsarbeten.

För detaljerade anvisningar kring förfarandena i detta avsnitt, se Haas DIY-webbsida på diy.haascnc.com.

7.2 Dagligt underhåll

- Kontrollera kylmedelsnivån varje åttatimmarsskift (särskilt vid hård HPC användning).

OBS: *Om kylmedelssystemet inkluderar ett hjälpfilter, fyll inte kylmedelsbehållaren helt när driften har upphört för dagen. Hjälpfiltret kommer att tömmas på cirka (5) gallons (19 liter) kylmedel som rinner tillbaka till kylmedelsbehållaren under natten.*

- Kontrollera HPC-pumpnivån dagligen.
- Kontrollera nivån i smörjmedelsbehållaren.
- Ta bort spån från gejdskydden och bottentråget.
- Rensa bort spån från revolverhuvudet, kåpan, den roterande förskruvningen och förlängningsröret. Kontrollera att dragrörets skyddsplåt monterats på antingen den roterande förskruvningen eller på chucköppningen.
- Kontrollera hydraulikenhetens oljenivå (ENDAST DTE-25). Kapacitet: 8 gal. (10 gal. för SL-30B och större.

7.3 Veckounderhåll

- Kontrollera högtryckskylmedlets (HPC) filter. Rengör eller byt ut dem vid behov.
- Kontrollera att den automatiska avtappningsventilen på filterregulatorn fungerar.
- På maskiner med HPC-tillvalet, rengör spånkorgen på kylmedelstanken. Gör detta varje månad på maskiner utan HPC-option.
- Kontrollera att lufttrycksmätaren/regulatorn får 85 psi.

- Rengör de utvändiga ytorna med ett milt rengöringsmedel. ANVÄND INTE lösningsmedel.

VAR FÖRSIKTIG: *Haas-svarven får inte spolas av med slang då spindeln kan skadas.*

7.4 Månatligt underhåll

- Töm oljeavtappningsspannen. Kontrollera oljenivån i växellådan (om utrustad).
- Avlägsna pumpen från kylmedelstanken. Rensa bort avlagringarna på tankens insida. Montera tillbaka pumpen.

VAR FÖRSIKTIG: *Koppla bort kylmedelspumpen från kontrollsystemet och stäng av systemet innan kylmedelstanken servas.*

- Inspektera smörjfetts- och oljebehållarna och fyll på smörjfett och olja vid behov.
- Kontrollera att gejdskydden fungerar på rätt sätt och smörj dem vid behov med tunn olja.
- Kontrollera om damm har ansamlats i elskåpets vektordrivningsöppningar (under strömbrytaren). Om ansamling förekommer, öppna skåpet och torka av öppningarna med en ren tygtrasa. Använd tryckluft vid behov för att avlägsna ansamlat damm.

7.5 Var 6:e månad

- Byt kylmedlet och rengör kylmedelsbehållaren noggrant.
- Byt ut oljefiltret på hydraulikenheten.
- Kontrollera att det inte förekommer några sprickor i slangar eller hydraulledningar.

7.6 Årligt underhåll

- Byt växellådsoljan (om utrustad).
- Rengör oljefiltret inuti smörjpanelens oljebehållare och avlägsna avlagringarna från filtrets undersida.

Område 8: Annan utrustning

8.1 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.

8.2 Office-svarv

Office-svarvserien är kompakta, småskaliga svarvar som går in genom en vanlig dörröppning och drivs med enfaseffekt.

8.3 Toolroom-svarv

Toolroom-svarven har funktioner som ritkar sig mot en operatör som är van vid en svarv med manuell positionering. Svarven använder vanliga manuella handtag, men har fulla CNC-funktioner.

