HEIDENHAIN

TNC 320

Bruksanvisning
DIN/ISO-programmering

NC-software
771851-05
771855-05

Svenska (sv)
10/2017

Styrsystemets manöverelement

Knappar

Manöverelement på bildskärmen

Knapp	Funktion
	Välja bildskärmsuppdelning
	Växla bildskärm mellan maskindriftart, programmeringsdriftart och tredje desktop
	Softkeys: Välj funktioner i bildskärmen
◁ ▷ △	Växla softkeyrad

Maskindriftarter

Knapp	Funktion
	Manuell drift
	Elektronisk handratt
	Positionering med manuell inmatning
	Programkörning enkelblock
	Programkörning blockföljd

Programmeringsdriftarter

Knapp	Funktion
	Programmering
	Programtest

Ange och editera koordinataxlar och siffror

Knapp	Funktion
X . . . V	Välj koordinataxlar eller ange dem i ett program
0 . . . 9	Siffror
. −/+	Decimalavskiljare / Växla förtecken
P I	Inmatning polära koordinater / Inkrementalvärde
Q	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Överför är-position
NO ENT	Hoppa över dialogfråga och radera ord
ENT	Avsluta inmatning och fortsätt dialogen
END	Avsluta blocket, avsluta inmatning
CE	Återställ inmatning eller radera felmeddelande
DEL	Avbryt dialog, radera programdel

Uppgifter om verktyg

Knapp	Funktion
TOOL DEF	Definiera verktygsdata i programmet
TOOL CALL	Anropa verktygsdata

Hantera program och filer, styrsystemsfunktioner

Knapp	Funktion
PGM MGT	Välja och radera program och filer, extern dataöverföring
PGM CALL	Definiera programanrop, selektera nollpunkts- och punkt-tabeller
MOD	Välj MOD-funktion
HELP	Visa hjälptexter vid NC-felmeddelanden, kalla upp TNCguide
ERR	Presentera alla felmeddelanden som står i kö
CALC	Visa kalkylator
SPEC FCT	Visa specialfunktioner

Navigationsknappar

Knapp	Funktion
↑ ←	Förflytta markören
GOTO	Välj block, cykler och parameterfunktioner direkt
HOME	Navigera till programmets början eller tabellens början
END	Navigera till programmets slut eller slutet på en tabellrad
PG UP	Navigera sidvis uppåt
PG DN	Navigera sidvis nedåt
	Välj nästa flik i formulär
	Dialogfält eller funktionsknapp framåt / tillbaka

Cykler, underprogram och programdelsupprepningar

Knapp	Funktion
TOUCH PROBE	Definiera avkännarcykler
CYCL DEF / CYCL CALL	Definiera och anropa cykler
LBL SET / LBL CALL	Ange och anropa underprogram och programdelsupprepningar
STOP	Ange programstopp i ett program

Programmering av konturförflyttningar

Knapp	Funktion
APPR DEP	Fram-/frånkörning kontur
FK	Flexibel konturprogrammering FK
L	Rätlinje
CC	Cirkelcentrum/Pol för polära koordinater
C	Cirkelbåge runt cirkelcentrum
CR	Cirkelbåge med radie
CT	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
CHF / RND	Fas/hörnrundning

Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

Matning	Spindelvarvtal

Grundläggande

Om denna handbok

Säkerhetsanvisningar

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningar varnar för risker vid användning av programvaran och enheter samt ger information om hur dessa kan undvikas. De är klassificerade efter hur allvarlig risken är och indelade i följande grupper.

⚠ FARA

Fara indikerar fara för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **med säkerhet till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

⚠ VARNING

Varning indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

⚠ VARNING

Försiktighet indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till lättare kroppsskada**.

HÄNVISNING

Observera indikerar faror för utrustning eller data. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till skador på utrustning**.

Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

- Signalordet indikerar en hur allvarlig faran är
- Typ av källa till faran
- Konsekvensen om faran inte beaktas, t.ex. ”Vid efterföljande bearbetningsoperationer finns det risk för kollision"
- Utväg – Åtgärder för att avvärja faran

Informationsanvisning

Beakta informationsanvisningarna i denna anvisning för en felfri och effektiv användning av programvaran.
I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:

Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.
Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information.

Denna symbol uppmanar dig att följa säkerhetsinstruktionerna från din maskintillverkare. Denna symbol pekar även på maskinspecifika funktioner. Potentiella risker för operatören och maskinen finns beskrivna i maskinhandboken.

Boksymbolen representerar en **korsreferens** till extern dokumentation, t.ex. din maskintillverkares dokumentation eller dokumentation från tredje part.

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

tnc-userdoc@heidenhain.de

Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver funktioner som finns tillgängliga i styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

Styrsystemstyp	NC-mjukvarunummer
TNC 320	771851-05
TNC 320 Programmeringsstation	771855-05

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrarna, lämpliga funktioner i styrsystemet till den specifika maskinen. Därför förekommer det även funktioner i denna handbok som inte finns tillgängliga i alla styrningar.

Styrsystemsfunktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är t.ex.:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för få veta mer om din specifika maskins funktionsomfång.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för HEIDENHAIN-styrsystem. För att snabbt bli förtrogen med styrsystemets funktioner rekommenderas deltagande i sådana kurser.

Bruksanvisning Cykelprogrammering:
Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler) finns beskrivna i Bruksanvisning Cykelprogrammering. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 1096959-xx

Software-optioner

TNC 320 förfogar över olika software-optioner, vilka kan friges maskintillverkare. Varje option friges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

Additional Axis (Option #0 och Option #1)	
Ytterligare axel	Ytterligare reglerkrets 1 och 2
Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Utökade funktioner grupp 1	**Rundbordsbearbetning:** ■ Konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min **Koordinatomräkningar:** 3D-vridning av bearbetningsplanet
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent
CAD Import (Option #42)	
CAD Import	■ Stödjer DXF, STEP och IGES ■ Överföring av konturer och punktmönster ■ Komfortabel inställning av utgångspunkt ■ Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram
Extended Tool Management (Option #93)	
Utökad verktygshantering	Python-baserad
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjärstyrning av externa dataenheter	■ Windows från en separat datorenhet ■ Integrerad i styrsystemets operatörsgränssnitt

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av styrsystemets programvara via Upgrade-funktioner, **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begrepp för utvecklingsnivå). När du får uppdatering av programvaran i ditt styrsystem kommer inte alla funktioner som ligger under FCL att automatiskt bli tillgängliga.

> i
> När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras med **FCL n** i handboken. **n** anger utvecklingsnivåns nummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

Avsett användningsområde

Styrsystemet motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

Rättslig anmärkning

Denna produkt använder Open Source Software. Ytterligare information finner du i styrsystemet under:

- Driftart **Programmering**
- MOD-funktion
- Softkey **LICENS ANMÄRKNING**

Nya funktioner

Nya funktioner 34055x-06

- Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som virtuell verktygsaxel i driftart manuell och under handrattsöverlagringen, se "Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 ", Sida 445
- Skriva till och läsa från tabeller är nu möjligt med fritt definierbara tabeller, se "Fritt definierbara tabeller", Sida 469
- Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av avkännarsystemet utan kabel TT449, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525
- Ny bearbetningscykel 225 Gravering, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny manuell avkännarcykel **Mittlinje som utgångspunkt**, se "Mittlinje som utgångspunkt ", Sida 578
- Ny funktion för rundning av hörn, se "Hörnrundning: M197", Sida 452
- Extern åtkomst till styrsystemet kan nu spärras via en MOD-funktion, se "Extern åtkomst", Sida 636

Ändrade funktioner 34055x-06

- I verktygstabellen har det maximala antalet tecken i fälten NAME och DOC ökats från 16 till 32, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Handhavandet och positioneringsbeteendet har förbättrats i de manuella avkännarcyklerna, se "3D-avkännarsystem använda ", Sida 548
- I cykler kan nu även ett fördefinierat värde överföras till en cykelparameter med funktionen PREDEF, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Vid KinematicsOpt-cykler används nu en ny optimeringsalgoritm, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 257 Cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Med den manuella avkännarcykeln **Grundvridning** kan arbetsstyckets snedställning nu även justeras genom en bordsvridning, se "Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning", Sida 566

Nya funktioner 77185x-01

- Ny specialdriftart FRIKÖRNING, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 619
- Ny simuleringsgrafik, se "Grafik ", Sida 596
- Ny MOD-funktion **Verktygsanvändningsfil** i gruppen maskininställningar, se "Verktygsanvändningsfil", Sida 639
- Ny MOD-funktion **Inställning systemtid** i gruppen systeminställningar, se "Inställning av systemtiden", Sida 640
- Ny MOD-grupp **Grafikinställningar**, se "Grafikinställningar", Sida 634
- Med den nya skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen, se "Skärdataberäkning", Sida 188
- Hoppkommandona har nu kompletterats med nya if/then-jämförelser, se "IF/THEN - bedömning programmering", Sida 355
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 gravering har utvidgats med specialtecken och diametertecken, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny bearbetningscykel 275 Trochoid fräsning, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny bearbetningscykel 233 planfräsning, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I borrcyklerna 200, 203 och 205 har parametern Q395 REFERENS DJUP införts för att utvärdera T-ANGLE, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny avkänningscykel 4 MAETNING 3D har införts, se bruksanvisning Cykelprogrammering

Ändrade funktioner 77185x-01

- Upp till 4 M-funktioner är nu tillåtna i ett NC-block, se "Grunder", Sida 432
- I kalkylatorn finns nu nya softkeys för att överföra värdet, se "Handhavande", Sida 185
- Restvägspresentationen kan nu även visas i inmatningssystemet, se "Välj positionspresentation", Sida 641
- Cykel 241 DJUPHÅLSBORRNING har utökats med fler inmatningsparametrar, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Cykel 404 har utökats med parameter Q305 NR. I TABELL, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Vid gängfräsningscykler 26x har en framkörningsmatning lagts till, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 205 Universal-djupborrning kan numera en matning för retur definieras via parameter Q208, se bruksanvisning Cykelprogrammering

Nya funktioner 77185x-02

- Program med extension .HU och .HC kan selekteras och redigeras i alla driftarter
- Funktionerna **VÄLJ PROGRAM** och **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM** har införts, se "Anropa godtyckligt program som underprogram", Sida 331
- Ny funktion **FEED DWELL** för programmering av upprepade väntetider, se "Väntetid FUNCTION FEED", Sida 477
- Styrsystemet skriver automatiskt med stora bokstav i blockets början, se "Programmera konturfunktioner", Sida 268
- D18-funktionerna har utökats, se "D18 – Läsa systemdata", Sida 369
- Med säkerhetsprogramvaran SELinux kan USB-minnen spärras, se "Säkerhetssoftware SELinux", Sida 101
- Maskinparameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) har införts, vilken påverkar positioneringen efter en SL-cykel, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666
- I MOD-menyn kan skyddszoner definieras, se "Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 638
- Skrivskydd av individuella rader i utgångspunktsförvaltningen är möjlig, se "Spara utgångspunkter i tabellen", Sida 538
- Ny manuell avkännarfunktion för att rikta upp ett plan, se "3D-grundvridning uppmätning", Sida 568
- Ny funktion för att rikta upp ett bearbetningsplan utan rotationsaxlar, se "Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar", Sida 512
- Öppning av CAD-filer utan option #42 är möjlig, se "Överför data från CAD-filer", Sida 301
- Ny software-option #93 Extended Tool Management, se "Kalla upp verktygsadministration", Sida 240

Ändrade funktioner 77185x-02

- Inmatningsområdet i kolumnen DOC i platstabellen har utökats till 32 tecken, se "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 224
- Kommandona D15, D31 och D32 från äldre styrsystemsvarianter skapar inte längre ERROR-block vid import. Vid simulering eller exekvering av ett NC-program med sådana kommandon kommer styrsystemet att stoppa NC-programmet med ett felmeddelande som hjälper dig att hitta en alternativ lösning
- Tilläggsfunktionerna M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 från äldre styrsystemsvarianter skapar inte längre ERROR-block vid import. Vid simulering eller exekvering av ett NC-program med sådana tilläggsfunktioner kommer styrsystemet att stoppa NC-programmet med ett felmeddelande som hjälper dig att hitta en alternativ lösning, se "Jämförelse: Tilläggsfunktioner", Sida 701
- Den maximala filstorleken på de via D16 F-Print genererade filerna har ökats från 4 kB till 20 kB
- Utgångspunktsförvaltningen Preset.PR är skrivskyddad i driftart Programmering, se "Spara utgångspunkter i tabellen", Sida 538
- Inmatningsområdet för Q-parameterlistan som används för definition av fliken QPARA i statuspresentationen omfattar nu 132 inmatningspositioner, se "Presentera Q-parametrar (flik QPARA)", Sida 92
- Manuell kalibrering av avkännarsystemet med färre förpositioneringar, se "3D-avkännarsystem kalibrering ", Sida 557
- Positionspresentationen tar hänsyn till det i T-blocket programmerade tilläggsmåttet DL antingen som tilläggsmått för arbetsstycket eller för verktyget, se "Deltavärde för längd och radie", Sida 211
- I enkelblock exekverar styrsystemet vid punktmönstercykler och G79 PAT varje punkt individuellt, se "Programkörning", Sida 612
- En reboot av styrsystemet är inte längre möjlig med knappen **END**, utan istället med softkey **NY START**, se "Avstängning", Sida 522
- I manuell drift visar styrsystemet banhastigheten, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 535
- Deaktivering av tiltning i manuell drift är numera bara möjlig via 3D-ROT-menyn, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 585
- Maskinparameter **maxLineGeoSearch** (Nr. 105408) har ökats till max. 50000, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666
- Namnet på software-option #8 har ändrats, se "Software-optioner", Sida 9

Nya och ändrade cykelfunktioner 77185x-02

- Cykel **G270 KONTURTAG-DATA** har tillkommit
- Cykel **G139 CYLIDNERMANT. KONTUR** har tillkommit (Option #1)
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel **G225 GRAVERA** har utvidgats med CE-tecken, ß, @-tecken och systemtid
- Cykel **G252**-**G254** har utvidgats med den valfria parametern Q439
- Cykel **G122 URFRAESN. GROV** har utvidgats med den valfria parametern Q401, Q404
- Cykel **G484 KALIBRERING IR-TT** har utvidgats med den valfria parametern Q536

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Nya funktioner 77185x-04

- Ny funktion **FUNCTION DWELL** för programmering av pulserande varvtal, se "Väntetid FUNCTION DWELL", Sida 479
- Ny funktion **FUNCTION S-PULSE** för programmering av pulserande varvtal, se "Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE", Sida 475
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **KINEMATIC**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **OVRTIME**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Vid import av verktygsdata får CSV-filen innehålla ytterligare tabellkolumner som styrsystemet inte känner till. Vid import visas ett meddelande som indikerar icke kända kolumner och informerar om att dessa inte kommer att överföras, se "Importera och exportera verktygsdata", Sida 247
- Manuella avkännarfunktioner lägger in en rad i utgångspunktsförvaltningen som ännu inte existerar, se "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Manuella avkännarfunktioner kan skriva till en lösenordskyddad rad, se "Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll", Sida 554
- Under en manuell avkännarcykel är det möjligt att överlåta kontrollen till handratten, se "Förflyttningar vid handratt med display", Sida 550
- Det kan anslutas flera handrattar till ett styrsystem, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525
- I driftart **EL. HANDRATT** kan handrattsaxeln väljas med den orange axelknappen på en HR 130
- Om styrsystemet är inställt på måttenheten TUM, beräknar styrsystemet även rörelser som görs med handratten i TUM, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525
- Styrsystemet skiljer mellan avbrutet och stoppat NC-program. I avbrottsläge erbjuder styrsystemet fler ingreppsmöjligheter, se "Pausa, stoppa eller avbryta bearbetning", Sida 614
- Software-option #42 DXF-converter generera nu även CR-cirklar, se "Grundinställningar", Sida 305
- Vid aktiv strukturer kan struktureringsblocket redigeras i strukturfönstret, se "Definition, användningsområden", Sida 183
- Vid funktionen Tilta bearbetningsplan kan en animerad hjälp väljas, se "Översikt", Sida 487
- D18-funktionerna har utökats, se "D18 – Läsa systemdata", Sida 369
- D16-funktionerna har utökats, se "D16 – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde", Sida 363
- Filer som sparats med **SPARA SOM** hittar du även i filhanteraren under **SISTA FILERNA**, se "Editera NC-program", Sida 140
- Om du sparar filer med **SPARA SOM** kan du med softkey **VÄXLA** välja målkatalog, se "Editera NC-program", Sida 140

- I filhanteringen är snabb filsökning med inmatning av begynnelsebokstäverna möjlig, se "Välja enhet, katalog och fil", Sida 152
- Filhanteraren har vertikala rullningslister och därmed kan du scrolla med musen, se "Kalla upp filhantering", Sida 151
- Ny maskinparameter för återställning av **M7** och **M8**, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666
- Med funktionen **STRLEN** kan man kontrollera om en string-parameter är definierad, se "Kontrollera en string-parameters längd", Sida 414
- Med funktionen **SYSSTR** kan man läsa ut NC-software-version, se "Läsa systemdata", Sida 411
- Funktionen **D38** är nu programmerbar utan lösenord
- Med funktionen **D16** kan nu även odefinierade Q-parametrar överföras
- Vid hopp med **D09** är QS-parametrar och texter tillåtna som villkor, se "IF/THEN - bedömning programmering", Sida 355
- Cylindriska råämnen kan nu även definieras med diameter istället för med radie, se "Definiera råämne: G30/G31", Sida 133
- Övergångselementen **G24** och **G25** kan nu även utföras mellan tredimensionella konturer, alltså vid rätlinjeblock med tre programmerade koordinater eller en helix
- Styrsystemet stöder nu rymdcirklar, alltså cirklar i 3 axlar vinkelrätt mot bearbetningsplanet, se "Cirkelbåge runt cirkelcentrum ", Sida 273
- I 3D-ROT-menyn anges den aktiva kinematiken, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 585
- I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** kan bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER** väljas, se "Strukturera program", Sida 183
- I driftarterna **PROGRAM BLOCKFÖLJD**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **MANUELL POSITIONERING** kan teckenstorleken ställas in till samma storlek som för driftarten **Programmering**, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666
- Funktionerna i driftarten **MANUELL POSITIONERING** har utökats och handhavandet har anpassats, se "Positionering med manuell inmatning", Sida 589
- I driftarten **FRIKÖRNING** anges den aktiva kinematiken, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 619
- I driftarten **FRIKÖRNING** kan man via softkey **UPPHÄV MATNINGSBEGRÄNSN.** deaktivera matningsbegränsningen, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 619
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan en verktyganvändningsfil skapas även utan simulering, se "Verktygsanvändningskontroll", Sida 232
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du via softkey **F-MAX VAEG** dölja snabbtransportrörelser, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 600
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du via softkey **ÅTERSTÄLL VOLYMMODELL** återställa volymmodellen, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 600

- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du via softkey **ÅTERSTÄLL VERKTYGSTRÄCKA** återställa verktygsbanorna, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 600
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du med softkey **MÄTNING** låta visa koordinaterna, om du positionerar med musen i grafiken, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 600
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du via softkey **STOPP VID** simulera fram till ett av dig definierat block, se "PROGRAMTEST fram till ett bestämt block", Sida 611
- I statuspresentationen i fliken **POS** visas den aktiva bastransformationen, se "Positioner och koordinater (flik POS)", Sida 90
- I statuspresentationen visas nu dessutom sökvägen till det aktiva huvudprogrammet, se "Översikt", Sida 89, se "Allmän programinformation (flik PGM)", Sida 89
- I statuspresentationen i fliken **CYC** visas dessutom **T-Max** och **TA-Max**
- Nu är det möjligt att fortsätta blockläsningen, se "Valfritt startblock i program: blockframläsning", Sida 622
- Med funktionen **NC/PLC backup** och **NC/PLC restore** kan du säkerhetskopiera och återställa enskilda kataloger eller hela TNC disken, se "Backup och Restore", Sida 105

Ändrade funktioner 77185x-04

- Vid redigering av verktygstabellen eller verktygsförvaltning spärras bara den aktuella tabellraden, se "Editera verktygstabeller", Sida 217
- Vid import av verktygstabeller importeras icke tillgängliga verktygstyper som typ odefinierad, se "Importera verktygstabeller", Sida 221
- I verktygsnamnen är dessutom specialtecken **%** och **,** tillåtet, se "Verktygsnummer, verktygsnamn", Sida 210
- Vid import av verktygstabeller kommer siffervärden från kolumn **R-OFFS** att överföras, se "Importera verktygstabeller", Sida 221
- I verktygstabellens kolumn **LIFTOFF** är default numera **N**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Kolumnen **L** och **R** i verktygstabellen är tomma när ett nytt verktygs läggs upp, se "Editera verktygstabeller", Sida 217
- I verktygstabellen vid kolumnerna **RT** och **KINEMATIC** står nu softkey **VÄLJ** till förfogande, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen, se "Editera verktygstabeller", Sida 217
- Avkänningsfunktionen hörn som utgångspunkt har utökats, se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 573
- I alla manuella avkännarfunktioner är en snabb selektering av startvinkeln för för hål och tappar möjlig via softkeys (axelparallella avkänningsriktningar), se "Funktioner i avkännarcykler", Sida 551
- Vid avkänning kommer efter överföring av ärvärdet för den första punkten kommer softkey för axelriktning att visas för den andra punkten
- I alla manuella avkännarfunktioner erbjuds huvudaxelns riktning som förslags
- Placeringen av softkeys i manuell avkännarcykel **AVKÄNNING P** har anpassats, se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 573
- I manuella avkännarcykler kan hardkeys **END** och **Överför ärposition** användas
- I manuell drift har presentationen av banhastigheten ändrats, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 535
- I programkörning begränsar softkey **FMAX** inte bara banhastigheten för programkörningen utan även axelmatningen för manuella axelförflyttningar, se "Matningsbegränsning F MAX", Sida 536
- Vid stegvis positionering har placeringen av softkeys anpassats
- De inmatade värdena för förflyttningsbegränsningar kontrolleras så att de är giltiga, se "Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 638
- När man öppnar utgångspunktsförvaltningen, befinner sig markören på den aktiva utgångspunktens rad
- Inmatningsområdet för kolumnerna SPA, SPB och SPC i utgångspunktsförvaltningen har utökats till 999,9999, se "Utgångspunktsförvaltning", Sida 537

- Ny hjälpbild vid **PLANE RESET**, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504
- Tiltning är också tillåten i kombination med spegling, se "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 485
- Beteendet vid **COORD ROT** och **TABLE ROT** i 3D-ROT-menyn har ändrats, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504
- Även när 3D-ROT-dialogen i driftart **MANUELL DRIFT** är satt som aktiv, fungerar **PLANE RESET** vid en aktiv bastransformation, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 585
- Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinklar in värdet 0 i de via **M138** bortvalda axlarna, se "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 516
- Matningspotentiometern reducerar bara den programmerade matningshastigheten, inte längre den av styrsystemet beräknade matningshastigheten, se "Matning F", Sida 208
- Funktionerna **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** och **DEP LCT** positionerar alla tre axlar samtidigt till hjälppunkten, se "Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT", Sida 263, se "Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT", Sida 265
- Funktionen **APPR CT** och **DEP CT** möjliggör framkörning och frånkörning på en helix. Denna rörelse utförs som en helix med samma stigning, se "Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 260
- Editering av block resulterar inte längre i att blockmarkeringen upphävs. Editeras ett block vid aktiv blockmarkering och ett annat block sedan selekteras via syntaxsökning, utökas markering till det nya selekterade blocket, se "Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdel", Sida 143
- Det aktuella struktureringsblocket visas tydligare i struktureringsfönstret, se "Definition, användningsområden", Sida 183
- DHCP-Lease-Time gäller nu även efter ett strömavbrott. Vid nedstängning av HEROS informeras inte DHCP-servern längre att IP-adressen nu är ledig igen, se "Konfigurera styrsystemet", Sida 651
- I statuspresentationen har fältet för LBL-namn utökats till 32 tecken
- Statuspresentationen **TT** visar nu även värden när man växlar till fliken **TT** vid ett senare tillfälle
- Statuspresentationen kan nu även växlas med knappen **Nästa flik**, se "Utökad statuspresentation", Sida 88
- När ett med **%** anropat underprogram slutar med **M2** eller **M30** kommer styrsystemet att presentera en varning
- **M124** genererar inte längre något felmeddelande utan istället bara en varning. Därmed kan NC-program med programmerad **M124** köras igenom utan avbrott
- I filhanteringen visas programmet eller katalogen som markören befinner sig på även i ett extra separat fält under den aktuella sökvägen
- I filhanteringen kan nu stora och små bokstäver ändras i ett filnamn

- När du överför en större fil på en USB-enhet, visar styrsystemet en varning ända tills filöverföringen har avslutats, se "USB-enhet i styrsystemet", Sida 174
- I filhanteringen visar styrsystemet även det aktuella typfiltret i sökvägsinformationen
- I filhanteringen visas softkey **VISA ALLA** nu i alla driftarter
- I filhanteringen har funktionen **Välj målkatalog** ändrats vid kopiering av filer och kataloger. De båda softkeys **OK** och **AVBRYT** finns tillgängliga på de båda första positionerna
- Programmeringsgrafikens färger har ändrats, se "Programmeringsgrafik", Sida 190
- I driftart **PROGRAMTEST** och **Programmering** återställs verktygsdata när ett program öppnas eller via softkey **RESET + START** startas på nytt
- I driftart **PROGRAMTEST** visar styrsystemet som referenspunkt vid **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET** maskinbordets nollpunkt, se "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 606
- Efter ändring av den aktiva utgångspunkten är en fortsättning av programmet bara möjlig efter **GOTO** eller blockframläsning, se "Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott", Sida 617
- Med blockframläsning är det möjligt att återstarta i en FK-sekvens, se "Valfritt startblock i program: blockframläsning", Sida 622
- Handhavandet och dialogen för blockframläsningen har förbättrats, även för palett-tabeller, se "Valfritt startblock i program: blockframläsning", Sida 622

Nya och ändrade cykelfunktioner 77185x-04

- Ny cykel 258 POLYGONTAPP
- Cykel 421, 422 och 427 har utökats med parametrarna Q498 och Q531
- Vid cykel 247: ORIGOS LAEGE kan utgångspunkten väljas från Preset-tabellen i den tillhörande parametern
- Vid cykel 200 och 203 har väntetidens beteende anpassats
- Cykel 205 utför urspåning till koordinatytan
- Vid SL-cykler tas nu hänsyn till **M110** vid invändigt kompenserade cirkelbågar om den är aktiv under bearbetningen
- Vid cykel 251 rektangulär ficka tas nu hänsyn till **M110** vid invändigt kompenserade cirkelbågar in den är aktiv under bearbetningen
- Cykel 225 har utvidgats med parameter Q516, Q367 och Q574. Med dessa är det möjligt att definiera en utgångspunkt för textens position samt att förstora eller förminska textens längd och tecknens höjd
- I cyklerna 481 - 483 har parameter Q340 utökats med inmatningsmöjligheten ”2”. Detta möjliggör verktygskontroll utan ändring i verktygstabellen
- Cykel 251 har utökats med parameter Q439. Dessutom har strategin vid finbearbetning reviderats
- Vid cykel 252 har strategin vid finbearbetning reviderats
- Cykel 275 har utökats med parameter Q369 och Q439

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Nya funktioner 77185x-05

- **CONTOUR DEF** är nu även programmerbar i DIN/ISO se "Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning", Sida 455
- **PLANE**-funktionen kan nu även programmeras med **FMAX** och **FAUTO** i DIN/ISO, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504
- När en palett-tabell är selekterad i en programkörningsdriftart, beräknas **Bestyckn.lista** och **T-använd.följd** för hela palett-tabellen, se "Verktygsadministration (Option #93)", Sida 239
- Ny funktion **FUNCTION COUNT**, för att styra en räknare, se "Definiera räknare", Sida 463
- Ny funktion **FUNCTION LIFTOFF**, för att lyfta verktyget från konturen vid NC-stopp, se "Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF", Sida 480
- Du kan även öppna verktygshållarfiler i filhanteringen, se "Verktygshållarförvaltning", Sida 457
- Med funktionen **ANPASSA TABELL / NC-PGM** kan även fritt definierbara tabeller importeras och justeras, se "Importera verktygstabeller", Sida 221
- Maskintillverkaren kan vid en tabellimport, exempelvis automatiskt radera specialtecken från tabeller och NC-program med hjälp av update-regler, se "Importera verktygstabeller", Sida 221
- I verktygstabellen är snabbsökning efter verktygsnamn möjlig, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Det är möjligt att kommentera bort NC-block, se "Kommentera bort ett NC-block i efterhand", Sida 180
- Maskintillverkaren kan spärra inställning av utgångspunkten i individuella axlar, se "Spara utgångspunkter i tabellen", Sida 538, se "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 571
- Rad 0 i utgångspunktstabellen kan även redigeras manuellt, se "Spara utgångspunkter i tabellen", Sida 538
- CAD-viewer exporterar punkter med **FMAX** till en H-fil, se "Välj filtyp", Sida 317
- När flera instanser av CAD-viewer är öppnade, visas detta mindre i tredje desktop.
- Med CAD-viewer är nu datainhämtning från DXF, IGES och STEP möjligt, se "Överför data från CAD-filer", Sida 301
- I alla trädstrukturer kan elementen öppnas och stängas genom dubbelklick.
- Ny symbol för speglad bearbetning i statuspresentationen, se "Allmän statuspresentation", Sida 86
- Grafikinställningar i driftart **PROGRAMTEST** lagras permanent, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 600
- I driftart **PROGRAMTEST** kan olika rörelseområden selekteras, se "Användningsområde", Sida 606
- Verktygsdata för avkännarsystem kan nu även visas och redigeras i verktygsförvaltningen (Option #93), se "Editera verktygsadministration", Sida 241
- Med hjälp av softkey **AVK.SYSTEM ÖVERVAKN. AV** kan avkännarsystemsövervakningen undertryckas i 30 Sek., se "Avstängning av avkännarsystemets övervakning", Sida 551

- I manuell avkänning **ROT** och **P** är uppriktning via en rundbordsvridning möjlig, se "Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning", Sida 566, se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 573
- Vid aktiv spindelföljning är antalet spindelvarv begränsat vid öppen skyddsdörr. I förekommande fall ändras spindelns rotationsriktning, vilket medför att positioneringen inte alltid sker den kortaste vägen.
- Med funktionen **D00** kan nu även odefinierade Q-parametrar överlämnas
- Vid D16 är det möjligt att referera till Q-parametrar eller QS-parametrar som källa och som mål, se "D16 – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde", Sida 363
- D18-funktionerna har utökats, se "D18 – Läsa systemdata", Sida 369
- Ny maskinparameter **iconPrioList** (Nr. 100813), för att bestämma statuspresentationens (ikonernas) ordningsföljd, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666
- Med maskinparameter **clearPathAtBlk** (Nr. 124203) bestämmer du om verktygsbanorna skall raderas i driftart **PROGRAMTEST** vid en ny BLK-form, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666
- By valfri maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127500) för selektering av vilket koordinatsystem en nollpunktsförskjutning skall presenteras i statuspresentationen, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666

Ändrade funktioner 77185x-05

- När du använder spärrade verktyg, presenteras en varning i driftart **Programmering** och i **Programtest** av styrsystemet, se "Programmeringsgrafik", Sida 190, se "Programtest", Sida 608
- Styrsystemet erbjuder positioneringslogik vid återkörning till konturen, se "Återkörning till konturen", Sida 627
- Positioneringslogiken har ändrats vid återkörning av ett systerverktyg till konturen, se "Verktygsväxling", Sida 229
- Axlar som inte är aktiverade i den aktuella kinematiken, kan även referenssökas vid tiltat bearbetningsplan, se "Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem", Sida 521
- Borrning och gängning visas med ljusblå färg i programmeringsgrafiken, se "Programmeringsgrafik", Sida 190
- Grafiken presenterar verktyget med röd färg vid ingrepp och blå färg vid rörelser i luften, se "Visa verktyg", Sida 604
- Snittytornas positioner återställs inte längre vid en ny BLK-form, se "Presentation i 3 plan", Sida 603
- Även i driftart **MANUELL DRIFT** kan spindelvarvtal anges med decimaler. Vid ett varvtal < 1000 visar styrsystemet decimalerna, se "Ange värde", Sida 535
- Sorteringsordningen och kolumnbredden bibehålls i verktygselektringsfönstret även efter avstängning av styrsystemet, se "Anropa verktygsdata", Sida 227
- När ett med %:PGM anropat underprogram slutar med **M2** eller **M30** kommer styrsystemet att presentera en varning. Styrsystemet raderar varning automatiskt så snart som ett annat NC-program selekteras, se "Programmeringsanvisning", Sida 330
- Styrsystemet presenterar ett felmeddelande i den övre raden ända tills detta raderas eller tills det ersätts av ett fel med högre prioritet (felklass), se "Visa fel", Sida 194
- Tidsåtgången för att infoga stora datamängder i ett NC-program har reducerat betydligt.
- En USB-sticka behöver inte längre anslutas via en softkey, se "Ansluta och ta bort USB-enheter", Sida 161
- Hastigheten vid inställning av stegmått, spindelvarvtal och matning anpassas vid elektroniska handrattar.
- Ikonerna för grundvridning, 3D-grundvridning och tiltat bearbetningsplan har justerats för bättre åtskillnad, se "Allmän statuspresentation", Sida 86
- Styrsystemet detekterar automatiskt om en tabell importeras eller tabellformation justeras, se "Importera verktygstabeller", Sida 221
- När markören placeras i ett inmatningsfält i verktygsförvaltningen kommer hela inmatningsfältet att markeras.
- Dubbelklick med musen och knappen **ENT** öppnar tabelleditorn i ett nytt fönster vid selekteringsfält.
- Vid ändring av konfigurationsubfiler avbryter inte styrsystemet programtestet utan visar istället en varning.

- Utan referenssökta axla kan varken ställa in utgångspunkten eller ändra utgångspunkten, se "Passera referenspunkt", Sida 520
- När handratten deaktiveras och handrattspotentiometrarna fortfarande är aktiva, kommer styrsystemet att presentera en varning, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525
- Vid användning av handrattarna HR 550 eller HR 550FS presenteras en varning vid för låg batterispänning, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525
- Maskintillverkaren kan bestämma om det vid ett verktyg med **CUT** 0 skall medräknas **R-OFFS** offset, se "Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning", Sida 216
- Maskintillverkaren kan ändra den simulerade verktygsväxlingspositionen, se "Programtest", Sida 608
- I maskinparameter **decimalCharakter** (Nr. 100805) kan du ställa in om punkt eller komma skall användas som decimaltecken, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 666

Nya och ändrade cykelfunktioner 77185x-05

- Ny cykel 441 **SNABB AVKAENNING**. Med denna cykel kan du ställa in olika avkänningsparametrar (t.ex. positioneringshastigheten) globalt för alla efterföljande avkännarcykler.
- Cykel 256 **REKTANGULAER OE** och 257 **CIRKULAER OE** har utökats med parameter Q215, Q385, Q369 och Q386.
- Vid cykel 205 och 241 har matningsbeteendet ändrats.
- Detaljändringar i cykel 233: Övervakar skärlängden (**LCUTS**) vid finbearbetningen, förstorar ytan i fräsriktningen med Q357 vid grovbearbetning med frässtrategi 0-3 (om ingen begränsning har satts i denna riktning)
- **CONTOUR DEF** kan programmeras i DIN/ISO.
- De under **OLD CYCLES** samlade, tekniskt föråldrade cyklerna 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 kan inte längre infogas via editorn. Exekvering och ändring av dessa cykler är dock fortfarande möjlig.
- Cyklerna för bordsavkännare, bland annat 480, 481, 482 kan döljas
- Cykel 225 gravering kan gravera det aktuella räknarvärdet med hjälp av en ny syntax.
- Ny kolumn SERIAL i avkännartabellen
- Utökning av konturlinjen: Cykel 25 med restmaterial, cykel 276 Konturlinje 3D

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Innehållsförteckning

1 Första stegen med TNC 320 55
2 Inledning 79
3 Grunder, filhantering 117
4 Programmeringshjälp 177
5 Verktyg 207
6 Programmering av konturer 251
7 Överför data från CAD-filer 301
8 Underprogram och programdelsupprepningar 323
9 Programmera Q-parametrar 343
10 Tilläggsfunktion 431
11 Specialfunktioner 453
12 Fleraxligbearbetning 483
13 Manuell drift och inställning 517
14 Positionering med manuell inmatning 589
15 Programtest och programkörning 595
16 MOD-funktioner 631
17 Tabeller och översikt 665

1 Första stegen med TNC 320 ... 55

1.1 Översikt ... 56

1.2 Slå på maskinen ... 56

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna ... 56

1.3 Programmera den första detaljen ... 58

Välj korrekt driftart ... 58
Styrsystemets viktigaste manöverenheter ... 58
Öppna ett nytt program / Filhantering ... 59
Definiera ett råämne ... 60
Programuppbyggnad ... 61
Programmera en enkel kontur ... 63
Skapa cykelprogram ... 66

1.4 Testa den första detaljen grafiskt ... 68

Välj korrekt driftart ... 68
Välj verktygstabell för programtestet ... 68
Välj det program som du vill testa ... 69
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen ... 69
Starta programtestet ... 70

1.5 Verktygsinställning ... 71

Välj korrekt driftart ... 71
Förbereda och mäta upp verktyg ... 71
Verktygstabellen TOOL.T ... 72
Platstabellen TOOL_P.TCH ... 73

1.6 Inställning av arbetsstycket ... 74

Välj korrekt driftart ... 74
Spänn upp arbetsstycket ... 74
Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem ... 75

1.7 Exekvera det första programmet ... 77

Välj korrekt driftart ... 77
Välj det program som du vill exekvera ... 77
Starta Program ... 77

2 Inledning ... 79

2.1 TNC 320 ... 80

HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO ... 80
Kompatibilitet ... 80

2.2 Bildskärm och knappsats ... 81

Bildskärm ... 81
Bestämma bildskärmsuppdelning ... 82
Manöverpanel ... 82

2.3 Driftarter ... 83

Manuell drift och El. Handratt ... 83
Positionering med manuell inmatning ... 83
Programmering ... 84
Programtest ... 84
Program blockföljd och Program enkelblock ... 85

2.4 Statuspresentation ... 86

Allmän statuspresentation ... 86
Utökad statuspresentation ... 88

2.5 Window-Manager ... 93

Översikt aktivitetsraden ... 94
Portscan ... 96
Remote Service ... 97
Printer ... 99
Säkerhetssoftware SELinux ... 101
VNC ... 102
Backup och Restore ... 105

2.6 Remote Desktop Manager (Option #133) ... 108

Inledning ... 108
Konfigurera anslutning – Windows Terminal Service (RemoteFX) ... 109
Konfigurera anslutning – VNC ... 111
Nedstängning och återstart av en extern dator ... 113
Starta och avsluta anslutning ... 114

2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar ... 115

3D-avkännarsystem ... 115
Elektroniska handrattar HR ... 116

3 Grunder, filhantering ... 117

3.1 Grunder ... 118

Positionsmätsystem och referensmärken ... 118
Koordinatsystem ... 119
Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner ... 129
Polära koordinater ... 129
Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner ... 130
Välja utgångspunkt ... 131

3.2 Öppna och mata in program ... 132

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format ... 132
Definiera råämne: G30/G31 ... 133
Öppna nytt NC-program ... 136
Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO ... 137
Överföra Är-positioner ... 139
Editera NC-program ... 140
Styrsystemets sökfunktion ... 144

3.3 Filhantering: Grunder ... 146

Filer ... 146
Visa externt genererade filer i styrsystemet ... 148
Datasäkerhet ... 148

3.4 Arbeta med filhanteringen ... 149

Kataloger ... 149
Sökväg ... 149
Översikt: Funktioner i filhanteringen ... 150
Kalla upp filhantering ... 151
Välja enhet, katalog och fil ... 152
Skapa ny katalog ... 154
Skapa ny fil ... 154
Kopiera enstaka fil ... 154
Kopiera filer till en annan katalog ... 155
Kopiera tabeller ... 156
Kopiera katalog ... 157
Välj en av de senast valda filerna ... 157
Radera fil ... 158
Radera katalog ... 158
Markera filer ... 159
Döp om fil ... 160
Sortera filer ... 160
Specialfunktioner ... 161
Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper ... 162
Tilläggsverktyg för ITC ... 170
Dataöverföring till eller från en extern dataenhet ... 172

Styrsystemet i nätverk.....173
USB-enhet i styrsystemet.....174

4 Programmeringshjälp ... 177

4.1 Bildskärmsknappsats ... 178
Mata in text med bildskärmsknappsatsen ... 178

4.2 Infoga kommentarer ... 179
Användningsområde ... 179
Kommentar under programinmatningen ... 179
Infoga kommentar i efterhand ... 179
Kommentar i ett eget block ... 179
Kommentera bort ett NC-block i efterhand ... 180
Funktioner vid editering av en kommentar ... 180

4.3 Fri editering av NC-program ... 181

4.4 Presentation av NC-programmet ... 182
Syntaxframhävande ... 182
Rullningslist ... 182

4.5 Strukturera program ... 183
Definition, användningsområden ... 183
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster ... 183
Infoga struktureringsblock i programfönstret ... 184
Välj block i länkningsfönstret ... 184

4.6 Kalkylatorn ... 185
Handhavande ... 185

4.7 Skärdataberäkning ... 188
Användningsområde ... 188

4.8 Programmeringsgrafik ... 190
Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik ... 190
Framställning av programmeringsgrafik för ett program ... 191
Visa eller dölj blocknummer ... 192
Radera grafik ... 192
Visa stödlinjer ... 192
Delförstoring eller delförminskning ... 193

4.9 Felmeddelanden ... 194
Visa fel ... 194
Öppna felfönstret ... 194
Stäng felfönstret ... 194
Utförliga felmeddelanden ... 195
Softkey INTERN INFO ... 195
Softkey FILTER ... 195
Radera fel ... 196

Felprotokoll 196
Knappprotokoll 197
Upplysningstext 198
Spara servicefiler 198
Kalla upp hjälpsystem TNCguide 198

4.10 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide 199

Användningsområde 199
Arbeta med TNCguide 200
Ladda ner aktuella hjälpfiler 204

5 Verktyg 207

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter 208

Matning F 208
Spindelvarvtal S 209

5.2 Verktygsdata 210

Förutsättning för verktygskompenseringen 210
Verktygsnummer, verktygsnamn 210
Verktygslängd L 210
Verktygsradie R 210
Deltavärde för längd och radie 211
Inmatning av verktygsdata i NC-programmet 211
Inmatning av verktygsdata i tabell 212
Importera verktygstabeller 221
Skriva över enstaka verktygsdata från en extern PC 223
Platstabell för verktygsväxlare 224
Anropa verktygsdata 227
Verktygsväxling 229
Verktygsanvändningskontroll 232

5.3 Verktygskompensering 235

Inledning 235
Verktygslängd kompensering 235
Verktygsradiekompensering 236

5.4 Verktygsadministration (Option #93) 239

Grunder 239
Kalla upp verktygsadministration 240
Editera verktygsadministration 241
Tillgängliga verktygstyper 245
Importera och exportera verktygsdata 247

6 Programmering av konturer ... 251

6.1 Verktygsförflyttningar ... 252

Konturfunktioner ... 252
Flexibel konturprogrammering FK ... 252
Tilläggsfunktioner M ... 252
Underprogram och programdelsupprepningar ... 253
Programmering med Q-parametrar ... 253

6.2 Allmänt om konturfunktioner ... 254

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning ... 254

6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen ... 257

Startpunkt och slutpunkt ... 257
Tangentiell fram- och frånkörning ... 259
Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen ... 260
Viktiga positioner vid fram- och frånkörning ... 261
Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT ... 263
Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN ... 263
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT ... 264
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT ... 265
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT ... 266
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN ... 266
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT ... 267
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT ... 267

6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater ... 268

Översikt över konturfunktioner ... 268
Programmera konturfunktioner ... 268
Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01 ... 269
Infoga fas mellan två räta linjer ... 270
Hörnrundning G25 ... 271
Cirkelcentrum I, J ... 272
Cirkelbåge runt cirkelcentrum ... 273
Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie ... 274
Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning ... 276
Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater ... 277
Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater ... 278
Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater ... 279

6.5 Konturrörelser – Polära koordinater ... 280

Översikt ... 280
Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J ... 281
Rätlinje med snabbtransport G10 eller rätlinje med matning F G11 ... 281
Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J ... 282
Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning ... 282
Skruvlinje (Helix) ... 283

Exempel: Rätlinjerörelse polärt 285
Exempel: Helix 286

6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK 287

Grunder 287
Grafik i FK-programmeringen 289
Öppna FK-dialog 290
Pol för FK-programmering 290
Flexibel programmering av räta linjer 291
Flexibel programmering av cirkelbågar 292
Inmatningsmöjligheter 293
Hjälppunkter 296
Relativ referens 297
Exempel: FK-programmering 1 299

7 Överför data från CAD-filer 301

7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer 302

Grunder CAD-viewer 302

7.2 CAD Import (Option #42) 303

Användningsområde 303
Arbeta med CAD-viewer 304
Öppna CAD-fil 304
Grundinställningar 305
Ställa in layer 307
Ställa in utgångspunkt 308
Bestämma nollpunkt 311
Välja och spara kontur 314
Välja och spara bearbetningspositioner 317

8 Underprogram och programdelsupprepningar....323

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning....324

Label....324

8.2 Underprogram....325

Arbetssätt....325
Programmeringsanvisning....325
Programmering underprogram....326
Anropa underprogram....326

8.3 Programdelsupprepningar....327

Label G98....327
Arbetssätt....327
Programmeringsanvisning....327
Programmering programdelsupprepning....328
Anropa programdelsupprepning....328

8.4 Godtyckligt NC-program som underprogram....329

Översikt softkeys....329
Arbetssätt....330
Programmeringsanvisning....330
Anropa godtyckligt program som underprogram....331

8.5 Länkning av underprogram....334

Länkningstyper....334
Länkningsdjup....334
Underprogram i underprogram....335
Upprepning av programdelsupprepning....336
Upprepning av underprogram....337

8.6 Programmeringsexempel....338

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar....338
Exempel: Hålbilder....339
Exempel: Hålbild med flera verktyg....340

9 Programmera Q-parametrar ... 343

9.1 Princip och funktionsöversikt ... 344
Programmeringsanvisning ... 346
Kalla upp Q-parameterfunktioner ... 347

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden ... 348
Användningsområde ... 348

9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner ... 349
Användningsområde ... 349
Översikt ... 349
Programmering av matematiska grundfunktioner ... 350

9.4 Vinkelfunktioner ... 352
Definitioner ... 352
Programmera vinkelfunktioner ... 352

9.5 Cirkelberäkningar ... 353
Användningsområde ... 353

9.6 If/then-bedömning med Q-parametrar ... 354
Användningsområde ... 354
Ovillkorligt hopp ... 354
IF/THEN - bedömning programmering ... 355

9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar ... 356
Tillvägagångssätt ... 356

9.8 Specialfunktioner ... 358
Översikt ... 358
D14 – Utmatning av felmeddelanden ... 359
D16 – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde ... 363
D18 – Läsa systemdata ... 369
D19 – Överför värde till PLC ... 398
D20 – NC och PLC synkronisering ... 399
D29 – Överför värde till PLC ... 400
D37 – EXPORT ... 401
D38 – Skicka information från NC-programmet ... 401

9.9 Formel direkt programmerbar ... 402
Inmatning av formel ... 402
Räkneregler ... 404
Inmatningsexempel ... 405

9.10 Strängparameter ... 406
Funktioner för strängbearbetning ... 406

Tilldela string-parameter....407
Sammankoppla string-parameter....408
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter....409
Kopiera en delsträng från en String-parameter....410
Läsa systemdata....411
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde....412
Kontrollera en string-parameter....413
Kontrollera en string-parameters längd....414
Jämför alfabetisk ordningsföljd....415
Läsa maskinparametrar....416

9.11 Fasta Q-parametrar....419

Värden från PLC: Q100 till Q107....419
Aktiv verktygsradie: Q108....419
Verktygsaxel: Q109....420
Spindelstatus: Q110....420
Kylvätska till/från: Q111....420
Överlappningsfaktor: Q112....420
Måttenhet i program: Q113....420
Verktygslängd: Q114....420
Koordinater efter avkänning under programkörning....421
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning t.ex. med TT 160....421
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av styrsystemet beräknade koordinater för vridningsaxlar....421
Mätresultat från avkännarcykler....422

9.12 Programmeringsexempel....424

Exempel: Ellips....424
Exempel: Konkav cylinder med radiefräs....426
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs....428

10 Tilläggsfunktion 431

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP 432

Grunder 432

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska 434

Översikt 434

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter 435

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92 435
Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130 437

10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende 438

Bearbeta små kontursteg: M97 438
Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98 439
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103 440
Matning i millimeter/spindelvarv: M136 441
Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111 442
Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 443
Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 445
Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140 447
Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141 449
Upphäv grundvridning: M143 450
Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148 451
Hörnrundning: M197 452

11 Specialfunktioner....453

11.1 Översikt specialfunktioner....454

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT....454
Meny programmallar....454
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning....455
Meny definition DIN/ISO-funktioner....456

11.2 Verktygshållarförvaltning....457

Grunder....457
Spara verktygshållarmallar....457
Parametrera verktygshållarmallar....458
Tilldela parametrerad verktygshållare....461

11.3 Definition av DIN/ISO-funktioner....462

Översikt....462

11.4 Definiera räknare....463

Användningsområde....463
Definiera FUNCTION COUNT....463

11.5 Skapa textfiler....465

Användningsområde....465
Öppna och lämna textfil....465
Editera text....466
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga....466
Bearbeta textblock....467
Söka text....468

11.6 Fritt definierbara tabeller....469

Grunder....469
Lägga upp fritt definierbara tabeller....469
Ändra tabellformat....470
Växla mellan tabell- och formulärpresentation....471
D26 – Öppna fritt definierbara tabeller....472
D27 – Skriva till fritt definierbara tabeller....473
D28 – Läsa från fritt definierbara tabeller....474
Justera tabellformat....474

11.7 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE....475

Programmera pulserande varvtal....475
Återställ pulserande varvtal....476

11.8 Väntetid FUNCTION FEED....477

Programmera väntetid....477
Återställ väntetid....478

11.9 Väntetid FUNCTION DWELL....479

Programmera väntetid....479

11.10 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF.... 480

Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF....480

Återställ funktion Liftoff.... 482

12 Fleraxligbearbetning....483

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning....484

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)....485

Inledning....485
Översikt....487
Definiera PLANE-funktion....488
Positionsvisning....488
PLANE-funktion återställa....489
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL....490
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED....492
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL....494
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR....496
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS....499
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV....501
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL....502
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen....504
Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar....512

12.3 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar....513

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)....513
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126....514
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94....515
Val av rotationsaxlar: M138....516

13 Manuell drift och inställning ... 517

13.1 Uppstart, avstängning ... 518

Uppstart ... 518
Passera referenspunkt ... 520
Avstängning ... 522

13.2 Förflyttning av maskinaxlar ... 523

Hänvisning ... 523
Förflytta axlar med axelriktningsknapparna ... 523
Stegvis positionering ... 524
Förflytta med elektroniska handrattar ... 525

13.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M ... 535

Användningsområde ... 535
Ange värde ... 535
Ändra spindelvarvtal och matning ... 536
Matningsbegränsning F MAX ... 536

13.4 Utgångspunktsförvaltning ... 537

Hänvisning ... 537
Spara utgångspunkter i tabellen ... 538
Skydda utgångspunkter så att de inte kan skrivas över ... 542
Aktivera utgångspunkt ... 544

13.5 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem ... 545

Hänvisning ... 545
Förberedelse ... 545
Inställning av utgångspunkt med pinnfräs ... 546
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka ... 547

13.6 3D-avkännarsystem använda ... 548

Inledning ... 548
Översikt ... 549
Avstängning av avkännarsystemets övervakning ... 551
Funktioner i avkännarcykler ... 551
Välj avkännarcykel ... 554
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll ... 554
Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell ... 555
Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell ... 556

13.7 3D-avkännarsystem kalibrering ... 557

Inledning ... 557
Kalibrering av effektiv längd ... 558
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning ... 559
Visa kalibreringsvärden ... 562

13.8 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem....563

Inledning....563
Uppmätning grundvridning....565
Spara grundvridning i utgångspunktstabellen....565
Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning....566
Visa grundvridning och offset....567
Visa grundvridning eller offset....567
3D-grundvridning uppmätning....568

13.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem....571

Översikt....571
Utgångspunktinställning i en valfri axel....572
Hörn som utgångspunkt....573
Cirkelcentrum som utgångspunkt....575
Mittlinje som utgångspunkt....578
Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem....579

13.10 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)....582

Användning, arbetssätt....582
Positionsindikering i vridet system....584
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet....584
Aktivering av manuell vridning....585
Aktivera verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning....587
Inställning av utgångspunkt i vridet system....587

14 Positionering med manuell inmatning.....589

14.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar.....590

Använda manuell positionering..... 591

Säkra program från $MDI..... 594

15 Programtest och programkörning ... 595

15.1 Grafik ... 596
Användningsområde ... 596
Ställa in hastighet för programtestet ... 597
Översikt: Vyer ... 598
3D-presentation ... 598
Vy ovanifrån ... 602
Presentation i 3 plan ... 603
Upprepa grafisk simulering ... 604
Visa verktyg ... 604
Beräkning av bearbetningstid ... 605

15.2 Visa råämnet i arbetsområdet ... 606
Användningsområde ... 606

15.3 Funktioner för programpresentation ... 607
Översikt ... 607

15.4 Programtest ... 608
Användning ... 608
Utföra Programtest ... 610
PROGRAMTEST fram till ett bestämt block ... 611

15.5 Programkörning ... 612
Användning ... 612
Exekvera bearbetningsprogram ... 613
Pausa, stoppa eller avbryta bearbetning ... 614
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott ... 617
Fortsätta programkörning efter ett avbrott ... 618
Frikörning efter strömavbrott ... 619
Valfritt startblock i program: blockframläsning ... 622
Återkörning till konturen ... 627

15.6 Automatisk programstart ... 628
Användningsområde ... 628

15.7 Hoppa över block ... 629
Användningsområde ... 629
Infoga /-tecknet ... 629
Radera /-tecknet ... 629

15.8 Valbart programkörningsstopp ... 630
Användningsområde ... 630

16 MOD-funktioner ... 631

16.1 MOD-funktion ... 632
Välja MOD-funktioner ... 632
Ändra inställningar ... 632
Lämna MOD-funktioner ... 632
Översikt MOD-funktioner ... 633

16.2 Grafikinställningar ... 634

16.3 Räknarinställningar ... 635

16.4 Maskin-inställningar ... 636
Extern åtkomst ... 636
Ange förflyttningsbegränsningar ... 638
Verktygsanvändningsfil ... 639
Välj kinematik ... 639

16.5 Systeminställningar ... 640
Inställning av systemtiden ... 640

16.6 Välj positionspresentation ... 641
Användningsområde ... 641

16.7 Välj Måttsystem ... 643
Användningsområde ... 643

16.8 Visa drifttid ... 643
Användningsområde ... 643

16.9 Software-nummer ... 644
Användningsområde ... 644

16.10 Ange kodnummer ... 644
Användningsområde ... 644

16.11 Inställning datagränssnitt ... 645
Seriellt datasnitt i TNC 320 ... 645
Användningsområde ... 645
Inställning av RS-232-datasnitt ... 645
BAUD-RATE inställning (baudRate Nr. 106701) ... 645
Protokoll inställning (protocol Nr. 106702) ... 646
Databitar inställning (dataBits Nr. 106703) ... 646
Paritet kontroll (parity Nr. 106704) ... 646
Stoppbitar inställning (stopBits Nr. 106705) ... 646
Handskakning inställning (flowControl Nr. 106706) ... 647
Filsystem för filoperation (fileSystem Nr. 106707) ... 647
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708) ... 647

Status för RTS-ledaren (rtsLow Nr. 106709) ... 647
Beteende efter mottagande av ETX definiera (noEotAfterEtx Nr. 106710) ... 648
Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver ... 648
Välj driftart för den externa enheten (fileSystem) ... 648
Software för dataöverföring ... 649

16.12 Ethernet-gränssnitt ... 651

Introduktion ... 651
Anslutningsmöjligheter ... 651
Konfigurera styrsystemet ... 651

16.13 Firewall ... 657

Användningsområde ... 657

16.14 Radiohandratt HR 550FS konfigurera ... 660

Användningsområde ... 660
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare ... 660
Inställning radiokanal ... 661
Inställning sändningseffekt ... 661
Statistik ... 662

16.15 Ladda maskinkonfiguration ... 663

Användningsområde ... 663

17 Tabeller och översikt ... 665

17.1 Maskinspecifika användarparametrar ... 666
Användning ... 666

17.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt ... 680
Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning ... 680
Främmande utrustning ... 681
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt ... 681

17.3 Teknisk information ... 682
Användarfunktioner ... 684
Software-optioner ... 686
Tillbehör ... 687

17.4 Översiktstabeller ... 688
Bearbetningscykler ... 688
Tilläggsfunktion ... 690

17.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 320 och iTNC 530 ... 692
Jämförelse: Tekniska data ... 692
Jämförelse: Datasnitt ... 692
Jämförelse: PC-software ... 693
Jämförelse: Användarfunktioner ... 693
Jämförelse: Tilläggsfunktioner ... 701
Jämförelse: Cykler ... 703
Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT ... 705
Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket ... 706
Jämförelse: Skillnader vid programmeringen ... 708
Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet ... 711
Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande ... 712
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet ... 713
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande ... 714
Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande ... 714
Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser ... 715
Jämförelse: Skillnader i MDI-drift ... 720
Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation ... 720

17.6 Funktionsöversikt DIN/ISO ... 721
Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 320 ... 721

1

Första stegen med TNC 320

1.1 Översikt

Detta kapitel skall hjälpa användaren att snabbt komma in i styrsystemet viktigaste handhavandesteg. Närmare information om respektive ämne finner du i de tillhörande beskrivningarna det finns referenser till.

Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

- Slå på maskinen
- Programmera den första detaljen
- Testa den första detaljen grafiskt
- Verktygsinställning
- Inställning av arbetsstycket
- Exekvera det första programmet

1.2 Slå på maskinen

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna

⚠ FARA

Varning, fara för användaren!

Maskiner och maskinkomponenter skapar alltid mekaniska risker. Elektriska, magnetiska eller elektromagnetiska fält är särskilt farliga för personer med pacemaker eller implantat. När maskinen är påslagen börjar faran!

- ▶ Beakta och följ anvisningarna i maskinhandboken
- ▶ Beakta och följ säkerhetsanvisningar och säkerhetssymboler
- ▶ Använda säkerhetsutrustning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Uppstart av maskinen och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.

- ▶ Slå på matningsspänningen till styrsystem och maskin.
- > Styrsystemet startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter.
- > Därefter visar styrsystemet dialogen strömavbrott i bildskärmens övre rad.

- ▶ Tryck på knappen **CE**
- > Styrsystemet översätter PLC-programmet.

- ▶ Slå på styrspänningen
- > Styrsystemet testar nödstoppslingans funktion och växlar till mode referenssökning.

- ▶ Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck knappen **NC-start** för varje axel. Om du har absoluta längd- och vinkelmätsystem i din maskin, behöver referenspunkterna inte sökas.
- > Styrsystemet är nu driftklar och befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

Detaljerad information om detta ämne

- Sökning av referenspunkt
  Ytterligare information: "Uppstart", Sida 518
- Driftarter
  Ytterligare information: "Programmering", Sida 84

1.3 Programmera den första detaljen

Välj korrekt driftart

Man kan bara skapa program i driftart **Programmering**:

- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **Programmering**.

Detaljerad information om detta ämne

- Driftarter
  Ytterligare information: "Programmering", Sida 84

Styrsystemets viktigaste manöverenheter

Knapp	Funktioner för dialogledning
ENT	Bekräfta inmatning och aktivera nästa dialogfråga
NO ENT	Hoppa över dialogfrågan
END	Avsluta dialogen i förväg
DEL	Avbryt dialogen, ångra inmatningar
	Softkeys på bildskärmen, med vilka man kan välja olika funktioner beroende på driftläget

Detaljerad information om detta ämne

- Skapa och ändra program
  Ytterligare information: "Editera NC-program", Sida 140
- Knappöversikt
  Ytterligare information: "Styrsystemets manöverelement", Sida 2

Öppna ett nytt program / Filhantering

- Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

Styrsystemets filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar du data på styrsystemets interna minne.

- Välj den katalog som du vill skapa den nya filen i med pilknapparna
- Ange ett valfritt filnamn med ändelsen **.i**

- Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter det nya programmets måttenhet.

- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**

Styrsystemet genererar automatiskt programmets första och sista block. Man kan inte förändra dessa block i efterhand.

Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering
  Ytterligare information: "Arbeta med filhanteringen", Sida 149
- Skapa ett nytt program
  Ytterligare information: "Öppna och mata in program", Sida 132

Definiera ett råämne

Efter att du har öppnat ett nytt program, kan du definiera ett råämne. Ett kubformat råämne definierar du exempelvis genom inmatning av MIN- och MAX-punkter, vilka utgår från den valda utgångspunkten.

Efter att du har valt den önskade råämnesformen via softkey, inleder styrsystemet automatiskt råämnesdefinitionen och frågar efter nödvändiga råämnesdata:

- **Spindelaxel Z - Plan XY**: Ange aktiv spindelaxel. G17 är förinställt, godkänn med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Minimum X**: Ange råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Minimum Y**: Ange råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Minimum Z**: Ange råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, bekräfta med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Maximum X**: Ange råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, bekräfta med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Maximum Y**: Ange råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, bekräfta med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Maximum Z**: Ange råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- Styrsystemet avslutar dialogen.

Exempel

```
%NEU G71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %NEU  G71 *
```

Detaljerad information om detta ämne

- Definiera råämne
  Ytterligare information: "Öppna nytt NC-program", Sida 136

Programuppbyggnad

Bearbetningsprogram skall i möjligaste mån byggas upp på liknande sätt. Detta ökar översiktligheten, förkortar programmeringstiden och minskar risken för fel.

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel, konventionell konturbearbetning

Exempel

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M13*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
2 Frikörning av verktyget
3 Förpositionera i bearbetningsplanet i närheten av konturens startpunkt
4 Förpositionera i verktygsaxeln över arbetsstycket eller direkt till djupet, starta spindel/kylvätska vid behov
5 Förflyttning till konturen
6 Bearbeta kontur
7 Förflyttning från konturen
8 Frikörning av verktyget, programslut

Detaljerad information om detta ämne

- Konturprogrammering
  Ytterligare information: "Programmera verktygsrörelser för en bearbetning", Sida 254

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

Exempel

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M13*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
2 Frikörning av verktyget
3 Definiera bearbetningscykel
4 Förflyttning till bearbetningsposition
5 Anropa cykel, starta spindel/kylvätska
6 Frikörning av verktyget, programslut

Detaljerad information om detta ämne

- Cykelprogrammering
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Programmera en enkel kontur

Den till höger presenterade konturen skall fräsas en gång på djup 5 mm. Råämnesdefinitionen har du redan skapat. Efter att du har öppnat en dialog med hjälp av en funktionsknapp, anger du alla data som styrsystemet frågar om i bildskärmens övre rad.

TOOL CALL
- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**, glöm inte verktygsaxel **G17**

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport

G90
- Tryck på softkey **G90** för absoluta måttuppgifter

- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**.

G40
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **HJÄLP FUNKTION M ?** bekräfta med knappen **END**
- > Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet: Tryck på den orangefärgade axelknappen **X** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20
- Tryck på den orangefärgade axelknappen **Y** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20. Bekräfta med knappen ENT

G40
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **HJÄLP FUNKTION M ?** bekräfta med knappen **END**
- > Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00

- Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Förflytta verktyget till djupet: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -5. Bekräfta med knappen **ENT**

G40

- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen **END**
- > Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

L

- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- Ange koordinater för konturens startpunkt **1** i X och Y, t.ex. 5/5, bekräfta med knappen **ENT**

G41

- Aktivera radiekompensering till vänster om banan: Tryck på softkey **G41**
- **Matning F=?** Ange bearbetningsmatning, t.ex. 700 mm/min, spara inmatningen med knappen **END**

G

- **26** anges för att köra fram till konturen: **RUNDNINGS RADIE ?** Definieras för framkörningsbågen, med knappen **END** sparas inmatningen

L

- Bearbeta konturen, förflyttning till konturpunkt **2**: Det räcker att mata in den information som har ändrat sig, ange alltså bara Y-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen **END**

L

- Förflyttning till konturpunkt **3**: Ange X-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen **END**

CHF

- Definiera fas **G24** vid konturpunkt **3**: Ange **FASNINGENS LÄNGD ?** 10 mm, spara med knappen **END**

L

- Förflyttning till konturpunkt **4**: Ange Y-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen **END**

CHF

- Definiera fas **G24** vid konturpunkt **4**: Ange **FASNINGENS LÄNGD ?** 20 mm, spara med knappen **END**

L

- Förflyttning till konturpunkt **1**: Ange X-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen **END**

G

- **27** anges för att köra bort från konturen: **RUNDNINGS RADIE ?** definieras för frånkörningsbågen

L

- Frånkörning från konturen: Ange koordinater utanför arbetsstycket i X och Y, t.ex. -20/-20, bekräfta med knappen **ENT**
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**

- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z**, för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **Tilläggsfunktion M? M2** anges för programslut, bekräfta med knappen **END**
> Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

Detaljerad information om detta ämne

- Komplett exempel med NC-block
  Ytterligare information: "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 277
- Skapa ett nytt program
  Ytterligare information: "Öppna och mata in program", Sida 132
- Fram-/frånkörning kontur
  Ytterligare information: "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 257
- Programmering av konturer
  Ytterligare information: "Översikt över konturfunktioner", Sida 268
- Verktygsradiekompensering
  Ytterligare information: "Verktygsradiekompensering ", Sida 236
- Tilläggsfunktioner M
  Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ", Sida 434

Skapa cykelprogram

Hålen som visas i bilden till höger (djup 20 mm) skall tillverkas med en standardborrcykel. Råämnesdefinitionen har du redan skapat.

TOOL CALL
- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**, glöm inte verktygsaxeln

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Tryck på softkey **G90** för absoluta måttuppgifter
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13** och bekräfta med knappen **END**
- > Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

CYCL DEF
- Kalla upp cykelmenyn: Tryck på knappen **CYCL DEF**

BORRNING/ GÄNGNING
- Visa borrcykler

200
- Välj standardborrcykel 200
- > Styrsystemet startar dialogen för cykeldefinition.
- Ange alla parametrar som styrsystemet frågar efter steg för steg, avsluta varje inmatning med knappen **ENT**
- > I den högra bildskärmsdelen visar styrsystemet dessutom en grafik, i vilken de olika cykelparametrarna visas

G
- **0** anges för att förflytta till den första borrpositionen: Ange **Koordinater** för borrpositionen, anropa cykeln med **M99**

G
- Ange **0** för att förflytta till nästa borrposition: Ange **Koordinaterna** för hålets position, anropa cykeln med **M99**

G
- **0** anges för att friköra verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- **Tilläggsfunktion M? M2** anges för programslut, bekräfta med knappen **END**
- > Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

Exempel

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Verktygsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Definiera cykel
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*	Spindel och kylvätska till, anropa cykel
N70 G00 X+10 Y+90 M99*	Anropa cykel
N80 G00 X+90 Y+10 M99*	Anropa cykel
N90 G00 X+90 Y+90 M99*	Anropa cykel
N100 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %C200 G71 *	

Detaljerad information om detta ämne

- Skapa ett nytt program
  Ytterligare information: "Öppna och mata in program", Sida 132
- Cykelprogrammering
  Ytterligare information Bruksanvisning cykelprogrammering

1.4 Testa den första detaljen grafiskt

Välj korrekt driftart

Du kan testa program i driftart **PROGRAMTEST**:

- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **PROGRAMTEST**.

Detaljerad information om detta ämne

- Styrsystemets driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 83
- Testa program
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 608

Välj verktygstabell för programtestet

Om du ännu inte har aktiverat någon verktygstabell i driftart **PROGRAMTEST**, måste du genomföra detta steg.

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- > Styrsystemet isar en softkeymeny för selektering av den filtyp som skall visas.

- ▶ Tryck på softkey **DEFAULT**
- > Styrsystemet visar alla lagrade filer i det högra fönstret

- ▶ Flytta markören åt vänster till katalogerna

- ▶ Flytta markören till katalogen **TNC:\table**

- ▶ Flytta markören åt höger till filerna

- ▶ Flytta markören till filen TOOL.T (aktiv verktygstabell), överför med knappen **ENT**: TOOL.T erhåller status **S** och är därmed aktiv för **PROGRAMTEST**

- ▶ Tryck på knappen **END**: Lämna filhanteringen

Detaljerad information om detta ämne

- Verktygsförvaltning
  Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Testa program
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 608

Välj det program som du vill testa

- Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

- Tryck på softkey **SISTA FILERNA**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster med de senast valda filerna.
- Välj det program som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**

Detaljerad information om detta ämne

- Välj program
  Ytterligare information: "Arbeta med filhanteringen", Sida 149

Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen

- Tryck på knappen för selektering av bildskärmsuppdelning
- > Styrsystemet visar alla tillgängliga alternativ i softkeyraden.

- Tryck på softkey **PROGRAM + GRAFIK**
- > Styrsystemet visar programmet i den vänstra bildskärmsdelen och råämnet i den högra bildskärmsdelen.

Styrsystemet erbjuder följande presentationssätt:

Softkeys	Funktion
	Volumvy
	Volymvy och verktygbanor
	Verktygsbanor

Detaljerad information om detta ämne

- Grafikfunktioner
  Ytterligare information: "Grafik ", Sida 596
- Genomföra programtest
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 608

Starta programtestet

RESET + START

- Tryck på softkey **RESET + START**
- > Styrsystemet återställer tidigare aktiva verktygsdata
- > Styrsystemet simulerar det aktiva programmet fram till ett programmerat stopp eller till programmets slut
- Du kan växla presentationssättet via softkeys när simuleringen pågår

STOP

- Tryck på softkey **STOPP**
- > Styrsystemet stoppar programtestet

START

- Tryck på softkey **START**
- > Styrsystemet fortsätter programtestet efter ett avbrott

Detaljerad information om detta ämne

- Genomföra programtest
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 608
- Grafikfunktioner
  Ytterligare information: "Grafik ", Sida 596
- Ställ in simuleringshastighet
  Ytterligare information: "Ställa in hastighet för programtestet", Sida 597

1.5 Verktygsinställning

Välj korrekt driftart

Du ställer in verktyg i driftart **MANUELL DRIFT**:

- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **MANUELL DRIFT**.

Detaljerad information om detta ämne

- Styrsystemets driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 83

Förbereda och mäta upp verktyg

- ▶ Spänn upp erforderliga verktyg i lämpliga verktygshållare
- ▶ Vid uppmätning med extern förinställningsapparat: Mät upp verktygen, notera längd och radie eller överför dem direkt till maskinen med ett överföringsprogram
- ▶ Vid uppmätning i maskinen: Ladda verktygen i verktygsväxlaren
  Ytterligare information: "Platstabellen TOOL_P.TCH", Sida 73

Verktygstabellen TOOL.T

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Anropet av verktygsadministrationen kan avvika från följande beskrivna sätt.

I verktygstabellen TOOL.T (fast lagrad under **TNC:\table**) sparar du verktygsdata såsom längd och radie men också ytterligare verktygspecifik information som styrsystemet behöver för att kunna utföra olika funktioner.

För att mata in verktygsdata i verktygstabellen TOOL.T, gör man på följande sätt:

- ▶ Visa verktygstabell
- > Styrsystemet visar verktygstabellen i en tabellpresentation.

- ▶ Ändra verktygstabellen: Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**
- ▶ Välj det verktygsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- ▶ Välj det verktygsdata som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- ▶ Lämna verktygstabellen: Tryck på knappen **END**

Detaljerad information om detta ämne

- Styrsystemets driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 83
- Arbeta med verktygstabellen
  Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212
- Arbeta med verktygsförvaltning (Option #93)
  Ytterligare information: "Kalla upp verktygsadministration", Sida 240

Platstabellen TOOL_P.TCH

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Platstabellens funktionssätt är maskinberoende.

I platstabellen TOOL_P.TCH (fast lagrad under **TNC:\table**) bestämmer du vilka verktyg som verktygsmagasinet är bestyckat med.

För att mata in data i platstabellen TOOL_P.TCH gör man på följande sätt:

- ▶ Visa verktygstabell
- > Styrsystemet visar verktygstabellen i en tabellpresentation.

- ▶ Visa platstabell
- > Styrsystemet visar platstabellen i en tabellpresentation.
- ▶ Ändra platstabellen: Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**
- ▶ Välj det platsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- ▶ Välj det data som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- ▶ Lämna platstabellen: Tryck på knappen **END**

Detaljerad information om detta ämne

- Styrsystemets driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 83
- Arbeta med platstabellen
  Ytterligare information: "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 224

1.6 Inställning av arbetsstycket

Välj korrekt driftart

Du ställer in arbetsstycken **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**

- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **MANUELL DRIFT**.

Detaljerad information om detta ämne

- Driftart **MANUELL DRIFT**
  Ytterligare information: "Förflyttning av maskinaxlar", Sida 523

Spänn upp arbetsstycket

Spänn upp arbetsstycket med en fastspänningsanordning på maskinbordet. Om 3D-avkännarsystem finns tillgängligt i din maskin, behövs ingen axelparallell uppriktning av arbetsstycket.

När du inte har tillgång till ett 3D-avkännarsystem, måste du rikta upp arbetsstycket på ett sådant sätt att det är parallellt med maskinaxlarna.

Detaljerad information om detta ämne

- Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem
  Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 571
- Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem
  Ytterligare information: "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 545

Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem

- Växla in 3D-avkännarsystem: I driftart **MANUELL POSITIONERING** utför du ett **T**-block med information om verktygsaxeln och väljer sedan driftart **MANUELL DRIFT** igen

- Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**
- > Styrsystemet visar de funktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.

- Inställning av utgångspunkt t.ex. i arbetsstyckets hörn
- Positionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna till den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten.
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna till den andra avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten.
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna till den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten.
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna till den andra avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten.
- > Därefter presenterar styrsystemet koordinaterna för den uppmätta hörnpunkten.

- Sätt 0: Tryck på softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.**
- Lämna menyn med softkey **END**

Detaljerad information om detta ämne

- Ställa in utgångspunkter
  Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 571

1.7 Exekvera det första programmet

Välj korrekt driftart

Du kan exekvera program i antingen driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:

- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**, styrsystemet exekverar ett NC-block åt gången.
- ▶ Du måste starta varje individuellt block med knappen **NC-start** .

- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**, efter NC-start utför styrsystemet programmet fram till ett programstopp eller till sitt slut

Detaljerad information om detta ämne

- Styrsystemets driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 83
- Exekvering av program
  Ytterligare information: "Programkörning", Sida 612

Välj det program som du vill exekvera

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

- ▶ Tryck på softkey **SISTA FILERNA**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster med de senast valda filerna.
- ▶ Välj vid behov programmet som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**

Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering
  Ytterligare information: "Arbeta med filhanteringen", Sida 149

Starta Program

- ▶ Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet exekverar det aktiva programmet.

Detaljerad information om detta ämne

- Exekvering av program
  Ytterligare information: "Programkörning", Sida 612

2

Inledning

2.1 TNC 320

HEIDENHAIN TNC-styrsystem är verkstadsanpassade kurvlinjestyrsystem, med vilka man kan programmera fräsbearbetningar och borrbearbetningar direkt i maskinen med hjälp av lättförståelig Klartext. De är avsedda för användning i fräsmaskiner, borrmaskiner och bearbetningscenter med upp till 6 axlar. Dessutom kan spindelns vinkelposition programmeras.

Knappsats och bildskärmspresentation är överskådligt utformade, så att alla funktioner kan nås snabbt och enkelt.

HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO

Att skapa program är extra enkelt i användarvänlig HEIDENHAIN-Klartext, det dialogstyrda programmeringsspråket för verkstaden. En programmeringsgrafik presenterar de individuella bearbetningsstegen samtidigt som programmet matas in. Om det inte finns någon NC-anpassad ritning, hjälper dessutom den flexibla konturprogrammeringen FK. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under programkörningen.

Dessutom kan styrsystemen programmeras enligt DIN/ISO eller i DNC-mode.

Program kan även matas in och testas samtidigt som ett annat program utför bearbetning av ett arbetsstycke.

Kompatibilitet

Bearbetningsprogram som du har skapat i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem (från och med TNC 150 B), är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 320. Om NC-block innehåller ogiltiga element, indikeras dessa av styrsystemet vid öppning av filen med ett felmeddelande eller som ERROR-block.

> Beakta även den utförliga beskrivningen av skillnader mellan iTNC 530 och TNC 320.
> **Ytterligare information:** "Jämförelse mellan funktioner i TNC 320 och iTNC 530", Sida 692

2.2 Bildskärm och knappsats

Bildskärm

Styrsystemet levereras som kompaktversion eller som version med separat bildskärm och knappsats. I båda varianterna är styrsystemet utrustat med en 15 tum TFT-flatbildskärm.

1 Övre raden

Vid påslaget styrsystem visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden: Maskindriftarter till vänster och programmeringsdriftarter till höger. Den driftart som för tillfället presenteras i bildskärmen visas i ett större fält i den övre raden: där visas även dialogfrågor och meddelandetexter (Undantag: när styrsystemet endast visar grafik).

2 Softkeys

I underkanten presenterar styrsystemet ytterligare funktioner i form av en softkeyrad. Dessa funktioner väljer man med de därunder placerade knapparna. För orientering indikerar smala linjer precis över softkeyraden antalet tillgängliga softkeyrader. Dessa ytterligare softkeyrader väljs med de softkeyväxlingsknappar som är placerade längst ut i knappraden. Den aktiva softkeyraden markeras med en blå linje.

3 Knappar för softkeyval

4 Softkey-växlingsknappar

5 Val av bildskärmsuppdelning

6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindriftart, programmeringsdriftart och tredje desktop

7 Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys

8 Softkey-växlingsknappar för maskintillverkar-softkeys

9 USB-anslutning

Bestämma bildskärmsuppdelning

Användaren väljer bildskärmens uppdelning. Styrsystemet kan exempelvis i driftart **Programmering** presenterar programmet i det vänstra fönstret, samtidigt som det högra fönstret t.ex. visar en programmeringsgrafik. Alternativt kan man välja att presentera programstrukturen i det högra fönstret eller enbart programmet i ett stort fönster. Vilka fönster som styrsystemet kan visa är beroende av vilken driftart som har valts.

Bestämma bildskärmsuppdelning:

- Tryck på knappen för **bildskärmsuppdelning**: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 83

- Välj bildskärmsuppdelning med softkey

Manöverpanel

TNC 320 levereras med en integrerad knappsats. Alternativt finns TNC 320 även som version med separat bildskärm och knappsats med alfabetiskt tangentbord.

1 Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISO-programmering
2
- Organisation (filhantering)
- Kalkylator
- MOD-funktion
- HELP-funktion
- Presentation av felmeddelanden

3 Programmeringsdriftarter
4 Maskindriftarter
5 Öppning av programmeringsdialoger
6 Navigationsnappar och hoppinstruktion GOTO
7 Sifferinmatning och axelval

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vissa maskintillverkare använder sig inte av standardknappsatsen från HEIDENHAIN.

Externa knappar, såsom exempelvis **NC-start** eller **NC-stopp**, beskrivs i din maskinhandbok.

2.3 Driftarter

Manuell drift och El. Handratt

Inställning och riggning av maskinen utförs i **MANUELL DRIFT**. I denna driftart kan maskinaxlarna förflyttas manuellt eller stegvis, kan ställas in och bearbetningsplanet kan tiltas.

Driftarten **EL. HANDRATT** stödjer manuell förflyttning av maskinaxlarna med hjälp av en elektronisk handratt HR.

Softkeys för bildskärmsuppdelning (välj enligt tidigare beskrivna metod)

Softkey	Fönster
POSITION	Positioner
POSITION + STATUS	vänster: Positioner, höger: Statuspresentation
POSITION + KINEMATIK	vänster: Positioner, höger: Kollisionsobjekt

Positionering med manuell inmatning

I denna driftart kan enkla förflyttningar och funktioner programmeras, exempelvis för planfräsning eller förpositionering.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	Program
PROGRAM + STATUS	vänster: Program, höger: Statuspresentation
POSITION + KINEMATIK	vänster: Program, höger: Kollisionsobjekt

Programmering

Du skapar dina NC-program i denna driftart. Den flexibla konturprogrammeringen, de olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång. Om så önskas visar programmeringsgrafiken de programmerade förflyttningsbanorna.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	Program
PROGRAM + SEKTIONER	vänster: Program, höger: Programstruktur
PROGRAM + GRAFIK	vänster: Program, höger: Programmeringsgrafik

Programtest

I driftart **PROGRAMTEST**, simulerar styrsystemet NC-program och programdelar, detta för att finna exempelvis geometriska motsägelser, saknade eller felaktiga uppgifter i programmet samt rörelser utanför arbetsområdet. Simulationen stöds med olika grafiska presentationsformer.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Växla
PROGRAM	Program
PROGRAM + STATUS	vänster: Program, höger: Statuspresentation
PROGRAM + GRAFIK	vänster: Program, höger: Grafik
GRAFIK	Grafik

Program blockföljd och Program enkelblock

I driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför styrsystemet ett program kontinuerligt till dess slut eller till ett manuellt respektive programmerat avbrott. Efter ett avbrott kan man återuppta programexekveringen.

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** startar man varje block separat genom att trycka på knappen **NC-Start**. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	Program
PROGRAM + SEKTIONER	Vänster: Program, höger: Struktur
PROGRAM + STATUS	vänster: Program, höger: Statuspresentation
PROGRAM + GRAFIK	vänster: Program, höger: Grafik
GRAFIK	Grafik

2.4 Statuspresentation

Allmän statuspresentation

Den allmänna Statuspresentationen i bildskärmens undre del ger dig information om maskinens aktuella tillstånd.

Den visas automatiskt i driftarterna:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **MANUELL POSITIONERING**

> i
> När bildskärmsuppdelningen är vald till **GRAFIK** visas inte statuspresentationen.

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** visas statuspresentationen i ett större fönster.

Information i statuspresentationen

Symbol	Betydelse
ÄR	Positionspresentation: Mode Är-, Bör- eller Restvägkoordinater
X Y Z	Maskinaxlar; styrsystemet presenterar hjälpaxlar med små bokstäver. Ordningsföljden och antalet visade axlar bestäms av Er maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok
	Den aktiva utgångspunktens nummer från utgångspunktstabellen. Om utgångspunkten har ställts in manuellt visar styrsystemet texten **MAN** efter symbolen
F S M	Presentationen av matning i tum motsvarar en tiondel av det verksamma värdet. Varvtal S, matning F och aktiv tilläggsfunktion M
	Axeln är låst
	Axeln kan förflyttas med handratten
	Axlarna förflyttas i ett grundvridet bearbetnings-plan
	Axlarna förflyttas med hänsyn till 3D-grundvridningen
	Axlarna förflyttas i ett tippat bearbetningsplan
	Axlarna förflyttas speglat

Symbol	Betydelse
	Funktionen förflyttning i verktygsaxelns riktning är aktiv
	Inget program selekterat, välj program på nytt, program avbrutet av internt stopp eller program avslutat I detta läge har styrsystemet inte någon modalt verksam programinformation (så kallad kontextreferens), där alla åtgärder är möjliga, t.ex. markörförflyttningar eller ändring av Q-parametrar.
	Programmet är startat, exekveringen pågår I detta läge tillåter styrsystemet av säkerhetsskäl inte några åtgärder.
	Programmet är stoppat, t.ex. i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** efter tryck på knappen **NC-Stopp** I detta läge tillåter styrsystemet av säkerhetsskäl inte några åtgärder.
	Programmet är avbrutet, t.ex. i driftart **MANUELL POSITIONERING** efter en felfri exekvering av ett NC-block I detta läge styrsystemet tillåter styrsystemet olika åtgärder, t.ex. markörförflyttningar eller ändring av Q-parametrar. Genom dessa aktioner förlorar dock styrsystemet i vissa fall modalt verksam programinformation (så kallad kontextreferens). Förlust av kontextreferensen leder i vissa fall till oönskade verktygspositioner! **Ytterligare information:** "Programmera och utföra enkla bearbetningar", Sida 590 och "Programstyrda avbrott", Sida 615
	Program har avbrutits eller avslutats
S %	Funktionen pulserande varvtal är aktiv

Med maskinparameter **iconPrioList** (Nr. 100813) kan du ändra ikonernas ordningsföljd. Endast symbolen för STIB (Styrsystemet i drift) visas alltid och kan inte konfigureras.

Utökad statuspresentation

Den utökade statuspresentationen ger detaljerad information om programförloppet. Man kan kalla upp den i alla driftarter med undantag för driftart **Programmering**.

Kalla upp den utökade statuspresentationen

- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

- Välj bildskärmsuppdelning med utökad statuspresentation
- > Styrsystemet presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmshalvan.

Välj utökad statuspresentation

- Växla softkeyrad tills **STATUS**-softkeys visas

- Välj utökad statuspresentation direkt via softkey, t.ex. positioner och koordinater eller

- välj önskad presentation via växlings-softkeys

Du väljer de nedan beskrivna statuspresentationerna på följande sätt:

- direkt via respektive softkey
- via växlings-softkeys
- eller med hjälp av knappen **nästa flik**

> Beakta att vissa av de statusinformationer som beskrivs längre fram bara står till förfogande när tillhörande software-option har frigivits i ditt styrsystem.

Översikt

Statusformuläret **Översikt** visas av styrsystemet efter uppstart av styrsystemet om du har valt bildskärmsuppdelning **PROGRAM + STATUS** (eller **POSITION + STATUS**). Översiktsformuläret innehåller en sammanfattning av de viktigaste statusinformationerna, vilka även återfinns spridda i de övriga detaljformulären.

Softkey	Betydelse
STATUS ÖVERSIKT	Positionsvisning
	Verktygsinformation
	Aktiva M-funktioner
	Aktiva koordinattransformeringar
	Aktivt underprogram
	Aktiva programdelsupprepningar
	Med **%** anropat program
	Aktuell bearbetningstid
	Namn och sökväg till det aktiva huvudprogrammet

Allmän programinformation (flik PGM)

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Namn och sökväg till det aktiva huvudprogrammet
	Räknare Ärvärde / Börvärde
	Cirkelcentrum CC (Pol)
	Räknare för väntetid
	Aktuell bearbetningstid
	Aktuell tid
	Anropat program

Programdelsupprepning och underprogram (flik LBL)

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Aktiv programdelsupprepning med blocknummer, labelnummer och antal programmerade upprepningar/upprepningar kvar att utföra
	Aktivt underprogram med blocknummer, i vilket underprogrammet anropades och labelnummer som anropades

Information om standardcykler (flik CYC)

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Aktiv bearbetningscykel
	Aktivt värde från cykel 32 Tolerans

Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Lista med aktiva M-funktioner som har förutbestämd betydelse
	Lista med aktiva M-funktioner som har anpassats av din maskintillverkare

Positioner och koordinater (flik POS)

Softkey	Betydelse
STATUS POS.	Typ av positionsvisning, t.ex. Ärposition
	Tippningsvinkel för bearbetningsplanet
	Vinkel för bastransformationen
	Aktiv kinematik

Information om verktyg (flik TOOL)

Softkey	Betydelse
STATUS VERKTYG	Presentation av det aktiva verktyget: ■ Presentation T: Verktygsnummer och verktygsnamn ■ Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg
	Verktygsaxel
	Verktygslängd och verktygsradie
	Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och **TOOL CALL** (PGM)
	Livslängd, maximal livslängd (TIME 1) och maximal livslängd vid **TOOL CALL** (TIME 2)
	Presentation av programmerat verktyg och systerverktyg

Verktygsmätning (flik TT)

Styrsystemet visar bara fliken när denna funktion är aktiv i din maskin.

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Aktivt verktyg
	Mätvärde för verktygsmätning

Koordinatomräkningar (flik TRANS)

Softkey	Betydelse
STATUS KOORD. OMRÄKN.	Den aktiva nollpunktstabellens namn
	Aktivt nollpunktsnummer (**#**), kommentar från den aktiva raden för nollpunkten (**DOC**) aktiverad via cykel G53
	Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel G54); styrsystemet visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar
	Speglade axlar (cykel G28)
	Aktiv vridningsvinkel (cykel G73)
	Aktiv skalfaktor / skalfaktorer (cykel G72); styrsystemet visar en aktiv skalfaktor i upp till 6 axlar
	Mittpunkt för skalfaktor

> Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Presentera Q-parametrar (flik QPARA)

Softkey	Betydelse
STATUS Q-PARAM.	Presentation av aktuellt värde för definierade Q-parametrar
	Presentation av teckensträng för definierade String-parametrar

> Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA**.
> Styrsystemet öppnar ett nytt fönster. Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex. 1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp.
>
> Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av Q1 = COS 89.999 presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora och mycket små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultat av Q1 = COS 89.999 * 0.001 visar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor 10^{-8}.

2.5 Window-Manager

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare bestämmer funktionsomfånget och hanteringen av Window-Manager.

I styrsystemet står Window-Manager Xfce till förfogande. Xfce är en standardapplikation för UNIX-baserade operativsystem med vilken det grafiska användargränssnittet hanteras. Med Window-Manager är följande funktioner möjliga:

- Presentation av funktionsrad med vilken olika applikationer (användargränssnitt) kan visas
- Hantera ytterligare Desktop, i vilken din maskintillverkares specialapplikationer kan utföras
- Styrning av fokus mellan NC-programvarans applikationer och maskintillverkarens applikationer
- Inväxlade fönster (Pop-up-fönster) kan förändras i storlek och position. Stänga, återställa och minimera inväxlade fönster är också möjligt

Styrsystemet visar en stjärna uppe till vänster i bildskärmen när en applikation i Window-managers eller Window-manager själv har förorsakat ett fel. Växla i sådana fall till Window-manager och åtgärda problemet, beakta i förekommande fall maskinhandboken.

Översikt aktivitetsraden

Styrsystemet erbjuder följande arbetsområden:

- Arbetsområde 1: aktiv maskindriftart
- Arbetsområde 2: aktiv programmeringsdriftart
- Arbetsområde 3: CAD-Viewer eller maskintillverkarens applikationer (tillgängligt som option)
- Arbetsområde 4: Maskintillverkarens applikationer (tillgängligt som option)

Utöver det kan man via aktivitetsfältet välja andra tillämpningar som har startats parallellt med styrsystemets programvara, t.ex. **TNCguide**.

> Du kan flytta alla öppna tillämpningar, till höger om den gröna HEIDENHAIN-symbolen, med nedtryckt vänster musknapp mellan de olika arbetsområdena.

Med ett musklick på den gröna HEIDENHAIN-symbolen öppnas en meny genom vilken du finner information, kan göra inställningar eller starta tillämpningar.

Följande funktioner står till förfogande:

- **About HeROS**: Information om styrsystemets operativsystem
- **NC Control**: Starta och stoppa styrsystemets programvara (bara för diagnosändamål)
- **Web Browser**: Starta Web-browser
- **Diagnostic**: Diagnosapplikationer
  - **GSmartControl**: Endast för behörig personal
  - **HE Logging**: Inställningar för interna diagnosfiler
  - **HE Menu**: Endast för behörig personal
  - **perf2**: Kontrollera processor- och processutnyttjande
  - **Portscan**: Testa aktiva anslutningar
    Ytterligare information: "Portscan", Sida 96
  - **Portscan OEM**: Endast för behörig personal
  - **RemoteService**: Starta och avsluta fjärrstyrd service
    Ytterligare information: "Remote Service", Sida 97
  - **Terminal**: Mata in och exekvera konsolkommandon
- **Settings**: Inställningar för operativsystemet
  - **Date/Time**: Inställning av datum och klockslag
  - **Firewall**: Inställning av Firewall
    Ytterligare information: "Firewall", Sida 657
  - **HePacketManager**: Endast för behörig personal
  - **HePacketManager Custom**: Endast för behörig personal
  - **Language/Keyboards**: Val av systemets dialogspråk och knappsatsversion – styrsystemet skriver över denna inställning vid uppstart med språkinställningen i maskinparameter **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101300)
  - **Network**: Nätverksinställningar
  - **Printer**: Lägga upp och administrera skrivare
    Ytterligare information: "Printer", Sida 99
  - **Screensaver**: Inställning av skärmsläckare

- **SELinux**: Inställning av säkerhetsprogram för linux-baserade operativsystem
- **Shares**: Anslut och administrera externa nätverksenheter
- **VNC**: Inställning för extern programvara som exempelvis har åtkomst till styrsystemet för underhållsarbete (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Ytterligare information: "VNC", Sida 102
- **WindowManagerConfig**: Endast för behörig personal

- **Tools**: Filapplikationer
  - **Document Viewer**: Visa och skriva ut filer, t.ex. PDF-filer
  - **File Manager**: Endast för behörig personal
  - **Geeqie**: Öppnar, hantera och skriva ut grafik
  - **Gnumeric**: Öppna, redigera och och skriva ut tabeller
  - **Keypad**: Öppna en virtuell knappsats
  - **Leafpad**: Öppna och redigera textfiler
  - **NC/PLC Backup**: Skapa backupfil
    Ytterligare information: "Backup och Restore", Sida 105
  - **NC/PLC Restore**: Återställa backupfil
    Ytterligare information: "Backup och Restore", Sida 105
  - **Ristretto**: Öppna grafik
  - **Screenshot**: Skapa en skärmdump
  - **TNCguide**: Öppna hjälpsystem
  - **Xarchiver**: Packa upp eller komprimera katalog
  - **Applications**: Tilläggsapplikationer
    - **Orage Calender**: Öppna kalender
    - **Real VNC viewer**: Inställning för extern programvara som exempelvis har åtkomst till styrsystemet för underhållsarbete (Virtual Network Computing)

> De tillgängliga tillämpningarna under Tools kan startas direkt genom att välja respektive filtyp direkt i styrsystemets filhanterare.
> **Ytterligare information:** "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper", Sida 162

Portscan

Via PortScan-funktionen kan alla ingående TCP- och UDP-list-portar som är öppna i systemet sökas cykliskt eller manuellt. Alla portar som hittas jämförs med Whitelists. När styrsystemet finner en port inte finns listad, visas detta i ett popup-fönster.

I HeROS-meny **Diagnostic** befinner sig applikationerna **Portscan** och **Portscan OEM**. **Portscan OEM** kan bara genomföras efter inmatning av maskintillverkarens lösenord.

Funktionen **Portscan** söker efter alla ingående TCP- och UDP-list-portar som är öppna i systemet och jämför dem med lagrade Whitelists:

- Systeminterna Whitelists **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** och **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist för portar för maskintillverkarens specifika funktioner, t.ex. för Python-applikationer, DNC-applikationer: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist för portar för kundspecifika funktioner: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Varje Whitelist innehåller porttypen (TCP/UDP), portnumret, det tillhandahållande programmet och valfria kommentarer för varje uppgift. Om den automatiska portscanfunktionen är aktiv, får bara de portar som är angivna i Whitelists vara öppna, icke angivna portar resulterar i ett informationsfönster.

Resultatet av en scanning lagras i en logfil (LOG:/portscan/scanlog und LOG:/portscan/scanlogevil) och visas när nya portar som inte finns angivna i Whitelists hittas.

Starta manuell Portscan

Gör på följande sätt för att starta manuell Portscan:

- ▶ Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Diagnostic**
- ▶ Välj menypunkt **Portscan**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **HeRos Portscan**.
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Start**

Starta portscan cykliskt

Gör på följande sätt för att automatiskt starta Portscan cykliskt:

- ▶ Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Diagnostic**
- ▶ Välj menypunkt **Portscan**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **HeRos Portscan**.
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Automatic update on**
- ▶ Ställ in tidsintervall med reglaget

Remote Service

Tillsammans med Remote Service Setup Tool erbjuder TeleService från HEIDENHAIN möjlighet att skapa krypterade End-to-End-anslutningar mellan en servicedator och en maskin.

HEIDENHAIN-styrsystemet måste vara ansluten till internet för att möjliggöra kommunikationen med HEIDENHAIN-servern.

Ytterligare information: "Konfigurera styrsystemet", Sida 651

I grundläget blockerar styrsystemets Firewall alla in- och utgående anslutningar. Av denna anledning behöver Firewall deaktiveras under tiden som servicesessionen pågår.

Inställning av styrsystemet

Gör på följande sätt för att ställa in styrsystemet:

- ▶ Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Settings**
- ▶ Välj menypunkt **Firewall**
- > Styrsystemet öppnar dialogen **Firewall/SSH settings**.
- ▶ Deaktivera Firewall genom att ta bort optionen **Active** i fliken **Firewall**
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Apply** för att spara inställningarna
- ▶ Tryck på funktionsknappen **OK**
- > Firewall är deaktiverad.

> **i** Glöm inte att aktivera Firewall igen när servicesessionen är avslutad.

Automatisk installation av ett sessionscertifikat

Vid en installation av NC-software installeras automatiskt ett tidsbegränsat certifikat på styrsystemet. En installation, även i form av en uppdatering, kan bara genomföras av servicetekniker från maskintillverkaren.

Manuell installation av ett sessionscertifikat

När något giltigt sessionscertifikat inte är installerat på styrsystemet, behöver ett nytt certifikat installeras. Kontrollera vilket certifikat krävs med din servicepersonal. Om det behövs kan dessa tillhandahålla en giltig certifikatfil.

Du gör på följande sätt för att kunna installera certifikatet på styrsystemet:

- ▶ Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Settings**
- ▶ Välj menypunkt **Network**
- > Styrsystemet öppnar dialogen **Netzwork settings**.
- ▶ Växla till fliken **Internet**. Inställningarna i fältet **Fjärrunderhåll** konfigureras av maskintillverkaren.
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Lägg till** och välj filen i selekteringsmenyn
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Öppna**
- > Certifikatet öppnas.
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- ▶ I förekommande fall behöver du starta om styrsystemet för att överföra inställningarna

Starta servicesessionen

Gör på följande sätt för att starta servicesessionen:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Diagnostic**
- ▶ Välj menypunkt **RemoteService**
- ▶ **Session key** från maskintillverkaren anges

Printer

Med funktionen **Printer** går det att lägga upp och administrera skrivare i HeROS-menyn.

Öppna skrivarinställningar

Gör på följande sätt för att öppna skrivarinställningar:

- Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- Välj menypunkt **Settings**
- Välj menypunkt **Printer**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Heros Printer Manager**.

Skrivarens namn anges i inmatningsfältet.

Softkey	Betydelse
SKAPA	Skapa den skrivare som har angivits i inmatningsfältet
ÄNDRA	Justera den valda skrivarens egenskaper
KOPIERA	Skapa den i inmatningsfältet angivna skrivaren med den valda skrivarens attribut När stående och liggande utskrifter skall hanteras av en och samma skrivare kan detta var användbart.
RADERA	Radera den valda skrivaren
UPP	Välj skrivare
NED	
STATUS	Tar fram statusinformation för den valda skrivaren
TESTSIDA PRINT	Skickar en testsida till den valda skrivaren

För varje skrivare kan följande egenskaper ställas in:

Inställningsmöjlighet	Betydelse
Skrivarens namn	I detta fält kan skrivarnamnet justeras.
Anslutning	Val av anslutning ■ USB - här kan USB-anslutningen tilldelas. Namnet visas automatiskt. ■ Nätverk - här kan skrivarens nätverksnamn eller IP-adress anges. Därutöver definieras nätverksskrivarens port här (Default: 9100) ■ Skrivare ej ansluten
Timeout	Bestämmer efter vilken fördröjning av utskriftsförloppet som den utskrivna filen inte längre skall ändras i PRINTER:. Detta kan vara användbart när filen som skall skrivas ut fylls via FN-funktioner exempelvis vid avkänning.
Standardskrivare	Selektering för att välja ut standardskrivaren om det finns flera skrivare. Kommer automatiskt att tilldelas när den första skrivaren skapas.

Inställningsmöjlighet	Betydelse
Inställningar för textutskrift	Dessa inställningar berör utskrift av textdokument: ■ Pappersstorlek ■ Antal kopior ■ Jobbnamn ■ Teckenstorlek ■ Övre raden ■ Utskriftsalternativ (svart/vit, färg, duplex)
Uppriktning	Stående, liggande format för alla filer som kan skrivas ut
Expertalternativ	Endast för behörig personal

Möjligheter vid utskrift:

- Kopiera filen som skall skrivas ut till PRINTER:
  Filen som skall skrivas ut skickas automatiskt till standardskrivaren och raderas sedan från katalogen när utskriften har genomförts
- Med hjälp av Funktion FN 16: F-PRINT
  Ytterligare information: "Skriva ut meddelanden", Sida 368

Lista med filer som kan skrivas ut:

- Textfiler
- Grafikfiler
- PDF-filer

> Den anslutna skrivaren måste vara postscript-kompatibel.

Säkerhetssoftware SELinux

SELinux är ett tillägg till Linux-baserade operativsystem. SELinux är en kompletterande programvara mer inriktning på Mandatory Access Control (MAC) och skyddar systemet mot exekvering av icke auktoriserade processer eller funktioner och därmed också Virus och andra skadliga programvaror.

MAC betyder att alla aktioner behöver vara explicit tillåtna, annars utför styrsystemet dem inte. Programvaran fungerar som ett extra skydd utöver normala åtkomstbegränsningar i Linux. Endast när standardfunktionerna och åtkomstkontrollen i SELinux tillåter att specifika processer och aktioner utförs kommer de att kunna köras.

> SELinux-installation i styrsystemet är förberedd på ett sådant sätt att enbart program som har installerats med NC-programvaran från HEIDENHAIN kan exekveras. Andra program kan inte exekveras med standardinstallationen.

Åtkomstkontrollen från SELinux under HEROS 5 är reglerad på följande sätt:

- Styrsystemet utför bara applikationer som har installerats med NC-programvaran från HEIDENHAIN
- Filer som är knutna till programvarans säkerhet (systemfiler från SELinux, Boot-filer från HEROS 5, osv.) får bara förändras av explicit selekterade program.
- Filer som nyskapas av andra program får som grundregel inte exekveras
- USB-minnen kan väljas bort
- Det finns enbart två förlopp där det är tillåtet att exekvera nya filer:
  - Starta en software-update: En software-update från HEIDENHAIN kan ersätta eller ändra systemfiler
  - Starta SELinux-konfigurationen: Konfigurationen av SELinux skyddas normalt av din maskintillverkare via ett lösenord, beakta maskinhandboken

> HEIDENHAIN rekommenderar aktivering av SELinux, eftersom detta ger ett ytterligare skydd mot angrepp utifrån.

VNC

Med funktionen **VNC** konfigurerar du beteendet för de olika VNC-deltagarna. Dit hör exempelvis handhavande via softkeys, mus och ASCII-knappsats.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

- Lista med tillåtna klienter (IP-adress eller namn)
- Lösenord för anslutningen
- Ytterligare server-optioner
- Ytterligare inställningar för fokustilldelning

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
>
> Fokustilldelningens förlopp vid flera deltagare resp. manöverenheter beror på maskinens konstruktion och användarsituation.
>
> Denna funktion måste anpassas av din maskintillverkare.

Öppna VNC-inställningar

Gör på följande sätt för att öppna VNC-inställningarna:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Settings**
- ▶ Välj menypunkt **VNC**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **VNC Settings**.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

- Lägg till: Lägg till ny VNC-viewer eller deltagare
- Ta bort: Raderar den selekterade deltagaren. Endast möjligt vid manuellt inskrivna deltagare.
- Redigera: Redigera den selekterade deltagarens konfiguration
- Uppdatera: Uppdaterar presentationen. Nödvändigt vid anslutningsförsök samtidigt som dialogen är öppnad.