Index

A

absolut positionering 188
Adress
    substitution 230
aktiva koder 41
aktivt program 80
aktuella kommandon 51
    fler inställningar 112
Alternativbetecknade G- och M-koder 242
alternativt utgångsläge 21
arbetsoffset 228
arbetsposition (G54) 47
arbetsstycke
    säkerhet 3
arbetsuppgifter
    ägare 1
    maskinrengöring 3
ATM
    drift 120
    inställning av verktygsgrupp 120
    macron och 121
    navigering 119
    tips och knep 121
ATP 273
    automatiskt läge 275
    brottavkänning 276
    drift 273
    kalibrering 277
    kalibreringförfarande 277
    kalibreringsfunktionskontroll 277
    larm 278
    manuellt läge 274
    verktygsspetsriktning 276
autodörr (option)
    övermanning 21
automatisk verktygsinställningssond, *See* ATP
automatisk verktygsoffsetinställning 192
avancerad redigerare 157
    modifieringsmeny 164
    popup-meny 158
    programmeny 158
    redigeringsmeny 160
    sökmeny 162
    textval 161
avancerad verktygshantering 52
Avancerad verktygshantering, *See* ATM
axexlöverbelastningstimer 115

B

bakgrundsredigering 115, 155

C

C-axel
    mata 35
c-axeln 253
chuck
    säkerhet och 3
chuckfotpedal 93
control pendant ..... 19–??

D

datainsamling 87
    med RS-232 88
    reserv-M-koder 89
dekaler
    allmän varning 11
Departure move 128
detalj 18
detaljfångare
    chuckinterferens 268
    drift 267
Detaljfångaren 266

detaljnollpunkt 113
inställning för z-axeln..... 113
direkt numerisk styrning (DNC) 91
driftanmärkningar 92
display för aktiva koder
aktuella kommandon 51
dörr-
-säkerhet 6
Dragrör
justering av fastspänningskraften 95
skyddsplåt..... 96
varningar 93
drift
enhetshanteraren 78
obemannad 4
driftlägen 39
droppläge 92
dubbdocka
aktiveras ST-40-servobromsen 104
återuppta driften 102
avbryta en begränsad zon 109
begränsad zon 107
fasthållningskraft 102
fotpedal 107
programmering 203
pulsmatning..... 109
ST-40-servodubbdocka..... 102
X-axelfrigångsplan 108
dubbdockans
återdragningspunkt 106
frammatningspunkt 106
Inställning 94 och 108
inställningar..... 105
rörelse..... 105
vänteläge..... 106
dubbdockans skärm 41
Dubbelspindel 269
finna R-värde..... 272
fönster för synkroniserad spindelstyrning 270
R-fasoffset 271
sekundär spindel 269
synkroniserad spindelstyrning 269
duplicering av ett program..... 82

E

enhetshanteraren 78
programval 80

F

FANUC-makrofunktioner
ej inkluderade..... 247
filer
kopiering 81
filkatalogsystem 79
navigering..... 80
skapa katalog 80
filnumerisk styrning (FNC) 90
FNC editor 166
inladdning av ett program..... 166
menyer 167
öppning av flera program 169
visa sidfot 168
visningslägen 167
filnumerisk styrning (FNC) redigerare
textval..... 173
flikmenyer
grundläggande navigering..... 66
fönster
skadad, säkerhet och 2
fotpedaler
chuck..... 93
dubbdocka..... 107
stöddocka..... 99
Funktioner..... 232
axelöverbelastningstimer 113
bakgrundsredigering 113
Grafik 113
programkörning 113
torrkörning 113, 114

G

G65-makrosubrutinanrop 241
Globala variabler 213, 214
Grafikläge
programkörning 49
graphics mode 113
grundläggande programexempel
förberedelseblock..... 186
skärkodblock 187

slutförandekodblock 187
Grundläggande programmering 185
förberedelse 186
skärkodblock 187
slutförandekodblock 187
grundläggande programmering
absolut mot inkrementell 188

H

hängpanel ..... ??–21
frontpanelreglage 20
usb-port 21
hjälp
borrtabell 69
flikmeny 68
kalkylator 69
nyckelordssökning 68
hjälpfunktion 67
huvudspindeldisplay 65

I

inkrementell positionering 188
inmatningsfält 50
inställningsläge
nyckelomkopplare 21