VNC-inställningar

Dialog	Option	Betydelse
VNC deltagar-inställningar	**Datornamn:**	IP-adress eller datornamn
	VNC:	Anslutning av deltagaren till VNC-viewer
	VNC Fokus	Deltagare kommer att delta i fokustilldelningen
	Typ	■ Manuell Manuellt inskriven deltagare ■ Nekad Denna deltagare är inte tillåten att ansluta ■ TeleService/IPC 61xx Deltagare via TeleService-anslutning ■ DHCP Annan dator som använder en IP-adress från denna dator
Firewall varning		Varningar och noteringar, när inställningar av Firewall i styrsystemet inte friger VNC-protokollet för alla VNC-deltagare **Ytterligare information:** "Firewall", Sida 657.
Globala inställningar	**Frige TeleService/ IPC 61xx**	Anslutning via TeleService/IPC 61xx är alltid tillåtet
	Lösenordsverifikation	Deltagare måste verifiera sig via lösenord. Om denna option är aktiv , måste lösenordet anges när anslutningen påbörjas.
Frige annan VNC	**Neka**	Alla andra VNC-deltagare är alltid spärrade.
	Fråga	Vid anslutningsförsök öppnas en tillhörande dialog.
	Tillåtet	Alla andra VNC-deltagare är alltid tillåtna.
Inställningar VNC-fokus	**Frige VNC-fokus**	Möjliggör fokustilldelning för detta system. Annars ges inte någon central fokustilldelning. I standardinställningen ges fokus aktivt av fokusinnehavaren genom att klicka på fokussymbolen. Alla andra deltagare kan alltså hämta fokus genom att klicka på fokussymbolen för respektive deltagare först efter att fokus har frigivits.

Dialog	Option	Betydelse
	Frige icke blockerande VNC-fokus	I standardinställningen ges fokus aktivt av fokusinnehavaren genom att klicka på fokussymbolen. Alla andra deltagare kan alltså hämta fokus genom att klicka på fokussymbolen för respektive deltagare först efter att fokus har frigivits. Vid icke blockerad fokustilldelning kan varje deltagare hämta fokus när som helst, utan att behöva vänta på frigivning från den aktuella fokusinnehavaren.
	Tidsgräns konkurrerande VNC-fokus	Tidsgräns, inom vilken den aktuella fokusinnehavaren motsäga att fokus dras tillbaka resp. förhindra att fokus delas ut. Om en deltagare begär fokus, öppnas en dialog hos alla deltagare, i vilken man kan avvisa fokusväxlingen.
Fokussymbol		Aktuell status för VNC-fokus hos respektive deltagare: En annan deltagare har fokus. Mus och knappsats är spärrade.
		Aktuell status för VNC-fokus hos respektive deltagare: Aktuella deltagare har fokus. Inmatning är möjlig.
		Aktuell statys för VNC-fokus hos respektive deltagare: Förfrågan hos fokusinnehavaren att lämna över fokus till en annan deltagare. Mus och knappsats är spärrade tills fokus har tilldelats entydigt.

Vid inställningen **Möjliggör icke blockerande VNC-fokus** visas ett pop-up-fönster. Med denna dialog kan överlämnande av fokus till den begärande deltagaren förhindras. Sker inte detta, växlas fokus till den begärande deltagaren fokus efter den inställda tidsgränsen.

Backup och Restore

Med funktionen **NC/PLC Backup** och **NC/PLC Restore** kan säkerhetskopiera och återställa enstaka kataloger eller hela **TNC** hårddisken. Du kan spara backupfiler lokalt, på en nätverksenhet samt på ett USB-minne.

Backupprogrammet genererar en fil ***. tncbck**, vilket även PC-verktyget TNCbackup (en del av TNCremo) kan hantera. Restoreprogrammet kan återställa både dessa filer och även befintliga TNCbackup-program. Vid selektering av en *. Tncbck-fil i styrsystemets filhanterare startas programmet **NC/PLC Restore** automatiskt.

Backup och återställning är indelade i flera steg. Med softkey **FRAMÅT** och **BAKÅT** kan du navigera mellan stegen. Specifika åtgärder som är kopplade till ett steg visas anpassat som softkeys.

Öppna NC/PLC Backup eller NC/PLC Restore

Gör på följande sätt för att öppna funktionen:

- Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- Välj menypunkt **Tools**
- Välj menypunkt **NC/PLC Backup** eller **NC/PLC Restore**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.

Säkerhetskopiera data

Gör på följande sätt för att säkerhetskopiera data (Backup) från styrsystemet:

- Välj **NC/PLC Backup**
- Välj typ
  - Säkerhetskopiera partition **TNC**
  - Säkerhetskopiera katalogstruktur: Selektera de kataloger som skall säkerhetskopieras i filhanteraren
  - Säkerhetskopiera maskinkonfiguration (endast för maskintillverkare)
  - Fullständig backup (endast för maskintillverkare)
  - Kommentar: Fritt valbar kommentar till backupen
- Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
- Stoppa i förekommande fall styrsystemet med softkey **STOPPA NC SOFTWARE**
- Definiera undantagsregler
  - Använd förinställda regler
  - Skriv egna regler i en tabell
- Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
> Styrsystemet genererar en lista med filer som skall säkerhetskopieras.
- Kontrollera lista. Välj i förekommande fall bort filer
- Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
- Ange namnet på backupfilen
- Välj lagringssökväg
- Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
> Styrsystemet skapar backupfilen.
- Bekräfta med softkey **OK**
> Styrsystemet stänger ner backupen och startar upp NC-software på nytt.

Återställa data

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Under dataåterställningen (Restore-funktion) skrivs alla befintliga över utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av befintliga filer vid dataåterställningen. Strömavbrott eller andra problem kan störa dataåterställningen. Då kan data skadas eller raderas oåterkalleligt.

- Säkra befintliga data med en backup före en dataåterställning

Gör på följande sätt för att återställa data (Restore):

- Välj **NC/PLC Restore**
- Välj det arkiv som skall återställas
- Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
> Styrsystemet genererar en lista med filer som skall återställas.
- Kontrollera lista. Välj i förekommande fall bort filer
- Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
- Stoppa i förekommande fall styrsystemet med softkey **STOPPA NC SOFTWARE**
- Packa upp arkiv
> Styrsystemet återställer filerna.
- Bekräfta med softkey **OK**
> Styrsystemet startar NC-software på nytt.

2.6 Remote Desktop Manager (Option #133)

Inledning

Med Remote Desktop Manager har du möjlighet att presentera bildskärmsinnehåller från externa datorenheter i styrsystembildskärmen och styra dem från styrsystemet. Dessutom kan specifika program startas i HEROS eller websidor från en extern server presenteras.

HEIDENHAIN erbjuder Windows-datorenheten IPC 6641. Med hjälp av Windows-datorenheten IPC 6641 kan du starta och styra Windows-baserade applikationer direkt från operatörsgränssnitt.

Följande anslutningsmöjligheter står till förfogande:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Visar bildskärmsinnehållet från en fjärrstyrd extern Windows-dator i styrsystemet
- **VNC**: Anslutning till en extern dator. Visar bildskärmsinnehållet från en fjärrstyrd extern Windows- eller Unix-dator i styrsystemet
- **Switch-off/restart of a computer**: Konfiguration för automatisk nedstängning av en Windows-dator
- **World Wide Web**: Används endast av behörig personal
- **SSH**: Används endast av behörig personal
- **XDMCP**: Används endast av behörig personal
- **User-defined connection**: Används endast av behörig personal

HEIDENHAIN säkerställer funktionen i en anslutning mellan HEROS 5 och IPC 6641.

Avvikande kombinationer och anslutningar garanteras inte.

När du använder en TNC 320 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

Ytterligare information: "Touchscreen användning", Sida

Konfigurera anslutning – Windows Terminal Service (RemoteFX)

Konfigurera extern dator

> i
> För en anslutning med Windows Terminal Service behöver du inte någon ytterligare programvara i din externa dator.

Konfigurera den externa datorn på följande sätt, t.ex. i operativsystem Windows 7:

- Efter att ha tryckt på Windows-startknappen väljer du via aktivitetsfältet menypunkten **Kontrollpanelen**
- Välj menypunkt **System och säkerhet**
- Välj menypunkt **System**
- Välj menypunkt **Fjärrhjälp**
- I fältet **Fjärrhjälp** aktiverar du funktionen **Tillåt fjärrstyrningshjälp till denna dator**
- I fältet **Fjärrskrivbord** aktiverar du funktionen **Tillåt anslutning från datorer med alla versioner av fjärrskrivbord**
- Bekräfta inställningarna med **OK**

Konfigurera styrsystemet

Du konfigurera styrsystemet på följande sätt:

- Med knappen **DIADUR** öppnar du HeROS-menyn
- Välj menypunkten **Remote Desktop Manager**
> Styrsystemet öppnar **Remote Desktop Manager** .
- Tryck på **Ny anslutning**
- Tryck på **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
> Styrsystemet öppnar fönstret **Selektering Server-operativsystem**.
- Välj önskat operativsystem
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Andra Windows
- Tryck på **OK**
> Styrsystemet öppnar fönstret **Redigera anslutning**.
- Redigera anslutning

Inställning	Betydelse	Inmatning
Anslutningsnamn	Anslutningens namn i Remote Desktop Manager	Obligatorisk
Förnyad start efter avslutad anslutning	Beteende efter avslutad anslutning: ■ Nystarta alltid ■ Nystarta aldrig ■ Alltid efter fel ■ Fråga efter fel	Obligatorisk
Automatisk start vid inloggning	Anslut automatiskt vid uppstart av styrsystemet	Obligatorisk
Lägg till i favoriter	Ikon för anslutningen i aktivitetsraden: ▶ Klicka med vänster musknapp > Styrsystemet växlar till anslutningens desktop. ▶ Klicka med höger musknapp > Styrsystemet visar anslutningsmenyn.	Obligatorisk
Gå till följande arbetsområde (Workspace)	Nummer på desktop för anslutning, där desktop 0 och 1 är reserverade för NC-programvaran Default-inställningen är tredje desktop	Obligatorisk
Frige USB-minne	Tillåt åtkomst till anslutet USB-minne	Obligatorisk
Kalkylator	Host-namn eller IP-adress till den externa datorn I den rekommenderade konfigurationen av IPP 6641 är IP-adressen 192.168.254.3	Obligatorisk
Användarnamn	Användarens namn	Obligatorisk
Lösenord	Användarens lösenord	Obligatorisk
Windows domän	Den externa datorns domän	Option
Fullskärmsläge eller **Användardefinierad fönsterstorlek**	Storlek på anslutningsfönstret	Obligatorisk
Uppgifter i området **Avancerade optioner**	Används endast av behörig personal	Option

För anslutning av IPC 6641 rekommenderar HEIDENHAIN att en RemoteFX-anslutning används.

Via RemoteFX speglas in den externa datorns bildskärm, såsom vid VNC, utan öppnas istället i ett eget desktop. Det desktop som vid tidpunkten för anslutningen är aktivt i den externa datorn spärras då coh användaren loggas ut. Därmed utesluts samtidig manövrering från två sidor.

Konfigurera anslutning – VNC

Konfigurera extern dator

> i
> För en anslutning med VNC behöver du en VNC-server till din externa dator.
> Installera och konfigurera VNC-servern, t.ex. TightVNC Server, före konfigurationen av styrsystemet.

Konfigurera styrsystemet

Du konfigurera styrsystemet på följande sätt:

- ▶ Med knappen **DIADUR** öppnar du HeROS-menyn
- ▶ Välj menypunkten **Remote Desktop Manager**
- > Styrsystemet öppnar **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Tryck på **Ny anslutning**
- ▶ Tryck på **VNC**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Redigera anslutning**.
- ▶ Redigera anslutning

Inställning	Betydelse	Inmatning
Anslutningsnamn:	Anslutningens namn i Remote Desktop Manager	Obligatorisk
Förnyad start efter avslutad anslutning:	Beteende efter avslutad anslutning: ■ Nystarta alltid ■ Nystarta aldrig ■ Alltid efter fel ■ Fråga efter fel	Obligatorisk
Automatisk start vid inloggning	Anslut automatiskt vid uppstart av styrsystemet	Obligatorisk
Lägg till i favoriter	Ikon för anslutningen i aktivitetsraden: ▶ Klicka med vänster musknapp > Styrsystemet växlar till anslutningens desktop. ▶ Klicka med höger musknapp > Styrsystemet visar anslutningsmenyn.	Obligatorisk
Gå till följande arbetsområde (Workspace)	Nummer på desktop för anslutning, där desktop 0 och 1 är reserverade för NC-programvaran Default-inställningen är tredje desktop	Obligatorisk
Frige USB minne	Tillåt åtkomst till anslutet USB-minne	Obligatorisk
Kalkylator	Host-namn eller IP-adress till den externa datorn. I den rekommenderade konfigurationen av IPC 6641 är IP-adressen 192.168.254.3	Obligatorisk
Lösenord	Lösenord för anslutning med VNC-servern	Obligatorisk

Inställning	Betydelse	Inmatning
Fullbild-mode eller **Användardefinierad fönsterstorlek:**	Storlek på anslutningsfönstret	Obligatorisk
Tillåt ytterligare anslutningar (share)	Tillåt åtkomst till VNC-server även för andra VNC-anslutningar	Obligatorisk
Enbart visning (viewonly)	I visningsmode kan den externa datorn inte manövreras	Obligatorisk
Uppgifter i området **Utökade optioner**	Används endast av behörig personal	Option

Via VNC speglas en extern dators bildskärm direkt. Aktivt desktop i den externa datorn spärras inte automatiskt.

Dessutom är det vid en VNC-anslutning möjligt att stänga av den externa datorn helt och hållet via Windows-menyn. Eftersom datorn inte kan startas upp igen via någon form av anslutning måste denna stängas av och slås på igen.

Nedstängning och återstart av en extern dator

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

När den externa datorn inte har stängts ned på ett korrekt sätt, kan data skadas eller raderas oåterkalleligt.

- Konfigurera den automatiska nedstängningen av Windows-datorn

Du konfigurera styrsystemet på följande sätt:

- Med knappen **DIADUR** öppnar du HeROS-menyn
- Välj menypunkten **Remote Desktop Manager**
> Styrsystemet öppnar **Remote Desktop Manager**.
- Tryck på **Ny anslutning**
- Tryck på **Stäng av / starta om en dator**
> Styrsystemet öppnar fönstret **Redigera anslutning**.
- Redigera anslutning

Inställning	Betydelse	Inmatning
Anslutningsnamn:	Anslutningens namn i Remote Desktop Manager	Obligatorisk
Förnyad start efter avslutad anslutning:	Behövs inte vid denna anslutning	-
Automatisk start vid inloggning	Behövs inte vid denna anslutning	-
Lägg till i favoriter	Ikon för anslutningen i aktivitetsraden: ▶ Klicka med vänster musknapp > Styrsystemet växlar till anslutningens desktop. ▶ Klicka med höger musknapp > Styrsystemet visar anslutningsmenyn.	Obligatorisk
Gå till följande arbetsområde (Workspace)	Ej aktiv vid denna anslutning	-
Frige USB minne	Ej användbar för denna anslutning	-
Kalkylator	Host-namn eller IP-adress till den externa datorn. I den rekommenderade konfigurationen av IPC 6641 är IP-adressen 192.168.254.3	Obligatorisk
Användarnamn	Användarnamn som anslutningen skall logga in med	Obligatorisk
Lösenord	Lösenord för anslutning med VNC-servern	Obligatorisk
Windows domän:	Måldatorns domän om det behövs	Option
Max. väntetid (Sek.):	Vid nedstängning av styrsystemet, kommenderar denna nedstängning av Windows-datorn. Innan styrsystemet visar meddelandet **Nu kan du stänga av** väntar styrsystemet i **<Timeout>** sekunder. Har Windows-datorn stängts av innan tiden **<Timeout>** sekunder har löpt ut, väntas inte någon ytterligare tid.	Obligatorisk
Tvingande	Har Force inte satts, väntar Windows i upp till 20 sekunder. Därmed fördröjs nedstängningen eller så stängs Windows-datorn av innan Windows har stängts ned.	Obligatorisk
Omstart	Utför Reboot av Windows-datorn.	Obligatorisk

Inställning	Betydelse	Inmatning
Utför vid omstart	Reboot av Windows-datorn när styrsystemet genomför en Reboot. Påverkar bara vid en Reboot av styrsystemet via Shutdown-ikonen nere till höger i aktivitetsraden eller en Reboot initierad via ändringar av systeminställningar (t.ex. nätverksinställningar).	Obligatorisk
Utför vid avstängning	Avstängnings av Windows-datorn när styrsystemet stängs ned (ingen Reboot). Detta är normalfallet. Även knappen **END** resulterar då inte längre i någon Reboot.	Obligatorisk
Uppgifter i området **Utökade optioner**	Används endast av behörig personal	Option

Starta och avsluta anslutning

Efter att en anslutning har konfigurerats, kommer denna att visas som en symbol i fönstret för Remote Desktop Managers. Genom att klicka på anslutningssymbolen med höger musknapp öppnas en meny där du kan starta och stoppa visningen.

Med den högra DIADUR-knappen på knappsatsen växlar du till tredje desktop och tillbaka till styrsystemesgränssnittet. Det går dock också att växla till respektive desktop via aktivitetsraden.

När den externa anslutningens eller externa datorns desktop är aktivt, överförs alla inmatningar via musen eller knappsatsen dit.

När operativsystemet HEROS 5 stängs ned, kommer alla anslutningar att avslutas automatiskt. Beakta att bara anslutningarna avslutas, den externa datorn eller det externa systemet stängs inte ner automatiskt.

Ytterligare information: "Nedstängning och återstart av en extern dator", Sida 113

2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

3D-avkännarsystem

Användning av 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN:

- Rikta upp arbetsstycket automatiskt
- Snabb och noggrann inställning av utgångspunkt
- Under programkörning Genomföra mätningar på arbetsstycket
- Mäta och kontrollera verktyg

> Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler) finns beskrivna i Bruksanvisning Cykelprogrammering. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 1096959-xx

Det brytande avkännarsystemet TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 och TS 740

Avkännarsystemet TS 248 och TS 260 är särskilt prisvärda och överför triggersignalen via kabel.

För maskiner med verktygsväxlare lämpar sig avkännarsystemen TS 740, TS 642 samt de mindre TS 460 och TS 444 vilka alla arbetar utan kabel. Alla dessa avkännarsystem har en infraröd signalöverföring. TS 460 ger även möjlighet till radioöverföring och ett kollisionsskydd. TS 444 är det enda avkännarsystemet som inte behöver några batterier tack vare en inbyggd luftturbin.

I brytande avkännarsystem från HEIDENHAIN registrera antingen en antingen förslitningsfri optisk sensor eller flera mycket noggranna trycksensorer (TS 740) utböjningen av mätstiftet. Utböjningen resulterar i en triggersignal som får styrsystemet att spara den aktuella avkännarpositionens ärvärde.

Verktygsavkännarsystem TT 160 och TT 460

Avkännarsystemen TT 160 och TT 460 möjliggör effektiv och noggrann mätning och kontroll av verktygsdimensionerna.

För detta ändamål erbjuder styrsystemet cykler, med vilka verktygsradie och verktygslängd med stillastående eller roterande spindel kan mätas. Det mycket robusta utförandet och den höga skyddsklassen gör verktygsavkännare okänslig mot kylvätska och spånor.

Triggersignalen genereras av en förslitningsfri optisk sensor. Vid TT 160 sker signalöverföringen via kabel. TT 460 ger möjlighet till infraröd- och radioöverföring.

Elektroniska handrattar HR

De elektroniska handrattarna förenklar precisa manuella förflyttningar av axelsliderna. Förflyttningssträckan per handrattsvarv kan väljas inom ett brett område. Förutom inbyggnadshandrattarna HR 130 och HR 150 erbjuder HEIDENHAIN även de portabla handrattarna HR 510, HR 520 och HR 550FS.
Ytterligare information: "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525

3

Grunder, filhantering

3.1 Grunder

Positionsmätsystem och referensmärken

På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem.

Då en maskinaxel förflyttas genererar det därtill hörande positionsmätsystemet en elektrisk signal. Från denna signal kan styrsystemet beräkna maskinaxelns exakta Är-position.

Vid ett strömavbrott förloras sambandet mellan maskinslidernas position och den beräknade Är-positionen. För att återskapa detta samband är inkrementella positionsmätsystem försedda med referensmärken. Vid förflyttning över ett referensmärke erhåller styrsystemet en signal som används som en maskinfast utgångspunkt. På detta sätt kan styrsystemet återskapa förhållandet mellan Är-positionen och maskinens aktuella position. Vid längdmätsystem med avståndskodade referensmärken behöver maskinaxeln bara förflyttas maximalt 20 mm, vid vinkelmätsystem maximalt 20°.

Vid absoluta mätsystem överförs ett absolut positionsvärde till styrsystemet direkt efter uppstart. Därigenom återställs förhållandet mellan är-position och maskinslidens position direkt efter uppstart utan att maskinaxeln behöver förflyttas.

Koordinatsystem

För att styrsystemet skall kunna förflytta en axel en definierad sträcka behövs ett **koordinatsystem**.

Som ett enkelt koordinatsystem för linjäraxlar används i en verktygsmaskin linjära mätskalor som är monterade parallellt med axlarna. Den linjär mätskalan representerar en **tallinje**, ett endimensionellt koordinatsystem.

För att kunna köra till en punkt i **planet** behöver styrsystemet två axlar och därmed ett koordinatsystem med två dimensioner.

För att kunna köra till en punkt i **rymden** behöver styrsystemet tre axlar och därmed ett koordinatsystem med tre dimensioner. När de tre axlarna är placerade vinkelrätt mot varandra,uppstår ett så kallat **tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem**.

> Enligt högerhandsregeln pekar fingerspetsarna i de tre huvudaxlarnas positiva riktningar.

För att en punkt i rymden skall kunna bestämmas entydigt, krävs förutom de tre dimensionernas placering dessutom en **koordinatutgångspunkt**. Den gemensamma skärningspunkten i ett tredimensionellt koordinatsystem fungerar som koordinatutgångspunkt. Denna skärningspunkt har koordinaterna **X+0**, **Y+0** och **Z+0**.

För att styrsystemet exempelvis alltid skall genomföra en verktygsväxling vid samma position, en bearbetning dock istället i förhållande till arbetsstyckets placering behöver styrsystemet olika koordinatsystem.

Styrsystemet skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Baskoordinatsystem B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Inmatningskoordinatsystem I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Verktygskoordinatsystem T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Alla koordinatsystem bygger på varandra. De är föremål för den kinematiska kedjan i respektive verktygsmaskin.
>
> Maskinkoordinatsystemet är då referenskoordinatsystemet.

Maskinkoordinatsystem M-CS

Maskinkoordinatsystemet motsvarar kinematikbeskrivningen och därmed verktygsmaskinens faktiska mekanik.

Eftersom en verktygsmaskins mekanik aldrig motsvarar ett kartesiskt koordinatsystem exakt, består maskinkoordinatsystemet av flera endimensionella koordinatsystem. De endimensionella koordinatsystemen motsvarar de fysiska maskinaxlarna, vilka inte nödvändigtvis behöver vara vinkelräta i förhållande till varandra.

De endimensionella koordinatsystemen definieras i kinematikbeskrivningen med hjälp av translationer och rotationer utgående från spindelnosen.

Koordinatutgångspunktens position, den så kallade maskinnollpunkten definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Värdena i maskinkonfigurationen definiera nollägena för mätsystemen och de motsvarande maskinaxlarna. Maskinnollpunkten ligger inte nödvändigtvis i de fysiska axlarnas teoretiska skärningspunkt. Den kan därför även ligga utanför rörelseområdet.

Eftersom värdena i maskinkonfigurationen inte kan ändras av användaren, används maskinkoordinatsystemet för att bestämma konstanta positioner, t. ex. verktygsväxlingspunkten.

Maskinnollpunkt MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Softkey	Användningsområde
GRUND-TRANSFORM. OFFSET	Användaren kan definiera axelförskjutningar i maskinkoordinatsystemet med hjälp av **OFFSET**-värden i utgångspunktstabellen.

> Maskintillverkaren konfigurerar **OFFSET**-kolumnerna i utgångspunktstabellen så att de passar maskinen.

Ytterligare information: "Utgångspunktsförvaltning", Sida 537

> Så kallad **OEM-OFFSET** finns enbart tillgänglig för maskintillverkaren. Med denna **OEM-OFFSET** kan adderande axeloffset definieras för rotations- och parallellaxlar.
>
> Alla **OFFSET**-värden (alla nämnda **OFFSET**-inmatningsalternativ) tillsammans resulterar i differensen mellan **ÄR**- och **REFÄR**-positionen för en axel.

Styrsystemet genomför alla rörelser i maskinkoordinatsystemet, oberoende av i vilket koordinatsystem inmatningen av värdet genomfördes.

Exempel för en 3-axlig maskin med en Y-axel som är en kilaxel, alltså inte vinkelrätt placerad mot ZX-planet:

- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY+10**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.

> Under positioneringen förflyttar styrsystemet maskinaxlarna **Y och Z**.
> Presentationen **REFÄR** och **REFBÖR** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i maskinkoordinatsystemet.
> Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar enbart en rörelse i Y-axeln i inmatningskoordinatsystemet.
▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY-10 M91**
> Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
> Under positioneringen förflyttar styrsystemet enbart maskinaxel **Y**.
> Presentationen **REFÄR** och **REFBÖR** visar enbart en en rörelse i Y-axeln i maskinkoordinatsystemet.
> Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i inmatningskoordinatsystemet.

Användaren kan programmera positioner i förhållande till maskinnollpunkten, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktionen **M91**.

Baskoordinatsystem B-CS

Baskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är slutet på den kinematiska beskrivningen.

Orienteringen av baskoordinatsystemet motsvarar i de flesta fall maskinens koordinatsystem. Det kan finnas undantag när en maskintillverkare använder ytterligare kinematiska transformationer.

Kinematikbeskrivningen och därmed koordinatutgångspunktens läge för baskoordinatsystemet definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Maskinkonfigurationens värden kan inte ändras av användaren.

Baskoordinatsystemet används för att bestämma arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering.

Softkey	Användningsområde
GRUND-TRANSFORM. OFFSET	Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden utgångspunktsförvaltningen.

> Maskintillverkaren konfigurerar **GRUNDTRANSFORM.**-kolumnerna i utgångspunktstabellen så att de passar maskinen.

Ytterligare information: "Utgångspunktsförvaltning", Sida 537

Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS

Arbetsstyckeskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är den aktiva utgångspunkten.

Arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering påverkas av **GRUNDTRANSFORM.**-värdena i den aktiva raden i utgångspunktstabellen.

Softkey	Användningsområde
GRUND-TRANSFORM. OFFSET	Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden utgångspunktsförvaltningen.

Ytterligare information: "Utgångspunktsförvaltning", Sida 537

Användaren definierar arbetsstyckets koordinatsystem med hjälp av transformationer av bearbetningsplanets läge och orientering.

Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet:

- **3D ROT**-funktioner
  - **PLANE**-funktioner
  - Cykel 19 **BEARBETNINGSPLAN**
- Cykel 7 **NOLLPUNKT**
  (förskjutning **före** tiltningen av bearbetningsplanet)
- Cykel 8 **SPEGLING**
  (spegling **före** tiltningen av bearbetningsplanet)

Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

Programmera bara de angivna (rekommendera) transformationerna i respektive koordinatsystem. Detta gäller både för aktivering och deaktivering av transformationerna. Avvikande användning kan leda till oväntade eller oönskade konstellationer. Beakta härtill följande programmeringsråd.

Programmeringsanvisning:

- När transformationer (spegling och förskjutning) programmeras före **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**), förändras därmed tiltpunktens läge (ursprunget för bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS) och rotationsaxlarnas orientering
  - Enbart en förskjutning förändra bara tiltpunktens läge
  - Enbart en spegling förändra bara rotationsaxlarnas orientering
- I kombination med **PLANE AXIAL** och cykel 19 har de programmerade transformationerna (spegling, vridning och skalfaktor) ingen inverkan på tiltpunktens läge eller rotationsaxlarnas orientering

Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.

I bearbetningsplanets koordinatsystem är naturligtvis ytterligare transformationer möjliga. **Ytterligare information:** "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 125

Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS

Bearbetningsplanets koordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

Bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i arbetsstyckets koordinatsystem.

> Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.
>
> I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.

Användaren definierar bearbetningsplanets koordinatsystem med hjälp av transformationer av inmatningskoordinatsystemets läge och orientering.

Transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem:

- Cykel 7 **NOLLPUNKT**
- Cykel 8 **SPEGLING**
- Cykel 10 **VRIDNING**
- Cykel 11 **SKALFAKTOR**
- Cykel 26 **SKALFAKTOR AXELSP.**
- **PLANE RELATIVE**

> Som **PLANE**-funktion verkar **PLANE RELATIVE** i arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem.
>
> Värdet på den adderande tiltningen utgår dock alltid från det aktuella bearbetningsplanets koordinatsystem.

> Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

> Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.
>
> I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

Inmatningskoordinatsystem I-CS

Inmatningskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

Inmatningskoordinatsystemets läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i bearbetningsplanets koordinatsystem.

> Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.
>
> I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

Användaren definierar med hjälp av förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskoordinatsystemets läge.

> Även presentationen av **BÖRV**, **ÄR**, **SLÄP** och **ÄRDST** utgår från inmatningskoordinatsystemet.

Förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet:

- Axelparallella förflyttningsblock
- Förflyttningsblock med kartesiska eller polära koordinater

Exempel

```
N70  X+48 R+*
```

```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

En kontur som utgår från inmatningskoordinatsystemets utgångspunkt kan transformeras mycket enkelt.

> Verktygskoordinatsystemets orientering kan göras i olika koordinatsystem.
>
> **Ytterligare information:** "Verktygskoordinatsystem T-CS", Sida 127

Verktygskoordinatsystem T-CS

Verktygskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är verktygets utgångspunkt. Värden i verktygstabellen utgår från denna punkt, **L** och **R** vid fräsverktyg och **ZL**, **XL** och **YL** vid svarvstål.

Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212

Koordinatutgångspunkten för verktygskoordinatsystemet förskjuts enligt värdena i verktygstabellen till verktygstyrningspunkten TCP. TCP står för **T**ool **C**enter **P**oint.

När NC-programmet inte refererar till verktygsspetsen, måste verktygstyrningspunkten förskjutas. Den nödvändiga förskjutningen sker i NC-programmet med hjälp av deltavärden vid verktygsanropet.

i	Placeringen av TCP som visas i grafiken är nödvändig i samband med 3D-verktygskompensering.

i	Användaren definierar med hjälp av förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskoordinatsystemets läge.

Orienteringen av verktygskoordinatsystemet är vid aktiv tilläggsfunktion **M128** beroende av den aktuella verktygsorienteringen.

Verktygsinriktning i maskinkoordinatsystemet:

Exempel

```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

Vid de förflyttningsblock som visas med vektorer är en 3D-verktygskompensering med hjälp av kompenseringsvärde **DL**, **DR** och **DR2** från **T**-blocket möjlig.

Kompenseringsvärdenas funktionssätt beror på verktygstypen.

Styrsystemet detekterar de olika verktygstyperna med hjälp av kolumnen **L**, **R** och **R2** i verktygstabellen:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → pinnfräs
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiefräs eller fullradiefräs
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → hörnradiefräs eller torusfräs

Utan **TCPM**-funktionen eller tilläggsfunktionen **M128** är verktygskoordinatsystemets orientering identisk med inmatningskoordinatsystemet.

Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner

Axlarna X, Y och Z i din fräsmaskin kallas också för verktygsaxel, huvudaxel (1:a axel) och komplementaxel (2:a axel). Bestämmandet av verktygsaxel är avgörande för tilldelningen av huvud- och komplementaxeln.

Verktygsaxel	Huvudaxel	Komplementaxel
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polära koordinater

Om ritningsunderlaget är måttsatt med rätvinkliga koordinater skapar man även bearbetningsprogrammet med rätvinkliga koordinater. Vid arbetsstycken med cirkelbågar eller vid vinkeluppgifter är det ofta enklare att definiera positionerna med hjälp av polära koordinater.

I motsats till de rätvinkliga koordinaterna X, Y och Z beskriver polära koordinater endast positioner i ett plan. Polära koordinater har sin nollpunkt i Pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelcentrum). En position i ett plan bestäms då entydigt genom:

- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen

Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

Pol bestämmes med två koordinater i rätvinkligt koordinatsystem i ett av de tre möjliga planen. Därigenom är även vinkelreferensaxeln för den polära koordinatvinkeln H entydigt tilldelad.

Pol-koordinater (plan)	Vinkelreferensaxel
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z

Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner

Absoluta arbetsstyckespositioner

När en positions koordinat utgår från koordinatnollpunkten (ursprung) kallas dessa för absoluta koordinater. Varje koordinat på arbetsstycket är genom sina absoluta koordinater entydigt bestämda.

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

Hål 1	Hål 2	Hål 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Inkrementella arbetsstyckespositioner

Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktyget kommer att förflytta sig med detta mått. Därför kallas relativa koordinatangivelser även för kedjemått.

Ett inkrementellt mått kännetecknas av funktionen G91 före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

Absoluta koordinater för hål 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Hål 5, i förhållande till 4	Hål 6, i förhållande till 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.

Välja utgångspunkt

Arbetsstyckets ritning specificerar ett särskilt konturelement som en absolut utgångspunkt (nollpunkt), ofta ett hörn på arbetsstycket. Vid inställning av utgångspunkten riktas först arbetsstycket upp i förhållande till maskinaxlarna, därefter förflyttas verktyget till en för alla axlar bekant position i förhållande till arbetsstycket. Vid denna position sätts styrsystemets positionsvärde till noll eller ett annat lämpligt värde. Därigenom relateras utgångspositionen, som gäller för styrsystemets presentation liksom även bearbetningsprogrammet, till arbetsstycket.

Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Om man har ett ritningsunderlag som inte är anpassat för NC-programmering så bör man placera utgångspunkten vid en position eller ett hörn som det är lätt att beräkna måtten till övriga arbetsstyckespositioner ifrån.

Ett 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten.

Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 571

Exempel

Skissen till höger visar hål (**1** till **4**), vilkas måttsättning utgår från en absolut utgångspunkt med koordinaterna X=0 Y=0. Hålen (**5** till **7**) refererar till en relativ utgångspunkt med de absoluta koordinaterna X=450 Y=750. Med cykel **nollpunktförflyttning** kan man förskjuta nollpunkten till positionen X=450, Y=750, så att hålen (**5** till **7**) kan programmeras utan ytterligare beräkningar.

3.2 Öppna och mata in program

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format

Ett bearbetningsprogram består av en serie NC-block. Bilden till höger visar elementen i ett block.

Styrsystemet numrerar ett bearbetningsprograms block automatiskt med ledning av maskinparameter **blockIncrement** (105409). Maskinparameter **blockIncrement** (105409) definierar steglängden för blocknumren.

Det första blocket i ett program innehåller texten **%**, programnamnet och den använda måttenheten.

De därpå följande blocken innehåller information om:

- Råämnet
- Verktygsanrop
- Framkörning till en säker position
- Matningshastighet och varvtal
- Konturrörelser, cykler och andra funktioner

Det sista blocket i ett program innehåller texten **N99999999**, programnamnet och den använda måttenheten.

Block

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Det finns en kollisionsrisk vid framkörningsrörelser efter en verktygsväxling!

▶ Programmer en ytterligare säker mellanposition vid behov

Definiera råämne: G30/G31

Direkt när man har öppnat ett nytt program definierar man ett obearbetat arbetsstycke. För att definiera råämnet i efterhand, trycker du på knappen **SPEC FCT**, softkey **PROGRAMMALLAR** och därefter på softkey **BLK FORM**. Styrsystemet behöver denna definition för grafiska simuleringar.

> Råämnesdefinitionen behövs endast om du vill testa programmet grafiskt!

Styrsystemet kan presentera olika råämnesformer:

Softkey	Funktion
	Definiera ett rektangulärt råämne
	Definiera ett cylindriskt råämne
	Definiera ett rotationssymmetriskt råämne med valfri form

Rektangulärt råämne

Råämnets sidor måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Detta råämne bestäms med hjälp av två hörnpunkter:

- MIN-punkt G30: kubens minsta X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta värden
- MAX-punkt G31: kubens största X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta eller inkrementella värden

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAX-punktskoordinater
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Cylindriskt råämne

Det cylindriska råämnet definieras via cylinderns dimensioner:

- X, Y, eller Z: Rotationsaxel
- D, R: Cylinderns diameter eller radie (med positivt förtecken)
- L: Cylinderns längd (med positivt förtecken)
- DIST: Förskjutning längs rotationsaxeln
- DI, RI: Invändig diameter eller invändig radie för ihålig cylinder

> Parametrarna **DIST** och **RI** eller **DI** är valfria och behöver inte programmeras.

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Spindelaxel, radie, längd, distans, invändig radie
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Rotationssymmetriskt råämne med valfri form

Du definierar det rotationssymmetriska råämnets kontur i ett underprogram. Där använder du X, Y eller Z som rotationsaxel.

I råämnesdefinitionen refererar du till konturbeskrivningen:

- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radie för det rotationssymmetriska råämnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivningen

Konturbeskrivningen får innehålla negativa värden i rotationsaxeln men enbart positiva värden i huvudaxeln. Konturen måste vara sluten, dvs. att konturens början är samma som konturens slut.

När du definierar ett rotationssymmetriskt råämne med inkrementella koordinater är dimensionerna oberoende av diameterprogrammeringen.

> Informationen om underprogrammet kan ske med hjälp av ett nummer, ett namn eller en QS-parameter.

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Spindelaxel, tolkningssätt, underprogramnummer
N20 M30*	Huvudprogram slut
N30 G98 L1*	Början på underprogram
N40 G01 X+0 Z+1*	Konturens början
N50 G01 X+50*	Programmering i positiv huvudaxelriktning
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Konturslut
N110 G98 L0*	Slut på underprogram
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Öppna nytt NC-program

Nya NC-program skapas alltid i driftart **Programmering**. Exempel på en programöppning:

- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**

- Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

Välj katalogen som det nya NC-programmet skall sparas i:

FILNAMN = NEU.H

- Ange det nya programnamnet
- Bekräfta med knappen **ENT**

- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**
- > Styrsystemet växlar till programfönstret och öppnar dialogen för definition av **BLK-FORM** (råämne).

- Välj rektangelformat råämne: Tryck på softkey för rektangulär råämnesform

BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY

- Ange spindelaxel, t.ex. **G17**

RÅÄMNESDEFINITION: MINIMUM

- Ange i tur och ordning MIN-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

RÅÄMNESDEFINITION: MAXIMUM

- Ange i tur och ordning MAX-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAX-punktskoordinater
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Styrsystemet genererar automatiskt NC-programmets första och sista block.

> Om du inte vill programmera någon råämnesdefinition avbryter du dialogen vid **Bearbetningsplan i grafik: XY** med knappen **DEL** !

Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO

För att programmera ett block trycker du på knappen **SPEC FCT**. Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER** och därefter softkey **DIN/ISO**. Du kan även använda de grå konturfunktionsknapparna för att erhålla respektive G-kod.

> i
> När du matar in DIN/ISO-funktioner med en anslutet USB-knappsats, kontrollera att stora bokstäver är aktiverat.

Exempel på ett positioneringsblock

G

ENT

- **1** anges och tryck sedan på knappen **ENT** för

KOORDINATER ?

X

- **10** (Ange målkoordinaten för X-axeln)

Y

- **20** (Ange målkoordinaten för Y-axeln)

ENT

- gå till nästa fråga med knappen **ENT**

FRÄSCENTRUMBANA

G

- **40** anges och bekräftas med knappen **ENT** för att förflytta utan verktygsradiekompensering, **eller**

G41

G42

- Förflyttning till vänster eller till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey **G41** eller **G42**

MATNING F=?

- **100** (Ange matningshastighet 100 mm/min för denna konturrörelse)

ENT

- gå till nästa fråga med knappen **ENT**

TILLÄGGSFUNKTION M ?

- **3** (Ange tilläggsfunktion **M3 Spindelstart**).

END

- Med knappen **END** avslutar styrsystemet denna dialog.

Exempel

```
N30 G01  G40 X+10  Y+5 F100 M3*
```

Överföra Är-positioner

Styrsystemet ger möjlighet att överföra verktygets aktuella position till programmet, t.ex. när du

- Programmerar förflyttningsblock
- Programmerar cykler

För att det korrekta positionsvärdet skall överföras gör man på följande sätt:

- Flytta inmatningsfältet till det ställe i ett block som du vill överföra positionen till

- Välj funktionen Överför är-position
- > Styrsystemet visar de axlar som positionen kan överföras ifrån i softkeyraden.

- Välj axel
- > Styrsystemet skriver in den valda axelns aktuella position i det aktiva inmatningsfältet.

Trots aktiv verktygsradiekompensering överför styrsystemet alltid koordinaterna för verktygets centrum i bearbetningsplanet.

Styrsystemet tar hänsyn till den aktiva verktygslängdkompenseringen och överför alltid koordinaten för verktygets spets i verktygsaxeln.

Styrsystemet låter softkeyraden för axelval vara aktiv ända tills du stänger av den igen genom förnyad tryckning på knappen **Överför ärposition**. Detta beteende gäller även när du sparar det aktuella blocket och öppnar ett nytt block med hjälp av en konturfunktionsknapp. När du måste välja ett inmatningsalternativ med hjälp av en softkey (t.ex. radiekompenseringen), stänger styrsystemet softkeyraden för axelval.

Vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN** är funktionen **Överför ärposition** inte tillåten.

Editera NC-program

> Vid exekvering kan det aktiva NC-programmet inte redigeras.

När du skapar eller förändrar ett NC-program kan du använda pilknapparna eller softkeys för att gå in på de olika raderna i NC-programmet och välja ett enskilt ord i ett block:

Softkey / knapp	Funktion
SIDA	Bläddra en sida uppåt
SIDA	Bläddra en sida nedåt
BÖRJAN	Hoppa till programmets början
SLUT	Hoppa till programmets slut
	Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade framför det aktuella blocket Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen
	Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade efter det aktuella blocket Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen
↑ ↓	Hoppa från block till block
→ ←	Välj enskilda ord i ett block
GOTO	Välj ett bestämt block: Tryck på knappen **GOTO**, ange önskat blocknummer, bekräfta med knappen **ENT**. Eller: Tryck på knappen **GOTO**, ange blocknummersteg och hoppa ett angivet antal rader genom att trycka på softkey **N RADER** uppåt eller nedåt

Softkey / knapp	Funktion
CE	■ Nollställ ett valt ords värde ■ Radera ett felaktigt värde ■ Ta bort raderbart felmeddelande
NO ENT	Radera valt ord
DEL □	■ Radera valt block ■ Radera cykler och programdelar
INFOGA SENASTE NC-BLOCK	Infoga det block som du senast editerade eller raderade

Infoga block på valfritt ställe

▶ Välj ett block, efter vilket det nya blocket skall infogas, och öppna dialogen

Spara ändringar

Styrsystemet sparar standardmässigt ändringar automatiskt när du utför en driftartväxling eller selekterar filhanteraren. Om du själv vill välja att spara ändringarna i programmet gör du på följande sätt:

▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara

SPARA

▶ Tryck på softkey **SPARA**

> Styrsystemet sparar alla ändringar som du har utfört sedan den senaste lagringen.

Spara programmet i en ny fil

Du kan spara innehållet från det för tillfället selekterade programmet under ett annat programnamn. Gör då på följande sätt:

▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara

SPARA SOM

▶ Tryck på softkey **SPARA SOM**

> Styrsystemet visar ett fönster som du kan mata in katalogen och det nya filnamnet i.

▶ Med softkey **VÄXLA** kan du välja målkatalogen om så önskas

▶ Ange filnamn

▶ Bekräfta med softkey **OK** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **AVBRYT**

> Filer som sparats med **SPARA SOM** hittar du även i filhanteraren med hjälp av softkey **SISTA FILERNA**.

Ångra ändringar

Du kan ångra alla ändringar som du har gjort sedan den senaste spara. Gör då på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara

- Tryck på softkey **FÖRKASTA ÄNDRINGAR**
- > Styrsystemet visar ett fönster i vilket du kan bekräfta eller avbryta förloppet.
- Bekräfta ändringarna med softkey **JA** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **NEJ**

Ändra och infoga ord

- Välj ett ord i ett block och skriv över med ett nytt värde. När man har valt ordet står dialogen till förfogande
- Avsluta ändringen: Tryck på knappen **END**

Om man vill infoga ett nytt ord trycker man på pilknapparna (till höger eller vänster), tills den önskade dialogen visas och anger då önskat värde.

Sök efter samma ord i andra block

- Välj ett ord i ett block: Tryck på pilknappen tills det önskade ordet markerats

- Välj block med pilknapparna
  - Pil nedåt: Söka framåt
  - Pil uppåt: Söka bakåt

Markören befinner sig nu i ett nytt block på samma ord som valdes i det första blocket.

> i
> När du startar sökningen i mycket stora NC-program så presenterar styrsystemet en symbol som visar hur långt sökning har kommit. Vid behov kan du avbryta sökningen när som helst.

Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdelar

För att kopiera programdelar inom ett NC-program eller till ett annat NC-program erbjuder styrsystemet följande funktioner:

Softkey	Funktion
MARKERA BLOCK	Aktivera markeringsfunktion
TAG BORT MARKERING	Stänga av markeringsfunktion
KLIPP UT BLOCK	Klipp ut markerade block
INFOGA BLOCK	Infoga blocken som finns i minnet
KOPIERA BLOCK	Kopiera markerade block

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

- ▶ Välj softkeyraden med markeringsfunktioner
- ▶ Välj det första blocket i programdelen som skall kopieras
- ▶ Markera första blocket: Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**.
- > Styrsystemet framhäver blocket med en annan färg och presenterar softkey **TAG BORT MARKERING**.
- ▶ Förflytta markören till det sista blocket i programdelen som du vill kopiera eller klippa ut.
- > Styrsystemet visar alla de markerade blocken med en annan färg. Man kan alltid avsluta markeringsfunktionen genom att trycka på softkey **TAG BORT MARKERING**.
- ▶ Kopiera markerad programdel: Tryck på softkey **KOPIERA BLOCK**, klipp ut markerad programdel: Tryck på softkey **KLIPP UT BLOCK**.
- > Styrsystemet lagrar det markerade blocket

> ℹ När du vill överföra en programdel till ett annat NC-program, väljer du i detta läge först det önskade NC-programmet via filhanteraren.

- ▶ Välj det block som den kopierade (utklippta) programdelen skall infogas efter med pilknapparna
- ▶ Infoga lagrad programdel: Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**
- ▶ Avsluta markeringsfunktionen: Tryck på softkey **TAG BORT MARKERING**

Styrsystemets sökfunktion

Med styrsystemets sökfunktion kan man söka efter godtycklig text i ett program och vid behov även ersätta den med ny text.

Söka efter godtyckliga texter

- ▶ Välj sökfunktionen
- > Styrsystemet presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.
- ▶ Ange text som skall sökas, t.ex.: **TOOL**
- ▶ Välj sökning framåt eller bakåt

- ▶ Starta sökningen
- > Styrsystemet hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten.

- ▶ Upprepa sökningen
- > Styrsystemet hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten.

- ▶ Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

Sök och ersätt godtycklig text

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionerna **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skriver över alla funna syntaxelement utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan NC-program skadas oåterkalleligt.

- Ta i förekommande fall en säkerhetskopia på NC-programmet innan ersättningen
- **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skall användas med försiktighet

I samband med en exekvering är funktionerna **SÖK** och **ERSÄTT** inte möjliga i det aktiva NC-programmet. Även ett aktivt skrivskydd förhindrar dessa funktioner.

- välj ett block, i vilket ordet som skall sökas finns lagrat.

SÖK

- Välj sökfunktionen
- > Styrsystemet presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.
- Tryck på softkey **AKTUELLT ORD**
- > Styrsystemet tar över det första ordet från det aktuella blocket. Tryck i förekommande fall på softkeyn igen för att överföra det önskade ordet.

SÖK

- Starta sökningen
- > Styrsystemet hoppar till nästa sökta text.

ERSÄTT

- För att ersätta texten och sedan gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **ERSÄTT** eller för att ersätta alla funna textställen: Tryck på softkey **ERSÄTT ALLA** eller för att inte ersätta texten och gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **SÖK**

SLUT

- Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

3.3 Filhantering: Grunder

Filer

Filer i styrsystemet	Typ
Program	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
Kompatibla program	
HEIDENHAIN-Unit-program	.HU
HEIDENHAIN-konturprogram	.HC
Tabeller för	
Verktyg	.T
Verktygsväxlare	.TCH
Nollpunkter	.D
Punkter	.PNT
Utgångspunkter	.PR
Avkännarsystem	.TP
Backup-filer	.BAK
Beroende filer (t.ex. struktureringspunkter)	.DEP
Fritt definierbara tabeller	.TAB
Texter som	
ASCII-filer	.A
Protokollfiler	.TXT
Hjälpfiler	.CHM
CAD-data som	
ASCII-filer	.DXF .IGES .STEP

När ett bearbetningsprogram skall matas in i styrsystemet börjar man med att ange programmets namn. Styrsystemet lagrar programmet på det interna minnet som en fil med samma namn. Styrsystemet lagrar även texter och tabeller som filer.

För att man snabbt skall kunna hitta och hantera sina filer är styrsystemet utrustat med ett speciellt fönster för filhantering. Här kan de olika filerna kallas upp, kopieras, raderas och döpas om.

Med styrsystemet kan du hantera och lagra filer med en sammanlagd storlek på **2 GByte**.

> Beroende på inställningen skapar styrsystemet en backup-fil *.bak efter redigeringen och lagringen av NC-program. Detta reducera det minnesutrymme som står till ditt förfogande.

Filers namn

Efter programmen, tabellerna och texterna infogar styrsystemet en filtypsindikering vilken är skild från filnamnet med en punkt. Denna utökning indikerar vilken filtyp det är.

Filnamn	Filtyp
PROG20	.I

Filnamnen, enhetsnamnen och katalognamnen i styrsystemet är i enlighet med följande norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Följande tecken är tillåtna:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Följande tecken har en speciell betydelse:

Tecken	Betydelse
.	Den sista punkten i ett filnamn separerar filens extension
\ och **/**	För katalogträdet
:	Separera enhetsbeteckningen från katalogen

För att undvika problem vid dataöverföring skall du undvika andra tecken. Tabellnamn måste börja med en bokstav.

Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhetens beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

Ytterligare information: "Sökväg", Sida 149

Visa externt genererade filer i styrsystemet

I styrsystemet finns några tilläggsverktyg installerade, med vilka följande filer kan visas och delvis också bearbetas.

Filtyper	Typ
PDF-filer	pdf
Excel-tabeller	xls csv
Internet-filer	html
Textfiler	txt ini
Grafikfiler	bmp gif jpg png

Ytterligare information: "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper", Sida 162

Datasäkerhet

HEIDENHAIN förordar att användaren regelbundet sparar säkerhetskopior av de i styrsystemet nyskapade programmen och filerna på en PC.

Med de kostnadsfria dataöverföringsprogramvaran **TNCremo** erbjuder HEIDENHAIN en enkel möjlighet att ta backup på data som finns lagrade i styrsystemet.

Du kan även säkerhetskopiera filer direkt från styrsystemet.
Ytterligare information: "Backup och Restore", Sida 105

Dessutom behöver man ett datamedium med säkerhetskopior på alla maskinspecifika data (PLC-program, maskinparametrar mm). Kontakta i förekommande fall Er maskintillverkare.

Radera då och då de filer som inte längre behövs så att styrsystemet alltid har tillräckligt ledigt minne för systemfiler (t.ex. verktygstabellen).

3.4 Arbeta med filhanteringen

Kataloger

Då det interna minnet kan lagra många program och filer lägger man dessa filer i kataloger (mappar). På detta sätt erhålls en god överblick över filerna. I dessa kataloger kan ytterligare kataloger läggas in, så kallade underkataloger. Med knappen **-/+** eller **ENT** kan du välja att visa eller dölja underkataloger.

Sökväg

En sökväg anger en logisk enhet och samtliga kataloger resp. underkataloger i vilken en fil finns lagrad. De olika uppgifterna skiljs från varandra med ett ****.

> Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhetens beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

Exempel

På enheten **TNC** har katalogen AUFTR1 lagts in. Därefter har även en underkatalog NCPROG lagts in i katalogen AUFTR1. Till denna underkatalog har man kopierat bearbetningsprogrammet PROG1.H. Bearbetningsprogrammet har då sökvägen:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Bilden till höger visar ett exempel på en katalogpresentation med olika kataloger i TNC:n.

Översikt: Funktioner i filhanteringen

Softkey	Funktion	Sida
KOPIERA ABC → XYZ	Kopiera enstaka fil	154
VÄLJ TYP	Visa en viss filtyp	152
NY FIL	Skapa ny fil	154
SISTA FILERNA	Visa de 10 sist valda filerna	157
RADERA	Radera fil	158
MARKERA	Markera fil	159
DÖP OM ABC = XYZ	Döpa om fil	160
SKYDDA	Skydda fil mot radering och förändring	161
OSKYDDAT	Upphäv filskydd	161
ANPASSA TABELL / NC-PGM	Importera verktygstabell från en iTNC 530	221
	Justera tabellformat	474
NÄT	Hantera nätverksenheter	173
VÄLJ EDITOR	Välj editor	161
SORTERA	Sortera filerna enligt egenskaper	160
KOP.KATA.	Kopiera katalog	157
RADERA ALLA	Radera en katalog med alla underkataloger	
UPPDAT TRÄD	Uppdatera katalog	
DÖP OM ABC = XYZ	Döpa om katalog	
NY KATALOG	Skapa ny katalog	

Kalla upp filhantering

PGM MGT

- Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet visar fönstret för filhantering (bilden visar grundinställningen). Om styrsystemet visar en annan bildskärmsuppdelning trycker man på softkey **FÖNSTER**)

Det vänstra, smala fönstret visar tillgängliga enheter och kataloger. Enheterna markerar utrustningar med vilka data kan lagras eller överföras. En enhet är styrsystemets interna minne. Andra enheter är datagränssnitten (RS232, Ethernet), till dessa kan exempelvis en PC anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. När det existerar underkataloger kan du visa eller dölja dessa med hjälp av knappen **-/+**.

När katalogträdet är längre än vad som ryms i bildskärmen, kan du navigera med hjälp av rullningslister eller en ansluten mus.

I det breda fönstret till höger visas alla filer som finns lagrade i den valda katalogen. Bredvid varje fil visas mer information, denna information beskrivs i nedanstående tabell.

Presentation	Betydelse
Filnamn	Filnamn och filtyp
BYTE	Filstorlek i Byte
Status	Filens egenskaper:
E	Programmet är valt i driftart **Programmering**
S	Programmet är valt i driftart **Programtest**
M	Programmet är valt i någon av Programkörningsdriftarterna
+	Programmet har icke presenterade beroende filer med filextension DEP, t.ex. vid användning av verktygsanvändningskontroll
	Filen är skyddad mot radering och förändring
	Filen är skyddad mot radering och förändring eftersom den för tillfället exekveras
DATUM	Datum när filen ändrades senaste gången
TID	Klockslag när filen ändrades senaste gången

> För att presentera de beroende filerna sätter du maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) till **MANUAL**.

Välja enhet, katalog och fil

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

Navigera med musen eller använd pilknapparna eller softkeys för att förflytta markören till önskat ställe på bildskärmen:

- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Förflytta markören sida för sida upp och ned i ett fönster

Steg 1: Välj enhet

- Markera önskad enhet i det vänstra fönstret

- Välj enhet: Tryck på softkey **VÄLJ** eller

- Tryck på knappen **ENT**

Steg 2: Välj katalog

- Markera en katalog i det vänstra fönstret: Det högra fönstret visar automatiskt alla filer från katalogen som är markerad (presenteras med ljusare färg)

Steg 3: Välj fil

- Tryck på softkey **VÄLJ TYP**

- Tryck på softkey för den önskade filtypen eller

- visa alla filer: Tryck på softkey **VISA ALLA** eller

- Använd wildcards, t.ex. **4*.h**: Visa alla filer av filtyp .h som börjar med 4

- Markera önskad fil i det högra fönstret

- Tryck på softkey **VÄLJ** eller

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet aktiverar den valda filen i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen.

> i
> När du skriver in den sökta filens begynnelsebokstäver i filhanteringen, hoppar markören automatiskt till det första programmet med dessa bokstäver.

Skapa ny katalog

- Markera önskad katalog i det vänstra fönstret, i vilken en underkatalog skall skapas

- Tryck på softkey **NY KATALOG**
- Ange katalognamn

- Tryck på knappen **ENT**

- Tryck på softkey **OK** för att bekräfta eller

- Tryck på softkey **AVBRYT** för att avbryta

Skapa ny fil

- Välj den katalog i det vänstra fönstret som den nya filen skall skapas i
- Flytta markören till det högra fönstret

- Tryck på softkey **NY FIL**
- Ange filnamn och filextension

- Tryck på knappen **ENT**

Kopiera enstaka fil

- Förflytta markören till filen som skall kopieras

- Tryck på softkey **KOPIERA**: Välj kopieringsfunktionen
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.

Kopiera fil till den aktuella katalogen

- Ange målfilens namn

- Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**
- > Styrsystemet kopierar filen till den aktuella katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

Kopiera filer till en annan katalog

- Tryck på softkey **Målkatalog**, för att bestämma målkatalogen i ett inväxlat fönster

- Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**
- > Styrsystemet kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

> Om kopieringen startades med knappen **ENT** eller med softkey **OK** visar styrsystemet information om hur långt kopieringsförloppet har fortskridit.

Kopiera filer till en annan katalog

- Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster

Högra fönstret

- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen **ENT**

Vänstra fönstret

- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med softkey **VISA FILER**

- Tryck på softkey Markera: Visa funktionen för att markera filer

- Tryck på softkey Markera fil: Förflytta markören till filen som skall kopieras och markera den. Om så önskas markeras ytterligare filer på motsvarande sätt

- Tryck på softkey Kopiera: Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare information: "Markera filer", Sida 159

Om man har markerat filer i både det vänstra och i det högra fönstret så kommer styrsystemet att kopiera från katalogen som markören befinner sig i.

Skriva över filer

När man kopierar filer till en katalog som redan innehåller filer med samma filnamn, så frågar styrsystemet om filerna i målkatalogen får skrivas över:

- Skriv över alla filer (fält **Befintliga filer** selekterad): Tryck på softkey **OK** eller
- Skriv inte över några filer: Tryck på softkey **AVBRYT**

Om du vill skriva över en skyddad fil, väljer du fältet **Skyddade filer** eller avbryter förloppet.

Kopiera tabeller

Importera rader till en tabell

När du kopierar en tabell till en befintlig tabell, kan du via softkey **ERSÄTT FÄLT** skriva över individuella rader. Förutsättning:

- måltabellen måste existera
- filen som kopieras får bara innehålla raderna som skall ersättas
- tabellernas filtyper måste vara identiska

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ERSÄTT FÄLT** skriver över alla rader i målfilen som existerar i den kopierade tabellen utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan tabeller skadas oåterkalleligt.

- ▶ Ta i förekommande fall en säkerhetskopia på tabellen innan ersättningen
- ▶ **ERSÄTT FÄLT** skall användas med försiktighet

Exempel

I en förinställningsapparat har man mätt upp verktygslängden och verktygsradien för 10 nya verktyg. Förinställningsapparaten genererar verktygstabellen TOOL_Import.T med 10 rader, motsvarar alltså 10 verktyg.

- ▶ Kopiera denna tabell från den externa dataenheten till en valfri katalog
- ▶ Kopiera över den externt genererade tabellen med styrsystemets filhantering till den befintliga tabellen TOOL.T
- > Styrsystemet frågar om den befintliga verktygstabellen TOOL.T skall skrivas över.
- ▶ Om man trycker på softkey **ERSÄTT FÄLT**, kommer styrsystemet att skriva över den aktuella filen TOOL.T fullständigt. Efter kopieringen består alltså TOOL.T av 10 rader.
- ▶ Om man istället trycker på softkey **ERSÄTT FÄLT**, kommer styrsystemet att skriva över de 10 raderna i filen TOOL.T. Data i övriga rader förändras inte av styrsystemet.

Extrahera rader från en tabell

I tabellen kan du markera en eller flera rader och spara dem i en separat fil.

- ▶ Öppna tabellen som raderna skall kopieras från
- ▶ Välj den första raden som skall kopieras med pilknapparna
- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
- ▶ Tryck på softkey **MARKERA**
- ▶ Markera i förekommande fall ytterligare rader
- ▶ Tryck på softkey **SPARA SOM**
- ▶ Ange ett tabellnamn som de selekterade raderna skall sparas i

Kopiera katalog

- Förflytta markören i det högra fönstret till katalogen som du vill kopiera
- Tryck på softkey **KOPIERA**
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster för selektering av målkatalogen.
- Ange namnet på målkatalogen och godkänn med knappen **ENT** eller softkey **OK**
- > Styrsystemet kopierar den valda katalogen inklusive underkataloger till den valda katalogen.

Välj en av de senast valda filerna

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

- Visa de tio senast valda filerna: Tryck på softkey **SISTA FILERNA**

Tryck på pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Välj fil: Tryck på softkey **OK** eller

- Tryck på knappen **ENT**

> Med softkey **KOPIERA FÄLT** kan du kopiera sökvägen till en markerad fil. Den kopierade sökvägen kan du återanvända vid ett senare tillfälle, t.ex. vid ett programanrop med hjälp av knappen **PGM CALL**.

Radera fil

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **RADERA** raderar filen permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filen innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort filer oåterkalleligt.

- Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data

- Förflytta markören till filen som skall raderas

- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey **RADERA**
- > Styrsystemet frågar om filen skall raderas.
- Bekräfta radering: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey **AVBRYT**

Radera katalog

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **RADERA ALLA** raderar alla filer i katalogen permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filerna innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort filer oåterkalleligt.

- Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data

- Förflytta markören till katalogen som du vill radera

- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey **RADERA**
- > Styrsystemet frågar om katalogen med alla underkataloger och filer verkligen skall raderas.
- Bekräfta radering: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey **AVBRYT**

Markera filer

Softkey	Markeringsfunktion
MARKERA FIL	Markera enstaka fil
MARKERA ALLA FILER	Markera alla filer i katalogen
UPPHAV MARKERING	Upphäv markeringen för en enskild fil
UPPHAV ALL MARKERING	Upphäv markeringen för alla filer
KOP.MARK.	Kopiera alla markerade filer

Funktioner såsom kopiering eller radering av filer kan utföras såväl för enskilda som för flera filer samtidigt. Flera filer markeras på följande sätt:

- Förflytta markören till den första filen

MARKERA

- Visa markeringsfunktion: Tryck på softkey **MARKERA**

MARKERA FIL

- Markera fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL**

- Förflytta markören till nästa filen

MARKERA FIL

- Markera nästa fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL** o.s.v.

Kopiera markerade filer:

- Lämna aktiv softkeyrad

KOPIERA ABC XYZ

- Tryck på softkey **KOPIERA**

Radera markerade filer:

- Lämna aktiv softkeyrad

RADERA

- Tryck på softkey **RADERA**

Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om

- Välj funktionen för att döpa om: Tryck på softkey **DÖP OM**
- Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
- Utför omdöpning: Tryck på softkey **OK** eller knappen **ENT**

Sortera filer

- Välj den katalog som du vill sortera filerna i

- Tryck på softkey **SORTERA**
- Välj softkey med önskat presentationskriterium
  - **SORTERA EFTER NAMN**
  - **SORTERA EFTER STORLEK**
  - **SORTERA EFTER DATUM**
  - **SORTERA EFTER TYP**
  - **SORTERA EFTER STATUS**
  - **OSORT.**

Specialfunktioner

Skydda filer/upphäv filskydd

- Förflytta markören till filen som du vill skydda

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

- Aktivera filskydd: Tryck på softkey **SKYDDA**, filen får statussymbolen Protect

- Upphäv filskydd: Tryck på softkey **OSKYDDAT**

Välj editor

- Flytta markören i det högra fönstret till filen som du vill öppna

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

- Val av vilken editor som den valda filen skall öppnas med: Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- Markera önskad editor
- Tryck på softkey **OK** för att öppna filen

Ansluta och ta bort USB-enheter

Styrsystemet detekterar automatiskt anslutna USB-enheter med filsystem som stöds.

- Gör på följande sätt för att ta bort en USB-enhet:

- Flytta markören till det vänstra fönstret
- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

- Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: "USB-enhet i styrsystemet", Sida 174

Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper

Med tilläggsverktyg kan olika, externt skapade filtyper visas eller bearbetas i styrsystemet.

Filtyper	Beskrivning
PDF-filer (pdf)	Sida 163
Excel-tabeller (xls, csv)	Sida 164
Internetfiler (htm, html)	Sida 165
ZIP-arkiv (zip)	Sida 166
Textfiler (ASCII-filer, t.ex. txt, ini)	Sida 167
Videofiler (ogg, oga, ogv, ogx)	Sida 168
Grafikfiler (bmp, gif, jpg, png)	Sida 168

Filer med extension pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg och png måste överföras binärt från PC:n till styrsystemet. Justera inställningarna i överföringsprogramvaran TNCremo vid behov (menypunkt>**Arkiv >Konfiguration >Mod**).

Visa PDF-filer

Gör på följande sätt för att öppna PDF-filer direkt i styrsystemet:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som PDF-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till PDF-filen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar PDF-filen med tilläggsverktyget **Dokumentvisare** i en egen tillämpning.

> Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt och låta PDF-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt.

> Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information om användningen av **Dokumentvisaren** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **Dokumentvisaren** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Stäng**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Om du inte använder någon mus, stänger du **Dokumentvisaren** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen
- > **Dokumentvisaren** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**.

↓

- Flytta markören till menypunkt **Stäng**

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Visa och redigera Excel-filer

Gör på följande sätt för att öppna och bearbeta Excel-filer med filändelse **xls**, **xlsx** eller **csv** direkt i styrsystemet:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som Excel-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till Excel-filen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar Excel-filen med tilläggsverktyget **Gnumeric** i en egen tillämpning.

> Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt och låta Excel-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt.

> Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Gnumeric** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **Gnumeric** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Stäng**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Om du inte använder någon mus, stänger du tilläggsverktyget **Gnumeric** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen
- > Tilläggsverktyget **Gnumeric** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**.

↓

- Flytta markören till menypunkt **Stäng**

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Visa Internetfiler

> Konfigurera och använda sandbox i ditt styrsystem. Öppna av säkerhetsskäl bara browsern i sandbox.

Gör på följande sätt för att öppna Internetfiler med filändelsen **htm** eller **html** direkt i styrsystemet:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som Internetfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till Internetfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar internetfilen med tilläggsverktyget **Web Browser** i en egen tillämpning.

> Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt och låta PDF-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt.

> Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Web Browser** hittar du under **Help**.

För att avsluta **Web Browser** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **File** med musen
- Välj menypunkt **Quit**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Om du inte använder någon mus, stänger du **Web Browser** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: **Web Browser** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

- Flytta markören till menypunkt **Quit**

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

> Gör inte några versionsändringar i Web-browsern.
> Säkerhetsinställningarna i SELinux nekar i sådana fall att webbläsaren körs.

Arbeta med ZIP-arkiv

Gör på följande sätt för att öppna ZIP-arkiv med filändelsen **zip** direkt i styrsystemet:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som arkivfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till arkivfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet n öppnar arkivfilen med tilläggsverktyget **Xarchiver** i en egen tillämpning.

> Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt och låta arkivfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt.

> Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Xarchiver** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **Xarchiver** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **ARKIV** med musen
- Välj menypunkt **Exit**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Om du inte använder någon mus, stänger du **Xarchiver** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen
- > **Xarchiver** öppnar rullgardinsmenyn **ARKIV**.

↓

- Flytta markören till menypunkt **Exit**

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Visa eller redigera textfiler

Du använder den interna texteditorn för att öppna och redigera textfiler (ASCII-filer, t.ex. med filändelsen **txt**). Gör på följande sätt:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj enhet och den katalog som textfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till textfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar textfilen med den interna texteditorn.

> Alternativt kan du även öppna ASCII-filer med tilläggsverktyget **Leafpad**. I **Leafpad** står de från Windows välkända kortkommandona till förfogande, med vilka texter kan redigeras snabbare (CTRL+C, CTRL +V,...).

> Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt och låta textfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt.

Gör på följande sätt för att öppna **Leafpad**:

- Välj HEIDENHAIN-ikonen **Meny** i aktivitetsfältet med musen
- Välj menypunkt **Tools** och **Leafpad** i rullgardinsmenyn

För att avsluta **Leafpad** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Exit**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Visa videofiler

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Gör på följande sätt för att öppna videofiler med filändelsen **ogg**, **oga**, **ogv** eller **ogx** direkt i styrsystemet:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som videofilen finns lagrad i
- Förflytta markören till videofilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar videofilen i en egen tillämpning.

Visa grafikfiler

Gör på följande sätt för att öppna grafikfiler med filändelsen **bmp**, **gif**, **jpg** eller **png** direkt i styrsystemet:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som grafikfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till grafikfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar grafikfilen med tilläggsverktyget **ristretto** i en egen tillämpning.

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt och låta grafikfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till styrsystemets användargränssnitt.

Ytterligare information för användning av **ristretto** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **ristretto** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Exit**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Om du inte använder någon mus, stänger du tilläggsverktyget **ristretto** på följande sätt:

- Tryck på softkeyväxlingsknappen
- > **ristretto** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**.

- Flytta markören till menypunkt **Exit**

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet växlar tillbaka till filhanteraren.

Tilläggsverktyg för ITC

Med följande tilläggsverktyg kan du justera olika inställningar för pekskärmen på den anslutna ITC:n.

ITC är industridatorer utan eget lagringsminne och därmed utan eget operativsystem. Dessa egenskaper skiljer ITC från IPC.

ITC återfinns i många applikationer med stora maskiner, t.ex. för att klona den egentliga styrningen.

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
>
> Presentationen och funktionen i den anslutna ITC:n och IPC:n definieras och konfigureras av din maskintillverkare.

Tilläggsverktyg	Användningsområde
ITC kalibrering	4-punktkalibrering
ITC Gestures	Konfiguration av geststyrning
ITC Touchscreen Configuration	Selektering av anslagskänslighet

> Styrsystemet erbjuder bara tilläggsverktyg för ITC i aktivitetsfältet när en ITC är ansluten.

ITC Calibration

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Calibration** justeras den presenterade muspekarens position till ditt fingers faktiska beröringsposition.

Kalibrering med tilläggsverktyget **ITC Calibration** rekommenderas i följande fall:

- efter ett utbyte av pekskärmen
- vid ändring av pekskärmpositionen (parallaxfel på grund av ändrad betraktningsvinkel)

Kalibreringen omfattar följande steg:

- ▶ Starta tilläggsverktyget i styrsystemet via aktivitetsraden
- > ITC öppnar kalibreringsbilden med fyra beröringspunkter i bildskärmens hörn
- ▶ Tryck på de fyra presenterade beröringspunkterna efter varandra
- > ITC stänger kalibreringsbilden efter genomförd kalibrering

ITC Gestures

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Gestures** konfigurerar maskintillverkaren geststyrningen för pekskärmen.

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

ITC Touchscreen Configuration

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Touchscreen Configuration** konfigurerar maskintillverkaren pekskärmens beröringskänslighet.

ITC erbjuder följande valmöjligheter:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Använd standardmässigt inställningen **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Om du har problem med handhavande med denna inställning när du använder handskar, välj inställningen **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> Om ITC:ns pekskärm inte är skyddad mot vattenstänk, väljer du inställningen **Low Sensitivity (Cfg 2)**. På detta sätt undviker du att ITC:n tolkar vattendroppar som beröring.

Konfigurationen omfattar följande steg:

- ▶ Starta tilläggsverktyget i styrsystemet via aktivitetsraden
- > ITC öppnar ett fönster med tre menypunkter
- ▶ Välj anslagskänslighet
- ▶ Tryck på funktionsknappen **OK**
- > ITC:n stänger fönstret

Dataöverföring till eller från en extern dataenhet

> Innan man kan överföra filer till en extern dataenhet måste datagränssnittet ställas in.
>
> **Ytterligare information:** "Inställning datagränssnitt", Sida 645

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

FÖNSTER

- Välj bildskärmsuppdelning för dataöverföring: Tryck på softkey **FÖNSTER**.

Tryck på pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

Om man vill kopiera från styrsystemet till den externa dataenheten förflyttar man markören i det vänstra fönstret till filen som skall överföras.

Om man vill kopiera från den externa dataenheten till styrsystemet förflyttar man markören i det högra fältet till filen som skall överföras.

VISA TRÄD

- Välj en annan enhet eller katalog: Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj den önskade katalogen med pilknapparna

VISA FILER

- Välj önskad fil: Tryck på softkey **VISA FILER**
- Välj den önskade filen med pilknapparna

KOPIERA

- Markera fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**

> Styrsystemet visar ett statusfönster som informerar om kopieringsförloppet, eller

FÖNSTER

- Avsluta dataöverföringen: Tryck på softkey **FÖNSTER**

> Styrsystemet visar åter filhanteringens standardfönster.

Styrsystemet i nätverk

Skydda dina data och ditt styrsystem genom att ansluta maskinen till ett säkert nätverk.

Du ansluter styrsystemet till nätverket med hjälp av Ethernet-kortet.

Ytterligare information: "Ethernet-gränssnitt ", Sida 651

Styrsystemet loggar eventuella felmeddelanden under nätverksdriften.

När styrsystemet är ansluten till ett nätverk, får du tillgång till ytterligare enheter i det vänstra katalogfönstret. Alla tidigare beskrivna funktioner (välja enhet, kopiera filer o.s.v.) gäller även för nätverksenheter, såvida dina åtkomsträttigheter tillåter detta.

Logga på och logga ur nätverk

PGM MGT

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**

NÄT

- Välj nätverksinställningar: Tryck på softkey **NÄT** (andra softkeyraden)
- Hantera nätverksenheter: Tryck på softkey **DEFINIERA NÄTVERK ANSLUTN.**.
- > I ett fönstret visar styrsystemet möjliga nätverksenheter som du har åtkomst till.
- Med nedan beskrivna softkeys definieras förbindelsen med respektive enhet

Softkey	Funktion
Anslut	Upprätta nätverksförbindelse, styrsystemet markerar kolumnen **Mount**, när förbindelsen är aktiv.
Separera	Avsluta nätverksanslutning
Auto	Upprätta automatiskt nätverksförbindelse när styrsystemet startas upp. Styrsystemet markerar kolumnen **Auto**, när förbindelsen upprättas automatiskt
Addera	Inställning av ny nätverksanslutning
Ta bort	Ta bort befintlig nätverksanslutning
Kopiera	Kopiera nätverksanslutning
Edit	Editera nätverksanslutning
Töm	Radera statusfönster

USB-enhet i styrsystemet

Använd USB-gränssnittet för att överföra och säkerhetskopiera filer. NC-program som du vill redigera eller exekvera sparar du först på styrsystemets hårddisk. På detta sätt förhindrar du duplicering av data samt eventuella problem knutna till dataöverföringen i samband med exekveringen.

Extra enkelt är det att säkerhetskopiera eller läsa in data till styrsystemet via USB-enheter. Styrsystemet stödjer följande USB-blockenheter:

- Diskettenhet med filsystem FAT/VFAT
- Minneskort med filsystem FAT/VFAT
- Hårddiskar med filsystem FAT/VFAT
- CD-ROM-enheter med filsystem Joliet (ISO9660)

Styrsystemet detekterar sådana USB-enheter automatiskt när de ansluts. USB-enheter med andra filsystem (t.ex. NTFS) stödjs inte av styrsystemet. Vid inkopplingen visar då styrsystemet felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten**.

När du får ett felmeddelande vid anslutning av en USB-enhet, bör du kontrollera inställningarna i säkerhetsprogrammet SELinux.

Ytterligare information: "Säkerhetssoftware SELinux", Sida 101

När styrsystemet visar felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten** vid användning av en USB-hub, ignorerar och kvitterar du meddelandet med hjälp av knappen **CE**.

När styrsystemet vid upprepade tillfällen inte detekterar en USB-enhet med filsystemet FAT/VFAT korrekt, bör du kontrollera gränssnittet med en annan enhet. Om problemet löser sig på detta sätt skall du använda den fungerande enheten.

Arbeta med USB-enheter

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare kan tilldela USB-enheter fasta namn.

I filhanteringen ser du USB-enheterna som egna enheter i katalogstrukturen, så att du kan använda de i tidigare avsnitt beskrivna funktionerna för filhantering.

När du överför en större fil på en USB-enhet, visar styrsystemet dialogen **Skrivåtkomst på USB-enhet**, ända tills processen har avslutats. Med softkey **DÖLJ** stänger du dialogen, filöverföringen fortsätter dock i bakgrunden. Styrsystemet visar en varning, ända tills filöverföringen har avslutats.

Ta bort USB-enhet

- Gör på följande sätt för att ta bort en USB-enhet:

- Flytta markören till det vänstra fönstret
- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
- Ta bort USB-enhet

4

Programmerings-hjälp

4.1 Bildskärmsknappsats

När du använder kompaktversionen (utan Alpha-knappsats) av styrsystemet, kan skriva bokstäver och specialtecken via bildskärmsknappsatsen eller med en PC-knappsats som ansluts via USB.

Mata in text med bildskärmsknappsatsen

- Tryck på knappen **GOTO**, när du önskar mata in bokstäver i t.ex. ett programnamn eller katalognamn via bildskärmsknappsatsen
- > Styrsystemet öppnar ett fönster där styrsystemets sifferinmatningsfält visas med tillhörande bokstavsbeläggning.
- Genom att, i förekommande fall, trycka flera gånger på respektive knapp flyttar du markören till det önskade tecknet
- Vänta tills styrsystemet har överfört det önskade tecknet till inmatningsfältet, innan du matar in nästa tecken
- Med softkey **OK** överförs texten till det öppnade dialogfältet

Med softkey **abc/ABC** väljer du mellan stora och små bokstäver. Om din maskintillverkare har definierat ytterligare specialtecken, kan du kalla upp och infoga dessa via softkey **SPECIALTECKEN**. För att radera enstaka tecken trycker du på softkey **BACKSPACE**.

4.2 Infoga kommentarer

Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett NC-program för att förklara programsteg eller ge anvisningar.

> **i** Styrsystemet visar längre kommentarer med på olika sätt beroende på maskinparameter **lineBreak** (Nr. 105404). Antingen bryts kommentarens rader eller så visas tecknen **>>** för att symbolisera ytterligare innehåll.
>
> Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (~).

Du har flera möjligheter att infoga kommentarer.

Kommentar under programinmatningen

> **i** Du behöver en knappsats som är ansluten via USB för denna funktion.

- Ange data för ett NC-block
- Tryck på **;** (semikolon) på knappsatsen
- > Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- Skriv kommentar
- Avsluta NC-blocket med knappen **END**

Infoga kommentar i efterhand

> **i** Du behöver en knappsats som är ansluten via USB för denna funktion.

- Välj det NC-block som kommentaren skall skrivas in i
- Välj det sista ordet i NC-blocket med knappen pil-höger:
- Tryck på **;** (semikolon) på knappsatsen
- > Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- Skriv kommentar
- Avsluta NC-blocket med knappen **END**

Kommentar i ett eget block

> **i** Du behöver en knappsats som är ansluten via USB för denna funktion.

- Välj NC-block, efter vilket en kommentar skall infogas
- Öppna programmeringsdialogen med knappen **;** (Semikolon) på alfa-knappsatsen
- Skriv in kommentaren och avsluta NC-blocket med knappen **END**

Kommentera bort ett NC-block i efterhand

Gör på följande sätt när du vill ändra ett befintligt NC-block till att bli en kommentar:

- Välj det NC-block som skall kommenteras bort

- Tryck på softkey **INFOGA KOMMENTAR**
- > Styrsystemet genererar ett **;** (semikolon) i blockets början.
- Tryck på knappen **END**

Ändra kommentar till att bli ett NC-block

Gör på följande sätt för att ändra ett bortkommenterat NC-block till att bli ett aktivt NC-block:

- Välj det kommentarblock som du vill ändra

- Tryck på softkey **TA BORT KOMMENTAR**

Alternativ

- Tryck på knappen **>** på knappsatsen
- > Styrsystemet tar bort **;** (semikolon) från blockets början.
- Tryck på knappen **END**

Funktioner vid editering av en kommentar

Softkey	Funktion
BÖRJAN	Hoppa till kommentarens början
SLUT	Hoppa till kommentarens slut
SISTA ORDET	Hoppa till ett ords början. Du separerar ord med mellanslag
NÄSTA ORD	Hoppa till ett ords slut. Du separerar ord med mellanslag
INFOGA SKRIV ÖVR	Växla mellan infogningsläge och överskrivnings-läge

4.3 Fri editering av NC-program

Inmatning av vissa syntaxelement är inte möjlig direkt med hjälp av tillgängliga knappar eller softkeys i NC-editorn, t.ex. LN-block.

För att undvika användning av en extern texteditor erbjuder styrsystemet följande möjligheter:

- Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor
- Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen **?**

Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt NC-program med ytterligare syntax:

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- > Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.

- ▶ Välj option **TEXT-EDITOR**
- ▶ Bekräfta valet med **OK**
- ▶ Lägg till önskad syntax

> Styrsystemet utför inte någon som helst syntaxkontroll i texteditorn. Kontrollera dina inmatningar i NC-editorn efteråt.

Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?

> Du behöver en knappsats som är ansluten via USB för denna funktion.

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt och öppnat NC-program med ytterligare syntax:

- ▶ Ange **?**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt NC-block.

- ▶ Lägg till önskad syntax
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**

> Styrsystemet utför en syntaxkontroll efter bekräftelsen. Fel resulterar i **ERROR**-block.

4.4 Presentation av NC-programmet

Syntaxframhävande

Styrsystemet presenterar syntaxelement med olika färger, beroende på deras betydelse. Genom att framhävandet med olika färger är programmet lättare att läsa och mer översiktligt.

Färgbetoning av syntaxelement

Användning	Färg
Standardfärg	Svart
Presentation av kommentarer	Grön
Presentation av siffervärden	Blå
Presentation av blocknummer	Lila
Presentation av FMAX	Orange
Presentation av matningar	Brun

Rullningslist

Med rullningslisten i programfönstrets högra kant kan du förskjuta bildskärmsinnehållet med musen. Dessutom kan du via rullningslistens storlek och position utläsa programmets längd och markörens position.

4.5 Strukturera program

Definition, användningsområden

Styrsystemet ger dig möjlighet att kommentera bearbetningsprogrammet med struktureringsblock. Struktureringsblocken är texter (max. 252 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av programmet. Man kan infoga länkningsblock på valfria ställen i bearbetningsprogrammet.

Struktureringsblock kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster. Använd den för detta ändamål anpassade bildsskärmsuppdelningen.

Styrsystemet förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.

I följande driftarter kan du välja bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER**:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **Programmering**

Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster

- Visa strukturfönstret: Tryck på softkey **PROGRAM + SEKTIONER** för bildskärmsuppdelning

- Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey **VÄXLA FÖNSTER**

Infoga struktureringsblock i programfönstret

- Välj önskat block, efter vilket länkningsblocket skall infogas

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

- Tryck på softkey **PROGRAMMERINGS HJÄLP**

- Tryck på softkey **INFOGA SEKTION**
- Ange länkningstext

- Ändra i förekommande fall struktureringsnivån via softkey

> Du kan även infoga struktureringsblock med knappkombinationen **Shift + 8**.

Välj block i länkningsfönstret

När man bläddrar mellan blocken i struktureringsfönstret kommer styrsystemet automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

4.6 Kalkylatorn

Handhavande

Styrsystemet förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- Man öppnar och stänger kalkylatorn med knappen **CALC**
- Välja beräkningfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med en extern alfa-knappsats.

Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Addition	+
Subtraktion	–
Multiplikation	*
Division	/
Parentesberäkning	( )
Arcus-Cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Potens för ett värde	X^Y
Kvadratroten ur	SQRT
Invers	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Addera värde till buffertminnet	M+
Lagra värde i buffertminnet	MS
Hämta värde från buffertminnet	MR
Radera buffertminne	MC
Logarithmus Naturalis	LN
Logarithmus	LOG
Exponentialfunktion	e^x
Kontrollera förtecken	SGN
Bilda absolutvärde	ABS

Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Ta bort decimaler	INT
Ta bort heltalsdelen	FRAC
Modulvärde	MOD
Välja presentationssätt	Visning
Radera värde	CE
Måttenhet	MM eller INCH
Presentation av vinkelvärde i radianer (standard: vinkelvärde i grader)	RAD
Välj presentationssätt för numeriska värden	DEC (decimal) eller HEX (hexadezimal)

Överför beräknat värde till programmet

- Välj det ord som det beräknade värdet skall överföras till med pilknapparna.
- Öppna kalkylatorn med knappen **CALC** och utför den önskade beräkningen
- Tryck på softkey **ÖVERTA VÄRDE**
> Styrsystemet överför värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn.

Du kan även överföra ett värde från ett NC-program till kalkylatorn. När du trycker på softkey **HÄMTA AKTUELLT VÄRDE** alternativt trycker på knappen **GOTO**, överför styrsystemet värdet från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn.

Kalkylatorn fortsätter även att vara aktiv vid växling av driftart. Tryck på softkey **END**, för att stänga kalkylatorn.

Funktioner i kalkylatorn

Softkey	Funktion
AXELVÄRDE	Överför värde för respektive axelposition i form av börvärde eller referensvärde till kalkylatorn
HÄMTA AKTUELLT VÄRDE	Överför siffervärde från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn
ÖVERTA VÄRDE	Överför siffervärde från kalkylatorn till det aktiva inmatningsfältet
KOPIERA FÄLT	Kopiera siffervärde från kalkylatorn
INFOGA FÄLT	Infoga siffervärde som har kopierats från kalkylatorn
SKÄR-DATA-BERÄKNING	Öppna skärdatakalkylator

Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

4.7 Skärdataberäkning

Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. Det beräknade värdet kan du sedan överföra till en öppnad matnings- eller varvtalsdialog i NC-programmet.

För att öppna skärdatakalkylatorn trycker du på softkey **SKÄRDATABERÄKNING**. Styrsystemet visar softkeyn när du:

- öppnar kalkylatorn (tryck på knappen **CALC**)
- öppnar dialogfältet för varvtalsinmatning i T-block
- öppnar dialogfältet för matningsinmatning i förflyttningsblock eller cykler
- anger en matning i manuell drift (tryck på softkey **F**)
- anger ett spindelvarvtal i manuell drift (tryck på softkey **S**)

Beroende på om du beräknar ett varvtal eller en matning kommer skärdatakalkylatorn att visa olika inmatningsfält:

Fönster för varvtalsberäkning:

Bokstavsbeteckning	Betydelse
R:	Verktygsradie (mm)
VC:	Skärhastighet (m/min)
S=	Resultat för spindelvarvtal (varv/min)

Fönster för matningsberäkning:

Bokstavsbeteckning	Betydelse
S:	Spindelvarvtal (varv/min)
Z:	Verktygets antal skär (n)
FZ:	Matning per tand (mm/tand)
FU:	Matning per varv (mm/1)
F=	Resultat för matning (mm/min)

Överför matningen från **T**-blocket med hjälp av softkey **F AUTO** till efterföljande förflyttningsblock och cykler. Om du skulle vilja ändra matningen i efterhand, behöver du bara justera matningsvärdet i **T**-blocket.

Funktioner i skärdatakalkylatorn:

Softkey	Funktion
S RPM	Överför varvtal från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
F MM/MIN	Överför matning från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
VC M/MIN	Överför skärhastighet från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
FZ MM/TAND	Överför matning per tand från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
FU MM/VARV	Överför matning per varv från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
ÖVERFÖR VERKTYGS-RADIE	Överför verktygsradie till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR VARVTAL	Överför varvtal från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR MATNING	Överför matning från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR MATNING	Överför matning per varv från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR MATNING	Överför matning per tand från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
HÄMTA AKTUELLT VÄRDE	Överför värde från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
FICK-KALKYLATOR	Växla till kalkylator
↓	Flytta skärdatakalkylatorn i pilens riktning
INCH	Använd Inch-värde i skärdatakalkylatorn
SLUT	Avsluta skärdatakalkylatorn

4.8 Programmeringsgrafik

Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik

Styrsystemet kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett NC-program skapas.

- Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**
- Tryck på softkey **PROGRAM + GRAFIK**
> Styrsystemet visar NC-programmet till vänster och grafiken till höger.

- Växla softkey **AUTOMAT. RITNING** till **PÅ**
> Samtidigt som man matar in nya programrader kommer styrsystemet automatiskt att visa alla programmerade rörelser i grafikfönstret till höger.

Om man inte vill att styrsystemet skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey **AUTOMAT. RITNING** till **AV**.

> i
> När **AUTOMAT. RITNING** är satt till **PÅ**, ignorera styrsystemet följande programinnehåll vid generering av 2D-grafiken:
> - Programdelsupprepningar
> - Hoppinstruktioner
> - M-funktioner, såsom exempelvis M2 eller M30
> - Cykelanrop
> - Varning på grund av spärrat verktyg
>
> Använd därför bara den automatiska ritningen under konturprogrammeringen.

Styrsystemet återställer verktygsdata när du öppnar ett program eller trycker på softkey **RESET + START**.

Styrsystemet använder olika färger i programmeringsgrafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement
- **lila:** ännu icke fullständigt bestämt konturelement, kan t.ex. fortfarande förändras av en RND
- **ljusblå:** Borrningar och gängor
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning

Ytterligare information: "Grafik i FK-programmeringen", Sida 289

Framställning av programmeringsgrafik för ett program

- Välj ett block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på **GOTO** och ange önskat radnummer direkt

- Återställ aktiva verktygsdata och framställ grafik: Tryck på softkey **RESET + START**

Ytterligare funktioner:

Softkey	Funktion
RESET + START	Återställ tidigare aktiva verktygsdata. Framställ programmeringsgrafik
START ENKELBL.	Framställ programmeringsgrafik blockvis
START	Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter **RESET + START**
STOP	Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då styrsystemet framställer en programmeringsgrafik
VYER	Välja presentationssätt ■ Vy ovanifrån ■ Vy framifrån ■ Vy från sidan
VISA DÖLJ VKT-BANA	Visa eller dölj verktygsbanor
F-MAX VAEG VISNING DÖLJ	Visa eller dölj verktygsbanor med snabbtransport

Visa eller dölj blocknummer

- Växla softkeyrad

- Visa blocknummer: Växla softkey **BLOCK-NR. VISA DÖLJ** till **VISA**
- Dölj blocknummer: Växla softkey **BLOCK-NR. VISA DÖLJ** till **DÖLJ**

Radera grafik

- Växla softkeyrad

- Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**

Visa stödlinjer

- Växla softkeyrad

- Visa rutnät: Tryck på softkey **Visa rutnät**

Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken.

▶ Växla softkeyrad

Därvid står följande funktioner till förfogande:

Softkey	Funktion
	Flytta sektionen
	Förminska sektionen
	Förstora sektionen
	Återställ sektionen

Med softkey **RÅÄMNE SOM BLK FORM** kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen håller du musknapp i mitten eller mushjulet nedtryckt och flyttar musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar styrsystemet presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område vrider du mushjulet framåt eller bakåt.

4.9 Felmeddelanden

Visa fel

Styrsystemet visar fel vid:

- felaktigt inmatade uppgifter
- Logiska fel i NC-programmet
- ej utförbara konturelement
- felaktig användning av avkännarsystemet

Styrsystemet visar ett fel som har inträffat den övre raden med röd text.

> Styrsystemet använder sig av olika färger för olika typ av felklasser:
> - rött för fel
> - gult för varningar
> - grönt för anmärkningar
> - blått för informationer

Långa och flerradiga felmeddelanden visas i förkortad version. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

Styrsystemet presenterar ett felmeddelande i den övre raden ända tills detta raderas eller tills det ersätts av ett fel med högre prioritet (felklass). Information som bara visas kort visas alltid.

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett NC-blocks nummer, skall sökas i det NC-blocket eller i NC-blocken innan.

När undantagsvis ett **fel i databehandlingen** inträffar, öppnar styrsystemet automatiskt felfönstret. Ett sådant fel kan du inte avhjälpa. Stäng av systemet och starta upp styrsystemet på nytt.

Öppna felfönstret

ERR

- ▶ Tryck på knappen **ERR**
- > Styrsystemet öppnar felfönstret och visar alla felmeddelanden som står i kö fullständigt.

Stäng felfönstret

SLUT

- ▶ Tryck på softkey **SLUT**, eller

ERR

- ▶ Tryck på knappen **ERR**
- > Styrsystemet stänger felfönstret.

Utförliga felmeddelanden

Styrsystemet visar möjliga orsaker till felet samt möjliga åtgärder:

- Öppna felfönstret

- Information om felorsak och felåtgärd: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **TILLÄGGSINFO**
  - > Styrsystemet öppnar ett fönster med information om felorsak och felåtgärd.
- Lämna Info: Tryck på softkey **TILLÄGGSINFO** på nytt

Softkey INTERN INFO

Softkey **INTERN INFO** levererar information om felmeddelanden som endast är av #betydelse vid servicefall.

- Öppna felfönstret

- Detaljerad information om felmeddelande: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **INTERN INFO**
  - > Styrsystemet öppnar ett fönster med intern information om fel.
- Lämna detaljer: Tryck på softkey **INTERN INFO** på nytt.

Softkey FILTER

Med hjälp av softkeys **FILTER** kan identiska varningar som listas omedelbart efter varandra filtreras.

- Öppna felfönstret

- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

- Tryck på softkey **FILTER**. Styrsystemet filtrerar de identiska varningarna

- Lämna filter: Tryck på softkey **TILLBAKA**

Radera fel

Radera fel utanför felfönstret

CE

- Radera fel eller upplysningar som visas i huvudraden: Tryck på knappen **CE**

> I vissa situationer kan du inte använda knappen **CE** för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

Radera fel

- Öppna felfönstret

RADERA

- Radera enstaka fel: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **RADERA**.

RADERA ALLA

- Radera alla fel: Tryck på softkey **RADERA ALLA**.

> När felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

Felprotokoll

Styrsystemet lagrar fel som har inträffat samt viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett felprotokoll. Felprotokollets kapacitet är begränsad. När felprotokollet är fullt, använder styrsystemet en andra fil. Om även denna är full, raderas det första felprotokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

- Öppna felfönstret.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**

FEL-PROTOKOLL

- Öppna felprotokoll: Tryck på softkey **FEL-PROTOKOLL**

TIDIGARE FILER

- Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**

AKTUELL FIL

- Vid behov kan aktuellt felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**

De äldsta uppgifterna i felprotokollet står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

Knappprotokoll

Styrsystemet lagrar knappinmatningar och viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett knapp-protokoll. Knapp-protokollets kapacitet är begränsad. När knapp-protokollet är fullt sker en växling till ett andra knapp-protokoll. Om även denna är full, raderas det första knapp-protokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**

KNAPP-PROTOKOLL

- Öppna knapp-protokoll: Tryck på softkey **KNAPPPROTOKOLL**

TIDIGARE FILER

- Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**.

AKTUELL FIL

- Vid behov kan aktuellt knapp-protokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**

Styrsystemet lagrar alla knapptryckningar på knappsatsen som används vid handhavandet i ett knapp-protokoll. De äldsta uppgifterna står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

Översikt över knappar och softkeys för avläsning av protokollet

Softkey/ knappar	Funktion
BÖRJAN	Hoppa till knappprotokollets början
SLUT	Hoppa till knappprotokollets slut
SÖK	Sök text
AKTUELL FIL	Aktuellt knapp-protokoll
TIDIGARE FILER	Föregående knapp-protokoll
↑	Rad framåt/tillbaka
↓	
	Tillbaka till huvudmenyn

Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar styrsystemet dig med en upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. Styrsystemet raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

Spara servicefiler

Vid behov kan du lagra den aktuella situationen i styrsystemet och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-protokoll, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).

Om du upprepar funktionen **SPARA SERVICEFILER** flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

Lagra servicefiler

- Öppna felfönstret

- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**

- Tryck på softkey **SPARA SERVICEFILER**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster i vilket du kan ange ett filnamn eller komplett sökväg för servicefilen.

- Spara servicefiler: Tryck på softkey **OK**

Kalla upp hjälpsystem TNCguide

Via softkey kan du kalla upp styrsystemets hjälpsystem. Momentant får du inom hjälpsystemet samma felförklaring som du även erhåller vid tryckning på knappen **HELP**.

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
>
> Om även din maskintillverkare tillhandahåller ett hjälpsystem så visar styrsystemet också softkey **Maskintillverkare**, via vilken du kan kalla upp detta separata hjälpsystem. Där finner du ytterligare, detaljerad information om de aktuella felmeddelandena.

- Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden

- Om det finns tillgängligt, kalla upp hjälp till maskinspecifika felmeddelanden

4.10 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

Användningsområde

Innan du använder TNCguide, måste hjälpfilerna laddas ner från HEIDENHAIN-Homepage.

Ytterligare information: "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 204

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. Man kalla upp TNCguide via knappen **HELP**, varvid styrsystemet direkt visar delvis situationsanpassad information (kontextanpassat anrop). När du editerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP**, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.

Styrsystemet försöker starta TNCguide på det språk som du har valt som dialogspråk. Om denna språkversion saknas öppnar styrsystemet den engelska versionen.

Följande operatörsdokumentation finns tillgänglig i TNCguide:

- Bruksanvisning Klartextprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning Cykelprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga CHM-filer finns sammanfattade.

Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

Arbeta med TNCguide

Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Tryck på knappen **HELP**
- Genom att klicka med musen på softkeys efter att du först har klickat på den presenterade hjälpsymbolen som visas till höger nere i bildskärmen
- Genom att via filhanteringen öppna en hjälpfil (CHM-fil). Styrsystemet kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på styrsystemets interna minne

I Windows-programmeringsstationer öppnas TNCguide i en systeminterna standardbrowsern.

Till många softkeys finns kontextanpassat anrop tillgängligt, via vilket du länkas direkt till funktionsbeskrivningen för respektive softkey. Denna funktionalitet står bara till förfogande vid musanvändning. Gör på följande sätt:

- Välj den softkeyrad som den önskade softkeyn visas i
- Klicka med musen på hjälpsymbolen, vilken styrsystemet visar till höger direkt ovanför softkeyraden
- > Muspekaren ändrar sig till ett frågetecken.
- Klicka på den softkey som du vill få funktionen förklarad för med frågetecknet
- > Styrsystemet öppnar TNCguide. Om det inte finns någon ställe att länka till för den valda softkeyn, öppnar styrsystemet istället bokfilen **main.chm**. Via fulltextsökning eller manuell navigering kan du söka den önskade förklaringen.

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

- Välj valfritt NC-block
- Markera det önskade ordet
- Tryck på knappen **HELP**
- > Styrsystemet startar hjälpsystemet och visar visar beskrivningen till den aktiva funktionen. Detta gäller inte för tilläggsfunktioner eller cykler från din maskintillverkare.

Navigering i TNCguide

Enklast kan du navigera via musen i TNCguide. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du visa det kapitel som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.

Softkey	Funktion
↑ ↓	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över ■ Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt eller uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt
→	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning. ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
←	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
ENT	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna ■ Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan
	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmsidan ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret
	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk
TILLBAKA ←	Välj senast presenterade sida
FRAMÅT →	Bläddra framåt, när du har använt funktionen **välj senast presenterade sida** flera gånger
SIDA ↑	Bläddra en sida tillbaka
SIDA ↓	Bläddra en sida framåt

Softkey	Funktion
KATALOG	Visa/ta bort innehållsförteckning
FÖNSTER	Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av styrsystemsbilden
VÄXLA	Fokus växlas internt till styrsystemsapplikationen så att du vid öppnad TNCguide kan hantera styrsystemet. När fullbildspresentation är aktiv, reducerar styrsystemet automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen
SLUT	Avsluta TNCguide

Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

Den vänstra sidan är aktiv.

- Välj fliken **Index**
- Navigera till det önskade sökordet med pilknapparna eller med musen

Alternativ:

- Skriv de första bokstäverna
- > Styrsystemet synkroniserar sedan sökordsregistret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan.
- Visa information till det valda registerordet med knappen **ENT**

Fulltextsökning

I fliken **Söka** har du möjlighet att genomsöka den kompletta TNCguide efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.

- Välj fliken **Söka**
- Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- Ange ordet som skall sökas
- Bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet listar alla fyndplatser som innehåller detta ord.
- Bläddra till det önskade stället med pilknapparna
- Visa den valda fyndplatsen med knappen **ENT**

Fulltextsökningen kan du alltid bara göra med ett enskilt ord.

När du aktiverar funktionen **Sök endast i rubriker** genomsöker styrsystemet inte den kompletta texten utan istället endast alla rubriker. Du aktiverar funktionen med musen eller genom selektering och därefter bekräftelse med mellanslag.

Ladda ner aktuella hjälpfiler

Hjälpfiler som passar till din styrsystemsprogramvara hittar du på HEIDENHAIN-Homepage:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Navigera enligt följande till lämplig hjälpfil:

- TNC-Styrsystem
- Serie, t.ex. TNC 300
- Önskat NC-software-nummer, t.ex.TNC 320 (77185x-04)
- Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- Ladda ner ZIP-filen
- Packa upp ZIP-filen
- Överför de uppackade CHM-filerna till styrsystemet i katalog **TNC:\tncguide\se** eller till respektive språkunderkatalog

Om du överför CHM-filerna med TNCremo till styrsystemet, skall du välja binärmode för filer med filändelse **.chm**.

Språk	TNC-katalog
Tyska	**TNC:\tncguide\de**
Engelska	**TNC:\tncguide\en**
Tjeckiska	**TNC:\tncguide\cs**
Franska	**TNC:\tncguide\fr**
Italienska	**TNC:\tncguide\it**
Spanska	**TNC:\tncguide\es**
Portugisiska	**TNC:\tncguide\pt**
Svenska	**TNC:\tncguide\sv**
Danska	**TNC:\tncguide\da**
Finska	**TNC:\tncguide\fi**
Nederländska	**TNC:\tncguide\nl**
Polska	**TNC:\tncguide\pl**
Ungerska	**TNC:\tncguide\hu**
Ryska	**TNC:\tncguide\ru**
Kinesiska (förenklad)	**TNC:\tncguide\zh**
Kinesiska (traditionell)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovenska	**TNC:\tncguide\sl**
Norska	**TNC:\tncguide\no**
Slovakiska	**TNC:\tncguide\sk**
Koreanska	**TNC:\tncguide\kr**
Turkiska	**TNC:\tncguide\tr**
Rumänska	**TNC:\tncguide\ro**

5

Verktyg

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter

Matning F

Matningen **F** är den hastighet som verktygets centrum förflyttar sig på sin bana. Den maximala matningen är individuellt inställd för varje axel via maskinparametrar.

Inmatning

Man kan ange matningshastigheten i **T**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock.

Ytterligare information: "Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO", Sida 137

I millimeter-program anger man matningen **F** i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min.

Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **G00**.

> i
> För att förflytta din maskin med snabbtransport kan du även programmera ett lämpligt siffervärde, t.ex. **G01 F30000**. Denna snabbtransport är i motsats till **G00** inte bara aktiv i ett block utan istället ända tills du programmerar en ny matning.

Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett block med en ny matning programmeras. **G00** gäller enbart för det block som den har programmerats i. Efter ett block med **G00** gäller åter den med siffror senast programmerade matningen.

Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av matningspotentiometern F under programkörningen.