J

justerar
system 223

K

kalkylator
cirkel 71
cirkel-cirkel-tangent 74
cirkel-linje-tangent 73
triangel 70
klippblock
klipp ut till 162
klistra in från 162
kopiera till 162
koden 109
kommunikation
RS-232 87
Konstanter 213
kontrolldisplay
offset 40, 52
kontrollpendang
detalj 14
kontrollskåpet 18
låskolvar 2
sidopanel 19
kontrollskärm
aktiva koder 41
aktivt verktyg 42
dubbdocka 41
grundläggande layout 38
koordinatsystem 190
automatisk verktygsoffsetinställning 192
effektivt 190
FANUC 190
FANUC-arbetskoordinat 190
Gemensam FANUC-koordinat 190
globalt 192
Underordnad FANUC-koordinat 190
YASNAC-arbetskoordinat 190
YASNAC-maskinkoordinat 191
kopiering av filer 81
körning av program 114
Kör-Stopp-Pulsmatning-Fortsätt 116
kvarvarande avstånd position 47
kylmedel
operatörövermanning 37
kylmedelsbehållarenhet
detalj 16
kylmedelsnivåmätare 42

L

lägesdisplay 39
live image 192
Live Imaging
bearbetning 200
drift 199
inställning av dubbdocka 197
programexempel 193
stock Setup (materialuppställning) 192
vänts manuellt 202
verktygsuppställning 194
Lokala variabler 213

M

M30-räknare 42
makro-
variabler 213
makron 207
1-bits diskreta utgångar 221
avrundning 209
driftnoteringar 210
framförhållning 209
G- och M-koder 208
inställningar 208
M30-räknare och 43
programexempel 248
makrovariabler
axelposition 226
display för aktuella kommandon 51
#3006 Programmerbart stopp 225
#4001-#4021 Sista blockgruppkoderna 225
#5001-#5006 Sista målposition 225
#5021-#5026 Aktuell maskinkoordinatposition 226
#5041-#5046 Aktuell arbetskoordinatposition 226
#5061-#5069 Aktuell överhoppningssignalposition 226
#5081-#5086 Verktygslängdskompensering 227
#6996-#6999 parameteråtkomst 227
#8550-#8567 Verktygsuppsättningar ... 230
manuell datainmatning (MDI) 156
mapp, *See* katalogstruktur
maskin
driftgränser 4
maskindata
återställa 85
säkerhetskopia 84
säkerhetskopiering och återställning 83
maskinposition 47
mätarskärm
kylmedel 42
material
brandfara 4
Matningsläge 110
öppna 110
matningsstopp
som övermanning 37
meddelandet DIR FULL 82
minneslås 21
M-koder
om 379
Montering av spännhylsa 97

O

O09xxx-programnummer 153
obemannad drift
brandfara och 4
offset
displayer 40, 52
operatörsposition 47
övermanningar 37
avaktivering 37

P

positioner
arbete (G54) 47
kvarvarande avstånd 47
maskin 47
operatör 47
positionsdisplay 47
aktuella kommandon 51
axelval 47
program
aktivt 80
ändring av ett programnummer 83
duplicering 82
filnamngivning 81
grundläggande redigering 154
grundläggande sökning 86
körning 114
maximalt antal 82
överför 80
radnummer
borttagning 164
ta bort 81
.nc-filnamnstillägg 81
program optimizer 117
skärm 118
programnamn
Onnnnn-format 81
programnummer

ändra i minnet 83
O09xxx 153
programnummerändring 83
programval 80

R

redigering
markera kod 154
redigeringstangenter
ÄNDRA 155
ÅNGRA 155
INFOGA 154
TA BORT 155
risker
miljö 4
roterande delar 1
robotcell
integrering 5
Roterande verktygsuppsättning 249
c-axel 249
exempel på kartesisk interpolation 255
installation skärstål 250
kartesisk koordinatprogrammering 254
kartesisk till polär 253
kartesisk till polär programmering 254
kartesiska koordinatkommandon 254
kartesiska m-koder 255
m133/m134/m135 fwd/rev/stop 253
m19 spindelorientering 253
montering i revolvern 251
montering och uppriktning 251
programmeringsanmärkningar 250
RS-232 87
datainsamling 88
DNC- och 91
DNC-inställningar 91
kabellängd 87