Matningspotentiometern reducerar den programmerade matningshastigheten, inte den av styrsystemet beräknade matningshastigheten.

Spindelvarvtal S

Du anger spindelvarvtalet S i varv per minut (varv/min) i ett **T**-block (verktygsanrop). Alternativt kan du även definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min).

Programmerad ändring

Du kan ändra spindelvarvtalet i ett NC-program med hjälp av ett **T**-block, i vilket du bara programmerar det nya spindelvarvtalet:

S

- Programmera spindelvarvtal: Tryck på knappen **S** på alfa-knappsatsen.
- Ange nytt spindelvarvtal

> i
> När du inte anger någon verktygsaxel i **T**-blocket för det redan inväxlade verktygsnumret, kommer enbart varvtalet att ändras.
>
> När du även anger verktygsaxel i **T**-blocket för det redan inväxlade verktygsnumret, kommer styrsystemet att växla till ett systerverktyg om ett systerverktyg har definierats.

Ändring under programkörning

Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtalspotentiometern S under programkörningen.

5.2 Verktygsdata

Förutsättning för verktygskompenseringen

Vanligen programmerar man koordinaterna för konturrörelserna som de är måttsatta i ritningsunderlaget. För att styrsystemet då skall kunna beräkna verktygscentrumets bana, alltså utföra en verktygskompensering, måste man ange längd och radie för alla använda verktyg.

Verktygsdata kan programmeras antingen med funktionen **G99** direkt i programmet eller separat i en verktygstabell. Om man använder sig av verktygsdata i en tabell finns det fler verktygsspecifika informationer. När bearbetningsprogrammet exekveras tar styrsystemet hänsyn till alla de inmatade uppgifterna.

Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 32 tecken.

> **Tillåtna tecken**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Styrsystemet byter automatiskt ut små bokstäver till motsvarande stora bokstäver vid lagring.
>
> **Förbjudna tecken**: <Mellanslag> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Verktyget med nummer 0 är förutbestämt som nollverktyg och har längden L=0 och radien R=0. Även i verktygstabellen bör man därför definiera verktyget T0 med L=0 och R=0.

Verktygslängd L

Du bör alltid ange Verktygslängden L som absolut längd i förhållande till verktygets utgångspunkt (t.ex. spindelnosen). För en lång rad funktioner i kombination med fleraxlig bearbetning är det nödvändigt att styrsystemet får information om verktygets totala längd.

Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.

Deltavärde för längd och radie

Deltavärden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

Ett positivt deltavärde motsvarar ett övermått (**DL**, **DR**>0). Vid bearbetning med övermått anger man värdet för övermåttet vid programmeringen av verktygsanropet med **T**.

Ett negativt deltavärde motsvarar ett undermått (**DL**, **DR**<0). Ett undermått anges i verktygstabellen för att kompensera för förslitning av ett verktyg.

Deltavärden anges som siffervärden, i ett **T**-block kan man dock även ange värdet med en Q-parameter.

Inmatningsområde: Deltavärdet måste ligga inom området ± 99,999 mm.

> Deltavärden från verktygstabellen påverkar den grafiska simuleringen av bearbetningen.
>
> Deltavärden från **T**-block förändrar inte **verktygets** presenterade dimension i simuleringen. Det programmerade deltavärdet förskjuter dock **verktyget** i simuleringen med det definierade värdet.

> Deltavärden från **T**-block påverkar positionspresentationen beroende på maskinparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501).

Inmatning av verktygsdata i NC-programmet

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
>
> Maskintillverkaren bestämmer funktionaliteten för **G99**-funktionen.

Man definierar det specifika verktygets nummer, längd och radie en gång i bearbetningsprogrammet i ett **G99**-block:

- Välj verktygsdefinition: Tryck på knappen **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Verktygsnummer**: Med verktygsnumret bestäms verktyget entydigt
- **Verktygslängd**: Kompenseringsvärde för längden
- **Verktygsradie**: Kompenseringsvärde för radien

> Under dialogen kan man överföra värdet för längden och radien direkt till dialogfältet. För att göra detta trycker du på önskad axel-softkey.

Exempel

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Inmatning av verktygsdata i tabell

I en verktygstabell kan man definiera upp till 32 767 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs i detta kapitel.

Du måste använda verktygstabellen i följande fall:

- När du vill använda indexerade verktyg såsom exempelvis stegborr med flera längdkompenseringar
  Ytterligare information: "Indexerade verktyg", Sida 213
- När din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- När du vill efterbearbeta med bearbetningscykel G122
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering
- När du vill arbeta med bearbetningscyklerna 251 till 254
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Radering av rad 0 från verktygstabellen förstör tabellstrukturen. Som ett resultat kommer i förekommande fall spärrade verktyg inte detekteras som spärrade, varmed även en systerverktygsökning inte heller fungerar. Att i efterhand lägga in rad 0 igen kommer inte att lösa problemet. Det ursprungliga verktygstabellen är permanent skadad!

- Återställ verktygstabell
  - Komplettera den defekta verktygstabellen med en ny rad 0
  - Kopiera den defekta verktygstabellen (t.ex. toolcopy.t)
  - Radera den defekta verktygstabellen (aktuell tool.t)
  - Kopiera (toolcopy.t) till tool.t
  - Radera kopian (toolcopy.t)
- Kontakta HEIDENHAIN service (NC-Helpline)

Alla tabellnamn måste börja med en bokstav. Beakta denna förutsättning när du skapar och administrerar flera tabeller.

Med knappen **Bildskärmsuppdelning** kan välja tabellpresentation. Här står en listpresentation eller en formulärpresentation till förfogande.

Ytterligare inställningar, såsom exempelvis **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ**, kan du göra efter att filen har öppnats.

Indexerade verktyg

Stegborr, T-spårsfräs, skrivfräs eller andra verktyg med flera längd- och radieuppgifter kan inte definieras fullständigt i en och samma rad i verktygstabellen. Varje enskild tabellrad kan bara innehålla en längd- och en radiedefinition.

För att kunna definiera ett verktyg med flera kompenseringsvärden (flera rader i verktygstabellen), kompletterar du en befintlig verktygsdefinition (**T 5**) med ytterligare indexerade verktygsnummer (t.ex. **T 5.1**). Varje ytterligare tabellrad består därmed av det ursprungliga verktygsnumret, en punkt och ett index (stigande från 1 till 9). Den ursprungliga tabellraden i verktygstabellen innehåller då den maximala verktygslängden, längderna i de efterföljande tabellraderna närmar sig verktygets infästningspunkt.

Gör på följande sätt för att skapa ett indexerat verktygsnummer (tabellrad):

- ▶ Öppna verktygstabellen
- ▶ Tryck på softkey **Insert Line**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster **Insert Line**
- ▶ I inmatningsfältet **ANTAL NYA RADER =** definieras antalet ytterligare rader
- ▶ I inmatningsfältet **Verktygsnummer** anges det ursprungliga verktygsnumret
- ▶ Bekräfta med **OK**
- > Styrsystemet utökar verktygstabellen med de nya tabellraderna

Snabbsökning efter verktygsnamn:

När softkey **EDITERA** är vald till **AV** kan du söka efter verktygsnamn på följande sätt:

- Ange de första bokstäverna i verktygsnamnet, t.ex. **MI**
- > Styrsystemet visar ett dialogfönster med den inmatade texten och hoppar till det första sökresultatet.
- Ange ytterligare bokstäver för att begränsa urvalet, t.ex. **MILL**
- När styrsystemet inte hittar något resultat med de inmatade bokstäverna, kan du trycka på de senast inmatade bokstäverna, t.ex. **L** som hoppar mellan sökresultaten med pilknapparna.

Snabbsökningen fungerar också vid verktygsvalet i **TOOL CALL**-block.

Verktygstabell: Standard verktygsdata

Förkortn.	Inmatning	Dialog
T	Nummer, med vilket verktyget anropas i programmet (t.ex. 5, indexerat: 5.2)	-
NAME	Namn, med vilket verktyget anropas i programmet (max. 32 tecken, endast stora bokstäver, inga mellanslag)	**VERKTYGSNAMN ?**
L	Verktygslängd L	**VERKTYGSLÄNGD ?**
R	Verktygsradie R	**VERKTYGSRADIE ?**
R2	Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast förtredimensionell radiekompensering ellerför grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar)	**VERKTYGSRADIE 2 ?**
DL	Deltavärde verktygslängd L	**ÖVERMÅTT VERKTYGSLÄNGD ?**
DR	Deltavärde för verktygsradie R	**ÖVERMÅTT VERKTYGSRADIE ?**
DR2	Deltavärde för verktygsradie R2	**ÖVERMÅTT VERKTYGSRADIE 2 ?**
TL	Sätt verktygspärr (**TL**: för **T**ool**L**ocked = eng. verktyg spärrat)	**VKT. Spärrat? Ja=ENT/Nej=NO-ENT**
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement**T**ool = eng. ersättningsverktyg) Tomt fält eller inmatning **0** betyder att inget systerverktyg är definierat	**SYSTERVERTYG ?**
TIME1	Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken	**MAXIMAL LIVSLÄNGD ?**
TIME2	Verktygets maximala livslängd vid ett verktygsanrop i minuter: Om verktygets aktuella livslängd uppnår eller överskrider detta värde, så kommer styrsystemet att växla in systerverktyget vid nästa **T-block** (med inmatning av verktygsaxeln)	**MAX. LIVSLÄNGD VID TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Verktygets aktuella livslängd i minuter: Styrsystemet räknar automatiskt upp verktygets aktuella livslängd (**CUR_TIME**: för **CUR**rent**TIME** = eng. aktuell/löpande tid). För redan använda verktyg kan ett startvärde anges	**AKTUELL LIVSLÄNGD ?**

Förkortn.	Inmatning	Dialog
TYP	Verktygstyp: Tryck på knappen **ENT** för att editera fältet. Knappen **GOTO** öppnar ett fönster, i vilket du kan välja verktygstypen (i verktygsförvaltningen används softkey **VAL** för att öppna fönstret). Du kan tilldela verktygstyper för att anpassa presentationsfiltret så att bara den valda typen visas i tabellen	**Verktyg typ?**
DOC	Kommentar till verktyget (max. 32 tecken)	**VERKTYGSKOMMENTAR**
PLC	Information om detta verktyg som skall överföras till PLC	**PLC-STATUS?**
LCUTS	Verktygets skärlängd för cyklerna 22, 233, 256, 257	**SKÄRLÄNGD I VERKTYGSAXELN ?**
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22 och 208	**MAXIMAL NEDMATNINGSVINKEL ?**
NMAX	Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: Ange **-**. **Inmatningsområde**: 0 till +999 999, Funktion inaktiv: ange **-**	**MAX VARVTAL [1/MIN]**
LIFTOFF	Bestämmer om styrsystemet skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp, för att undvika fräsmärken på konturen. Om **Y** är definierad, lyfter styrsystemet verktyget från konturen när **M148** har aktiverats. **Ytterligare information:** "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 451	**Lyftning tillåten? Ja=ENT/ Nej=NOENT**
TP_NO	Hänvisning till avkännarsystemets nummer i avkännartabellen	**Avkännarsystemets nummer**
T-ANGLE	Verktygets spetsvinkel. Används av cykel Centrering (cykel 240), för att kunna beräkna centreringsdjupet utifrån diameteruppgiften	**Spetsvinkel**
PITCH	Verktygets gängstigning. Används av cyklerna för gängning (cykel 206, cykel 207 och cykel 209). Ett positivt förtecken motsvarar högergänga	**Verktyg gängstigning?**
LAST_USE	Datum och tid vid vilken styrsystemet växlade in verktyget med **T-block** den senaste gången	**Datum/tid senaste verktygsanrop**
PTYP	Verktygstyp för utvärdering i platstabellen Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.	**Verktygsplats för platstabell?**
KINEMATIC	Visa verktygshållarkinematik med hjälp av softkey **VÄLJ** (i verktygsförvaltningen med hjälp av softkey **VAL**) och med hjälp av softkey **OK** bekräftas filnamn och sökväg. **Ytterligare information:** "Tilldela parametrerad verktygshållare", Sida 461	**Verktygshållar-kinematik**
OVRTIME	Tid som överskrider verktygslivslängden i minuter **Ytterligare information:** "Överskrid ingreppstid", Sida 231 Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.	**Verktygslivslängd har löpt ut**

Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare bestämmer om det vid ett verktyg med **CUT** 0 skall medräknas **R-OFFS** offset.

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 99 skär)	**ANTAL SKÄR ?**
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar styrsystemet verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**FÖRSLITNINGS-TOLERANS: LÄNGD ?**
RTOL	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar styrsystemet verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**FÖRSLITNINGS-TOLERANS: RADIE ?**
R2TOL	Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar styrsystemet verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Radie 2?**
DIRECT	Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg	**Skärriktning? M4=ENT/M3=NO-ENT**
R-OFFS	Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	**VERKTYGSFÖRSKJUTNING: RADIE?**
L-OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från **offsetToolAxis** mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0	**VERKTYGSFÖRSKJUTNING: LÄNGD?**
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden **L** för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar styrsystemet verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 3,2767 mm	**BROTT-TOLERANS: LÄNGD ?**
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar styrsystemet verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**BROTT-TOLERANS: RADIE ?**

Beskrivning av cykler för automatisk verktygsmätning.
Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Editera verktygstabeller

Den verktygstabell som gäller för programkörningen har filnamnet TOOL.T och måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\table**.

Verktygstabeller som man vill arkivera eller använda för programtest ger man ett annat valfritt filnamn med extension .T. För driftarterna **Programtest** och **Programmering** använder styrsystemet standardmässigt verktygstabellen TOOL.T. För editering trycker du i driftart **Programtest** på softkey **VERKTYG TABELL**.

Öppna verktygstabell TOOL.T:

- Välj någon av maskindriftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**

- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**

> i
> När du editerar verktygstabellen, är det selekterade verktyget spärrat. Om detta verktyg behövs i NC-programmet som exekveras, visar styrsystemet meddelandet: **Verktygstabell låst**.
>
> När ett nytt verktyg läggs upp förblir kolumnerna längd och radie tomma ända tills du skriver in värden manuellt. Vid försök att växla in ett sådant nyupplagt verktyg kommer styrsystemet att avbryta med ett felmeddelande. Därmed kan du inte råka växla verktyg som du ännu inte har angivit några geometridata för.

Du kan navigera och editera med knappsatsen eller en ansluten mus:

- Pilknappar: Bläddra från cell till cell
- Knappen ENT: Hoppa till nästa cell, vid selekteringsfält: Öppna selekteringsdialogen
- Musklick på en cell: Hoppa till cellen
- Dubbelklick på en cell: Placera markören i cellen, vid selekteringsfält: Öppna selekteringsdialogen

Softkey	Editeringsfunktioner i verktygstabellen
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
SÖK	Sök text eller tal
RAD-BÖRJAN	Hoppa till radens början

Softkey	Editeringsfunktioner i verktygstabellen
RAD- SLUT →	Hoppa till radens slut
KOPIERA FÄLT	Kopiera aktivt fält
INFOGA FÄLT	Infoga kopierat fält
LÄGG TILL N RADER VID SLUT	Infoga ett definierbart antal rader (verktyg) vid tabellens slut
INFOGA RAD	Infoga rad med inmatningsbart verktygsnummer
RADERA RAD	Radera aktuell rad (verktyg)
SORTERA	Sortera verktyg enligt en valbar kolumns innehåll
VÄLJ	Välj möjliga inmatningar från ett inväxlat fönster
ÅTERSTÄLL KOLUMN	Återställ värde
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Placera markören i den aktuella cellen

Visa bara vissa verktygstyper (filterinställning)

- Tryck på softkey **TABELL FILTER**
- Välj den önskade verktygstypen via softkey
- Styrsystemet visar enbart verktyg av den selekterade typen.
- Ta bort filter: Tryck på softkey **VISA ALLA**

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Maskintillverkaren anpassar filterfunktionens funktionsomfång till den specifika maskinen.

Softkey	Filterfunktioner i verktygstabellen
TABELL FILTER	Välj filterfunktion
VISA ALLA	Upphäv filterinställningar och visa alla verktyg
DEFAULT FILTER	Använda standardfilter
BORR	Visa alla borrar i verktygstabellen
FRAS	Visa alla fräsar i verktygstabellen
GÄNG-VKT	Visa alla gängtappar / gängfräsar i verktygstabellen
PROBE	Visa alla avkännare i verktygstabellen

Dölj eller sortera kolumner i verktygstabellen

Du kan anpassa presentationen av verktygstabellen till dina behov. Du kan enkelt dölja kolumner som inte skall visas:

- Tryck på softkey **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ**
- Välj önskat kolumnnamn med pilknapparna
- Tryck på softkey **DÖLJ KOLUMN** för att ta bort denna kolumn från tabellpresentationen

Du kan även ändra vilken ordningsföljd som tabellkolumnerna visas:

- Via dialogfältet **Flytta före:** kan du ändra vilken ordningsföljd tabellkolumnerna visas. Den i **Visade kolumner:** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med styrsystemets knappsats. Navigering med styrsystemets knappsats:

- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet.
- Du kan navigera med pilknapparna Inuti ett inmatningsfält.
- Öppningsbara menyer öppnar du med knappen **GOTO**

> Med funktionen **fixera antal kolumner** kan du bestämma hur många kolumner (0-3) som skall vara fixerade vid den vänstra bildskärmskanten. Även när du bläddrar åt höger i tabellen kommer dessa kolumner fortfarande att visas.

Öppna någon annan verktygstabell

- Välj driftart **Programmering**

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj en av filerna eller skriv in ett nytt filnamn. Godkänn med knappen **ENT** eller med softkey **VÄLJ**

När du har öppnat en verktygstabell för editering förflyttar du markören till en valfri position i tabellen med hjälp av pilknapparna eller med softkeys. Man kan skriva över tidigare sparade värden eller lägga in nya värden i tabellen.

Ytterligare information: "Editera verktygstabeller", Sida 217

Lämna någon annan verktygstabell

- Kalla upp filhanteringen och välj en fil av annan typ, t.ex. ett NC-program

Importera verktygstabeller

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen **ANPASSA TABELL / NC-PGM** kan anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren kan med hjälp av update-regler, exempelvis automatiskt radera specialtecken från tabeller och NC-program.

När du läser ut en verktygstabell från en iTNC 530 och vill läsa in i en TNC 320, måste du anpassa formatet och innehållet innan verktygstabellen kan användas. I TNC 320 kan du enkelt anpassa verktygstabellen med funktionen **ANPASSA TABELL / NC-PGM**. Styrsystemet konverterar den inlästa verktygstabellens innehåll till ett format som är anpassat till TNC 320 och lagrar ändringarna i den valda filen.

Beakta följande tillvägagångssätt:

- Spara verktygstabellen från iTNC 530 i katalogen **TNC:\table**

- Välj driftart **Programmering**

- Tryck på knappen **PGM MGT**

- Flytta markören till den verktygstabell som du vill importera

- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

- Tryck på softkey **ANPASSA TABELL / NC-PGM**
- > Styrsystemet frågar om den valda verktygstabellen skall skrivas över.
- Tryck på softkey **AVBRYT**
- Alternativt tryck på softkey **OK** för att skriva över

- Öppna och kontrollera innehållet i den konverterade tabellen
- > Nya kolumner visas med grön färg i verktygstabellen
- Tryck på softkey **TA BORT UPDATERINGSINFORMATION**
- > De gröna kolumnerna visas åter med vit färg

I verktygstabellens kolumn **Namn** är följande tecken tillåtna: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
Under importen konverteras ett komma till en punkt.

Styrsystemet skriver över den aktuella verktygstabellen vid import av en extern tabell med samma namn. Säkerhetskopiera den ursprungliga verktygstabellen före importen för att undvika dataförlust!

Hur man kan kopiera verktygstabeller via filhanteringen beskrivs i avsnittet Filhantering.

Ytterligare information: "Kopiera tabeller", Sida 156

Vid import av verktygstabeller från iTNC 530 överförs också alla definierade verktygstyper. Icke tillgängliga verktygstyper importeras som typ **Odefinierad**. Kontrollera verktygstabellen efter importen.

Skriva över enstaka verktygsdata från en extern PC

Användningsområde

Ett extra enkelt sätt att skriva över godtyckliga verktygsdata från en extern PC erbjuds via HEIDENHAIN dataöverföringsprogramvara TNCremo.

Ytterligare information: "Software för dataöverföring", Sida 649

Detta användningsområde gäller när man mäter upp verktygsdata i en extern förinställningsapparat och sedan vill överföra dessa till styrsystemet.

Förutsättningar

Förutom option #18 HEIDENHAIN DNC behövs TNCremo från version 3.1 med TNCremoPlus funktioner.

Tillvägagångssätt

- Kopiera verktygstabell TOOL.T till styrsystemet, t.ex. till TST.T
- Starta dataöverföringsprogrammet TNCremo i PC:n
- Anslut till styrsystemet
- Kopiera verktygstabellen TST.T till PC:n
- Reducera filen TST.T med en lämplig texteditor till de rader och kolumner som skall förändras (se bilden). Beakta att överskriftsraden inte får ändras och att data alltid måste vara justerade till kolumnerna. Verktygsnummer (kolumn T) behöver inte vara i löpande följd
- Välj menypunkten <Extras> och <TNCcmd> i TNCremo: TNCcmd startas
- För att överföra filen TST.T till styrsystemet anger man följande kommando och utför det med Return (se bilden): put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST     .T MM
T        NAME                L          R
1                            +12.5      +9
3                            +23.15     +3.5
[END]
```

> Vid överföringen skrivs endast de verktygsdata som är definierade i delfilen (t.ex. TST.T) över. Alla andra verktygsdata i tabellen TOOL.T förblir oförändrade.
>
> Hur man kan kopiera verktygstabeller via filhanteringen beskrivs i Filhantering.
>
> **Ytterligare information:** "Kopiera tabeller", Sida 156

Platstabell för verktygsväxlare

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren anpassar platstabellens funktionsomfång till den specifika maskinen.

Man behöver en platstabell vid automatisk verktygsväxlare. I platstabellen förvaltar du din verktygsväxlares beläggning. Platstabellen befinner sig i katalogen **TNC:\table**. Maskintillverkaren kan anpassa platstabellens namn, sökväg och innehåll I förekommande fall kan du även välja olika presentationssätt via softkeys i menyn **TABELL FILTER**.

Editera platstabell i någon av programkörnings-driftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**

- Tryck på softkey **PLATS TABELL**

- Växling av softkey **EDITERA** till **PÅ** är i vissa maskiner inte nödvändigt eller i vissa maskiner omöjligt: Beakta maskinhandboken

Välj platstabell i driftart Programmering

I driftart Programmering väljer du platstabellen på följande sätt:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Tryck på softkey **VISA ALLA**
- Välj tabell eller ange ett nytt filnamn
- Godkänn med knappen **ENT** eller med softkey **VÄLJ**

Förkortn.	Inmatning	Dialog
P	Verktygets platsnummer i verktygsmagasinet	-
T	Verktygsnummer	**Verktygsnummer?**
RSV	Platsreservation för planmagasin	**Reservera plats:Ja=ENT/ Nej=NOENT**
ST	Verktyget är ett specialverktyg (**ST**: för **S**pecial **T**ool = eng. specialverktyg); om ditt specialverktyg blockerar flera verktygsplatser före och efter sin plats, så spärrar man ett lämpligt antal platser i kolumnen L (Status L)	**Specialverktyg?**
F	Verktyget växlas alltid tillbaka till samma plats i magasinet (**F**: för **F**ixed = eng. fast)	**Fast plats? Ja = ENT / Nej = NO ENT**
L	Spärrad plats (**L**: för **L**ocked = eng. spärrad)	**Plats spärrad Ja = ENT / Nej = NO ENT**
DOC	Presentation av kommentar för verktyget från TOOL.T	-
PLC	Information om denna verktygsplats som skall överföras till PLC	**PLC-Status?**
P1 ... P5	Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Värde?**
PTYP	Verktygstyp. Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Verktygstyp för platstabell?**
LOCKED_ABOVE	Planmagasin: Spärra plats ovanför	**Spärra plats ovanför?**
LOCKED_BELOW	Planmagasin: Spärra plats nedanför	**Spärra plats nedanför?**
LOCKED_LEFT	Planmagasin: Spärra plats till vänster	**Spärra plats till vänster?**
LOCKED_RIGHT	Planmagasin: Spärra plats till höger	**Spärra plats till höger?**

Softkey	Editeringsfunktioner för platstabell
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
ÅTERSTÄLL PLATS-TABELL	Återställ platstabell Beroende på maskinparameter **enaleReset** (Nr.106102)
ÅTERST. SPALT T	Återställ kolumn Verktygsnummer T Beroende på maskinparameter **showResetColumnT** (Nr.)
RAD-BÖRJAN	Hoppa till radens början
RAD-SLUT	Hoppa till radens slut
SIMUL. VERKTYGS VÄXLING	Simulera verktygsväxling
VÄLJ	Välj verktyg från verktygstabellen: Styrsystemet visar verktygstabellens innehåll. Välj verktyg med pilknapparna, överför till platstabellen med softkey **OK**
ÅTERSTÄLL KOLUMN	Återställ värde
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Placera markören i den aktuella cellen
SORTERA	Sortera presentationen

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren bestämmer funktioner, egenskaper och beteckningar för olika presentationsfilter.

Anropa verktygsdata

Innan du anropar ett verktyg har du definierat det i ett **G99**-block eller i verktygstabellen.

Ett verktygsanrop **T** programmeras i NC-programmet med följande uppgifter:

- Tryck på knappen **TOOL CALL**
- **Verktygsnummer**: Ange verktygets nummer eller namn. Med softkey **VERKTYGSNAMN** kan du ange ett namn, med softkey **QS** anger du en string-parameter. Styrsystemet placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Du måste först tilldela en string-parameter ett verktygsnamn. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verktygstabellen TOOL.T.

- Alternativt tryck på softkey **VÄLJ**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster där du kan välja verktyget direkt från verktygstabellen TOOL.T.
- För att anropa ett verktyg med andra kompenseringsdata anger man även det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt
- **Spindelaxel parallell X/Y/Z**: Ange verktygsaxel
- **Spindelvarvtal S**: Ange spindelvarvtal S i antal varv per minut (varv/min). Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min). För att göra detta trycker man på softkey **VC**
- **Matning F**: Ange matning **F** i millimeter per minut (mm/min). Matningen är verksamt ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett **T**-block.
- **Övermått verktygslängd DL**: Deltavärde för verktygslängden
- **Övermått verktygsradie DR**: Deltavärde för verktygsradien
- **Övermått verktygsradie DR2**: Deltavärde för verktygsradie 2

> i
> När du inte anger någon verktygsaxel i **T**-blocket för det redan inväxlade verktygsnumret, kommer enbart varvtalet att ändras.
>
> När du även anger verktygsaxel i **T**-blocket för det redan inväxlade verktygsnumret, kommer styrsystemet att växla till ett systerverktyg om ett systerverktyg har definierats.

Verktygsval via inväxlat fönster

När du öppnar fönstret för selektering av verktyg, markerar styrsystemet alla verktyg som är tillgängliga i verktygsmagasinet med grön färg.

Du kan även söka verktyg i fönstret på följande sätt:

GOTO

- Tryck på knappen **GOTO**
- Alternativt tryck på softkey **SÖK**
- Ange verktygsnamn eller verktygsnummer

ENT

- Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet hoppar till det första verktyget som uppfyller det angivna sökkriteriet.

Följande funktioner kan du utföra med en ansluten mus:

- Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar styrsystemet data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd.
- Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryckt musknapp, kan du justera kolumnbredden

Du kan göra olika konfigurationer för det öppnade fönstret vid sökning efter verktygsnummer och vid sökning efter verktygsnamn. Sorteringsordningen och kolumnbredden bibehålls även efter avstängning av styrsystemet.

Verktygsanrop

Verktyg nummer 5 anropas med verktygsaxel Z, med spindelvarvtal 2500 varv/min samt en matning 350 mm/min. Övermåttet för verktygslängden och verktygsradie 2 motsvarar 0,2 respektive 0,05mm och undermåttet för verktygsradien motsvarar 1 mm.

Exempel

```
N20 T  5.2 G17  S2500 DL+0.2  DR-1*
```

D:et före **L**, **R** och **R2** står för delta-värde.

Förvälja verktyg

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förval av verktyg med **G51** är en maskinberoende funktion.

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **G51**-block. Där anger man ett verktygsnummer, en Q-parameter eller ett verktygsnamn inom citationstecken.

Verktygsväxling

Automatisk verktygsväxling

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Verktygsväxling är en maskinberoende funktion.

Vid automatisk verktygsväxling avbryts inte programexekveringen. Vid ett verktygsanrop med **T** växlar styrsystemet in verktyget från verktygsmagasinet.

Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
M101 är en maskinavhängig funktion.

När den förutbestämda ingreppstiden har löpt ut kan styrsystemet växla in ett systerverktyg automatiskt och fortsätta bearbetningen med detta. För att göra detta aktiverar du tilläggsfunktionen **M101**. Funktionen **M101** kan upphävas med **M102**.

I verktygstabellen anger du i kolumn **TIME2** verktygets ingreppstid, efter vilken bearbetningen skall fortsätta med ett systerverktyg. Styrsystemet uppdaterar själv kolumnen **CUR_TIME** med verktygets för tillfället aktuella ingreppstid. Överskrider den aktuella ingreppstiden det värde som har angivits i kolumn **TIME2**, kommer ett systerverktyg att växlas in senast en minut efter att ingreppstiden har löpt ut vid nästa möjliga programställe. Växlingen sker först efter att NC-blocket har avslutats.

Styrsystemet utför den automatiska verktygsväxlingen vid ett lämpligt programställe. Den automatiska verktygsväxlingen utförs inte:

- när bearbetningscykler exekveras
- när en radiekompensering (**G41**/**G42**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en frånkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **G24** och **G25**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **T**-block eller **G99**
- när SL-cykler exekveras

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid verktygsväxling med **M101** lyfter styrsystemet först alltid verktyget i verktygsaxeln. Under lyftningen uppstår kollisionsrisk vid verktyg som bearbetar med baksidan, te.x skivfräsar eller T-spårsfräsar!

- Deaktivera verktygsväxling med **M102**

Efter verktygsväxlingen positionerar styrsystemet, under förutsättning att maskintillverkaren inte har definierat något annat, enligt följande logik:

- Befinner sig målpositionen i verktygsaxeln under den aktuella positionen, positioneras verktygsaxeln sist
- Befinner sig målpositionen i verktygsaxeln över den aktuella positionen, positioneras verktygsaxeln först

På grund av kontrollen av ingreppstiden och beräkningen av den automatiska verktygsväxlingen kan, beroende på NC-programmet, bearbetningstiden öka. Detta kan du påverka med den valfria inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance).

När du anger funktionen **M101**, fortsätter styrsystemet dialogen med frågan om **BT**. Här definierar du det antal NC-block (1 - 100) som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas. Vilken tidsrymd som detta resulterar i (alltså som verktygsväxlingen fördröjs) beror på innehållet i NC-blocken (t.ex. matning, förflyttningssträcka). När du inte definierar **BT** använder styrsystemet värdet 1 eller i förekommande fall ett standardvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Ju mer du ökar värdet **BT**, desto mindre blir en eventuell påverkan av bearbetningstiden genom **M101**. Beakta att att den automatiska verktygsväxlingen därmed utförs senare!

För att kunna beräkna ett lämpligt utgångsvärde för **BT**, använder du formeln **BT = 10 : Genomsnittlig bearbetningstid för ett NC-block i sekunder**. Avrunda det ojämna resultatet uppåt. Om det beräknade värdet är större än 100, använd det maximala inmatningsvärdet 100.

När du vill återställa ett verktygs aktuella ingreppstid (t.ex. efter byte av skärplattor) skriver du in värdet 0 i kolumnen CUR_TIME.

Överskrid ingreppstid

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Verktygets status i slutet av den planerade ingreppstiden beror bland annat på verktygstypen, typ av bearbetning och arbetsstyckets material. I kolumnen **OVRTIME** i verktygstabellen anger du den tid i minuter som verktyget får användas efter det att ingreppstiden har löpt ut.

Maskintillverkaren bestämmer om denna kolumn är frigiven och hur den används vid verktygsökningen.

Verktygsanvändningskontroll

Förutsättningar

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Funktionen verktygsanvändningskontroll friges av maskintillverkaren.

För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll, måste du aktivera **Generera verktygsanvändningsfil** via MOD-menyn .

Ytterligare information: "Verktygsanvändningsfil", Sida 639

Generera verktygsanvändningsfil

Beroende på inställningen i MOD-menyn har du följande möjligheter att generera verktygsanvändningsfilen:

- Simulera NC-programmet i driftart **PROGRAMTEST** fullständigt
- Exekvera NC-programmet i driftart **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** fullständigt
- I driftart **PROGRAMTEST** trycker du på softkey **VERKTYGSANVÄNDN.FIL ERS.** (även möjligt utan simulering)

Den genererade verktygsanvändningsfilen ligger i samma katalog som NC-programmet. Den innehåller följande information:

Kolumn	Betydelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktygsanvändningstid per verktygsanrop. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **TTOTAL**: Ett verktygs totala användningstid ■ **STOTAL**: Anrop av ett underprogram. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **TIMETOTAL**: NC-programmets totala bearbetningstid skrivs in i kolumnen **WTIME**. I kolumnen **PATH** placerar styrsystemet sökvägen till det tillhörande NC-programmet. Kolumnen **TIME** innehåller summan av alla **TIME**-uppgifter (matningstid utan snabbtransportförflyttning). Alla övriga kolumner sätter styrsystemet till 0 ■ **TOOLFILE**: I kolumnen **PATH** placerar styrsystemet sökvägen till den verktygstabell som du har utfört programtestet med. Därigenom kan styrsystemet vid den egentliga verktygsanvändningskontrollen fastställa om du har utfört programtestet med TOOL.T

Kolumn	Betydelse
TNR	Verktygsnummer (**-1**: Ännu inget verktyg inväxlat)
IDX	Verktygsindex
NAME	Verktygsnamn från verktygstabellen
TIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid utan snabbtransportförflytt-ning)
WTIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling)
RAD	**Verktygsradie R** + **Tilläggsmått verktygs-radie DR** från verktygstabellen. Enheten är mm
BLOCK	Blocknummer, i vilket **T**-blocket har programmerats
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Sökväg till det aktiva huvud- eller underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet
T	Verktygsnummer med verktygsindex
OVRMAX	Den högst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger styrsystemet värdet 100 (%) här
OVRMIN	Den lägst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger styrsystemet värdet -1 här
NAMEPROG	■ 0: Verktygsnummer är programmerat ■ 1: Verktygsnamn är programmerat

Styrsystemet lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.I.T.DEP**. Man kan bara se denna fil när maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) är inställd på **MANUAL**.

Vid verktygsanvändningskontroll av en palettfil står två möjligheter till förfogande:

- När markören befinner sig i palettfilen på en palettuppgift, utför styrsystemet verktygsanvändningskontrollen för hela paletten.
- När markören befinner sig i palettfilen på en programuppgift, utför styrsystemet endast verktygsanvändningskontrollen för det valda programmet.

Använd verktygsanvändningskontroll

Före programstart kan du i driftart **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** kontrollera om verktygen som skall användas i det valda programmet är tillgängliga och har tillräckligt mycket återstående ingreppstid. Styrsystemet jämför då ingreppstidens ärvärde från verktygstabellen med börvärdet från verktygsanvändningsfilen.

VERKTYGS-ANVÄNDNING

- Tryck på softkey **VERKTYGSANVÄNDNING**

VERKTYG BEHOVS-TEST

- Tryck på softkey **VERKTYG BEHOVSTEST**
- > Styrsystemet öppnar tilläggsverktyget **Verktygsanvändningskontroll** med resultatet från behovstestet.

OK

- Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet stänger fönstret.

ENT

- Alternativt tryck på knappen **ENT**

Med funktionen **D18 ID975 NR1** kan du inhämta information om verktygsanvändningskontrollen.

5.3 Verktygskompensering

Inledning

Styrsystemet korrigerar verktygsbanan med kompensationsvärdet för verktygslängden i spindelaxeln och för verktygsradien i bearbetningsplanet.

När man skapar bearbetningsprogrammet direkt i styrsystemet, är kompenseringen för verktygsradien bara verksam i bearbetningsplanet.

Styrsystemet tar då hänsyn till upp till fem axlar, inklusive rotationsaxlarna.

Verktygslängd kompensering

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras så fort du anropar ett verktyg. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden L=0 (t.ex. **T 0**) anropas.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet använder de definierade verktygslängderna för verktygslängdkompenseringen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig verktygslängdkompensering. Vid verktyg med längd **0** och efter ett **T 0** utför styrsystemet inte någon längdkompensering och inte någon kollisionsövervakning. Vid efterföljande verktygspositioneringar finns det en kollisionsrisk!

- Definiera alltid verktyg med deras faktiska verktygslängder (inte bara differenser)
- **T 0** skall enbart användas för att tömma spindeln

Vid längdkompensering tas hänsyn till deltavärdet både från **T**-blocket och det från verktygstabellen.

Kompenseringsvärde = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{CALL T-block}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ med

L:	Verktygslängd **L** från **G99**-block eller verktygstabell
$\mathbf{DL}_{\text{CALL T-block}}$:	Tilläggsmått **DL** för längd från **T**-block
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen

Verktygsradiekompensering

Programblocket för en verktygsrörelser innehåller:

- **G41** eller **G42** för en radiekompensering
- **G40**, då ingen radiekompensering skall utföras

Radiekompenseringen aktiveras så snart ett verktyg har anropats och förflyttas med ett rätlinjeblock i bearbetningsplanet med **G41** eller **G42**.

> Styrsystemet upphäver radiekompenseringen i följande fall:
> - Rätlinjeblock med **G40**
> - Funktion **DEP** för att köra bort från en kontur
> - Selektering av ett nytt program via **PGM MGT**

Vid radiekompensering tar styrsystemet hänsyn till både deltavärdet från **T**-blocket och det från verktygstabellen:

Kompenseringsvärde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALL T-block}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

R:	Verktygsradie **R** från **G99**-block eller verktygstabell
$\mathbf{DR}_{\text{CALL T-block}}$:	Tilläggsmått **DR** för radie från **T**-block
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen

Konturrörelser utan radiekompensering: G40

Verktyget förflyttar sig i bearbetningsplanet med sitt centrum på den programmerade konturen alt.till de programmerade koordinaterna.

Användning: borrning, förpositionering.

Konturrörelser med radiekompensering: G42 och G41

G42: Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

G41: Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

Verktygets centrum förflyttas därvid på ett avstånd motsvarande verktygsradien från den programmerade konturen. **Höger** och **vänster** hänför sig till verktygets läge i förflyttningsriktningen längs arbetsstyckets kontur.

> Mellan två NC-block med olika radiekompenseringar **G42** och **G41** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså med **G40**).
>
> Styrsystemet aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det block som kompenseringen programmeras i första gången.
>
> Vid aktiv radiekompensering med **RR/RLG42/G41** och vid upphävande med **G40** positionerar styrsystemet alltid verktyget vinkelrätt mot den programmerade start- eller slutpunkten. Positionera därför verktyget i blocket innan den första konturpunkten eller efter den sista konturpunkten, så att inga skador på konturen uppstår.

Inmatning av radiekompensering

Radiekompenseringen anger man i ett **G01**-block. Ange slutpunktens koordinater och bekräfta med knappen **ENT**.

G41
- Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Tryck på softkey **G41**-funktion eller

G42
- Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey **G42**-funktion eller

G40
- Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på softkey **G40**-funktion

END
- Avsluta block: Tryck på knappen **END**

Radiekompensering: Bearbeta hörn

- Ytterhörn:
  När du har programmerat en radiekompensering så förflyttar styrsystemet verktyget på en övergångsbåge vid ytterhörn. Om det är nödvändigt kommer styrsystemet att minska matningshastigheten vid ytterhörn, exempelvis vid stora riktningsförändringar.
- Innerhörn:
  Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet behöver en fram- och frånkörningsposition för att kunna köra fram till eller kör bort från en kontur. Dessa positioner måste ge möjlighet till justeringsrörelserna vid aktivering och deaktivering av radiekompenseringen. Felaktiga positioner kan resultera i skador på konturen. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Programmera säkra fram- och frånkörningspositioner utanför konturen
- Ta hänsyn till verktygsradien
- Ta hänsyn till framkörningsstrategin

5.4 Verktygsadministration (Option #93)

Grunder

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Verktygsadministrationen är en maskinberoende funktion, vilken också kan vara delvis eller fullständigt deaktiverad. Maskintillverkaren bestämmer det exakta funktionsomfånget.

Via verktygsadministrationen kan din maskintillverkare tillhandahålla varierande funktioner med inriktning på verktygshantering.
Exempel:

- Presentation och redigering av alla verktygsdata från verktygstabellen och avkännartabellen
- Översiktlig och anpassningsbar presentation av verktygsdata i formulär
- Valfria beteckningar för individuella verktygsdata i den nya tabellpresentationen
- Blandad presentation av data från verktygstabellen och platstabellen
- Snabb sorteringsmöjlighet av alla verktygsdata genom att klicka med musen
- Användning av grafiska hjälpmedel, t.ex. differentiering via färg för verktygstatus och magasinstatus
- Tillhandahålla programspecifik eller palettspecifik bestyckningslista för alla verktyg
- Tillhandahålla programspecifik eller palettspecifik användningsföljd för alla verktyg
- Kopiera och klistra in alla verktygsdata som tillhör ett verktyg
- Grafisk presentation av verktygstypen i tabellpresentationen och i detaljpresentationen för bättre översikt över tillgängliga verktygstyper

När du editerar ett verktyg i verktygsadministrationen, är det selekterade verktyget spärrat. Om detta verktyg behövs i NC-programmet som exekveras, visar styrsystemet meddelandet: **Verktygstabell låst**.

Kalla upp verktygsadministration

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Anropet av verktygsadministrationen kan avvika från följande beskrivna sätt.

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**

- Växla softkeyrad

- Tryck på softkey **VERKTYGSADMINISTR.**
- > Styrsystemet växlar till den nya tabellpresentationen.

Presentation i verktygsadministrationen

I den nya presentationen erbjuder styrsystemet all verktygsinformation i följande registerflikar:

- **Tools**: Verktygspecifik information
- **Platser**: Platsspecifik information
- **Bestyckn.lista**: Lista med alla verktyg från NC-programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningsfil)
  Ytterligare information: "Verktygsanvändningskontroll", Sida 232
- **T-använd.följd**: Lista med ordningsföljden för alla verktygen som växlas in i programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningsfil)
  Ytterligare information: "Verktygsanvändningskontroll", Sida 232

När en palett-tabell är selekterad i programkörningsdriftarten, beräknas **Bestyckn.lista** och **T-använd.följd** för hela palett-tabellen.

Editera verktygsadministration

Verktygsadministrationen kan hanteras både med musen och med knappar och softkeys:

Softkey	Editeringsfunktioner i verktygsförvaltningen
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
FORMULÄR VERKTYG	Öppna formulärpresentation för det markerad verktyget. Alternativ funktion: Tryck på knappen **ENT**
	Växla flik: **Verktyg**, **Platser**, **Bestyckn.lista**, **T-användnings-följd**
SÖK	Sökfunktion: I sökfunktionen kan du välja kolumn för genomsökning och därefter sökbegrepp via en lista eller via inmatning
VERKTYG IMPORT	Importera verktyg
VERKTYG EXPORT	Exportera verktyg
MARKERAT VERKTYG RADERA	Radera markerade verktyg
LÄGG TILL N RADER VID SLUT	Lägg till flera rader i slutet av tabellen
UPPDATERA PRESENT-ATIONEN	Uppdatera tabellpresentationen
PROG. VKT. VISA DÖLJ	Visa kolumnen för Programmerade verktyg (när fliken **Platser** är aktiv)
KOLUMN SORTERA FÖRSKJUTA	Definiera inställningar: ■ **KOLUMN SORTERA** aktiv: Musklick på kolumnhuvudet sorterar kolumninnehållet ■ **KOLUMN FÖRSKJUTA** aktiv: Kolumner kan förflyttas med Drag+Drop
RESET INSTÄLL-NINGAR	Sätt tillbaka manuellt genomförda inställningar (flytta kolumner) till ursprungligt tillstånd

Du kan bara editera verktygsdata i formulärpresentationen. Du aktiverar formulärpresentationen genom att trycka på softkey **FORMULÄR VERKTYG** eller på knappen **ENT** för det verktyg som markören befinner sig på.

Om du använder verktygsadministrationen utan mus, kan du även aktivera och deaktivera funktioner som väljs via kryssrutor med hjälp av knappen **-/+**.

I verktygsadministrationen kan du med hjälp av knappen **GOTO** söka verktygsnummer eller platsnummer.

Följande funktioner kan du dessutom utföra genom mushantering:

- Sorteringsfunktion: Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar styrsystemet data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd (beroende på den aktiverade inställningen)
- Flytta kolumner: Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryckt musknapp, kan du ordna kolumnerna i den ordningsföljd du föredrar. Styrsystemet lagrar för tillfället inte kolumnernas ordningsföljd när man lämnar verktygsadministrationen (beroende på den aktiverade inställningen)
- Visa tilläggsinformation i formulärpresentationen: Styrsystemet visar tipstext, när softkey **EDITERA AV/PÅ** sätts till **PÅ** och du förflyttar muspekaren över ett aktivt inmatningsfält och låter den står där några sekunder

Editering vid aktiv formulärpresentation

Vid aktiv formulärpresentation står följande funktioner till förfogande:

Softkey	Editeringsfunktioner formulärpresentation
VERKTYG ↑	Välj verktygsdata för föregående verktyg
VERKTYG ↓	Välj verktygsdata för nästa verktyg
INDEX ←	Välj föregående verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt)
INDEX →	Välj nästa verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt)
VAL	Öppna fönster för selektering (endast aktiv vid selekteringsfält)
FÖRKASTA ÄNDRINGAR	Ångra ändringar som gjorts efter anropet av formuläret
INDEX INFOGA	Infoga verktygsindex
INDEX RADERA	Radera verktygsindex
DATABLOCK KOPIERA	Kopiera verktygsdata för det valda verktyget
DATABLOCK INFOGA	Infoga kopierade verktygsdata till det valda verktyget

Radera markerade verktygsdata

Med denna funktion kan du på ett enkelt sätt radera verktygsdata som du inte längre behöver.

Gör på följande sätt vid radering:

- ▶ Markera de verktygsdata som du vill radera i verktygsadministrationen med pilknapparna eller med musen
- ▶ Tryck på softkey **MARKERAT VERKTYG RADERA**
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster, i vilket de verktygsdata som skall raderas visas.
- ▶ Starta raderingen med softkey **START**
- > Styrsystemet visar raderingsförloppets status i ett inväxlat fönster.
- ▶ Avsluta raderingsförloppet med knappen eller softkey **END**

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **MARKERAT VERKTYG RADERA** raderar verktygsdata permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av data innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort data oåterkalleligt.

- ▶ Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data

Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen. För att kunna göra detta måste verktyget först tas bort från magasinet.

Tillgängliga verktygstyper

Verktygsadministrationen visar de olika verktygstyperna med en ikon. Följande verktygstyper står till förfogande:

Ikon	Verktygstyp	Verktygstypnummer
	Odefinierad,****	99
	Fräsverktyg,MILL	0
	Borr,DRILL	1
	Gängtapp,TAP	2
	Centrerborr,CENT	4
	Svarvstål,TURN	29
	Avkännarsystem,TCHP	21
	Brotsch,REAM	3
	Försänkare,CSINK	5
	Tappförsänkare,TSINK	6
	Ursvarvningsverktyg,BOR	7
	Bakplaningsverktyg,BCKBOR	8
	Gängfräs,GF	15
	Gängfräs med försänkning,GSF	16
	Gängfräs med enskild platta,EP	17
	Gängfräs med vändskär,WSP	18
	Borrgängfräs,BGF	19
	Cirkulär gängfräs,ZBGF	20

Ikon	Verktygstyp	Verktygstypnummer
	Grovfräs,MILL_R	9
	Finfräs,MILL_F	10
	Grov-/finfräs,MILL_RF	11
	Ändplansfinfräs,MILL_FD	12
	Valsfinfräs,MILL_FS	13
	Ändplansfräs,MILL_FACE	14

Importera och exportera verktygsdata

Importera verktygsdata

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan med hjälp av update-regler, exempelvis automatiskt radera specialtecken från tabeller och NC-program.

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt importera verktygsdata som du exempelvis har mätt upp i en extern förinställningsapparat. Filen som skall importeras måste vara i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Därmed måste importfilen vara uppbyggd på följande sätt:

- **Rad 1**: I den första raden definieras de olika kolumnernas namn, i vilka de data som definieras i de efterföljande raderna skall landa. Kolumnnamnen är separerade med ett komma.
- **Ytterligare rader**: Alla ytterligare rader innehåller de data som du vill importera till verktygstabellen. Ordningsföljden för data måste passa med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data separeras med ett komma, decimaltal definieras med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid import:

- ▶ Kopiera den verktygstabell som skall importeras till styrsystemets hårddisk till katalogen **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Starta utökad verktygsadministration
- ▶ I verktygsförvaltningen trycker du på softkey **VERKTYG IMPORT**
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster med de CSV-filer som finns lagrade i katalogen **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Välj filen som skall importeras med pilknapparna eller med musen, bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet visar CSV-filens innehåll i ett inväxlat fönster
- ▶ Starta importen med softkey **UTFÖR**.

- Den CSV-fil som skall importeras måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\system\tooltab**.
- När du importerar verktygsdata för existerande verktyg (nummer finns i platstabellen), kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Du kan bestämma att denna datapost skall hoppas över eller om ett nytt verktyg skall infogas. Styrsystemet infogar ett nytt verktyg i den första tomma raden i verktygstabellen.
- När den importerade CSV-filen innehåller okända tabellkolumner, visar styrsystemet ett meddelande vid importen. Ytterligare en indikering informerar om att data inte kommer att överföras.
- Kontrollera att kolumnbeteckningarna är korrekt angivna.
  Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212.
- Du kan importera valfria verktygsdata, de olika datablocken behöver inte innehålla alla verktygstabellens kolumner (eller data).
- Kolumnnamnens ordningsföljd kan vara godtycklig men data måste vara definierade i motsvarande ordningsföljd.

Exempel

T,L,R,DL,DR	Rad 1 med kolumnnamn
4,125.995,7.995,0,0	Rad 2 med verktygsdata
9,25.06,12.01,0,0	Rad 3 med verktygsdata
28,196.981,35,0,0	Rad 4 med verktygsdata

Exportera verktygsdata

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt exportera verktygsdata, exempelvis för att läsa in dem i ditt CAM-systems verktygsregister. Styrsystemet lagrar den exporterade filen i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Exportfilen är uppbyggd på följande sätt:

- **Rad 1**: I den första raden lagrar styrsystemet kolumnnamnen för att definiera alla verktygsdata. Kolumnnamnen är separerade med komma.
- **Ytterligare rader**: Alla ytterligare rader innehåller de verktygsdata som du har exporterat. Ordningsföljden för data passar med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data är separerade med komma, decimaltal anges av styrsystemet med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid export:

- ▶ Markera de verktygsdata som du vill exportera i verktygsadministrationen med pilknapparna eller med musen
- ▶ Tryck på softkey **VERKTYG EXPORT**
- > Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Ange namnet på CSV-filen, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Starta exporten med softkey **UTFÖR**
- > Styrsystemet visar exportförloppets status i ett inväxlat fönster
- ▶ Avsluta exportförloppet med knappen eller softkey **END**

> Styrsystemet sparar den exporterade CSV-filen i katalogen **TNC:\system\tooltab**.

6

Programmering av konturer

6.1 Verktygsförflyttningar

Konturfunktioner

En arbetsstyckeskontur består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.

Flexibel konturprogrammering FK

Med flexible konturprogrammering kan man skapa bearbetningsprogram direkt i maskinen även då ritningsunderlaget saknar de uppgifter som behövs vid normal NC-programmering. Styrsystemet kommer då själv att beräkna de saknade uppgifterna.

Även vid FK-programmering anger man verktygsrörelserna som **rätlinjer** och **cirkelbågar**.

Tilläggsfunktioner M

Med styrsystemets tilläggsfunktioner styr man

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Underprogram och programdelsupprepningar

Om en bearbetningssekvens skall utföras flera gånger i programmet anger man denna en gång i form av ett underprogram eller en programdelsupprepning. Om en del av programmet bara skall utföras under vissa förutsättningar lägger man även då denna bearbetningssekvens i ett underprogram. Dessutom kan ett bearbetningsprogram anropa och utföra ett annat bearbetningsprogram.

Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar", Sida 323

Programmering med Q-parametrar

Istället för siffror kan variabler anges i bearbetningsprogram, så kallade Q-parametrar: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe i programmet. Med Q-parametrar kan man programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Dessutom kan man utföra mätningar med 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Ytterligare information: "Programmera Q-parametrar", Sida 343

6.2 Allmänt om konturfunktioner

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

När man skapar ett bearbetningsprogram programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anger man koordinaterna för konturelementens slutpunkter från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar styrsystemets verktygets verkliga rörelsebana.

Styrsystemet förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i NC-blockets konturfunktion, samtidigt.

Rörelser parallella med maskinaxlarna

När NC-blocket innehåller en koordinatangivelse, förflyttar styrsystemet verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.

Exempel

```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Blocknummer
G00	Konturfunktion **Rätlinje med snabbtransport**
X+100	Slutpunktens koordinater

Verktyget behåller Y- och Z-koordinaten oförändrade och förflyttar sig till positionen X=100.

Rörelser i huvudplanet

När NC-blocket innehåller två koordinatangivelser, förflyttar styrsystemet verktyget i det programmerade planet.

Exempel

```
N50 G00 X+70  Y+50 *
```

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas iXY-planet till positionen X=70, Y=50.

Tredimensionell rörelse

När NC-blocket innehåller tre koordinatangivelser, förflyttar styrsystemet verktyget i rymden till den programmerade positionen.

Exempel

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```

Cirklar och cirkelbågar

Vid cirkelrörelser förflyttar styrsystemet två maskinaxlar simultant: Verktyget förflyttas på en cirkelbåge relativt arbetsstycket. Vid cirkelrörelser kan man ange ett cirkelcentrum med **I** och **J**.

Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmerar man cirkelbågar i huvudplanet: Huvudplanet bestäms genom definitionen av spindelaxel vid verktygsanropet **T**:

Spindelaxel	Huvudplan
(G17)	**XY**, även UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, även WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, även VW, YW, VZ

> Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan programmeras med funktionen **3D-vridning av bearbetningsplanet** eller med Q-parametrar.
>
> **Ytterligare information:** "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 485
>
> **Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 344

Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

När en cirkelrörelse inte ansluter tangentiellt till ett annat konturelement anges rotationsriktningen på följande sätt:

Medurs vridning: **G02/G12**
Moturs vridning: **G03/G13**

Radiekompensering

Radiekompenseringen måste stå i blocket som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett block med en cirkelbåge. Den måste programmeras tidigare i ett rätlinjeblock.

Ytterligare information: "Konturrörelser - rätvinkliga koordinater", Sida 268

Förpositionering

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Felaktig förpositionering kan dessutom leda till skador på konturen. Under framkörningsrörelsen finns det kollisionsrisk!

- Programmera en lämplig förposition
- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen

6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

Startpunkt och slutpunkt

Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten.
Krav på startpunkten:

- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

Exempel i bilden till höger:
Om man placerar startpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörningen till den första konturpunkten.

Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.

Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

Vid förflyttning till startpunkten bör verktyget förflyttas till arbetsdjupet i spindelaxeln. Vid kollisionsrisk förflyttar man spindelaxeln separat till startpunkten.

Exempel

```
N40 G00  Z-10  *
N30 G01  X+20  Y+30  G41 F350*
```

Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den sista konturpunkten
- Undvik konturskador: Den optimala slutpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det sista konturelementet.

Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.

Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:
Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat.

Exempel

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250  *
```

Gemensam startpunkt och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam startpunkt och slutpunkt.

Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.

Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till respektive frånkörning från konturen.

Tangentiell fram- och frånkörning

Med **G26** (bilden i mitten till höger) kan man köra fram till arbetsstycket tangentiellt och med **G27** (bilden nere till höger) kan man köra ifrån tangentiellt. Därigenom undviker man fräsmärken.

Start- och slutpunkt

Start- och slutpunkten ligger i närheten av den första respektive den sista konturpunkten, utanför arbetsstycket och skall programmeras utan radiekompensering.

Framkörning

- Ange **G26** efter blocket som den första konturpunkten har programmerats i: Det är det första blocket med radiekompensering **G41/G42**

Frånkörning

- Ange **G27** efter blocket som den sista konturpunkten har programmerats i: Det är det sista blocket med radiekompensering **G41/G42**

> Man måste välja radien för **G26** och **G27** så att styrsystemet kan utföra cirkelbågen mellan startpunkten och den första konturpunkten samt mellan den sista konturpunkten och slutpunkten.

Exempel

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Första konturpunkten
N70 G26 R5 *	Tangentiell framkörning med radie R = 5 mm
. . .	
Programmera konturelement	
. . .	Sista konturpunkten
N210 G27 R5 *	Tangentiell frånkörning med radie R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt

Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

Funktionerna **APPR** (eng. approach = närma) och **DEP** (eng. departure = lämna) aktiveras med knappen **APPR/DEP**. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

Framkörning	Frånkörning	Funktion
		Rätlinje med tangentiell anslutning
		Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten
		Cirkelbåge med tangentiell anslutning
		Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frånkörning från en hjälppunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje

Framkörning till och frånkörning från en skruvlinje

Vid framkörning till och frånkörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbåge. Använd funktionerna **APPR CT** och **DEP CT** för detta ändamål.

Viktiga positioner vid fram- och frånkörning

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startpunkt P_S
  Denna position programmeras i blocket omedelbart innan APPR-blocket. P_S ligger utanför konturen och förflyttningen till den sker utan radiekompensering (G40).
- Hjälppunkt P_H
  Verktygsbanan vid fram- och frånkörning går vid en del konturformer genom en hjälppunkt P_H. Hjälppunkten beräknas automatiskt av styrsystemet med hjälp av uppgifterna i APPR- och DEP-blocket. Styrsystemet förflyttar från den aktuella positionen till hjälppunkten P_H med den senast programmerade matningen. Om du har programmerat **G00** (positionering med snabbtransport) i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer styrsystemet också att köra till Hjälppunkt P_H med snabbtransport
- Första konturpunkten P_A och sista konturpunkten P_E
  Den första konturpunkten P_A programmeras i APPR-blocket. Den sista konturpunkten P_E programmeras med en vanlig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den första konturpunkten P_A.
- Slutpunkt P_N
  Positionen P_N ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den slutpunkten P_N.

Förkortning	Betydelse
APPR	eng. APPRoach = närma
DEP	eng. DEParture = lämna
L	eng. Line = linje
C	eng. Circle = cirkel
T	Tangentiell (mjuk, kontinuerlig övergång)
N	Normal (vinkelrät)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Felaktig förpositionering och felaktig hjälppunkt P_H kan leda till skador på konturen. Under framkörningsrörelsen finns det kollisionsrisk!

- Programmera en lämplig förposition
- Kontrollera hjälppunkt P_H, förloppet och konturen med hjälp av den grafiska simuleringen

Vid funktionerna **APPR LT**, **APPR LN** och **APPR CT** förflyttar styrsystemet verktyget till hjälppunkt P_H med den senast programmerade matningshastigheten (även **FMAX**). Vid funktionen **APPR LCT** förflyttar styrsystemet verktyget till hjälppunkten P_H med den i APPR-blocket programmerade matningen. Om ingen matning har programmerats före framkörningsblocket kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

Polära koordinater

Konturpunkten för följande fram- och frånkörningsfunktioner kan även programmeras via polära koordinater:

- APPR LT blir APPR PLT
- APPR LN blir APPR PLN
- APPR CT blir APPR PCT
- APPR LCT blir APPR PLCT
- DEP LCT blir DEP PLCT

För att åstadkomma detta trycker man på den orangefärgade knappen **P** efter att softkeyn för en fram- resp frånkörningsfunktion har valts.

Radiekompensering

Radiekompenseringen programmeras tillsammans med den första konturpunkten P_A i APPR-blocket. DEP-blocket upphäver automatiskt radiekompenseringen!

Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **G40**, stoppar styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande.

Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!

Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas det till den första konturpunkten P_A på en tangentiellt anslutande rätlinje. Hjälppunkten P_H befinner sig på avståndet **LEN** från den första konturpunkten P_A.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LT**

- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- **LEN**: Avstånd från hjälppunkt P_H till den första konturpunkten P_A
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen

Exempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A med radiekomp. G42, avstånd från P_H till P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LN**

- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Längd: Avstånd till hjälppunkten P_H. **LEN** måste alltid anges positivt
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen

Exempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Framkörning till PS utan radiekompensering
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	PA med radiekomp. G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten PA.

Cirkelbågen från P_H till P_A bestäms av radien R och centrumvinkeln **CCA**. Cirkelbågens rotationsriktning fastställs med hjälp av information om det första konturelementet.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR CT**

- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen
  - Vid framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R
  - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt R.
- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
  - CCA anges bara med positiva värden.
  - Maximalt inmatningsvärde 360°
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen

Exempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Framkörning till PS utan radiekompensering
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA med radiekomp. G42, radie R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge till den första konturpunkten P_A. Den i APPR-blocket programmerade matningen är verksam för hela sträckan som styrsystemet kör i framkörningsblocket (sträcka P_S – P_A).

Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör styrsystemet från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt P_H. Därefter utför styrsystemet förflyttningen från P_H till P_A enbart i bearbetningsplanet.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt både till den räta linjen P_S - P_H och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LCT**

- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen

Exempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Framkörning till PS utan radiekompensering
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA med radiekomp. G42, radie R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Den räta linjen ligger i det sista konturelementets förlängning. P_N befinner sig på avståndet **LEN** från P_E.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LT**

- LEN: Ange avståndet till slutpunkten P_N från det sista konturelementet P_E

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Frånkörning med LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Den räta linjen går vinkelrätt från den sista konturpunkten P_E. P_N befinner sig från P_E på avståndet **LEN** + verktygsradien.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LN**

- **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten P_N Viktigt: Ange positivt värde i **LEN**

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Frånkörning med LEN = 20 mm vinkelrätt mot kontur
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Cirkelbågen ansluter tangentiellt till det sista konturelementet.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP CT**

- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
- Radie R för cirkelbågen
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det håll som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R.
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt **motsatt** håll i förhållande till vad som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett negativt R.

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Centrumvinkel=180°, cirkelradie=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT

styrsystemet förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten P_E till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en rät linje till slutpunkten P_N. Det sista konturelementet och den räta linjen från P_H – P_N har tangentiella övergångar till cirkelbågen. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastlägga cirkelbågen.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LCT**

- Ange koordinaterna för slutpunkten P_N
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Koordinater PN, cirkelradie=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Översikt över konturfunktioner

Konturfunktions-knapp	Funktion	Verktygsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
L	Rätlinje **L** eng.: Line **G00** och **G01**	Rätlinje	Koordinater för den räta linjens slutpunkt	269
CHF	Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er **G24**	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	270
	Cirkelcentrum **CC**; eng.: Circle Center **I** och **J**	Ingen	Koordinater för cirkel-centrum alt. Pol	272
C	Cirkelbåge **C** eng.: **C**ircle **G02** och **G03**	Cirkelbåge runt cirkel-centrum CC till cirkelbå-gens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsrikt-ning	273
CR	Cirkelbåge **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	274
CT	Cirkelbåge **CT** eng.: **C**ircle **T**angential **G06**	Cirkelbåge med tangen-tiell anslutning till föregå-ende och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	276
RND	Hörnrundning **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Cirkelbåge med tangen-tiell anslutning till föregå-ende och efterföljande konturelement	Hörnradie R	271
FK	Flexibel kontur-programmering **FK**	Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslut-ning till föregående konturelement	"Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK ", Sida 287	290

Programmera konturfunktioner

Du kan enkelt programmera konturfunktioner via de grå konturfunktionsknapparna. Styrsystemet frågar efter nödvändiga uppgifter i ytterligare dialoger.

> i
> När du matar in DIN/ISO-funktioner med en anslutet USB-knappsats, kontrollera att stora bokstäver är aktiverat.
> Styrsystemet skriver automatiskt med stora bokstav i blockets början.

Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.

- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning med matning
- **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- **Radiekompensering G40/G41/G42**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**

Snabbtransportrörelse

Man kan även öppna ett rätlinjeblock för snabbtransportförflyttning (**G00**-block) med knappen **L**:

- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport

Exempel

```
N70 G01 G41  X+10 Y+40  F200 M3*
N80 G91  X+20 Y-15*
N90 G90  X+60 G91  Y-10*
```

Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**G01**-block) med knappen **Överför är-position**:

- Förflytta verktyget, i driftart Manuell drift,till positionen som skall överföras
- Växla bildskärmspresentationen till Programmering
- Välj ett NC-block, efter vilket du önskar infoga rätlinjeblocket

- Tryck på knappen **Överför är-position**:
- > Styrsystemet genererar ett rätlinjeblock med är-positionens koordinater.

Infoga fas mellan två räta linjer

Fasningsfunktionen gör det möjligt att fasa av hörn som ligger mellan två räta linjer.

- I rätlinjeblocket före och efter **G24**-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasen skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter **G24**-blocket måste vara lika.
- Fasen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

- **Fasens längd**: Fasens längd, om det behövs:
- **Matning F** (endast verksam i **G24**-blocket)

Exempel

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24  R12 F250*
N100 G91  X+5 G90  Y+0*
```

En kontur får inte börja med ett **G24**-block.

En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.

Positionering till den av fasen avskurna hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **G24**-blocket är bara aktiv i detta CHF-block. Efter **G24**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Hörnrundning G25

Med funktionen **G25** kan konturhörn rundas av.

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt både till det föregående och till det efterföljande konturelementet.

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

- **Rundningsradie**: Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- **Matning F** (endast verksam **G25**-blocket)

Exempel

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  X+10 Y+5*
```

I det föregående och det efterföljande konturelementet anges båda koordinaterna i planet som hörnrundningen skall utföras i. Om man bearbetar konturen utan verktygsradiekompensering så måste man programmera planets båda koordinater.

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **G25**-blocket är bara aktiv i detta **G25**-block. Efter **G25**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett **G25**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen.

Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med funktionerna **G02**, **G03** eller **G05**. För detta:

- anger man cirkelcentrumets rätvinkliga koordinater i bearbetningsplanet eller
- överför den sist programmerade positionen eller
- överför koordinaterna med knappen **överför är-position**

SPEC FCT

- Programmera cirkelcentrum: Tryck på knappen **SPEC FCT**
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- Tryck på softkey **DIN/ISO**
- Tryck på softkey **I** eller **J**
- Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Ange **G29**

Exempel

```
N50 I+25  J+25 *
```

eller

```
N10 G00 G40  X+25 Y+25  *
N20 G29  *
```

Programblocken 10 och 20 överensstämmer inte med bilden.

Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum.

Ange cirkelcentrum inkrementalt

Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänför sig cirkelcentrumets koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.

> Med **I** och **J** markerar man en position som cirkelcentrum: Verktyget kommer inte att förflytta sig till denna position.
>
> Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

Cirkelbåge runt cirkelcentrum

Definiera cirkelcentrum **I, J** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. Styrsystemet utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

▶ Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt

J

I

▶ Ange **Koordinater** för cirkelcentrum

c

▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:

▶ **Matning F**

▶ **Miscellaneous function M**

> Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirklar som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet. Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar), t.ex. **G2 Z... X...** (vid verktygsaxel Z).

Exempel

```
N50 I+25  J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.

> Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.
>
> Inmatningstoleransens maximala värde motsvarar 0.016 mm. Du ställer in inmatningstoleransen i maskinparameter **circleDeviation** (Nr. 200901).
>
> Minsta möjliga cirkel som styrsystemet kan utföra: 0.016 mm.

Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. Styrsystemet utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

- **Koordinaten** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- **Miscellaneous function M**
- **Matning F**

Fullcirkel

För att åstadkomma en fullcirkel programmerar man två cirkelblock efter varandra:

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt.

Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

Konturens startpunkt och slutpunkt kan förbindas med fyra olika cirkelbågar, vilka alla har samma radie:

Mindre cirkelbåge: CCA<180°
Radien har positivt förtecken R>0

Större cirkelbåge: CCA>180°
Radien har negativt förtecken R<0

Med rotationsriktningen definierar man om cirkelbågens välvning skall vara utåt (konvex) eller inåt (konkav):

Konvex: Rotationsriktning **G02** (med radiekompensering **G41**)

Konkav: Rotationsriktning **G03** (med radiekompensering **G41**)

> Avståndet från cirkelbågens start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.
>
> Den maximala radien är 99,9999 m.
>
> Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.
>
> Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirklar som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet. Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar).

Exempel

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02  X+70 Y+40  R+20 *  (Båge 1)
```

eller

```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20 *  (Båge 2)
```

eller

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (Båge 3)
```

eller

```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (Båge 4)
```

Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

En anslutning är tangentiell då skärningspunkten mellan två konturelement är mjuk och kontinuerlig. Det bildas alltså inget synligt hörn i skarven mellan konturelementen.

Konturelementet som cirkelbågen skall ansluta tangentiellt till skall programmeras i blocket direkt före **G06**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock

- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- **Matning F**
- **Miscellaneous function M**

Exempel

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

> **G06**-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater

%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150*	Tangentiell framkörning
N90 Y+95*	Förflyttning till punkt 2
N100 X+95*	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
N110 G24 R10*	Programmering av fas med längd 10 mm
N120 Y+5*	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
N130 G24 R20*	Programmering av fas med längd 20 mm
N140 X+5*	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
N150 G27 R5 F500*	Tangentiell frånkörning
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N170 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %LINEAR G71 *	

Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater

%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150*	Tangentiell framkörning
N90 Y+85*	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
N100 G25 R10*	Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min
N110 X+30*	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbågen med G02, radie 30 mm
N130 G01 X+95*	Förflyttning till punkt 5
N140 Y+40*	Förflyttning till punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, styrsystemet beräknar själv radien
N160 G01 X+5*	Förflyttning till sista konturpunkten 1
N170 G27 R5 F500*	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N190 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater

%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50 *	Definiera cirkelcentrum
N60 X-40 Y+50*	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 G02 X+0*	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
N110 G27 R5 F500*	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N130 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Konturrörelser – Polära koordinater

Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **H** och ett avstånd **R** från en tidigare definierad Pol **I, J**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Konturfunktionsknapp	Verktygsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
L + P	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	281
C + P	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	282
CR + P	Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	Polär vinkel för slutpunkten	282
CT + P	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	282
C + P	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	283

Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J

Pol (I, J) kan definieras på ett godtyckligt ställe i bearbetningsprogrammet, innan positioner anges med polära koordinater. Definitionen av Pol programmeras på samma sätt som vid ett cirkelcentrum.

SPEC FCT

- Programmera Pol: Tryck på knappen **SPEC FCT**.
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- Tryck på softkey **DIN/ISO**
- Tryck på softkey **I** eller **J**
- **Koordinater**: Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: **G29** anges. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

Exempel

```
N120 I+45  J+45 *
```

Rätlinje med snabbtransport G10 eller rätlinje med matning F G11

Verktyget förflyttas på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.

L

P

- **Polär kordinatradie R**: Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC
- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan –360° och +360°

Förtecknet för **H** är bestämd genom vinkelreferensaxeln och relateras därtill:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R**: **H**>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R**: **H**<0

Exempel

```
N120 I+45  J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60*
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J

Den polära koordinatradien **R** är samtidigt cirkelbågens radie. **R** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **I, J**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

- Medurs: **G12**
- Moturs: **G13**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G15**. Styrsystemet utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan –99999,9999° och +99999,9999°

Exempel

```
N180 I+25  J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13  H+180 *
```

Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.

- **Polär kordinatradie R**: Avstånd från cirkelbågens slutpunkt till Pol **I, J**
- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt

> Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

Exempel

```
N120 I+40  J+35 *
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Skruvlinje (Helix)

En skruvlinje är en kombination av en cirkulär rörelse och en linjär rörelse vinkelrät mot den cirkulära rörelsen. Dessa rörelser överlagras och utförs samtidigt. Cirkelbågen programmeras i ett huvudplan.

Skruvlinjer kan bara programmeras med polära koordinater.

Användningsområde

- Inner- och yttergängor med stora diametrar
- Smörjspår

Beräkning av skruvlinjen

För programmeringen behöver man den inkrementala uppgiften om den totala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen samt skruvlinjens totala höjd.

Antal gängor n:	Antal gängor + gängöverlapp i gängans början och slut
Total höjd h:	Stigning P x antal gängor n
Inkremental total vinkel **G91 H**:	Antal gängor x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gängor + gängöverlapp vid gängans början)

Skruvlinjens form

Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

Invändig gänga	**Arbetsriktning**	**Rotationsriktning**	**Radiekompensering**
högergänga	Z+	**G13**	**G41**
vänstergänga	Z+	**G12**	**G42**
högergänga	Z–	**G12**	**G42**
vänstergänga	Z–	**G13**	**G41**
Utvändig gänga			
högergänga	Z+	**G13**	**G42**
vänstergänga	Z+	**G12**	**G41**
högergänga	Z–	**G12**	**G41**
vänstergänga	Z–	**G13**	**G42**

Programmering av skruvlinje

Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **G91 h** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.

För den totala vinkeln **G91 h** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.

- **Polär koordinatvinkel**: Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen. **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna.**
- Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- Ange **radiekompensering** enligt tabellen

Exempel: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor

```
N120 I+40  J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

Exempel: Rätlinjerörelse polärt

%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
N50 I+50 J+50 *	Frikörning av verktyget
N60 G10 R+60 H+180*	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N90 G26 R5*	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N100 H+120*	Förflyttning till punkt 2
N110 H+60*	Förflyttning till punkt 3
N120 H+0*	Förflyttning till punkt 4
N130 H-60*	Förflyttning till punkt 5
N140 H-120*	Förflyttning till punkt 6
N150 H+180*	Förflyttning till punkt 1
N160 G27 R5 F500*	Tangentiell frånkörning
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2*	Frikörning i spindelaxeln, programslut
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Exempel: Helix

%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 X+50 Y+50*	Förpositionering av verktyget
N60 G29*	Överför den sist programmerade positionen som Pol
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Förflyttning till första konturpunkten
N90 G26 R2*	Anslutning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Förflyttning med Helix-interpolering
N110 G27 R2 F500*	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Frikörning av verktyget, programslut
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK

Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK, t.ex.

- när kända koordinater ligger på konturelementet eller i dess närhet
- när koordinatuppgifter refererar till ett annat konturelement
- när riktningsuppgifter och uppgifter om konturförloppet är kända

Styrsystemet beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.

Programmeringsanvisning

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet.

Bearbetningsplanet för FK-programmeringen bestäms enligt följande hierarki:

- 1. Genom det i ett **FPOL**-block beskrivna planet
- 2. Via det i **TOOL CALLT**-blocket definierade bearbetningsplanet (t.ex. **G17** = X/Y-plan)
- 3. Om inget är uppfyllt är standardplanet X/Y aktivt

Presentationen av FK-softkeys påverkas av spindelaxeln i råämnesdefinitionen. När du har angivit spindelaxel **G17** i råämnesdefinitionen, visar styrsystemet enbart FK-softkeys för X/Y-planet.

Ange alla tillgängliga uppgifter om varje konturelement. Programmera även uppgifter som inte förändras i varje block: Icke programmerade uppgifter tolkas som obekanta!

Q-parametrar är tillåtna i alla FK-element förutom element med relativa referenser (t.ex. **RX** eller **RAN**), med andra ord element som refererar till andra NC-block.

Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i programmet så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

Styrsystemet behöver en fast utgångspunkt för alla beräkningar. Programmera därför en position med de grå dialogknapparna, som innehåller bearbetningsplanets båda koordinater, innan FK-avsnittet. I detta block får inga Q-parametrar programmeras.

Om det första blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste framkörningsriktningen vara entydigt definierad. Därför skall man programmera minst två NC-block med de grå dialogknapparna innan FK-avsnittet börjar.

Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **L**.

Grafik i FK-programmeringen

> i
> För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + GRAFIK**.
> **Ytterligare information:** "Programmering", Sida 84

Med ofullständiga koordinatuppgifter kan oftast inte en arbetsstyckeskontur bestämmas entydigt. I dessa fall presenterar styrsystemet de olika möjliga lösningarna i FK-grafiken och man får själv möjlighet att välja en av dessa lösningar.

Styrsystemet använder olika färger i FK-grafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement
  Styrsystemet visar det sista FK-elementet med blå färg först efter frånkörningsrörelsen.
- **lila:** ännu icke bestämt konturelement
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning
- **grön:** flera möjliga lösningar

När de inmatade uppgifterna erbjuder flera lösningar och konturelementet presenteras med grön färg så väljer man den korrekta konturen på följande sätt:

VISA LÖSNING

- Tryck på softkey **VISA LÖSNING** upprepade gånger tills det korrekta konturelementet visas. Använd zoomfunktionen när det är svårt att skilja på olika möjliga lösningar i standardpresentationen

VÄLJ LÖSNING

- Det presenterade konturelementet motsvarar ritningsunderlaget: Bestäm med softkey **VÄLJ LÖSNING**

Om man ännu inte vill välja en med grön färg presenterad kontur så trycker man på softkey **START ENKELBL.**, för att fortsätta FK-dialogen.

> i
> Konturelement som presenteras med grön färg bör väljas med **VÄLJ LÖSNING** så snart som möjligt. Detta underlättar TNC:ns beräkningar av efterföljande konturelement.

Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:

BLOCK-NR. VISA
DÖLJ

- Ställ in softkey **VISA / VISA INTE BLOCK NR.** på **VISA** (softkeyrad 3)

Öppna FK-dialog

Om man trycker på den grå konturfunktionsknappen FK, kommer styrsystemet att presentera softkeys med vilka FK-dialogen kan öppnas. För att sedan välja bort dessa softkeys trycker man på knappen **FK** på nytt.

När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar styrsystemet en utökad softkeyrad. Med denna softkeyrad kan man ange kända koordinater, ge riktningsangivelser och mata in uppgifter om konturförloppet.

Softkey	FK-element
	Rätlinje med tangentiell anslutning
	Rätlinje utan tangentiell anslutning
	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
	Cirkelbåge utan tangentiell anslutning
	Pol för FK-programmering

Pol för FK-programmering

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

- Öppna dialogen för definition av Pol: Tryck på softkey **FPOL**
- > Styrsystemet visar axelsoftkeys för det aktiva bearbetningsplanet.
- Ange Pol-koordinaterna via dessa softkeys

> Pol för FK-programmeringen förblir aktiv ända tills du definierar den på nytt via FPOL.

Flexibel programmering av räta linjer

Rätlinje utan tangentiell anslutning

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

- Öppna dialogen för flexibel rätlinje: Tryck på softkey **FL**
- > Styrsystemet visar ytterligare softkeys.
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys
- > FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg. **Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 289

Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey :

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FLT**
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

Flexibel programmering av cirkelbågar

Cirkelbåge utan tangentiell anslutning

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

- Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey **FC**
- > Styrsystemet visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum.
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys
- > FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg. **Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 289

Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FCT**:

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FCT**
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

Inmatningsmöjligheter

Slutpunktkoordinater

Softkeys	Kända uppgifter
	Rätvinkliga koordinater X och Y
	Polära koordinater i förhållande till FPOL

Exempel

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

Riktning och längd på konturelement

Softkeys	Kända uppgifter
	Linjens längd
	Linjens stigningsvinkel
	Kordans längd LEN för cirkelbågen
	Stigningsvinkel AN för ingångstangenten
	Cirkelbågens mittpunktsvinkel

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Inkrementell stigningsvinkel **IAN** refererar styrsystemet till det senaste förflyttningsblockets riktning. NC-program från äldre styrsystem (även iTNC 530) är inte kompatibla. Det finns kollisionsrisk vid exekvering av importerade NC-program!

- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen
- Justera importerade NC-program vid behov

Exempel

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block

Styrsystemet beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med **CC**. FPOL är aktiv fram till nästa block med **FPOL** och anges med rätvinkliga koordinater.

> Ett programmerat eller automatiskt beräknat cirkelcentrum eller Pol är bara verskamma inom sammanhängande konventionella eller FK-avsnitt. När ett FK-avsnitt separerar två konventionellt programmerade programavsnitt, förloras då informationen om ett cirkelcentrum eller Pol. De båda konventionellt programmerade avsnitten måste innehålla separata och eventuellt identiska CC-block. Omvänt leder även konventionella avsnitt mellan två FK-avsnitt till att denna information förloras.

Softkeys	Kända uppgifter
	Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater
	Centrumpunkt i polära koordinater
	Cirkelbågens rotationsriktning
	Cirkelbågens radie

Exempel

```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

Slutna konturer

Med softkey **CLSD** kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

CLSD anger man som ett tillägg till en annan konturuppgift i ett FK-avsnitts första och sista block.

Början på kontur:	CLSD+
Slut på kontur:	CLSD–

Exempel

```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

Hjälppunkter

Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

Hjälppunkter på en kontur

Hjälppunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.

Softkeys	Kända uppgifter
	X-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
	Y-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
	X-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3
	Y-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3

Hjälppunkter bredvid en kontur

Softkeys	Kända uppgifter
	X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en rätlinje
	Avstånd mellan hjälppunkten och rätlinjen
	X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en cirkelbåge
	Avstånd mellan hjälppunkten och cirkelbågen

Exempel

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

Relativ referens

Relativa referenser är uppgifter som refererar till andra konturelement. Softkeys och programord för **R**elativa referenser börjar med ett **R**. Bilden till höger visar måttuppgifter som man bör programmera med relativa referenser.

> Koordinater med relativ referens anges alltid inkrementalt. Dessutom anges blocknumret på konturelementet som man refererar till.
>
> Konturelementet, vars blocknummer man anger, får inte ligga mer än 64 positioneringsblock ifrån blocket som man programmerar referensen i.
>
> Om man raderar ett block som ett annat block refererar till så kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Korrigera programmet innan detta block raderas.

Relativ referens till block N: Slutpunktens koordinater

Softkeys	Kända uppgifter
RX N... RY N...	Rätvinkliga koordinater i förhållande till Block N
RPR N... RPA N...	Polära koordinater i förhållande till Block N

Exempel

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

Relativ referens till block N: Konturelementets riktning och avstånd

Softkey	Kända uppgifter
RAN N...	Vinkel mellan rätlinjen och ett annat konturelement alt. mellan cirkelbågens ingångstangent och ett annat konturelement.
PAR N...	Rätlinje parallell med ett annat konturelement
DP	Avstånd mellan rätlinjen och det parallella konturelementet

Exempel

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

Relativ referens till block N: Cirkelcentrum CC

Softkey	Kända uppgifter
RCCX N... RCCY N...	Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N
RCCPR N... RCCPA N...	Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N

Exempel

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

Exempel: FK-programmering 1

%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Verktygsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Frikörning av verktyget
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-avsnitt:
N90 FLT*	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %FK1 G71 *	

7

Överför data från CAD-filer

7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer

Grunder CAD-viewer

Bildskärmspresentation

När du öppnar **CAD-Viewer** står följande bildskärmsuppdelning till förfogande:

1 Menyrad
2 Fönster grafik
3 Fönster listpresentation
4 Fönster elementpresentation
5 Statusrad

Filformat

Med **CAD-Viewer** kan du öppna standardiserade CAD-filformat direkt i styrsystemet.

Styrsystemet visar följande filformat:

Fil	typ	Format
Step	.STP och .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS och .IGES	■ Version 5.3
DXF	.DXF	■ R10 till 2015

7.2 CAD Import (Option #42)

Användningsområde

> i
> När ditt styrsystem är inställt på DIN/ISO, matas ändå de extraherade konturerna eller bearbetningspositionerna ut i form av klartextprogram **.H**.

Du kan öppna CAD-filer direkt i styrsystemet, för att där kunna extrahera konturer eller bearbetningspositioner och sedan spara dessa som Klartextprogram eller punktfiler. Det vid konturselekteringen genererade Klartextprogrammet kan du även exekvera i äldre HEIDENHAIN-styrsystem, eftersom konturprogrammet endast innehåller **L**- och **CC**-/**C**-block.

När du bereder filerna i driftart **Programmering**, genererar styrsystemet standardmässigt konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. I lagringsdialogen kan du själv välja filtyp. Du använder styrsystemets buffertminne för att infoga en selekterad kontur eller en selekterad bearbetningsposition direkt till ett NC-program.

> i
> Användningsråd:
> - Kontrollera före inläsningen till styrsystemet att filens filnamn bara innehåller tillåtna tecken. **Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 147
> - Styrsystemet stödjer inte några binära DXF-format. Spara DXF-filen i CAD- eller ritprogrammet i ASCII-format.

Arbeta med CAD-viewer

> i
> För att kunna arbeta med **CAD-Viewer** behöver du absolut en mus ett touchpad. Alla bearbetningsmoder och funktioner, samt selektering av konturer och bearbetningspositioner kan enbart utföras med en mus eller touchpad.

CAD-Viewer körs som en separat applikation på styrsystemets tredje desktop. Du kan växla mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och **CAD-Viewer** med bildskärmsväxlingsknappen. Detta är till stor hjälp om du vill kopiera konturer eller bearbetningspositioner via buffertminnet till ett Klartextprogram.

Öppna CAD-fil

- Tryck på knappen **Programmering**
- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj softkeymenyn för val av filtyperna som skall visas: Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- Visa alla CAD-filer: Tryck på softkey **VISA CAD** eller **VISA ALLA**
- Välj den katalog som CAD-filen finns lagrad i
- Välj önskad CAD-fil
- Bekräfta med knappen **ENT**

> Styrsystemet startar **CAD-Viewer** och visar filens innehåll i bildskärmen. I fönstret listpresentation visar styrsystemet så kallade Layers (nivåer) och i grafikfönstret ritningen.

Grundinställningar

De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonen i huvudraden.

Ikon	Inställning
	Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret
	Presentation av olika layer
	Utgångspunktinställning
	Ställa in nollpunkt
	Selektera konturen
	Selektera borrpositioner
	Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken
	Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)
	Växla mellan 2D-mode och 3D-mode. Aktiv mode framhävs med en annan färg
mm inch	Ställ in filens måttenhet **mm** eller **tum**. Styrsystemet genererar även konturprogrammet och bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten visas med röd färg
0,01 ... 0,001	Ställa in upplösning: Upplösningen bestämmer med hur många decimaler styrsystemet skall skapa konturprogrammet. Grundinställning: 4 decimaler vid **mm** och 5 decimaler vid måttenhet **inch**
	Växla mellan olika modellvyer t.ex. **Ovanifrån**
	Selektera och deselektera: Den aktiva symbolen **+** motsvarar en nedtryckt knapp **Shift**, den aktiva symbolen **-** en nedtryckt knapp **CTRL** och den aktiva symbolen **Pekare** motsvarar musen

Följande ikoner visas bara i specifika moder av styrsystemet.

Ikon	Inställning
	Ångra senast genomförda steg.
	Mode konturöverföring: Toleransen bestämmer på vilket avstånd kontur-element som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen är inställd på 0,001 mm
C CR	Mode cirkelbågar: Cirkelbågeinställningen bestämmer om cirkelbågar, exempelvis för cylindermantelinterpolering, skall skickas till NC-programmet i C-format eller i CR-format.
	Mode punktöverföring: Bestämmer om styrsystemet skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektering av bearbetningspositioner
	Mode vägoptimering: Styrsystemet optimerar verktygets förflyttningsrörelse för att erhålla en kortare sträcka mellan bearbetningspositionerna. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen
	Mode hålpositioner: Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek

Användningsråd:

- Korrekt måttenhet måste ställas in, eftersom CAD-filen inte innehåller någon information om detta.
- När du bereder NC-program för äldre styrsystem måste du begränsa upplösningen till tre decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som **CAD-Viewer** skickar med till konturprogrammet.
- Styrsystemet presenterar de aktiva grundinställningarna i statusraden.

Ställa in layer

CAD-filer består som regel av flera Layers (nivåer). Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egentliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälplinjer och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

Om du döljer överflödiga layers, blir grafiken mer översiktlig och du kan lättare komma åt den information du behöver.

Användningsråd:

- CAD-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. Styrsystemet flyttar automatiskt de element som inte är tilldelade någon layer till layer anonym.
- Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.

- ▶ Välj mode för inställning av layer
- > Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Dölj layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och dölj genom att klicka på kontrollrutan
- ▶ Alternativt kan mellanslag användas
- ▶ Visa layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och visa genom att klicka på kontrollrutan
- ▶ Alternativt kan mellanslag användas

Ställa in utgångspunkt

Ritningens nollpunkt i CAD-filen ligger inte alltid på ett sådant sätt att den direkt kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. Styrsystemet erbjuder därför en funktion, med vilken du kan sätta arbetsstyckets utgångspunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe. Dessutom kan man bestämma koordinatsystemets orientering.

Man kan definiera utgångspunkten på följande ställen:

- I en rätlinjes startpunkt, slutpunkt eller mittpunkt
- I en cirkelbåges startpunkt, mittpunkt eller slutpunkt
- Vid respektive kvadrantövergång eller i centrum på en fullcirkel
- I skärningspunkten mellan
  - Rätlinje – Rätlinje, även om skärningspunkten ligger i de båda räta linjernas förlängningar
  - Rätlinje – Cirkelbåge
  - Rätlinje – Fullcirkel
  - Cirkel – Cirkel (oberoende av om det är cirkelsegment eller fullcirkel)

> Användningsråd:
> - Du kan också ändra utgångspunkten efter att du har valt konturen. Styrsystemet beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.
> - I NC-programmet kommer utgångspunkten och den valbara orienteringen att infogas som kommentarer vilka inleds med **origin**.

Välj utgångspunkten till ett enskilt element

- ▶ Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- ▶ Placera muspekaren på det önskade elementet
- > Styrsystemet visar valbara utgångspunkter via stjärnor som ligger på det selekterbara elementet.
- ▶ Klicka på den stjärna som du vill placera utgångspunkten vid
- ▶ Använd zoom-funktionen om det valda elementet är för litet
- > Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen.
- > Vid behov kan du orientera koordinatsystemet. **Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 309

Välj utgångspunkt vid skärningspunkten mellan två element

- ▶ Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- ▶ Klicka på det första elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge)
- > Elementet visas med en annan färg.
- ▶ Klicka på det andra elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge)
- > Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid skärningspunkten.
- > Vid behov kan du orientera koordinatsystemet. **Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 309

Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en utgångspunkt har valts, ändras färgen på ikonen inställning av utgångspunkt.

Du kan ta bort en utgångspunkt genom att trycka på ikonen .

Koordinatsystemets orientering

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

- ▶ Utgångspunkten är redan inställd
- ▶ Klicka med vänster musknapp på ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet orienterar X-axeln och visar den med röd färg i listpresentationen.
- ▶ Klicka med vänster musknapp på ett element som befinner sig ungefär i positiv Y-riktning.
- > Styrsystemet orienterar Y-axeln och Z-axelns samt visar dem med grön och blå färg i listpresentationen.

Elementinformation

Styrsystemet visar hur långt från ritningens nollpunkt den av dig valda utgångspunkten ligger samt hur detta koordinatsystems är orienterat i fönstret för elementinformation.

Bestämma nollpunkt

Arbetsstyckets utgångspunkt ligger inte alltid på ett sådant sätt att hela komponenten kan bearbetas. Styrsystemet erbjuder därför en funktion som du kan använda för att definiera en ny nollpunkt och en tiltning. Dessutom kan man bestämma koordinatsystemets orientering.

Du kan definiera nollpunkten med orientering av koordinatsystemet på samma ställen som en utgångspunkten.

Ytterligare information: "Ställa in utgångspunkt", Sida 308

> I NC-programmet infogas nollpunkten med funktionen **TRANS DATUM AXIS** och den valfria orienteringen med **PLANE VECTOR** som kommentar.

Välj nollpunkt på ett enskilt element

- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
- ▶ Placera muspekaren på det önskade elementet
- > Styrsystemet visar valbara nollpunkter via stjärnor som ligger på det selekterbara elementet.
- ▶ Klicka på den stjärna som du vill placera nollpunkten vid
- ▶ Använd zoom-funktionen om det valda elementet är för litet
- > Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen.
- > Vid behov kan du orientera koordinatsystemet. **Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 312

Välj nollpunkt vid skärningspunkten mellan två element

- Välj mode för bestämmande av nollpunkten
- Klicka på det första elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge)
- > Elementet visas med en annan färg.
- Klicka på det andra elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge)
- > Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid skärningspunkten.
- > Vid behov kan du orientera koordinatsystemet. **Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 312

Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en nollpunkt har valts, ändras färgen på ikonen inställning av nollpunkt.

Du kan ta bort en nollpunkt genom att trycka på ikonen ✕.

Koordinatsystemets orientering

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

- Nollpunkten är redan inställd
- Klicka med vänster musknapp på ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet orienterar X-axeln och visar den med röd färg i listpresentationen.
- Klicka med vänster musknapp på ett element som befinner sig ungefär i positiv Y-riktning.
- > Styrsystemet orienterar Y-axeln och Z-axelns samt visar dem med grön och blå färg i listpresentationen.

Elementinformation

Styrsystemet visar hur långt från arbetsstyckets utgångspunkt den av dig valda nollpunkten punkten ligger i fönstret för elementinformation.

Välja och spara kontur

Användningsråd:

- Om option #42 inte är öppnad, är demo-mode aktiv. I demo-mode kan du selektera upp till 10 element.
- Bestäm omloppsriktningen vid konturselekteringen så att den stämmer med den önskade bearbetningsriktningen.
- Välj det första konturelementet på ett sådant sätt att en kollisionsfri framkörning är möjlig.
- Om konturelementen skulle ligga väldigt tätt, använd zoom-funktionen.

Följande element kan selekteras som kontur:

- Line segment (rätlinje)
- Circle (fullcirkel)
- Circular arc (cirkelbåge)
- Polyline (Polylinie)

Vid godtyckliga kurvor såsom exempelvis Spline och Ellipse kan du selektera slutpunkten och mittpunkten. Dessa kan även selekteras som del av konturen och konverteras till Polyline vid export.

Elementinformation

I fönstret elementinformation visar styrsystemet olika informationer om det konturelement som du senast markerade i listfönstret eller i grafikfönstret.

- **Layer**: Visar i vilken nivå man befinner sig
- **Type**: Visar vilken typ av element det handlar om, t.ex. linje
- **Koordinater**: Visar ett elements startpunkt, slutpunkt och eventuellt cirkelcentrum och radie

- Välj mode för att selektera konturen
- > Fönster grafik är aktivt för konturselektering.
- För att välja ett konturelement: Placera muspekaren på det önskade konturelementet
- > Styrsystemet presenterar omloppsriktningen med en streckad linje.
- Du kan ändra omloppsriktningen genom att placera muspekaren på andra sidan av ett elements mittpunkt
- Välj elementet med vänster musknapp
- > Styrsystemet visar det utvalda konturelementet med blå färg.
- > När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, kommer styrsystemet att markera dessa element med grön färg. Vid förgreningar kommer det element som har den minsta riktningsavvikelsen att väljas.
- Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet
- > I fönstret listpresentation visar styrsystemet alla selekterade konturelement. Element som fortfarande är markerade med grönt visas av styrsystemet utan kors i kolumnen **NC**. Styrsystemet sparar inte sådana element i konturprogrammet.
- Du kan även ta över markerade element till konturprogrammet genom att klicka i fönstret listpresentation
- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt

- Alternativt kan du deselektera alla selekterade element genom ett klicka på ikonen

- Spara selekterade konturelement i styrsystemets buffertminne, för att sedan kunna infoga konturen i ett Klartextprogram

- Alternativt spara valda konturelement i ett Klartextprogram
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen.

ENT

- Godkänn inmatning
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet i den valda katalogen.

- Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt

Användningsråd:

- Styrsystemet skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela CAD-filens dimension, den andra - och därmed verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.
- Styrsystemet sparar enbart element, som också är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med kryss i fönster listpresentation.

Dela, förläng, förkorta konturelement

Gör på följande sätt för att förändra konturelement:

- ▶ Fönster grafik är aktivt för konturselektering
- ▶ Välj startpunkt: Välj ett element eller skärningspunkten mellan två element (med hjälp av ikonen **+**)
- ▶ Välj nästa konturelement: Placera muspekaren på det önskade elementet
- > Styrsystemet presenterar omloppsriktningen med en streckad linje.
- ▶ När du väljer elementet visar styrsystemet det utvalda konturelementet med blå färg
- > Om elementen inte kan förbindas, visar styrsystemet det selekterade elementet med grå färg.
- > När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, kommer styrsystemet att markera dessa element med grön färg. Vid förgreningar kommer det element som har den minsta riktningsavvikelsen att väljas.
- ▶ Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet.

Användningsråd:

- Du väljer konturens omloppsriktning med det första konturelementet.
- Om konturelementet som skall förlängas eller förkortas är en rätlinje så förlänger eller förkortar styrsystemet konturelementet linjärt. Om konturelementet som skall förlängas eller förkortas är en cirkelbåge så förlänger eller förkortar styrsystemet konturelementet cirkulärt.

Välja och spara bearbetningspositioner

Användningsråd:

- Om option #42 inte är öppnad, är demo-mode aktiv. I demo-mode kan du selektera upp till 10 element.
- Om konturelementen skulle ligga väldigt tätt, använd zoom-funktionen.
- Välj i förekommande fall grundinställningen så att styrsystemet visar verktygsbanorna. **Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 305

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Individuellt val: Du väljer den önskade bearbetningspositionen med ett musklick.
  Ytterligare information: "Individuellt val", Sida 318
- Snabbval av borrpositioner via musområde: Genom att dra upp ett område med musen selekterar du alla hålpositioner som ligger inom området.
  Ytterligare information: "Snabbval av borrpositioner via musområde", Sida 319
- Snabbval av borrpositioner via ikon: Tryck på ikonen och styrsystemet visar alla förekommande håldiametrar.
  Ytterligare information: "Snabbval av borrpositioner via ikon", Sida 320

Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (**.PNT**)
- Klartextprogram (**.H**)

När du sparar bearbetningspositioner i ett klartextprogram, genererar styrsystemet ett separat linjärblock med cykelanrop för varje bearbetningsposition (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Detta program kan du även överföra till äldre HEIDENHAIN-styrsystem och exekvera där.

Punkttabeller (.PNT) i TNC 640 och i iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring och exekvering av punkttabeller i en annan styrsystemstyp leder till problem och oförutsägbart beteende.

Individuellt val

- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- > Fönster grafik är aktivt för att selektera positioner.
- ▶ För att välja en bearbetningsposition: Placera muspekaren på det önskade elementet
- > Styrsystemet visar elementet med orange färg.
- > Om knappen Shift trycks ned samtidigt, visar styrsystemet valbara bearbetningspositioner via stjärnor som ligger på det selekterade elementet.
- ▶ När du klickar på en cirkel, överför styrsystemet cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition.
- > Om knappen Shift trycks ned samtidigt, visar styrsystemet valbara bearbetningspositioner via stjärnor.
- > Styrsystemet överför den valda positionen till fönster listpresentation (en punktsymbol visas).
- ▶ Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen CTRL nedtryckt
- ▶ Alternativt kan man välja elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**
- ▶ Alternativt kan du genom ett klicka på ikonen deselektera alla selekterade element
- ▶ Spara selekterade bearbetningspositioner i styrsystemets buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartextprogram
- ▶ Alternativt spara valda bearbetningspositioner i en punktfil
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen.
- ▶ Godkänn inmatning (ENT)
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet i den valda katalogen.
- ▶ Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

Snabbval av borrpositioner via musområde

- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- > Fönster grafik är aktivt för att selektera positioner.
- ▶ För att välja bearbetningspositioner: Tryck på knappen Shift och dra upp ett område med vänster musknapp.
- > Styrsystemet överför alla fullcirklar befinner sig helt och hållet inom området som hålpositioner.
- > Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek.
- ▶ Ställ in filterinställningarna och bekräfta med **OK**
  Ytterligare information: "Filterinställningar", Sida 321
- > Styrsystemet överför de valda positionerna till fönster listpresentation (en punktsymbol visas).
- ▶ Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen CTRL nedtryckt
- ▶ Alternativt kan man välja elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**
- ▶ Alternativt kan du selektera alla element genom att på nytt dra upp ett område och dessutom hålla knappen CTRL nedtryckt

- ▶ Spara selekterade bearbetningspositioner i styrsystemets buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartextprogram

- ▶ Alternativt spara valda bearbetningspositioner i en punktfil
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen.

ENT

- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet i den valda katalogen.

- ▶ Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

Snabbval av borrpositioner via ikon

- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- > Fönster grafik är aktivt för att selektera positioner.

- ▶ Välj ikon
- > Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek.
- ▶ Ställ i förekommande fall in filterinställningarna och bekräfta med **OK**
  Ytterligare information: "Filterinställningar", Sida 321
- > Styrsystemet överför de valda positionerna till fönster listpresentation (en punktsymbol visas).
- ▶ Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen CTRL nedtryckt
- ▶ Alternativt kan man välja elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**

- ▶ Alternativt kan du genom ett klicka på ikonen deselektera alla selekterade element

- ▶ Spara selekterade bearbetningspositioner i styrsystemets buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartextprogram

- ▶ Alternativt spara valda bearbetningspositioner i en punktfil
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen.

- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet i den valda katalogen.

- ▶ Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

Filterinställningar

Efter att du har markerat hålpositioner via snabbselekteringen, visar styrsystemet ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa diametern på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.

Följande funktionsknappar står till förfogande:

Ikon	Filterinställning minsta diameter
¦<<	Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)
<	Visa näst minsta funna diameter
>	Visa näst största funna diameter
>>	Visa största diameter som har hittats. Styrsystemet ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till

Ikon	Filterinställning största diameter
<<	Visa minsta diameter som har hittats. Styrsystemet ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till
<	Visa näst minsta funna diameter
>	Visa näst största funna diameter
>>¦	Visa största diameter som har hittats (grundinställning)

Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **VERKTYGSBANA VISA**

Ytterligare information: "Grundinställningar", Sida 305

Elementinformation

I fönster elementinformation visar styrsystemet koordinaterna för den bearbetningsposition som du senast valde i fönster listpresentation eller i fönster grafik genom att klicka med musen.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- ▶ För att vrida den presenterade modellen tredimensionellt håller du höger musknapp nedtryckt och flyttar musen
- ▶ För att flytta den visade modellen håller du musknapp i mitten eller mushjulet nedtryckt och flyttar musen
- ▶ För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt
- > När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar styrsystemet presentationen.
- ▶ För att snabbt kunna förstora och förminska ett valfritt område vrider du mushjulet framåt eller bakåt
- ▶ För att gå tillbaka till standardpresentationen trycker du på knappen Shift och dubbelklickar samtidigt på den högra musknappen. Om du bara dubbelklickar på höger musknapp behålls rotationsvinkeln

8

Underprogram och programdelsupp-repningar

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger.

Label

Underprogram och programdelsupprepningar påbörjas i bearbetningsprogrammet med ett märke **G98 l**, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 65535 eller ett av dig definierbart namn. Varje individuellt LABEL-nummer, resp. LABEL-namn, får bara anges en gång i programmet med knappen **LABEL SET** eller genom inmatning av **G98**. Antalet labelnamn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.

> Använd ett och samma labelnummer resp. labelnamn endast en gång!

Label 0 (**G98 L0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.

8.2 Underprogram

Arbetssätt

1 Styrsystemet utför ett bearbetningsprogram fram till ett anrop av underprogram **Ln,0**
2 Från detta ställe utför styrsystemet det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **G98 L0**
3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **Ln,0**

Programmeringsanvisning

- Ett huvudprogram kan innehålla ett obegränsat antal underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram efter blocket med M2 alt. M30
- Om ett underprogram placeras innan blocket med M2 eller M30 i bearbetningsprogrammet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas

Programmering underprogram

LBL SET

- Markera början: Tryck på knappen **LBL SET**
- Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Ange innehåll
- Markera slutet: Tryck på knappen **LBL SET** och ange Label-nummer **0**

Anropa underprogram

LBL CALL

- Anropa underprogram: Tryck på knappen **LBL CALL**
- Ange det anropade underprogrammets nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning.

L 0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

8.3 Programdelsupprepningar

Label G98

Programdelsupprepningar börjar med märket **G98 L**. En programdelsupprepning avslutas med **Ln,m**.

Arbetssätt

1 Styrsystemet utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (**Ln,m**)

2 Därefter upprepar styrsystemet programdelen mellan anropad LABEL och labelanropet **Ln,m** så många gånger som man har angivit i **m**

3 Därefter fortsätter styrsystemet vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet

Programmeringsanvisning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n utför alltid programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar eftersom den första upprepningen börjar efter den första bearbetningen.

Programmering programdelsupprepning

LBL SET

- Markera början: Tryck på knappen **LBL SET** och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Mata in programdelen

Anropa programdelsupprepning

LBL CALL

- Anropa programdel: Tryck på knappen **LBL CALL**
- Ange programdelsnummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Ange antalet upprepningar **REP**, bekräfta med knappen **ENT**

8.4 Godtyckligt NC-program som underprogram

Översikt softkeys

När du trycker på knappen **PGM CALL** visar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Funktion
ANROPA PROGRAM	Anropa NC-program med**%**
VÄLJ NOLLPUNKT TABELL	Välja nollpunktstabell med **%:TAB:**
VÄLJ PUNKT TABELL	Välja punkttabell med **%:PAT:**
VÄLJ KONTUR	Välja konturprogram med **%:CNT:**
VÄLJ PROGRAM	Välja NC-program med **%:PGM:**
ANROPA SELEKTERAT PROGRAM	Anropa den senast valda filen med **%<>%**
VÄLJ CYKEL	Välja valfritt NC-program med **G: :** som bearbetningscykel **Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

Arbetssätt

1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till dess att ett annat NC-program anropas med **%**
2 Efter detta utför styrsystemet det anropade bearbetningsprogrammet fram till programslutet
3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen av det anropande NC-programmet från blocket som befinner sig efter programanropet

Programmeringsanvisning

- Styrsystemet behöver inga Labels för att anropa ett annat godtyckligt NC-program
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla några anrop **%** tillbaka till det anropande NC-programmet (kedja utan slut)
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla tilläggsfunktionerna **M2** eller **M30**. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade NC-programmet, kan hoppfunktionen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** användas för att ersätt M2 eller M30

När det anropade NC-programmet innehåller tilläggsfunktionerna **M2** eller **M30** kommer styrsystemet att presentera ett meddelande. Styrsystemet raderar varningen automatiskt så snart som ett annat NC-program selekteras.

Anropa godtyckligt program som underprogram

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Om koordinatomräkningar i det anropade NC-programmet inte specifikt återställs, kommer dessa transformationer är även påverka det anropande NC-programmet. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Återställ koordinattransformationer i samma NC-program som de har använts i
- Kontrollera i förekommande fall förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Programmeringsanvisning:

- Om man bara anger programnamnet, måste det anropade programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.
- Om det anropade programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

  Alternativt programmerar du en relativ sökväg:
  - Utgående från det anropande programmets katalog en katalognivå uppåt **..\PGM1.H**
  - Utgående från det anropande programmets katalog en katalognivå nedåt **DOWN\PGM2.H**
  - Utgående från det anropande programmets katalog en katalognivå uppåt och in i en annan katalog **..\THERE\PGM3.H**
- Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.
- Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **G39**.
- Du kan också anropa ett godtyckligt program via funktionen **Välj cykel** (**G: :**).
- Vid ett Programanrop med **%** är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför även påverkar det anropande programmet.

Anrop med Programanrop

Med funktionen **%** anropar du ett valfritt program som underprogram. Styrsystemet exekverar det anropade programmet vid det ställe i programmet som det har anropats på.

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

ANROPA PROGRAM

- Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**
- > Styrsystemet startar dialogen för definition av programanrop.
- Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen

eller

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- > Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas.
- Bekräfta med knappen **ENT**

Anrop med VÄLJ PROGRAM och anropa VALT program

Med funktionen **%:PGM:** Väljer du ett valfritt program som underprogram och anropar detta på ett annat ställe i programmet. Styrsystemet exekverar det anropade programmet vid det ställe i programmet som det med hjälp av **%<>%** har anropats på.

Funktionen **%:PGM:** är även tillåten med strängparametrar så att du kan styra programanrop dynamiskt.

Välj programmet på följande sätt:

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

VÄLJ PROGRAM

- Tryck på softkey **VÄLJ PROGRAM**
- > Styrsystemet startar dialogen för definition av programanrop.

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- > Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas.
- Bekräfta med knappen **ENT**

Du anropar det valda programmet på följande sätt:

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

ANROPA SELEKTERAT PROGRAM

- Tryck på softkey **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM**
- > Med **%<>%** anropar styrsystemet det senast valda programmet.

> i
> När ett med **%<>%** anropat NC-program saknas, avbryter styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande. För att undvika oönskade avbrott i programexekveringen, kan du med hjälp av **D18**-funktion (**ID10 NR110** och **NR111**) testa alla sökvägar i början av programmet.
> **Ytterligare information:** "D18 – Läsa systemdata", Sida 369

8.5 Länkning av underprogram

Länkningstyper

- Underprogramanrop i underprogram
- Programdelsupprepning i programdelsupprepning
- Underprogramanrop i programdelsupprepningar
- Programdelsupprepningar i underprogram

Länkningsdjup

Länkningsdjupet är det antal nivåer som programdelar eller underprogram kan anropa ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkningsdjup för underprogram: 19
- Maximalt länkningsdjup för huvudprogramanrop: 19, varvid ett **G79** verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

Underprogram i underprogram

Exempel

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0*	Underprogrammet vid G98 L1 anropas
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Sista programblocket i
	huvudprogrammet med M2
N36 G98 L “UP1“	Början på underprogram UP1
...	
N39 L2,0*	Underprogrammet vid G98 L2 anropas
...	
N45 G98 L0*	Slut på underprogram 1
N46 G98 L2*	Början på underprogram 2
...	
N62 G98 L0*	Slut på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programexekvering

1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till block 17.
2 Underprogram UP1 anropas och utförs sedan fram till block 39
3 Underprogram 2 anropas och utförs sedan fram till block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
4 Underprogram UP1 utförs från block 40 fram till block 45. Slut på underprogram UP1 och återhopp till huvudprogram UPGMS
5 Huvudprogram UPGMS utförs sedan från block 18 fram till block 35. Återhopp till block 1 och programslut

Upprepning av programdelsupprepning

Exempel

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Början på programdelsupprepning 1
...	
N20 G98 L2*	Början på programdelsupprepning 2
...	
N27 L2,2*	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
N35 L1,1*	Programdel mellan detta block och G98 L1
...	(block N15) upprepas 1 gång
N99999999 %REPS G71 *	

Programexekvering

1 Huvudprogram REPS utförs fram till block 27.
2 Programdelen mellan block 27 och block 20 upprepas 2 gånger.
3 Huvudprogram REPS utförs från block 28 fram till block 35.
4 Programdelen mellan block 35 och block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan block 20 och block 27).
5 Huvudprogram REPS utförs från block 36 fram till block 50. Återhopp till block 1 och programslut

Upprepning av underprogram

Exempel

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Början på programdelsupprepning 1
N11 L2,0*	Underprogramanrop
N12 L1,2*	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Huvudprogrammets sista block med M2
N20 G98 L2*	Början på underprogrammet
...	
N28 G98 L0*	Slut på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programexekvering

1 Huvudprogram UPGREP utförs fram till block 11.
2 Underprogram 2 anropas och utförs.
3 Programdelen mellan block 12 och block 10 upprepas 2 gånger;
Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
4 Huvudprogram UPGREP utförs från block 13 fram till block 19.
Återhopp till block 1 och programslut

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programexekvering:

- Verktyget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementalt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning

%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50*	Sätt Pol
N60 G10 R+60 H+180*	Förpositionering i bearbetningsplanet
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
N80 G98 L1*	Märke för programdelsupprepning
N90 G91 Z-4*	Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Första konturpunkten
N110 G26 R5*	Förflyttning till konturen
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Förflyttning från konturen
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Frikörning
N200 L1,4*	Återhopp till Label 1; totalt fyra gånger
N200 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Exempel: Hålbilder

Programexekvering:

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1

%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-30 ;DJUP	
Q206=300 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=2 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 X+15 Y+10 M3*	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N70 L1,0*	Anropa underprogram för hålbild
N80 X+45 Y+60*	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N90 L1,0*	Anropa underprogram för hålbild
N100 X+75 Y+10*	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N110 L1,0*	Anropa underprogram för hålbild
N120 G00 Z+250 M2*	Slut på huvudprogrammet
N130 G98 L1*	Början på underprogram 1: Hålbild
N140 G79*	Anropa cykel för hål 1
N150 G91 X+20 M99*	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N160 Y+20 M99*	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N170 X-20 G90 M99*	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N180 G98 L0*	Slut på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programexekvering:

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Förflyttning till hålgrupper (underprogram 2) i underprogram 1
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 2

%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Verktygsanrop centrumborr
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=3 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 L1,0*	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N70 G00 Z+250 M6*	Verktygsväxling
N80 T2 G17 S4000*	Verktygsanrop borr
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nytt djup för borr
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nytt skärdjup för borr
N110 L1,0*	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N120 G00 Z+250 M6*	Verktygsväxling
N130 T3 G17 S500*	Verktygsanrop brotsch
N140 G201 BROTSCHNING	Cykeldefinition brotschning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE	
Q208=400 ;MATNING TILLBAKA	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
N150 L1,0*	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild

N160 G00 Z+250 M2*	Slut på huvudprogrammet
N170 G98 L1*	Början på underprogram 1: Komplett hålbild
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N190 L2,0*	Anropa underprogram 2 för hålbild
N200 X+45 Y+60*	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N210 L2,0*	Anropa underprogram 2 för hålbild
N220 X+75 Y+10*	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N230 L2,0*	Anropa underprogram 2 för hålbild
N240 G98 L0*	Slut på underprogram 1
N250 G98 L2*	Början på underprogram 2: Hålbild
N260 G79*	Anropa cykel för hål 1
N270 G91 X+20 M99*	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N280 Y+20 M99*	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N290 X-20 G90 M99*	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N300 G98 L0*	Slut på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmera Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt

Med Q-parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt NC-program genom att istället för fasta siffervärden programmera variabla Q-parametrar.

Använd exempelvis exempelvis Q-parametrar för:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Med Q-parametrar kan du även:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor

Q-Parametrar består alltid bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer Q-parametertypen och siffrorna Q-parameterområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

Q-parametertyp	Q-parameterområde	Betydelse
Q-parameter:		**Parametrar är verksam i alla NC-program som finns i styrsystemets minne**
	0 – 99	Parametrar för **användaren**, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
	100 – 199	Parametrar för styrsystemets specialfunktioner, vilka kan läsas från användarens NC-Programmen eller från cykler
	200 – 1199	Parametrar som främst används för HEIDENHAIN-cykler
	1200 – 1399	Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet
	1400 – 1599	Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler
	1600 – 1999	Parametrar för **användaren**
QL-parameter:		**Parametrar endast verksamma lokalt inom ett NC-program**
	0 – 499	Parametrar för **användaren**
QR-parameter:		**Parametrar är permanent verksamma (remanent) i alla NC-program som finns i styrsystemets minne även efter ett strömavbrott**
	0 – 99	Parametrar för **användaren**
	100 – 199	Parametrar för HEIDENHAIN-funktioner (t.ex. cykler)
	200 – 499	Parametrar för maskintillverkarens funktioner (t.ex. cykler)

Dessutom står **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i styrsystemet.

Q-parametertyp	Q-parameterområde	Betydelse
QS-parameter:		**Parametrar är verksamma i alla NC-program i styrsystemets minne**
	0 – 99	Parametrar för **användaren**, så länge inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
	100 – 199	Parametrar för styrsystemets specialfunktioner, vilka kan läsas från användarens NC-Programmen eller från cykler
	200 – 1199	Parametrar som främst används för HEIDENHAIN-cykler
	1200 – 1399	Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet
	1400 – 1599	Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler
	1600 – 1999	Parametrar för **användaren**

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Q-parameter används i HEIDENHAIN-cykler, i maskintillverkarcykler och i tredjepartsfunktioner. Dessutom kan du programmera Q-parametrar inom NC-programmet. Om du vid användning av Q-parametrar inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelverkan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart
- Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Programmeringsanvisning

Du får blanda inmatning av Q-parametrar och siffervärden i ett NC-program.

Du kan tilldela Q-parametrar numeriska värden mellan –999 999 999 och +999 999 999. Inmatningsområdet är begränsat till max. 16 tecken, därav upp till 9 tecken före komma (heltal). Internt kan styrsystemet beräkna siffervärden upp till en storlek på 10^{10}.

QS-parametrar parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.

> Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av styrsystemet, exempelvis tilldelar styrsystemet Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien.
>
> **Ytterligare information:** "Fasta Q-parametrar", Sida 419
>
> Styrsystemet lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av det standardiserade formatet som används kan vissa decimaltal inte representeras 100% exakt binärt av styrsystemet (avrundningsfel). När du använder ett beräknat Q-parameterinnehåll i hoppkommandon eller positioneringar, behöver du ta hänsyn till detta.

Du kan återställa Q-parametrar till status **Undefined**. Om en position programmeras med en Q-parameter som är odefinierad, ignorerar styrsystemet denna förflyttning.

Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett bearbetningsprogram matas in trycker man på knappen **Q** (i fältet för sifferinmatning och axelval under knappen **+/-**). Då presenterar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Funktionsgrupp	Sida
GRUND-FUNKTION.	Matematiska grundfunktioner	349
TRIGO-NOMETRI	Vinkelfunktioner	352
HOPP	IF/THEN-bedömning, hopp	354
DIVERSE FUNKTION.	Specialfunktioner	358
FORMEL	Formel direkt programmerbar	402
KONTUR-FORMEL	Funktion för bearbetning av komplexa konturer	Se Bruksanvisning Cykelprogramme-ring

> i
> När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar styrsystemet softkey **Q**, **QL** och **QR**. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen. Därefter definierar du parameternumret.
>
> Om du har en USB-knappsats ansluten, kan du öppna dialogen för formelinmatning direkt med knappen **Q**.

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden

Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **d0: ZUWEISUNG** kan man tilldela Q-parametrar siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffervärden i bearbetningsprogrammet.

Exempel

N150 D00 Q10 P01 +25*	Tilldelning
...	Q10 innehåller värdet 25
N250 G00 X +Q10*	motsvarar G00 X +25

För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska arbetsstyckesdimensioner som Q-parametrar.

För bearbetning av en specifik detalj behöver man då bara tilldela dessa parametrar lämpliga värden.

Exempel: Cylinder med Q-parametrar

Cylinderradie:	R = Q1
Cylinderhöjd:	H = Q2
Cylinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

Användningsområde

Med Q-parametrar kan du programmera matematiska grundfunktioner i bearbetningsprogrammet:

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q** (till höger i fältet för sifferinmatning). Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna
- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION..**
- > Styrsystemet visar följande softkeys

Översikt

Softkey	Funktion
D0 X = Y	**D00**: TILLDELNING t. ex. **D00 Q5 P01 +60 *** Tilldela ett värde direkt Återställ ett Q-parametervärde
D1 X + Y	**D01**: ADDITION t. ex. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Summera två värden och tilldela resultatet
D2 X - Y	**D02**: SUBTRAKTION t. ex. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Subtrahera två värden och tilldela resultatet
D3 X * Y	**D03**: MULTIPLIKATION t. ex. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Multiplicera två värden och tilldela resultatet
D4 X / Y	**D04**: DIVISION t.ex. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Dividera två värden och tilldela resultatet **Förbjudet:** Division med 0!
D5 ROTEN UR	**D05**: ROTEN UR t.ex. **D05 Q50 P01 4 *** Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet **Förbjudet:** Roten ur negativa tal!

Till höger om **=**-tecknet får du ange:

- två tal
- två Q-parametrar
- ett tal och en Q-parameter

Q-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med förtecken.

Programmering av matematiska grundfunktioner

Exempel 1

Exempel

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03  Q12 P01 +Q5  P02 +7 *
```