S

säkerhet
dekaler 9
Elpanelen 2
farliga material 2
Inledning 1
laddning/lossning av del 3
laddning/lossning av verktyg 3
robotceller 5
säkerhets-
brytarens funktion 6
säkerhetslägen
inställning 5
säkerhetsutrustning för
ögon och öron 1
Sekundär spindel
m-koder 272
programmering 272
spindelväxling 273
sekundär spindel
YD- eller ID-låsning 273
Servodubbdockan
startar 104
strömavbrott 104
signalljus
status 21
skärm-
grafik 49
inställningar 49
skärm för aktivt verktyg 42
skärstålskompensering 256
exempel 260
ingång och utgång 258
matningsjusteringar 259
spindelbelastningsmätare 66
spindeluppvärmning 78
ST-10 minimalsmörjningspanel
detalj 14
ST-20 minimalsmörjningspanel
detalj 15
stångmaterial
säkerhet och 3
stöddocka fotpedal 99
ström på 77
ST/DS-30 minimalsmörjningspanel
detalj 15
Subrutiner 205
svarvfunktionsplacering 13
symbolrad 54
Synchronized Spindle Control (SSC) 273
Systemvariabler 213, 215

T

ta bort program 81
tangentbord 22
    bokstavstangenter 32
    funktionstangenter 24
    justering 35
    lägestangenter 27
    markörtangenter 25
    matningstangenter 33
    siffertangenter 32
    visningstangenter 25
textval
    avancerad redigerare och 161
    FNC editor och 173
timer- och räknardisplay 42
tips och knep
    drift 181
    inställningar och parametrar 180
    kalkylatorn 182
    programmering 178
        offsets 179
TNC
    allmän 124
    är en radie och radieslitageoffset 129
    begrepp 126
    Ex1-standardinterpolation 132
    Ex2-G71-grovbearbetningscykel 134
    Ex3-G72-grovbearbetningscykel 136
    Ex4-G73-grovbearbetningscykel 137
    Ex5-G90 modal grovsvarvningscykel ... 138
    Ex6-G94 modal grovsvarvningscykel ... 139
    fasta cykler 132
    geometri 142
    manuell beräkning 142
    med 127
    närmande och avvikande 128
    närmande rörelse 128
    programmering 124
    Tänkt verktygsspets 140
    utan 141
    verktygslängdgeometrier 131
Tool Nose Compensation 128

U

underhåll 443
    aktuella kommandon 52
uppspänningsanordning 92
    säkerhet och 2
usb-enhet 78

V

Variabel
    användning 229
variabler
    globala 214
    lokala 213
    system 215
varningsdekaler
    andra 12
    standardlayout 10
Verktyg
    offsets 222
verktygsbelastningsgränser 113
verktygsfunktioner 188
    FANUC-koordinatsystem 188
    ladda in eller byta verktyg 189
    YASNAC-koordinatsystem 189
verktygslivslängdsdisplay
    aktuella kommandon 51
verktygsnoskompensering, *See* TNC
verktygsoffset 112
    Inställningar 110
    manuell inmatning 112
    ställ in manuellt 112
Verktygsoffsets. Se verktygsoffset
verktygsrevolver
    användning 121
    ladda in eller byta verktyg 123
    lufttryck 122
    skyddshuvar 123
    styrknappar för excenterkam 122
visuell snabbkod, *See* VQC
VQC 203
    ange data 205
    välja en detaljmall 204
    välja en kategori 204

X

x- och z-axlar
    pulsmatning 34

x-offset till mittlinje
Hybrid-BOT och hybrid-VDI 112
inställning 112

Y

Y-axel
drift och programmering 263
y-axel 262
arbetsområde 263
pulsmatning..... 34
vdi-revolver och..... 263

Z

"kontakta" verktygen 110
#4101-#4126 Sista (modala) blockadressdata…
225