Q

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**

FN0 X = Y

- Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **D0 X=Y**

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **5** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen **ENT**

FÖRSTA VÄRDE ELLER PARAMETER?

ENT

- Ange **10**: Tilldela Q5 siffervärdet 10 och bekräfta med knappen **ENT**

Exempel 2

Q

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**

FN3 X * Y

- Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey **D3 X * Y**

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **12** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen **ENT**

FÖRSTA VÄRDE ELLER PARAMETER?

ENT

- Ange **Q5** som första värde och bekräfta med knappen **ENT**

ANDRA VÄRDE ELLER PARAMETER?

ENT

- Ange **7** som andra värde och bekräfta med knappen **ENT**

Exempel 3 - Återställ Q-parameter

Exempel

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*
17 D00: Q1 = Q5*

Q

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**

FN0 X = Y

- Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **D0 X = Y**

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **5** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen **ENT**

1. VÄRDE ELLER PARAMETER?

SET UNDEFINED

- Tryck på **SET UNDEFINED**

Funktionen **D00** har också stöd för att överföra värdet **Undefined**. Om du vill överför den odefinierade Q-parametern utan **D00** kommer styrsystemet felmeddelandet **Ogiltigt värde**.

9.4 Vinkelfunktioner

Definitioner

Sinus: sin α = a / c

Cosinus: cos α = b / c

Tangens: tanα = a / b = sin α / cos α

Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mitt emot vinkeln α
- b är den tredje sidan

Med tangens kan styrsystemet beräkna vinkeln:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Exempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Dessutom gäller:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmera vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerna presenteras när man har tryckt på softkey **TRIGONOMETRI**. Styrsystemet presenterar då softkeys enligt nedanstående tabell.

Softkey	Funktion
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS t. ex. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Beräkna sinus för in vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS t. ex. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
D8 X LEN Y	**D08**: ROTEN UR KVADRATSUMMA t. ex. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet
D13 X ANG Y	**D13**: VINKEL t. ex. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Beräkna vinkel med arctan för motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet

9.5 Cirkelberäkningar

Användningsområde

Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta styrsystemet beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.

Användningsområde: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett hål eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

Softkey	Funktion
D23 3 PUNKTER PÅ CIRKEL	FN 23: CIRKELDATA beräknas med tre cirkelpunkter t. ex. **D23 Q20 P01 Q30**

Koordinatparen från tre cirkelpunkter måste finnas lagrade i parameter Q30 och de följande fem parametrarna – i detta fall alltså till och med Q35.

Styrsystemet lagrar sedan cirkelcentrum i huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parameter Q20, cirkelcentrum i komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parameter Q21 och cirkelradien i parameter Q22.

Softkey	Funktion
D24 CIRKEL UR 4 PUNKTER	FN 24: CIRKELDATA beräknas med fyra cirkelpunkter t. ex. **D24 Q20 P01 Q30**

Koordinatparen från fyra cirkelpunkter måste finnas lagrade i parameter Q30 och de följande sju parametrarna – i detta fall alltså till och med Q37.

Styrsystemet lagrar sedan cirkelcentrum i huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parameter Q20, cirkelcentrum i komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parameter Q21 och cirkelradien i parameter Q22.

Beakta att **D23** och **D24** även automatiskt skriver över de två efterföljande parametrarna utöver resultatparametrarna.

9.6 If/then-bedömning med Q-parametrar

Användningsområde

Vid If/Then-bedömning jämför styrsystemet en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter styrsystemet bearbetningsprogrammet vid den efter villkoret angivna Labeln.

Ytterligare information: "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 324

Om villkoret inte är uppfyllt så fortsätter styrsystemet programexekveringen vid nästa block.

Om man vill anropa ett annat program som underprogram så programmerar man ett programanrop med **%** efter Labeln.

Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

IF/THEN - bedömning programmering

Möjligheter vid inmatning av hopp

I villkoret **IF** står följande uppgifter till förfogande:

- Siffror
- Texter
- Q, QL, QR
- **QS** (string-parameter)

Vid inmatning av hoppadress **GOTO** har du följande tre inmatningsmöjligheter:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

If/then-villkoren presenteras genom att trycka på softkey **HOPP**. Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktion
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: OM LIKA MED, HOPP t. ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Om värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label
D9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**D09**: OM ODEFINIERAT, HOPPA t. ex. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *** Om den angivna parametern är odefinierad, hoppa till angiven label
D9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**D09**: OM DEFINIERAD, HOPPA t. ex. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *** Om den angivna parametern är definierad, hoppa till angiven label
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: OM EJ LIKA MED, HOPP t. ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Om värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: OM STÖRRE ÄN, HOPP t. ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: OM MINDER ÄN, HOPP t. ex. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label

9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar

Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet

- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** eller tryck på knappen **Q**
- > Styrsystemet listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena.
- Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**
- När du vill ändra värdet, trycker du på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**. Ange det nya värdet och bekräfta med knappen **ENT**.
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey **AKTUELLT VÄRDE** eller avslutar dialogen med knappen **END**

> Alla parametrar med presenterade kommentarer används av styrsystemet inom cykler eller som överföringsparametrar.
>
> När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parametrar, trycker du på softkey **VISA PARAMETRAR Q QL QR QS**. Styrsystemet presenterar då de olika parametertyperna. De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.

I alla driftarter (undantag driftart **Programmering**) kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex.Tryck på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) alt.stoppa programtestet

- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

- Välj bildskärmsuppdelning med utökad statuspresentation
- > Styrsystemet presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmshalvan.

- Tryck på softkey **STATUS Q-PARAM.**

- Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex.1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp

> Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av Q1 = COS 89.999 presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora eller små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultat av Q1 = COS 89.999 * 0.001 visar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor 10^{-8}.

9.8 Specialfunktioner

Översikt

Specialfunktionerna visas efter det att man har tryckt på softkey **DIVERSE FUNKTION.** Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
D14 ERROR=	**D14** Utmatning av felmeddelanden	359
D16 F-PRINT	**D16** Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	363
D18 SYS-DATA LÄS	**D18** Läsa systemdata	369
D19 PLC=	**D19** Överför värde till PLC	398
D20 VÄNTA PÅ	**D20** NC och PLC synkronisering	399
D26 ÖPPNA TABELL	**D26** Öppna en fritt definierbar tabell	472
D27 SKRIV TABELL	**D27** Skriv till en fritt definierbar tabell	473
D28 LÄS TABELL	**D28** Läs från en fritt definierbar tabell	474
D29 PLC LIST=	**D29** Överför upp till åtta värden till PLC	400
D37 EXPORT	**D37** Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande program	401
D38 SÄND	**D38** Skicka information från NC-programmet	401

D14 – Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **D14** kan du kalla upp programstyrda felmeddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN: Om styrsystemet kommer till ett block med **D14** under programkörning eller programtest så stoppas programexekveringen och ett meddelande visas. Därefter måste programmet startas på nytt.

Område Felnummer	Standarddialog
0 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	Interna felmeddelanden

Exempel

Styrsystemet skall presentera ett meddelande om spindeln inte har startats.

```
N180 D14  P01 1000 *
```

Av HEIDENHAIN förinställda felmeddelanden

Felnummer	Text
1000	Spindel?
1001	Verktygsaxel saknas
1002	Verktygsradie för liten
1003	Verktygsradie för stor
1004	Område överskridet
1005	Startposition ej korrekt
1006	VRIDNING ej tillåten
1007	SKALFAKTOR ej tillåten
1008	SPEGLING ej tillåten
1009	Förskjutning ej tillåten
1010	Matning saknas
1011	Inmatat värde fel
1012	Fel förtecken
1013	Vinkel ej tillåten
1014	Kan ej köra till beröringspunkt
1015	För många punkter
1016	Inmatning motsägelsefull
1017	CYKEL ofullständig
1018	Yta fel definierad
1019	Fel axel programmerad
1020	Fel varvtal
1021	Radiekompensering odefinierad

Felnummer	Text
1022	Rundning ej definierad
1023	Rundningsradie för stor
1024	Programstart odefinierad
1025	För stor sammanfogning
1026	Vinkelreferens saknas
1027	Ingen bearb.-cykel definierad
1028	Spårbredd för liten
1029	Ficka för liten
1030	Q202 ej definierad
1031	Q205 ej definierad
1032	Ange Q218 större än Q219
1033	CYKEL 210 ej tillåten
1034	CYKEL 211 ej tillåten
1035	Q220 för stor
1036	Ange Q222 större än Q223
1037	Ange Q244 större än 0
1038	Ange Q245 skild från Q246
1039	Ange vinkelområde < 360°
1040	Ange Q223 större än Q222
1041	Q214: 0 ej tillåtet
1042	Rörelseriktning ej definierad
1043	Ingen nollpunktstabell aktiv
1044	Lägesfel: Centrum i axel 1
1045	Lägesfel: Centrum i axel 2
1046	Håldiameter för liten
1047	Håldiameter för stor
1048	Öns diameter för liten
1049	Öns diameter för stor
1050	Ficka för liten: Efterarb. ax 1
1051	Ficka för liten: Efterarb. ax 2
1052	Ficka för stor: Defekt i axel 1
1053	Ficka för stor: Defekt i axel 2
1054	Tappen för liten: Defekt i axel 1
1055	Tappen för liten: Defekt i axel 2
1056	Ö för stor: Efterarbeta axel 1
1057	Ö för stor: Efterarbeta axel 2

Felnummer	Text
1058	TCHPROBE 425: Längd över max
1059	TCHPROBE 425: Längd under min
1060	TCHPROBE 426: Längd över max
1061	TCHPROBE 426: Längd under min
1062	TCHPROBE 430: Diameter för stor
1063	TCHPROBE 430: Diameter för liten
1064	Ingen mätaxel definierad
1065	Tol. verktygsbrott överskriden
1066	Q247 får ej vara 0
1067	Q247 måste vara större än 5
1068	Nollpunktstabell?
1069	Ange ej fräsmetod Q351 = 0
1070	Minska gängans djup
1071	Utför kalibrering
1072	Tolerans överskriden
1073	Blockläsning aktiv
1074	ORIENTERING ej tillåten
1075	3DROT ej tillåten
1076	Aktivera 3DROT
1077	Ange negativt djup
1078	Q303 ej definierad i mätcykeln!
1079	Verktygsaxel ej tillåten
1080	Beräknat värde felaktigt
1081	Motsägelsefull mätpunkt
1082	Säker höjd felaktigt angiven
1083	Nedmatningstyp motsägelsefull
1084	Bearbetningscykel ej tillåten
1085	Raden är skrivskyddad
1086	Arbetsmån större än djup
1087	Ingen spetsvinkel definierad
1088	Motsägelsefulla data
1089	Spårläge 0 ej tillåtet
1090	Ange ansättning som inte är 0
1091	Växling Q399 ej tillåten
1092	Verktyg ej definierat
1093	Verktygsnummer ej tillåtet

Felnummer	Text
1094	Verktygsnamn ej tillåtet
1095	Software-option ej aktiv
1096	Restore Kinematik ej möjlig
1097	Funktion ej tillåten
1098	Motsägelsefulla råämnesmått
1099	Mätposition ej tillåten
1100	Kinematik-åtkomst ej möjlig
1101	Mätposition ej i rörelseområdet
1102	Presetkompensering ej möjlig
1103	Verktygsradie för stor
1104	Nedmatningstyp ej möjlig
1105	Nedmatningsvinkel fel definierad
1106	Öppningsvinkel ej definierad
1107	Spårbredd för stor
1108	Skalfaktorer ej lika
1109	Verktygsdata inkonsekventa

D16 – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde

Med hjälp av **D16** kan du mata ut valfria meddelanden på bildskärmen från NC-programmet. Styrsystemet visar sådana meddelanden i ett eget fönster.

Ytterligare information: "Mata ut meddelanden på bildskärmen", Sida 367

Med funktionen **D16** kan man mata ut Q-parametrars värden och texter formaterat, exempelvis för att spara mätprotokoll. Om man matar ut värden, kommer styrsystemet att spara data i den fil som du har definierat i **D16**-blocket. Storleken på en fil med utmatade data kan vara maximalt 20 Kilobyte.

För att kunna använda funktionen **D16** programmerar du först en textfil som definierar utmatningsformatet.

Tillgänglig funktioner

För att skapa en textfil använder man sig av följande formateringsfunktioner:

Specialtecken	Funktion
"....."	Definiera utmatningsformat för texter och variabler mellan citationstecken
%9.3F	Format för Q-parameter: ■ %: Bestäm format ■ 9.3: 9 Tecken totalt (inkl. decimalavskiljare), varav 3 decimaler ■ F: Floating (decimaltal), format för Q, QL, QR
%+7.3F	Format för Q-parameter: ■ %: Bestäm format ■ +: Högerställt tal ■ 7.3: 7 Tecken totalt (inkl. decimalavskiljare), varav 3 decimaler ■ F: Floating (decimaltal), format för Q, QL, QR
%S	Format för textvariabel QS
%D eller **%I**	Format för heltal (integer)
,	Skiljetecken mellan utmatningsformat och parameter
;	Tecken för blockslut, avslutar raden
\n	Radbrytning
+	Q-parametervärde högerställt
-	Q-parametervärde vänsterställt

Följande funktioner finns tillgängliga för att kunna medsända olika information i protokollfilen:

Nyckelord	Funktion
CALL_PATH	Skickar med sökvägen till NC-programmet i vilken FN16-funktionen finns. Exempel: "Mätprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Stänger filen som man skriver till med FN16. Exempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Lägger till protokollet till det befintliga protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Lägger till protokollet vid förnyad utmatning till det befintliga protokollet ända tills den maximala filstorleken i kilobytes överskrids. Exempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Skriver över protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk engelska
L_GERMAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk tyska
L_CZECH	Endast utmatning av text vid dialogspråk tjeckiska
L_FRENCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk franska
L_ITALIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk italienska
L_SPANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk spanska
L_PORTUGUE	Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska
L_SWEDISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk svenska
L_DANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk danska
L_FINNISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk finska
L_DUTCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk nederländska
L_POLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk polska
L_HUNGARIA	Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska
L_CHINESE	Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska
L_CHINESE_TRAD	Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska (traditionell)

Nyckelord	Funktion
L_SLOVENIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska
L_NORWEGIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk norska
L_ROMANIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk rumänska
L_SLOVAK	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovakiska
L_TURKISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk turkiska
L_ALL	Utmatning av text oberoende av dialogspråk
HOUR	Antal timmar från realtidsklockan
MIN	Antal minuter från realtidsklockan
SEC	Antal sekunder från realtidsklockan
DAY	Dag från realtidsklockan
MONTH	Månad som siffror från realtidsklockan
STR_MONTH	Månad som sträng-förkortning från realtidsklockan
YEAR2	Årtal tvåställigt från realtidsklockan
YEAR4	Årtal fyrställigt från realtidsklockan

Skapa textfil

För att mata ut formaterade texter och Q-parametrars värden skapar man först en textfil med styrsystemets texteditor i vilken man definierar utskriftens format och vilka Q-parametrar som skall matas ut. Skapa en fil med extension **.A**.

Exempel på en textfil som definierar utskriftsformatet:

```
"MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KOLCKSLAG: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTAL MAETVAERDEN: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
```

I NC-programmet programmerar du D16, för att aktivera utmatningen:

I D16-funktionen anger du sökvägen till källan och sökvägen till utdatafilen.

Inom funktionen **D16** bestämmer du utdatafilen som skall innehålla den utmatade texten. Styrsystemet skapar utdatafilen i programmets slut (**G71**), vid programavbrott (knappen **NC-STOPP**) eller vid kommandot **M_CLOSE**.

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer styrsystemet att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **D16**-funktionen befinner sig.

Som ett alternativ till en fullständig sökväg kan du programmera en relativ sökväg:

- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå nedåt **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå uppåt **D16 P01 ..\MASKE\MASKE1.A/ .. \PROT1.TXT**

Exempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styrsystemet skapar därefter filen PROT1.TXT:

MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT

DATUM: 15.07.2015

KLOCKAN: 08:56:34

ANTAL MAETVAERDEN : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.
- Programmera formatfilen och protokollfilen med respektive filtypsextension i **D16**-blocket.
- Protokollfilens filändelse bestämmer utmatningens filformat (t.ex. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- I maskinparameter (Nr. 102202) och (Nr. 102203) kan du definiera en standardsökväg för utmatning av protokollfiler.
- När du använder **D16** får filen inte vara UTF-8 kodad.
- Med hjälp av funktionen **D18** får du många relevanta och intressanta informationer, t.ex. Numret på den senast använda avkännarcykeln.
  Ytterligare information: "D18 – Läsa systemdata", Sida 369

Mata ut meddelanden på bildskärmen

Man kan också använda funktionen **D16** för att mata ut valfria meddelanden i ett inväxlat fönster på styrsystemets bildskärm från NC-programmet. På detta sätt kan man enkelt presentera längre hjälptexter vid ett valfritt ställe i programmet så att operatören måste reagera på detta. Man kan även mata ut innehållet från Q-parametrar om protokoll-beskrivningsfilen innehåller sådana kommandon.

För att meddelandet skall visas i styrsystemets bildskärm behöver man bara ange namnet på protokollfilen till **screen:**.

Exempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/screen:
```

Skulle meddelandet bestå av fler rader än vad som ryms i det inväxlade fönstret kan man bläddra i fönstret med pilknapparna.

För att stänga det inväxlade fönstret: Tryck på knappen **CE**. För att stänga fönstret programstyrt programmerar man följande NC-block:

Exempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

> Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.

Mata ut meddelanden externt

Med funktionen **D16** kan du även lagra protokollfierna externt.

Ange målfilens fullständiga namn och sökväg i **D16**-funktionen:

Exempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.

Ange källa eller mål med parametrar

Du kan ange källfilen och utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. För att göra detta definierar du först den önskade parametern i NC-programmet.

Ytterligare information: "Tilldela string-parameter", Sida 407

För att styrsystemet skall kunna detektera att du arbetar med Q-parameter, anger du detta i **D16-**funktionen med följande syntax:

Inmatning	Funktion
:'QS1'	Sätt QS-parameter inom citationstecken som föregås av kolon
:'QL3'.txt	Vid målfil anges i förekommande fall filens ändelse

Skriva ut meddelanden

Man kan också använda funktionen **D16** för att skriva ut valfria meddelanden till en ansluten skrivare.

Ytterligare information: "Printer", Sida 99

För att skicka meddelandet till skrivaren, måste du ange protokollfilens namn som **Printer:** och sedan ett tillhörande filnamn.

Styrsystemet lagrar filen i sökvägen **PRINTER:** ända till filen har skrivits ut.

Exempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

D18 – Läsa systemdata

Med funktionen **D18** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.

De värden som läses med funktionen **D18** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.

Nedan följer en fullständig förteckning över **D18**-funktioner. Beakta att beroende på ditt styrsystems typ kanske inte alla funktioner är tillgängliga.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Programinformation				
	10	3	-	Den aktiva bearbetningscykelns nummer
		6	-	Nummer på den senast utförda avkännarcy-keln –1 = ingen
		7	-	Typ av anropande NC-program: –1 = inget 0 = Synligt NC-program 1 = Cykel / makro, huvudprogram är synligt 2 = Cykel / makro, det finns inte något synligt huvudprogram
		103	Q-Parameter-nummer	Relevant inom NC-cykler; för kontroll, om den under IDX angivna Q-parametern har angivits explicit i tillhörande CYCLE DEF.
		110	QS-parame-ter-nr.	Finns det en fil med namnet QS(IDX)? 0 = Nej, 1 = Ja Funktionen raderar relativ filsökväg.
		111	QS-parame-ter-nr.	Finns det en katalog med namnet QS(IDX)? 0 = Nej, 1 = Ja Endast absolut katalogsökväg är möjlig.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
System-hoppadresser				
	13	1	-	Label som systemet hoppar till vid M2/M30 istället för att avsluta det aktuella program-met. värde = 0: M2/M30 fungerar som normalt
		2	-	Label som anropas vid FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL, istället för att avbryta programmet med ett fel. Det i FN14-komman-dot programmerade felnumret kan läsas under ID992 NR14. värde = 0: FN14 fungerar som normalt.
		3	-	Label som anropas vid ett internt server-fel (SQL, PLC, CFG) eller vid felaktiga filopera-tioner (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE) , istället för att avbryta programmet med ett fel. värde = 0: fel fungerar som normalt.
Maskinstatus				
	20	1	-	Aktivt verktygsnummer
		2	-	Förberett verktygsnummer
		3	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmerat spindelvarvtal
		5	-	Aktiv spindelstatus -1 = Spindelstatus odefinierad 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 efter M3 aktiv 3 = M5 efter M4 aktiv
		7	-	Aktiv växel
		8	-	Aktiv kylvätskestatus 0 = Av, 1 = På
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Det förberedda verktygets index
		11	-	Det aktiva verktygets index
		14	-	Den aktiva spindelns nummer
		20	-	Programmerad skärhastighet i svarvdrift
		21	-	Spindelmode i svarvdrift: 0 = konst. varvtal 1 = konst. skärhastighet.
		22	-	Kylvätskestatus M7: 0 = inaktiv, 1 = aktiv

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		23	-	Kylvätskestatus M8: 0 = inaktiv, 1 = aktiv
Kanaldata				
	25	1	-	Kanalnummer
Cykelparametrar				
	30	1	-	Säkerhetsavstånd
		2	-	Borrdjup / Fräsdjup
		3	-	Ansättn.djup
		4	-	Nedmatningshastighet
		5	-	Första sidans längd vid ficka
		6	-	Andra sidans längd vid ficka
		7	-	Första sidans längd vid spår
		8	-	Andra sidans längd vid spår
		9	-	Radie cirkulär ficka
		10	-	Matning fräsning
		11	-	Fräsbanans omloppsriktning
		12	-	Väntetid
		13	-	Gängans stigning cykel 17 och 18
		14	-	Tilläggsmått finskär
		15	-	Urfräsningsvinkel
		21	-	Avkänningsvinkel
		22	-	Avkänningssträcka
		23	-	Avkänningshastighet
		49	-	HSC-mode (cykel 32 tolerans)
		50	-	Tolerans rotationsaxlar (cykel 32 tolerans)
		52	Q-Parameter-nummer	Typ av överföringsparameter vid användarcyk-ler: –1: Cykelparameter ej programmerad i CYCL DEF 0: Cykelparameter numeriskt programmerad i CYCL DEF (Q-parameter) 1: Cykelparameter programmerad som sträng i CYCL DEF (Q-parameter)
		60	-	Säker höjd (avkännarcykel 30 till 33)
		61	-	Kontroll (avkännarcykel 30 till 33)
		62	-	Mätning individuella skär (avkännarcykel 30 till 33)
		63	-	Q-parameternummer för resultat (avkännarcy-kel 30 till 33)
		64	-	Q-parametertyp för resultat (avkännarcykel 30 till 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		70	-	Multiplikator för matning (cykel 17 och 18)
Modala tillstånd				
	35	1	-	Måttsättning: 0 = absolut (G90) 1 = inkrementell (G91)
Data för SQL-tabeller				
	40	1	-	Resultatkod från det sista SQL-kommandot. Om den senaste resultatkoden var 1 (= fel) skickas felkoden över som returvärde.
Data från verktygstabellen				
	50	1	Verktygs-nr.	Verktygslängd L
		2	Verktygs-nr.	Verktygsradie R
		3	Verktygs-nr.	Verktygsradie R2
		4	Verktygs-nr.	Tilläggsmått verktygslängd DL
		5	Verktygs-nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR
		6	Verktygs-nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR2
		7	Verktygs-nr.	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	Verktygs-nr.	Nummer på systerverktyget RT
		9	Verktygs-nr.	Maximal livslängd TIME1
		10	Verktygs-nr.	Maximal livslängd TIME2
		11	Verktygs-nr.	Aktuell ingreppstid CUR_TIME
		12	Verktygs-nr.	PLC-status
		13	Verktygs-nr.	Maximal skärlängd LCUTS
		14	Verktygs-nr.	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
		15	Verktygs-nr.	TT: Antal skär CUT
		16	Verktygs-nr.	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
		17	Verktygs-nr.	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
		18	Verktygs-nr.	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, –1 = Negativ
		19	Verktygs-nr.	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999
		20	Verktygs-nr.	TT: Förskjutning längd L-OFFS
		21	Verktygs-nr.	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
		22	Verktygs-nr.	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
		28	Verktygs-nr.	Maximalt varvtal NMAX
		32	Verktygs-nr.	Spetsvinkel TANGLE
		34	Verktygs-nr.	Lyftning tillåten LIFTOFF (0 = Nej, 1 = Ja)
		35	Verktygs-nr.	Förslitningstolerans radie R2TOL

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		36	Verktygs-nr.	Verktygstyp TYPE (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	Verktygs-nr.	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	Verktygs-nr.	Tidstämpel för senaste användning
		40	Verktygs-nr.	Stigning för gängcykel
Data från platstabellen				
	51	1	Platsnummer	Verktygsnummer
		2	Platsnummer	0 = Inget specialverktyg 1 = Specialverktyg
		3	Platsnummer	0 = Ingen fast plats 1 = Fast plats
		4	Platsnummer	0 = Ingen spärrad plats 1 = Spärrad plats
		5	Platsnummer	PLC-status
Identifiera verktygsplats				
	52	1	Verktygs-nr.	Platsnummer
		2	Verktygs-nr.	Verktygsmagasin-nummer
Verktygsdata för T- och S-strobe				
	57	1	T-code	Verktygsnummer IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)
		2	T-code	Verktygsindex IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)
		5	-	Spindelvarvtal IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)
Programmerade värden i TOOL CALL				
	60	1	-	Verktygsnummer T
		2	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spindelvarvtal S
		4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL
		5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
		6	-	Automatiskt TOOL CALL 0 = Ja, 1 = Nej
		7	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2
		8	-	Verktygsindex

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Skärhastighet i [mm/min]
Programmerade värden i TOOL DEF				
	61	0	Verktygs-nr.	Läsa verktygsväxlingsekvensens nummer: 0 = Verktyg redan i spindel, 1 = Växla mellan externa verktyg, 2 = Växla internt till externt verktyg, 3 = Växla specialverktyg till externt verktyg, 4 = Växla in externt verktyg, 5 = Växla från externt till internt verktyg, 6 = Växla från internt till externt verktyg, 7 = Växla specialverktyg till internt verktyg, 8 = Växla in internt verktyg, 9 = Växla från externt verktyg till specialverk-tyg, 10 = Växla från specialverktyg till internt verktyg, 11 = Växla från specialverktyg till specialverk-tyg, 12 = Växla in specialverktyg, 13 = Växla ut externt verktyg, 14 = Växla ut internt verktyg, 15 = Växla ut specialverktyg
		1	-	Verktygsnummer T
		2	-	Längd
		3	-	Radie
		4	-	Index
		5	-	Programmerade verktygsdata i TOOL DEF 1 = Ja, 0 = Nej

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Värde för LAC och VSC				
	71	0	2	Genom LAC-invägning uppmätt total tröghetsmassa [kgm²] (vid rotationsaxlar A/B/C) resp. total massa [kg] (vid linjäraxlar X/Y/Z)
		1	0	Cykel 957 frikörning ur gänga
Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler				
	72	0-39	0 till 30	Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler. Värde återställs bara av TNC:n vid styrsystems-reboot (= 0). Vid Cancel återställs inte värdet till det värde som gällde vid genomförandet. Till och med 597110-11: Endast ur NR 0-9 och IDX 0-9 Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30
Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler				
	73	0-39	0 till 30	Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler Värde återställs bara av TNC:n vid styrsystems-reboot (= 0). Vid Cancel återställs inte värdet till det värde som gällde vid genomförandet. Till och med 597110-11: Endast ur NR 0-9 och IDX 0-9 Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30
Minimalt spindelvarvtal				
	90	1	Spindel ID	Minimalt spindelvarvtal för det lägsta växelsteget. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet från parameterblock med index 0. Index 99 = Aktiv spindel
Verktygskompensering				
	200	1	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Aktiv radie
		2	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Aktiv längd

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		3	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggs-mått från TOOL CALL	Rundningsradie R2
		6	Verktygs-nr.	Verktygslängd Index 0 = aktivt verktyg
Koordinattransformationer				
	210	1	-	Grundvridning (manuell)
		2	-	Programmerat vridning
		3	-	Aktiv speglingsaxel Bit#0 till 2 och 6 till 8: Axel X, Y, Z och U, V, W
		4	Axel	Aktiv skalfaktor Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotationsaxel	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Tiltning av bearbetningsplanet i programkör-ningsdriftarterna 0 = Ej aktiv –1 = Aktiv
		7	-	Tiltning av bearbetningsplanet i manuell drift 0 = Ej aktiv –1 = Aktiv
		8	QL-parame-ter-nr.	Vridningsvinkel mellan spindel och tiltat koordinatsystem. Projicerar den vinkel som lagras i QL-parame-tern från inmatningskoordinatsystemet till verktygskoordinatsystemet. Om IDX utelämnas, kommer vinkel 0 att projiceras.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Aktivt koordinatsystem				
	211	–	-	1 = Inmatningssystem (default) 2 = REF-system 3 = Verktygsväxlingssystem
Specialtransformationer i svarvdrift				
	215	1	-	Vinkel för precession av inmatningssystemet i XY-planet i svarvdrift. För att återställa transformationen, skall värdet 0 anges för vinkeln. Denna transformation används inom ramen för cykel 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Utläsning av den med NR2 skrivna rymdvinkeln. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktiv nollpunktsförskjutning				
	220	2	Axel	Aktuell nollpunktsförskjutning [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axel	Läsa differens mellan referens- och utgångspunkt. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Axel	Läsa värde för OEM-offset. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Rörelseområde				
	230	2	Axel	Negativt mjukvarugränsläge Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axel	Positivt mjukvarugränsläge Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Mjukvarugränsläge på eller av: 0 = på, 1 = av För modulo-axlar måste övre eller undre gräns eller ingen gräns vara satt.
		12	Axel	Skriv över värde för negativt mjukvarugränsläge i CfgPositionLimits permanent. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		13	Axel	Skriv över värde för positivt mjukvarugränsläge i CfgPositionLimits permanent. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Läsa börposition i REF-system				
	240	1	Axel	Aktuell börposition i REF-system
Läsa börposition i REF-system inklusive offset (handratt etc.)				
	241	1	Axel	Aktuell börposition i REF-system
Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem				
	270	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem
Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem inklusive offset (handratt etc.)				
	271	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem
Läsa information om M128				

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
	280	1	-	M128 aktiv: –1 = ja, 0 = nej
Maskinkinematik				
	290	5	-	0: Temperaturkompensation ej aktiv 1: Temperaturkompensation aktiv
		10	-	Index för den med FUNCTION MODE MILL resp. FUNCTION MODE TURN programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = Ej programmerad
Läsa data från maskinkinematiken				
	295	1	QS-parameter-nr.	Läsa axelnamn i den aktiva treaxliga kinematiken. Axelnamnen skrivs enligt QS(IDX), QS(IDX+1) och QS(IDX+2). 0 = Operation lyckades
		2	0	Funktion FACING HEAD POS aktiv? 1 = ja, 0 = nej
		4	Rotationsaxel	Läsa om den angivna rotationsaxeln är delaktig i den kinematiska beräkningen. 1 = ja, 0 = nej (en rotationsaxel kan exkluderas från den kinematiska beräkningen via M138.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		10	Axel	Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet index för axelns tillhörande axel-ID (Index från CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	Axel-ID	Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet axel-ID för axelns index (X = 1, Y = 2, ...). Index: Axel-ID (index från CfgAxis/axisList)
Modifiera geometrisk beteende				
	310	20	Axel	Diameterprogrammering: –1 = på, 0 = av
Aktuell systemtid				
	320	1	0	Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 00:00:00 (realtid).
			1	Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 00:00:00 (förberäkning).
		3	-	Läsa bearbetningstid för det aktuella NC-programmet.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Formatering av systemtid				
	321	0	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: D.MM.YYYY h:mm
		3	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YY h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: D.MM.YY h:mm
		4	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD hh:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: YYYY-MM-DD hh:mm
		6	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD h:mm

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: YYYY-MM-DD h:mm
		7	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YY-MM-DD h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: YY-MM-DD h:mm
		8	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: DD.MM.YYYY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: DD.MM.YYYY
		9	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: D.MM.YYYY
		10	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: D.MM.YY
		11	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: YYYY-MM-DD
		12	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YY-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: YY-MM-DD
		13	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: hh:mm:ss

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: hh:mm:ss
		14	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: h:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: h:mm:ss
		15	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäk-ning) Format: h:mm
Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus global				
	330	0	-	0 = Inga GPS-inställningar aktiva 1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv
Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus individuell				
	331	0	-	0 = Inga GPS-inställningar aktiva 1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv
		1	-	GPS: Grundvridning 0 = av, 1 = på
		3	Axel	GPS: Spegling 0 = av, 1 = på Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstycke-system 0 = av, 1 = på
		5	-	GPS: Vridning i inmatningssystem 0 = av, 1 = på
		6	-	GPS: Matningsfaktor 0 = av, 1 = på
		8	-	GPS: Handrattsöverlagring 0 = av, 1 = på
		10	-	GPS: Virtuell verktygsaxel VT 0 = av, 1 = på
		15	-	GPS: Selektering av handratts-koordinatsy-stem 0 = Maskinkoordinatsystem M-CS 1 = Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS 2 = Modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS 3 = Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		16	-	GPS: Förskjutning av arbetsstyckesystem 0 = av, 1 = på
		17	-	GPS: Axeloffset 0 = av, 1 = på
Globala programinställningar GPS				
	332	1	-	GPS: Vinkel för grundvridning
		3	Axel	GPS: Spegling 0 = ej speglad, 1 = speglad Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Axel	GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: Vinkel för vridningen i inmatningskoordinatsystemet I-CS
		6	-	GPS: Matningsfaktor
		8	Axel	GPS: Handrattsöverlagring Maxvärde Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Axel	GPS: Värde för handrattsöverlagring Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Axel	GPS: Förskjutning i arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Axel	GPS: Axeloffset Index: 4 - 6 (A, B, C)
Brytande avkännarsystem TS				
	350	50	1	Avkännartyp: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Rad i avkännartabellen
		51	-	Effektiv längd
		52	1	Effektiv radie för avkännarkula
			2	Rundningsradie
		53	1	Centrumförskjutning (huvudaxel)
			2	Centrumförskjutning (komplementaxel)
		54	-	Spindelorienteringens vinkel i grader (centrumförskjutning)
		55	1	Snabbtransport
			2	Mätmatning
			3	Matning för förpositionering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
		56	1	Maximal mätsträcka
			2	Säkerhetsavstånd

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		57	1	Spindelorientering möjlig 0 = nej, 1 = ja
			2	Spindelorienteringens vinkel i grader
Bordsavkännarsystem för verktygsmätning TT				
	350	70	1	TT: Avkännartyp
			2	TT: Rad i avkännartabell
		71	1/2/3	TT: Avkännarsystem centrumpunkt (REF-system)
		72	-	TT: Avkännarradie
		75	1	TT: Snabbtransport
			2	TT: Mätmatning vid stillastående spindel
			3	TT: Mätmatning vid roterande spindel
		76	1	TT: Maximal mätsträcka
			2	TT: Säkerhetsavstånd för längdmätning
			3	TT: Säkerhetsavstånd för radiemätning
			4	TT: Avstånd fräsens underkant från avkännar-plattans överkant
		77	-	TT: Spindelvarvtal
		78	-	TT: Avkänningsriktning
		79	-	TT: Aktivera radioöverföring
		80	-	TT: Stopp vid utböjt avkännarsystem

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Utgångspunkt från avkännarcykel (avkänningsresultat)				
	360	1	Koordinat	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (inmatningskoordinatsystem). Kompensering: Längd, radie och centrumoffset
		2	Axel	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (maskinkoordinatsystem, som index är enbart axlar i den aktiva 3D-kinematiken tillåtna). Kompensering: Endast centrumoffset
		3	Koordinat	Mätresultat i inmatningssystemet för avkännarcykel 0 och 1. Mätresultatet läses ut i form av koordinater. Kompensering: Endast centrumoffset
		4	Koordinat	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (arbetsstyckets koordinatsystem). Mätresultatet läses ut i form av koordinater. Kompensering: Endast centrumoffset
		5	Axel	Axelvärde, okorrigerat
		6	Koordinat / Axel	Utläsning av mätresultat i form av koordinater/axelvärden i inmatningssystem från avkänningsförlopp. Kompensering: Endast längd
		10	-	Spindelorientering
		11	-	Felstatus för avkänningsförlopp: 0: Avkänningsförlopp lyckades –1: Avkänningspunkt kunde inte nås –2: Avkännaren påverkad redan i början i avkänningsförlopp

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa värde från resp. skriva värde till den aktiva nollpunktstabellen				
	500	Row number	Kolumn	Läsa värde
Läsa från resp. skriva värde till presettabell (Bas-transformation)				
	507	Row number	1-6	Läsa värde
Läsa från resp. skriva axel-offset till presettabell				
	508	Row number	1-9	Läsa värde
Data för palettbearbetning				
	510	1	-	Aktiv rad
		2	-	Palettnummer från fält PAL/PGM.
		3	-	Aktuell rad i Palett-tabellen.
		4	-	NC-programmets sista rad för den aktuella paletten.
		5	Axel	Verktygsorienterad bearbetning: Säker höjd programmerad: 0 = nej, 1 = ja Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Axel	Verktygsorienterad bearbetning: Säker höjd Värdet är inte giltigt om ID510 NR5 levererar värde 0 i aktuellt IDX. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Radnummer i palettabellen som blockframläs-ningen söker.
		20	-	Typ av palettbearbetning? 0 = Arbetsstyckesorienterad 1 = Verktygsorienterad
		21	-	Automatisk fortsättning efter NC-fel: 0 = Spärrad 1 = Aktiv 10 = Fortsättning avbruten 11 = Fortsättning med nästa rad i palettabel-len som utförs utan NC-fel 12 = Fortsättning med den rad i palettabellen som NC-felet har inträffat i 13 = Fortsättning med nästa palett

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa data från punkttabell				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			10	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			11	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
Läsa från resp. skriva till aktiv preset				
	530	1	-	Aktiv presets nummer från den aktiva preset-tabellen.
Aktiv palettutgångspunkt				
	540	1	-	Nummer på den aktiva palettutgångspunkten. Levererar tillbaka den aktiva utgångspunktens nummer. Om ingen palettutgångspunkt är aktiv, levererar funktionen tillbaka värdet –1.
		2	-	Den aktiva palettutgångspunktens nummer. Som NR1.
Bastransformationens värde i palettutgångspunkten				
	547	row number	Axel	Läsa bastransformationens värde från palett-presettabellen. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Axeloffset från palettutgångspunktstabellen				
	548	Row number	Offset	Läsa axeloffsetens värde från palettutgångs-punktstabellen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-offset				
	558	Row number	Offset	Läsa värde för OEM-offset. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Läsa och skriva maskinstatus				
	590	2	1-30	Fritt tillgängligt, kommer inte att raderas när ett program kallas upp.
		3	1-30	Fritt tillgängligt, kommer inte att raderas vid strömavbrott (remanent minne).
Läsa från resp. skriva värde till Look-Ahead-parameter för en individuell axel (maskinnivå)				
	610	1	-	Minimal matningshastighet (**MP_minPath-Feed**) i mm/min.
		2	-	Minimal matningshastighet i hörn (**MP_min-CornerFeed**) i mm/min
		3	-	Matningsgräns för hög matningshastighet (**MP_maxG1Feed**) i mm/min
		4	-	Max. ryck vid låg matningshastighet (**MP_maxPathJerk**) i m/s^3
		5	-	Max. ryck vid hög matningshastighet (**MP_maxPathJerkHi**) i m/s^3
		6	-	Tolerans vid låg matningshastighet (**MP_pathTolerance**) i mm

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		7	-	Tolerans vid hög matningshastighet (**MP_pathToleranceHi**) i mm
		8	-	Max. derivata av ryck (**MP_maxPathYank**) i m/s^4
		9	-	Toleransfaktor i kurvor (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Andel av max. tillåtet ryck vid krökningsänd-ring (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Max. ryck vid avkänningsrörelser (**MP_path-MeasJerk**)
		12	-	Vinkeltolerans vid bearbetningsmatning (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Vinkeltolerans vid snabbtransport (**MP_angle-ToleranceHi**)
		14	-	Max. hörnvinkel för polygon (**MP_maxPoly-Angle**)
		18	-	Radialacceleration vid bearbetningsmatning (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radialacceleration vid snabbtransport (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Index för den fysikaliska axeln	Max. matningshastighet (**MP_maxFeed**) i mm/min
		21	Index för den fysikaliska axeln	Max. acceleration (**MP_maxAcceleration**) i m/s^2
		22	Index för den fysikaliska axeln	Maximalt övergångsryck för axeln vid snabb-transport (**MP_axTransJerkHi**) i m/s^2
		23	Index för den fysikaliska axeln	Maximalt övergångsryck för axeln vid bearbetningsmatning (**MP_axTransJerk**) i m/s^3
		24	Index för den fysikaliska axeln	Accelerationsförstyrning (**MP_compAcc**)
		25	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck vid låg matningshastighet (**MP_axPathJerk**) i m/s^3
		26	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck vid hög matningshastighet (**MP_axPathJerkHi**) i m/s^3
		27	Index för den fysikaliska axeln	Noggrann toleransanalys i hörn (**MP_reduce-CornerFeed**) 0 = avstängd , 1 = aktiverad
		28	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal tolerans för linjäraxlar i mm (**MP_maxLinearTolerance**)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		29	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal vinkeltolerans i [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Index för den fysikaliska axeln	Toleransövervakning för kopplade gängor (**MP_threadTolerance**)
		31	Index för den fysikaliska axeln	Form (**MP_shape**) för **axisCutterLoc** filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index för den fysikaliska axeln	Frekvens (**MP_frequency**) för **axisCutterLoc** filter i Hz
		33	Index för den fysikaliska axeln	Form (**MP_shape**) för **axisPosition** filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index för den fysikaliska axeln	Frekvens (**MP_frequency**) för **axisPosition** filter i Hz
		35	Index för den fysikaliska axeln	Filterordning för driftart **Manuell drift** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Index för den fysikaliska axeln	HSC-mode (**MP_hscMode**) för **axisCutterLoc** filter
		37	Index för den fysikaliska axeln	HSC-mode (**MP_hscMode**) för **axisPosition** filter
		38	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck för avkänningsrörelser (**MP_axMeasJerk**)
		39	Index för den fysikaliska axeln	Viktning av filterfelet för att beräkna filteravvikelsen (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Index för den fysikaliska axeln	Maximal filterlängd positionsfilter (**MP_maxHscOrder**)
		41	Index för den fysikaliska axeln	Maximal filterlängd CLP-filter (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Maximal matningshastighet i axeln vid bearbetningsmatning (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maximal banacceleration vid bearbetningsmatning (**MP_maxPathAcc**)

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		44	-	Maximal banacceleration vid snabbtransport (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Index för den fysikaliska axeln	Kompensering av släpfelet i ryckfasen (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Index för den fysikaliska axeln	kv-Faktor för positionsregleringen i 1/s (**MP_kvFactor**)
Mät maximal belastning av en axel				
	621	0	Index för den fysikaliska axeln	Slutför mätningen av den dynamiska belast-ningen och spara resultatet i den angivna Q-parametern.
Läsa SIK-innehåll				
	630	0	Options-nr.	Via den i **IDX** angivna SIK-optionen går det explicit att utvärder om den är satt eller inte. 1 = Option är frigiven 0 = Option är inte frigiven
		1	-	Det går att utvärdera om och vilken Feature Content Level (för Upgrade-funktioner) som är satt. –1 = Ingen FCL satt <Nr.> = FCL satt
		2	-	Läsa SIK serienummer -1 = Ingen giltig SIK i systemet
		10	-	Fastställa styrsystemstyp: 0 = iTNC 530 1 = NCK baserat styrsystem (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Arbetsstyckesräknare				
	920	1	-	Planerade arbetsstycken. I driftart **Programtest** levererar räknaren generellt värdet 0.
		2	-	Redan tillverkade arbetsstycken. I driftart **Programtest** levererar räknaren generellt värdet 0.
		12	-	Arbetsstycken som är kvar att tillverkas. I driftart **Programtest** levererar räknaren generellt värdet 0.
Läsa data från och skriva data till det aktuella verktyget				
	950	1	-	Verktygslängd L
		2	-	Verktygsradie R
		3	-	Verktygsradie R2
		4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL
		5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
		6	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		7	-	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	-	Nummer på systerverktyget RT
		9	-	Maximal livslängd TIME1
		10	-	Maximal livslängd TIME2 vid TOOL CALL
		11	-	Aktuell ingreppstid CUR_TIME
		12	-	PLC-status
		13	-	Skärlängd i verktygsaxeln LCUTS
		14	-	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antal skär CUT
		16	-	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
		17	-	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
		18	-	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, –1 = Negativ
		19	-	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Förskjutning längd L-OFFS
		21	-	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
		22	-	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
		28	-	Maximalt varvtal [1/min] NMAX
		32	-	Spetsvinkel TANGLE
		34	-	Lyftning tillåten LIFTOFF (0=Nej, 1=Ja)
		35	-	Förslitningstolerans radie R2TOL
		36	-	Verktygstyp (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	-	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	-	Tidstämpel för senaste användning
		39	-	ACC
		40	-	Stigning för gängcykel
		44	-	Verktygslivslängd har löpt ut

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Fritt tillgängligt minnesutrymme för verktygsförvaltning				
	956	0-9	-	Fritt tillgängligt dataområde för verktygsförvaltning. Data återställs inte vid programavbrott.
Transformationsdata för allmänna verktyg				
	960	1	-	Läge explicit definierat inom verktygsområde:
		2	-	Definition av läge via riktningar:
		3	-	Förskjutning i X
		4	-	Förskjutning i Y
		5	-	Förskjutning i Z
		6	-	X-komponent i Z-riktningen
		7	-	Y-komponent i Z-riktningen
		8	-	Z-komponent i Z-riktningen
		9	-	X-komponent i X-riktningen
		10	-	Y-komponent i X-riktningen
		11	-	Z-komponent i X-riktningen
		12	-	Typ av vinkeldefinition:
		13	-	Vinkel 1
		14	-	Vinkel 2
		15	-	Vinkel 3

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Verktygsbehov och -bestyckning				
	975	1	-	Verktygsbehovskontroll för det aktuella programmet: Resultat –2: Ingen kontroll möjlig, funktionen är avstängd i konfigurationen Resultat –1: Ingen kontroll möjlig, verktygsanvändningsfil saknas Resultat 0: OK, alla verktyg tillgängliga Resultat 1: Kontroll ej OK
		2	Rad	Kontroller tillgänglighet för de verktyg som behövs i paletten från rad IDX i den aktuella palett-tabellen. –3 = I rad IDX finns inte någon palett definierad eller funktionen kallades upp utanför palettbearbetningen –2 / –1 / 0 / 1 se NR1
Lyftning av verktyget vid NC-stopp				
	980	3	-	(Denna funktion är föråldrad - HEIDENHAIN rekommenderar: Använd inte längre. ID980 NR3 = 1 motsvarar ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 motsvarar ID980 NR1 = 0. Andra värden är inte tillåtna.) Frige lyftning med det i CfgLiftOff definierade värdet: 0 = Spärra lyftning 1 = Frige lyftning
Avkännarcykler och koordinattransformationer				
	990	1	-	Framkörningsbeteende: 0 = Standardbeteende, 1 = Framkörning till avkänningsposition utan kompensering. Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll
		2	16	Maskindriftart Automatik/Manuell
		4	-	0 = Mätstift ej utböjt 1 = Mätstift utböjt
		6	-	Bordsavkännare TT aktiv? 1 = Ja 0 = Nej
		8	-	Aktuell spindelvinkel i [°]
		10	QS-parameter-nr.	Identifiera verktygsnummer och verktygsnamn Returvärdet anpassas till de konfigurerade reglerna för sökning av systerverktyg. Om det finns flera verktyg med samma namn, levereras det första verktyget från verktygstabellen. Om det utvalda verktyget är spärrat enligt reglerna, levereras ett systerverktyg. –1: Inget verktyg med det efterfrågade namnet har hittats i verktygstabellen eller alla verktyg som kan komma ifråga är spärrade.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		16	0	0 = Överlämna kontrollen över kanalspindeln till PLC, 1 = Ta över kontroll över kanalspindeln
			1	0 = Överlämna kontrollen över VKT-spindeln till PLC, 1 = Ta över kontroll över VKT-spindeln
		19	-	Undertryck avkänningsörelser i cykler: 0 = Rörelser undertrycks (Parameter CfgMachineSimul/simMode ej lika med FullOperation eller driftart **Programtest** aktiv) 1 = Rörelser utförs (Parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrivas för teständamål)
Exekvering status				
	992	10	-	Blockframläsning aktiv 1 = ja, 0 = nej
		11	-	Blockframläsning - Information om blocksökning: 0 = Program startat utan blockframläsning 1 = Iniprog-systemcykel utförs före blocksökning 2 = Blocksökning pågår 3 = Funktioner återskapas –1 = Iniprog-cykel avbruten före blocksökning –2 = Avbrott under blocksökning –3 = Avbrott i blockframläsningen efter sökfasen, före eller under återskapande av funktioner –99 = Implicit Cancel
		12	-	Typ av avbrott för förfrågan inom OEM_CANCEL- makro: 0 = Inget avbrott 1 = Avbrott på grund av fel eller nödstopp 2 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i mitten av ett block 3 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i blockets slut
		14	-	Nummer på det senaste FN14-felet
		16	-	Äkta exekvering aktiv? 1 = Exekvering, 0 = Simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafik aktiv? 1 = ja 0 = nej
		18	-	Programmeringsgrafik medritas (softkey **AUTOMAT. RITNING**) aktiv? 1 = ja 0 = nej

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		20	-	Information om fräs-svarvbearbetning: 0 = Fräsning (efter **FUNCTION MODE MILL**) 1 = Svarvning (efter **FUNCTION MODE TURN**) 10 = Utförande av operationer för övergång från svarvdrift till fräsdrift 11 = Utförande av operationer för övergång från fräsdrift till svarvdrift
		30	-	Interpolering av flera axlar tillåten? 0 = nej (t.ex. vid rätlinjestyrning) 1 = ja
		31	-	R+/R– möjlig / tillåtet i MDI-drift? 0 = nej 1 = ja
		32	0	Cykelanrop möjligt / tillåtet? 0 = nej 1 = ja
			Cykelnummer	Individuell cykel frigiven: 0 = nej 1 = ja
		40	-	Kopiera tabeller i driftart **Programtest**? Värde 1 sätts vid selektering av program och tryckning på softkey **RESET+START**. System-cykel **iniprog.h** kopierar då tabellen och återställer systemdatum. 0 = nej 1 = ja
		101	-	M101 aktiv (synligt status)? 0 = nej 1 = ja
		136	-	M136 aktiv? 0 = nej 1 = ja

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Aktivera maskinparameter-subfil				
	1020	13	QS-parame-ter-nr.	Maskinparameter-subfil med sökväg från QS-nummer (IDX) laddad? 1 = ja 0 = nej
Konfigurationsinställningar för cykler				
	1030	1	-	Visa felmeddelande **Spindel roterar inte**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nej, 1 = ja
			-	Visa felmeddelande **Kontrollera förtecken djup!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nej, 1 = ja
Skriva och läsa PLC-data synkront i realtid				
	2000	10	Märkar-nr.	PLC-märkare Allmän information för NR10 till NR80: Funktionerna exekveras synkront i realtid, detta betyder att funktionen utförs först när exekveringen har kommit till det aktuella stället. HEIDENHAIN rekommenderar: Använd istäl-let för ID2000 de föredragna kommandona **WRITE TO PLC** resp. **READ FROM PLC**, och synkronisera exekveringen med realtid via **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	Input-nr.	PLC-input
		30	Output-nr.	PLC-output
		40	Räknar-nr.	PLC-counter
		50	Timer-nr.	PLC-timer
		60	Byte-nr.	PLC-byte
		70	Ord-nr.	PLC-ord
		80	Dubbelord-nr.	PLC-dubbelord

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Skriva och läsa PLC-data icke synkront med realtid				
	2001	10-80	se ID 2000	Som ID2000 NR10 till NR80 men inte synkroniserad i realtid. Funktionen utförs redan i förberäkningen. HEIDENHAIN rekommenderar: Använd istället för ID2001 de föredragna kommandona **WRITE TO PLC** resp. **READ FROM PLC**.
Bit test				
	2300	Number	Bit-nummer	Funktionen kontrollerar om en bit är satt i ett tal. Talet som skall kontrolleras överlämnas som NR, den sökta biten som IDX, där IDX0 avser den minst signifikanta biten. För att anropa funktionen för störa tal, måste NR överlämnas som Q-parameter. 0 = Bit ej satt 1 = Bit satt
Läsa programinformation (Systemstring)				
	10010	1	-	Sökväg till palett-underprogrammet, utan underprogramanrop med **CALL PGM**
		3	-	Sökväg till den med **SEL CYCLE** eller **CYCLE DEF 12 PGM CALL** selekterade cykeln eller sökväg till den aktuella valda cykeln.
		10	-	Sökväg till det med **SEL PGM „...“** selekterade NC-programmet.
Läsa kanaldata (Systemstring)				
	10025	1	-	Bearbetningskanalens namn (Key)
Läsa data om SQL-tabeller (Systemstring)				
	10040	1	-	Symboliskt namn på preset-tabellen.
		2	-	Symboliskt namn på nollpunktstabellen.
		3	-	Symboliskt namn på palettutgångspunktstabellen.
		10	-	Symboliskt namn på verktygstabellen.
		11	-	Symboliskt namn på platstabellen.
Läsa maskinkinematik				
	10290	10	-	Symboliskt namn på den med **FUNCTION-MODE MILL** resp. **FUNCTION MODE TURN** programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Läsa data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)				
	10350	50	-	Typ av avkännarsystem TS från kolumnen TYPE i avkännartabellen (**tchprobe.tp**).
		70	-	Typ av verktygsavkännarsystem TT från CfgTT/type.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		73	-	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från **CfgProbes/activeTT**.
Läsa och skriva data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)				
	10350	74	-	Serienummer för det aktiva verktygsavkän-narsystemet TT från **CfgProbes/activeTT**.
Läsa data för palettbearbetning (systemsträng)				
	10510	1	-	Palettens namn.
		2	-	Sökväg till den för tillfället valda palett-tabel-len.
Läsa NC-software versionsbeteckning (systemsträng)				
	10630	10	-	Denna sträng motsvarar formatet för den presenterade versionsbeteckningen, alltså t.ex. **340590 07** eller **817601 04 SP1**.
Läsa data från det aktuella verktyget (systemsträng)				
	10950	1	-	Det aktuella verktygets namn.

Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

D19 – Överför värde till PLC

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Med FN-funktioner erbjuder HEIDENHAIN din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer en möjlighet att kommunicera med PLC från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **D19** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

D20 – NC och PLC synkronisering

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Med FN-funktioner erbjuder HEIDENHAIN din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer en möjlighet att kommunicera med PLC från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **D20** kan du under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i **D20-**blocket, har uppfyllts.

Funktionen **SYNC** kan du alltid använda när du exempelvis läser systemdata via **D18** som kräver synkronisering i realtid. Styrsystemet stoppar då förberäkningen och utför nästa NC-block först när NC-programmet verkligen har kommit fram till detta block.

Exempel: Stoppa den interna förberäkningen, läs aktuell position i X-axeln

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

D29 – Överför värde till PLC

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Med FN-funktioner erbjuder HEIDENHAIN din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer en möjlighet att kommunicera med PLC från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **D29** kan du överföra upp till åtta siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

D37 - EXPORT

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Med FN-funktioner erbjuder HEIDENHAIN din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer en möjlighet att kommunicera med PLC från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Funktionen **D37** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i styrsystemet.

D38 – Skicka information från NC-programmet

Med funktionen **D38** kan man skriva texter och Q-parametrars värden från NC-programmet till loggboken eller till en DNC-applikation.

Dataöverföringen sker via det konventionella TCP/IP-datanätverket.

Ytterligare information finner du i handboken Remo Tools SDK.

Exempel

Dokumentera värdena från Q1 och Q23 i loggboken.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

9.9 Formel direkt programmerbar

Inmatning av formel

Du kan ange matematiska formler som innehåller flera räkneoperationer via softkeys direkt i NC-programmet.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- **Q**, **QL** eller **QR** väljs

Styrsystemet visar följande softkeys i flera softkeyrader:

Softkey	Kopplingsfunktion
+	**Addition** t. ex. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Subtraktion** t. ex. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Multiplikation** t. ex. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Division** t. ex. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Vänster parentes** t. ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Höger parentes** t. ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Värde i kvadrat (eng. square)** t.ex. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Kvadratroten ur (eng. square root)** t.ex. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus för en vinkel** t. ex. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus för en vinkel** t. ex. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens för en vinkel** t. ex. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet motstående katet/hypotenusa t.ex. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** Omvänd funktion till cosinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusa t.ex. **Q11 = ACOS Q40**

Softkey	Kopplingsfunktion
ATAN	**Arcus-Tangens** Omvänd funktion till tangens; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet t.ex. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Exponent för ett värde** t. ex. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstant PI (3,14159)** t.ex. **Q15 = PI**
LN	**Logaritm Naturalis (LN) för ett tal** Bastal 2,7183 t.ex. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Logaritm för ett tal, bastal 10** t. ex. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponentialfunktion, 2,7183 upphöjt till n** t. ex. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negering av ett tal (Multiplikation med -1)** t.ex. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Ta bort decimaler** Skapa integer-tal t.ex. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Absolutvärde för ett tal** t. ex. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Ta bort siffror innan decimalkomma** Fraktion t.ex. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrollera ett tals förtecken** t. ex. **Q12 = SGN Q50** Vid returvärde Q12 = 0, är Q50 = 0 Vid returvärde Q12 = 1, är Q50 > 0 Vid returvärde Q12 = -1, är Q50 < 0
%	**Beräkna modulovärde (divisionsrest)** t. ex. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40

Räkneregler

För programmering av matematiska funktioner gäller följande regler:

Punkt- före streckräkning

Exempel

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Räknesteg 5 * 3 = 15
2 Räknesteg 2 * 10 = 20
3 Räknesteg 15 + 20 = 35

eller

Exempel

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 Räknesteg 10 i kvadrat = 100
2 Räknesteg 3 med potens 3 = 27
3 Räknesteg 100 – 27 = 73

Distributionsregler

Regel vid fördelning i samband med parentesberäkningar
a * (b + c) = a * b + a * c

Inmatningsexempel

Vinkel beräknas med arctan där motstående katet är (Q12) och närliggande katet är (Q13); resultatet tilldelas Q25:

Q

FORMEL

- Välj formelinmatning: Tryck på knappen **Q** och softkey **FORMEL**, eller använd genvägen

Q

- Tryck på knappen **Q** på den ASCII-knappsatsen

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **25** (parameternummer) och tryck på knappen **ENT**

▷

- Växla softkeyrad och tryck på softkey arcus-tangens

ATAN

◁

- Växla softkeyrad och tryck på softkey **vänster parentes**

(

Q

- Ange **12** (Q-parameternummer)

/

- Tryck på softkey division

Q

- Ange **13** (Q-parameternummer)

)

END

- Tryck på softkey höger parentes och avsluta formelinmatningen

Exempel

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Strängparameter

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du t.ex. mata ut via funktionen **D16** för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 255 tecken till en strängparameter. De tilldelade eller inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande.

Ytterligare information: "Princip och funktionsöversikt", Sida 344

I Q-parameterfunktionerna **STRING FORMEL** och **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

Softkey	Funktionerna i STRING FORMEL	Sida
STRING	Tilldela String-parameter	407
CFGREAD	Avläsa maskinparameter	416
	Koppla ihop string-parametrar	407
TOCHAR	Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	409
SUBSTR	Kopiera en delsträng från en String-parameter	410
SYSSTR	Läsa systemdata	411

Softkey	Stängfunktioner i Formel-funktionen	Sida
TONUMB	Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	412
INSTR	Kontrollera en string-parameter	413
STRLEN	Kontrollera en string-parameters längd	414
STRCOMP	Jämför alfabetisk ordningsföljd	415

> i
> När du använder funktionen **STRING FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid en sträng. När du använder funktionen **FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid ett numeriskt värde.

Tilldela string-parameter

Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela variablerna. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

STRING FUNKTIONER

- Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**

DECLARE STRING

- Tryck på softkey **DECLARE STRING**

Exempel

```
N30 DECLARE STRING QS10 = ”Arbetsstycke"
```

Sammankoppla string-parameter

Med kopplingsoperatorn (strängparameter **||** strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

STRING FUNKTIONER

- Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**

STRING-FORMEL

ENT

- Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- Ange numret på strängparametern som styrsystemet skall spara den sammankopplade strängen i, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på strängparametern som den **första** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet visar kopplingssymbolen **||**.
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- Upprepa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen **END**

Exempel: QS10 skall innehålla den kompletta texten från QS12, QS13 och QS14

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnehåll:

- **QS12**: **Arbetsstycke**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **Defekt**
- **QS10**: **Arbetsstycke status: Defekt**

Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar styrsystemet ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med en strängvariabel.

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER

- Tryck på softkey String-funktioner

STRING-FORMEL

- Tryck på softkey **STRING FORMEL**

TOCHAR

- Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
- Ange ett tal eller önskad Q-parameter som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- Om så önskas kan antalet decimaler som styrsystemet skall omvandla anges, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiera en delsträng från en String-parameter

Med funktionen **SUBSTR** kan du kopiera ut ett definierbart område.

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER

- Tryck på softkey String-funktioner

STRING-FORMEL

- Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- Ange numret på parametern som styrsystemet skall spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen **ENT**

SUBSTR

- Välj funktionen för att klippa ut en delsträng
- Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Läsa systemdata

Med funktionen **SYSSTR** kan du läsa systemdata och spara dem i string-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.) och ett nummer.

Inmatning av IDX och DAT är inte nödvändig.

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
Programinformation, 10010	1	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palett-programmet
	3	Sökväg för den med **CYCL DEF G39 PGM CALL** selek-terade cykeln
	10	Sökväg för det med **%:PGM** selekterade programmet
Kanaldata, 10025	1	Kanalnamn
Värde programmerat i verktygs-anropet, 10060	1	Verktygsnamn
Aktuell systemtid, 10321	1 - 16	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 och 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 och 6: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7: YY-MM-DD hh:mm ■ 8 och 9: DD.MM.YYYY ■ 10: DD.MM.YY ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13 och 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Data för avkännarsystemet, 10350	50	Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TS
	70	Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TT
	73	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från MP **activeTT**
	2	Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen
NC-programvarunivå, 10630	10	Versionsbeteckning för NC-programvarunivån
Verktygsdata, 10950	1	Verktygsnamn
	2	DOC-uppgift för verktyget
	4	Verktygshållarkinematik

Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffervärden.

> Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffervärden, annars kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på parametern som styrsystemet skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen **ENT**

◁

- Växla softkeyrad

TONUMB

- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om resp. var en strängparameter finns i en annan strängparameter.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange Q-parameterns nummer för resultatet och bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar den position som den sökta texten börjar på i parametern.

◁

- Växla softkeyrad

INSTR

- Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall söka igenom, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på stället från vilket styrsystemet skall söka delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

Om styrsystemet inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.

Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar styrsystemet tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Kontrollera en string-parameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen **ENT**

◁

- Växla softkeyrad

STRLEN

- Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall fastställa längden i, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Exempel: Fastställ längden i QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

> i
> När den valda string-parametern inte är definierad, levererar styrsystemet resultatet **-1**.

Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen **ENT**

◁

- Växla softkeyrad

STRCOMP

- Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
- Ange numret på den första QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på den andra QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Styrsystemet levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: De jämförda QS-parametrarna är identiska
- **-1**: Den första QS-parametern ligger **före** den andra QS-parametern alfabetiskt
- **+1**: Den första QS-parametern ligger **efter** den andra QS-parametern alfabetiskt

Exempel: Jämför den alfabetiska ordningsföljden mellan QS12 och QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Läsa maskinparametrar

Med funktionen **CFGREAD** kan du läsa ut styrsystemets maskinparametrar som numeriska värden eller strängar. De värden som läses levereras alltid i metriskt.

För att läsa en maskinparameter, måste du fastställa parameternamnet, parameterobjektet och i förekommande fall gruppnamnet och index i styrsystemets konfigurationseditor:

Symbol	Typ	Betydelse	Exempel
	Key	Maskinparameterns gruppnamn (när det finns)	CH_NC
	Entity	Parameterobjekt (namnet börjar med **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Attribut	Maskinparameterns namn	**displaySpindleErr**
	Index	En maskinparameters listindex (när det finns)	[0]

> i
> När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text.
> **Ytterligare information:** "Ändra presentationen av parametrarna", Sida 666

Innan du kan avläsa en maskinparameter med funktionen **CFGREAD**, måste du definiera en QS-parameter med attribut, entity och Key.

Följande parametrar efterfrågas i dialogen för funktion CFGREAD:

- **KEY_QS**: Maskinparameterns gruppnamn (Key)
- **TAG_QS**: Maskinparameterns objektnamn (Entity)
- **ATR_QS**: Maskinparameterns namn (Attribut)
- **IDX**: Maskinparameterns index

Läsa en maskinparameters sträng

Lagra en maskinparameters innehåll som sträng i en QS-parameter:

Q

- Tryck på knappen **Q**

STRING-FORMEL

- Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- Ange numret på strängparametern som styrsystemet skall spara maskinparametern i
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Välj funktion **CFGREAD**
- Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- Stäng parentesen med knappen **ENT**
- Bekräfta inmatningen med **END**

Exempel: Läs ut den fjärde axelns axelbeteckning som sträng

Parameterinställning i Konfig-editorn

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] till [5]

Exempel

14 QS11 = ""	Tilldela string-parameter för Key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Tilldela string-parameter för Entity
16 QS13 = "axisDisplay"	Tilldela string-parameter för parameternamn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Avläsa maskinparameter

Läsa en maskinparameters siffervärde

Lagra en maskinparameters värde som numeriskt värde i en Q-parameter:

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara maskinparametern i
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Välj funktion **CFGREAD**
- Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- Stäng parentesen med knappen **ENT**
- Bekräfta inmatningen med **END**

Exempel: Läsa ut överlappningsfaktor till Q-parameter

Parameterinställning i Konfig-editorn

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Exempel

N10 QS11 = "CH_NC"	Tilldela string-parameter för Key
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	Tilldela string-parameter för Entity
N30 QS13 = "pocketOverlap"	Tilldela string-parameter för parameternamn
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Avläsa maskinparameter

9.11 Fasta Q-parametrar

Q-parametrarna Q100 till Q199 tilldelas automatiskt värden av styrsystemet. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.

Styrsystemet lägger upp de fasta Q-parametrarna Q108, Q114 och Q115 - Q117 med den måttenhet som gäller i det aktuella programmet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Q-parameter används i HEIDENHAIN-cykler, i maskintillverkarcykler och i tredjepartsfunktioner. Dessutom kan du programmera Q-parametrar inom NC-programmet. Om du vid användning av Q-parametrar inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelverkan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart
- Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**QS100** och **QS199**) får du inte använda i NC-programmet som räkneparametrar.

Värden från PLC: Q100 till Q107

Styrsystemet använder parametrarna Q100 till Q107 för att överföra värden från PLC till ett NC-program.

Aktiv verktygsradie: Q108

Q108 tilldelas det aktuella värdet för verktygsradien. Q108 är sammansatt av:

- Verktygsradie R (verktygstabell eller **G99**-block)
- Deltavärde DR från verktygstabellen
- Deltavärde DR från **T**-blocket

Styrsystemet sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.

Verktygsaxel: Q109

Värdet i parameter Q109 påverkas av den aktuella verktygsaxeln:

Verktygsaxel	Parametervärde
Ingen verktygsaxel definierad	Q109 = –1
X-axel	Q109 = 0
Y-axel	Q109 = 1
Z-axel	Q109 = 2
U-axel	Q109 = 6
V-axel	Q109 = 7
W-axel	Q109 = 8

Spindelstatus: Q110

Värdet i parameter Q110 påverkas av den sist programmerade M-funktionen för spindeln:

M-funktion	Parametervärde
Ingen spindelstatus definierad	Q110 = –1
M3: Spindel TILL, medurs	Q110 = 0
M4: Spindel TILL, moturs	Q110 = 1
M5 efter M3	Q110 = 2
M5 efter M4	Q110 = 3

Kylvätska till/från: Q111

M-funktion	Parametervärde
M8: Kylvätska TILL	Q111 = 1
M9: Kylvätska FRÅN	Q111 = 0

Överlappningsfaktor: Q112

Styrsystemet tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning.

Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med **%**, av måttenheten i det programmet som utför det första anropet av ett annat program (huvudprogrammet).

Måttenhet i huvudprogrammet	Parametervärde
Metriskt system (mm)	Q113 = 0
Tumsystem (inch)	Q113 = 1

Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

> Styrsystemet sparar även den aktiva verktygslängden vid strömavbrott.

Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater vid avkänningstidpunkten efter en programmerad mätning med ett 3D-avkännarsystem. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart **MANUELL DRIFT**.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Koordinataxel	Parametervärde
X-axel	Q115
Y-axel	Q116
Z-axel	Q117
IV. Axel Maskinberoende	Q118
V. Axel Maskinberoende	Q119

Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning t.ex. med TT 160

Avvikelse mellan är- och börvärde	Parametervärde
Verktygslängd	Q115
Verktygsradie	Q116

3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av styrsystemet beräknade koordinater för vridningsaxlar

Koordinater	Parametervärde
A-axel	Q120
B-axel	Q121
C-axel	Q122

Mätresultat från avkännarcykler

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Uppmätt ärvärde	Parametervärde
Vinkel för en rätlinje	Q150
Centrum i huvudaxel	Q151
Centrum i komplementaxel	Q152
Diameter	Q153
Fickans längd	Q154
Fickans bredd	Q155
Längd i den i cykeln valda axeln	Q156
Centrumaxelns läge	Q157
Vinkel i A-axeln	Q158
Vinkel i B-axeln	Q159
Koordinat i den i cykeln valda axeln	Q160

Beräknad avvikelse	Parametervärde
Centrum i huvudaxel	Q161
Centrum i komplementaxel	Q162
Diameter	Q163
Fickans längd	Q164
Fickans bredd	Q165
Uppmätt längd	Q166
Centrumaxelns läge	Q167

Beräknad rymdvinkel	Parametervärde
Vridning runt A-axeln	Q170
Vridning runt B-axeln	Q171
Vridning runt C-axeln	Q172

Arbetstyckets status	Parametervärde
Bra	Q180
Efterbearbetning	Q181
Skrot	Q182

Verktygsmätning med BLUM-Laser	Parametervärde
Reserverad	Q190
Reserverad	Q191
Reserverad	Q192
Reserverad	Q193

Reserverad för intern användning	Parametervärde
Merker för cykler	Q195
Merker för cykler	Q196
Merker för cykler (bearbetningsbilder)	Q197
Den senast aktiva mätcykelns nummer	Q198

Status verktygsmätning med TT	Parametervärde
Verktyg inom tolerans	Q199 = 0,0
Verktyget är förslitet (LTOL/RTOL överskriden)	Q199 = 1,0
Verktyget är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden)	Q199 = 2,0

9.12 Programmeringsexempel

Exempel: Ellips

Programexekvering

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q7). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i planet:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Moturs bearbetningsriktning:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien

%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +50*	Halvaxel X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Halvaxel Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360*	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40*	Antal beräkningssteg
N80 D00 Q8 P01 +30*	Vridningsposition för ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5*	Fräsdjup
N100 D00 Q10 P01 +100*	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q11 P01 +350*	Fräsmatning
N120 D00 Q12 P01 +2*	Säkerhetsavstånd för förpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N170 L10,0*	Anropa bearbetningen
N180 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N190 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbetning
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
N210 G73 G90 H+Q8*	Vridning till vridningsposition i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beräkna vinkelsteg
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopiera startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0*	Ställ in stegräknare
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna X-koordinat för startpunkt

N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Förflyttning till startpunkt i planet
N280 Z+Q12*	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Uppdatera vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1	Uppdatera stegräknare
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna aktuell X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna aktuell Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Förflyttning till nästa punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N370 G73 G90 H+0*	Återställ vridning
N380 G54 X+0 Y+0*	återställ nollpunktsförskjutning.
N390 G00 G40 Z+Q12*	Förflyttning till säkerhetsavstånd
N400 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programexekvering

- Programmet fungerar endast med radiefräs, verktygslängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q13). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i rymden:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Moturs bearbetningsriktning:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt

%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +0*	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +0*	Centrum Z-axel
N40 D00 Q4 P01 +90*	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Cylinderradie
N70 D00 Q7 P01 +100*	Cylinderns längd
N80 D00 Q8 P01 +0*	Vridningsposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Arbetsmån cylinderradie
N100 D00 Q11 P01 +250*	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q12 P01 +400*	Matning fräsning
N120 D00 Q13 P01 +90*	Antal beräkningssteg
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N170 L10,0*	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0*	Återställ tilläggsmåttet
N190 L10,0*	Anropa bearbetningen
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N210 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbetning
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
N230 D00 Q20 P01 +1*	Ställ in stegräknare
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beräkna vinkelsteg
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)

N270 G73 G90 H+Q8*	Vridning till vridningsposition i planet
N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Förpositionering i spindelaxeln
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Längsgående fräsning i riktning Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Uppdatera stegräknare
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Uppdatera rymdvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Förflyttning till approximerad båge för nästa längsgående bana
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Längsgående fräsning i riktning Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Uppdatera stegräknare
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Uppdatera rymdvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Återställ vridning
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	återställ nollpunktsförskjutning.
N450 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

Programexekvering

- Programmet fungerar endast med en cylindrisk fräs
- Kulans kontur approximeras med många korta räta linjer (Z/X-planet, definierbart via Q14). Ju mindre vinkelsteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Antalet kontursteg bestämmer man via vinkelsteget i planet (via Q18)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt

%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centrum Y-axel
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelsteg i rymden
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kulradie
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Matning fräsning
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N170 L10,0*	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0*	Återställ tilläggsmåttet
N190 D00 Q18 P01 +5*	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
N200 L10,0*	Anropa bearbetningen
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigera kulradie för förpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopiera vridningsläge i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
N290 G73 G90 H+Q8*	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
N300 G98 L1*	Förpositionering i spindelaxeln

N310 I+0 J+0*	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Förpositionering i planet
N330 I+Q108 K+0*	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Förflyttning till djupet
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning uppåt på approximerad båge
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Uppdatera rymdvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Förflyttning till slutvinkel i rymden
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikörning i spindelaxeln
N410 G00 G40 X+Q26 *	Förpositionering för nästa båge
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Uppdatera vridningsläge i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Återställ rymdvinkel
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktivera nytt vridningsläge
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Återställ vridning
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	återställ nollpunktsförskjutning.
N490 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Tilläggsfunktion.

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP

Grunder

Med styrsystemets tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan du styra

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Man kan ange upp till fyra tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat block. Styrsystemet presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anges tilläggsfunktionerna via softkey **M**.

Tilläggsfunktionernas effekt

Beakta att vissa tilläggsfunktioner blir verksamma i början av ett positioneringsblock, vissa andra i slutet, oberoende av i vilken ordningsföljd de placeras i respektive NC-block.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner är bara aktiverade i det block de har programmerats i. När tilläggsfunktioner inte bara är verksamma i det block de programmeras i så måste du upphäva dem i något senare block med en separat M-funktion, alternativt upphävs de automatiskt av styrsystemet i programslutet.

Om flera M-funktioner har programmerats i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- De M-funktioner som aktiveras i blocket början utförs innan de som aktiveras i blockets slut
- Om alla M-funktioner aktiveras i blockets början eller blockets slut, utförs de i den programmerade ordningsföljden

Ange tilläggsfunktion i STOP-block

Ett programmerat **STOP**-block avbryter programexekveringen eller programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett **STOP**-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- Programmera ett avbrott i programkörningen: Tryck på knappen **STOP**
- Ange tilläggsfunktion **M**

Exempel

```
N87 G38  M6*
```

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

Översikt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende.

M	Verkan	Aktiveras vid block -		
			början	slut
M0	Programkörning STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valbart STOPP av programkörningen i förekommande fall spindel STOPP i förekommande fall kylvätska AV (funktionen bestäms av maskintillverkaren)			■
M2	Programkörning STOPP Spindel STOPP Kylvätska AV Återhopp till block 1 Radera statuspresentationen Funktionsomfånget påverkas av maskinparameter **resetAt** (Nr. 100901)			■
M3	Spindel TILL medurs		■	
M4	Spindel TILL moturs		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktygsväxling spindelstopp programkörning stopp			■
M8	Kylvätska TILL		■	
M9	Kylvätska AV			■
M13	Spindelstart medurs kylvätska TILL		■	
M14	Spindelstart moturs kylvätska TILL		■	
M30	som M2			■

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92

Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.

Maskinnollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver man för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Förflytta till maskinfasta positioner (t.ex.position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

Standardbeteende

Styrsystemet refererar koordinater till arbetsstyckets nollpunkt.

Ytterligare information: "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 545

Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens nollpunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M91 i dessa block.

> Om du programmerar inkrementala koordinater i ett M91-block så utgår dessa koordinater från den senast programmerade M91-positionen. Om det aktiva NC-programmet inte innehåller någon M91-position så utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

Styrsystemet presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatpresentation REF.

Ytterligare information: "Statuspresentation", Sida 86

Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förutom maskinens nollpunkt kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position (Maskinens utgångspunkt).

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt.

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa block.

Även vid **M91** eller **M92** utför styrsystemet korrekt radiekompensering. Däremot sker då **inte** någon kompensering för verktygslängden.

Verkan

M91 och M92 är bara aktiva i NC-blocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

M91 och M92 aktiveras i blockets början.

Arbetsstyckets utgångspunkt

Om koordinaterna alltid skall utgå från maskinens nollpunkt så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar så kommer styrsystemet inte att visa softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** i driftart **MANUELL DRIFT**.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.

M91/M92 i driftart programtest

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten.

Ytterligare information: "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 606

Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

Styrsystemet hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem.

Beteende med M130

Styrsystemet hänför koordinater i rätlinjeblock till det icke tiltade arbetsstyckes-koordinatsystemet, trots att vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

Styrsystemet positionerar då det vinklade verktyget till de programmerade koordinaterna i det icke vridna arbetsstyckeskoordinatsystemet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Funktionen **M130** är endast aktiv i det aktuella blocket. Styrsystemet utför åter de efterföljande bearbetningarna i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av den grafiska simuleringen

Programmeringsanvisning:

- Funktionen **M130** ära bara tillåten vid aktiv funktion **Tilt the working plane**.
- När funktionen **M130** kombineras med ett cykelanrop, avbryter styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.

Verkan

M130 är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

Bearbeta små kontursteg: M97

Standardbeteende

Vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen

Vid sådana tillfällen avbryter styrsystemet programkörningen och presenterar ett felmeddelande **Verktygsradie för stor**.

Beteende med M97

Styrsystemet beräknar konturskärningspunkten för konturelementen – på samma sätt som vid innerhörn – och förflyttar verktyget via denna punkt.

Programmera **M97** i samma block som punkten för ytterhörnet.

> Istället för **M97** rekommenderar HEIDENHAIN den avsevärt mycket kraftfullare funktionen **M120 LA**. **Ytterligare information:** "Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Sida 443

Verkan

M97 är bara verksam i det programblock som **M97** har programmerats i.

> Vid **M97** bearbetar styrsystemet inte konturhörnet inte fullständigt. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.

Exempel

N50 G99 G01 ... R+20*	Stor verktygsradie
...	
N130 X ... Y ... F... M97*	Förflyttning till konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
N150 X+100 ...*	Förflyttning till konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
N170 G90 X ... Y ... *	Förflyttning till konturpunkt 17

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

Standardbeteende

Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:

Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen **M98** förflyttar styrsystemet verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:

Verkan

M98 är bara verksam i de programblock som **M98** har programmerats i.

M98 aktiveras i blockets slut.

Exempel: Förflyttning i tur och ordning till konturpunkterna 10, 11 och 12

```
N100 G01 G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X...  G91 Y...  M98 *
N120 X+ ... *
```

Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

Beteende med M103

Styrsystemet reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

FZMAX = FPROG x F%

Inmatning av M103

När man anger **M103** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter faktor F.

Verkan

M103 aktiveras i blockets början.
Upphäv **M103**: Förnyad programmering av **M103** utan faktor

> Funktionen **M103** fungerar även i ett tiltat bearbetningsplans koordinatsystem. Matningsreduceringen verkar då vid förflyttning i den **tiltade** verktygsaxelns negativa riktning.

Exempel

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

...	Verklig banhastighet (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Matning i millimeter/spindelvarv: M136

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min

Beteende med M136

> I NC-program med enhet inch är **M136** i kombination med matningsalternativet **FU** inte tillåtet.
>
> Vid aktiv M136 får spindeln inte vara i reglering.

Med **M136** förflyttar styrsystemet inte verktyget i mm/min utan istället med den i programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern för spindel-override kommer styrsystemet automatiskt att anpassa matningen.

Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver **M136** genom att programmera **M137**.

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

Standardbeteende

Styrsystemet hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

Beteende vid cirkelbågar med M109

Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **M109** är aktiv, ökar styrsystemet ibland matningshastigheten drastiskt vid bearbetning av mycket små utvändiga hörn. Vid körning finns det risk för verktygsbrott och skador på arbetsstycket!

- **M109** skall inte användas vid bearbetning av mycket små utvändiga hörn

Beteende vid cirkelbågar med M110

Styrsystemet anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.

i

När du definierar **M109** eller **M110** före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter ett avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

Verkan

M109 och **M110** aktiveras i blockets början. **M109** och **M110** återställer du med **M111**.

Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardbeteende

Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter styrsystemet programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. **M97** förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fräsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

Ytterligare information: "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 438

Om konturen innehåller sekvenser där verktyget överlappar efterkommande konturelement, förstör styrsystemet i vissa fall konturen.

Beteende med M120

Styrsystemet övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Man kan även använda **M120** för att förse digitaliserade data eller data som genererats av ett externt programmeringssystem med verktygsradiekompensering. Därigenom kan avvikelser från den teoretiska verktygsradien kompenseras.

Antalet block (max. 99), som TNC:n förberäknar, definierar man med **LA** (eng. **L**ook **A**head: titta framåt) efter **M120**. Ju större antal block som väljs att styrsystemet skall förberäkna, desto längre blir blockcykeltiden.

Inmatning

När man anger **M120** i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter antalet block **LA** som skall förberäknas.

Verkan

M120 måste anges i ett NC-block som även innehåller radiekompensering **G41** eller **G42**G42. **M120** är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med **G40**
- Programmerar **M120 LA0**
- Programmerar **M120** utan **LA**
- anropar ett annat program med **%**
- med cykel **G80** eller **PLANE**-funktionen tiltas bearbetningsplanet

M120 aktiveras i blockets början.

Begränsningar

- Återkörning till en kontur efter externt/internt stopp får bara utföras med funktionen **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N**. Innan du startar blockframläsningen måste du upphäva **M120**, annars presenterar styrsystemet ett felmeddelande.
- Om man vill köra fram till konturen tangentiellt, måste man använda funktionen **APPR LCT**; Blocket med **APPR LCT** får bara innehålla koordinater i bearbetningsplanet.
- Om man vill köra bort från till konturen tangentiellt, måste man använda funktionen **DEP LCT**; Blocket med **DEP LCT** får bara innehålla koordinater i bearbetningsplanet.
- Före användning av de nedan listade funktionerna måste du upphäva **M120** och radiekompenseringen:
  - Cykel **G60** Tolerans
  - Cykel **G80** Bearbetningsplan
  - **PLANE**-funktion
  - **M114**
  - **M128**

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118

Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar styrsystemet verktyget på det sätt som definierats i NC-programmet.

Beteende med M118

Funktionen **M118** möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Därtill programmerar man **M118** och anger ett axelspecifikt värde (linjäraxlar eller rotationsaxlar) i mm.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När du förändrar en rotationsaxels position med handratten och funktionen **M118** och sedan utför funktionen **M140** ignorerar styrsystemet det överlagrade värdet vid frånkörningen. Framför allt vid maskiner med rotationsaxlar i huvudet uppstår då oönskade och oförutsägbara rörelser. Under dessa kompenseringsrörelser finns det kollisionsrisk!

- **M118** med **M140** skall inte kombineras i maskiner med rotationsaxlar i huvudet

Inmatning

När man anger **M118** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

Verkan

Man upphäver handrattspositioneringen med en förnyad programmering av **M118** utan koordinatinmatning.

M118 aktiveras i blockets början.

Exempel

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ±1 mm och i rotationsaxeln B med ±5° från de programmerade värdena:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

M118 är i princip verksam i maskinkoordinatsystemet.

Ytterligare information: "Handrattsöverlagring", Sida

M118 fungerar också i driftart **MANUELL POSITIONERING**!

Virtuell verktygsaxel VT

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

Med en virtuella verktygsaxeln kan du i maskiner med vridbara spindelhuvuden även förflytta i ett snett placerat verktygs riktning med handratten. För att förflytta i den virtuella verktygsaxelns riktning väljer du axel **VT** i din handratts display.

Ytterligare information: "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 525

Via en handratt HR 5xx kan du i förekommande fall välja den virtuella axeln direkt med den orangefärgade axelknappen **VI** (beakta din maskinhandbok).

I kombination med funktionen **M118** kan du även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För att göra detta måste du definiera åtminstone spindelaxeln med ett tillåtet rörelseområde i funktionen **M118** (t.ex. **M118 Z5**) och välja axel **VT** i handratten.

Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M140

Med **M140 MB** (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

Inmatning

När man anger **M140** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey **MB MAX** för att köra till rörelseområdets slut.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar styrsystemet den programmerade sträckan med snabbtransport.

Verkan

M140 är bara verksam i de NC-block som **M140** har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

Exempel

Block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

Block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

M140 fungerar också vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**. Vid maskiner med vridbara spindelhuvuden förflyttar styrsystemet då verktyget i det vridna koordinatsystemet.

Med **M140 MB MAX** kan man bara friköra i positiv riktning.

Före **M140** måste alltid ett verktygsanrop definieras med verktygsaxel, annars är förflyttningsriktningen inte definierad.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När du förändrar en rotationsaxels position med handratten och funktionen **M118** och sedan utför funktionen **M140** ignorerar styrsystemet det överlagrade värdet vid frånkörningen. Framför allt vid maskiner med rotationsaxlar i huvudet uppstår då oönskade och oförutsägbara rörelser. Under dessa kompenseringsrörelser finns det kollisionsrisk!

- **M118** med **M140** skall inte kombineras i maskiner med rotationsaxlar i huvudet

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar styrsystemet ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

Beteende med M141

Styrsystemet förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Denna funktion är nödvändig när man vill skriva en egen mätcykel i kombination med mätcykel 3. Detta för att kunna friköra avkännarsystemet med ett positioneringsblock efter utböjningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Funktionen **M141** undertrycker det felmeddelande som beror på att mätstiftet är påverkat. Styrsystemet utför då inte någon automatisk kollisionsövervakning av mätstiftet. Genom de båda beteendena måste du säkerställa att avkännarsystemet kan friköras på ett säkert sätt. Vid felaktigt vald frikörningsriktning finns det kollisionsrisk!

- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

M141 fungerar endast i förflyttningsrörelser med rätlinjeblock.

Verkan

M141 är bara verksam i de NC-block som **M141** har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.

Upphäv grundvridning: M143

Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

Beteende med M143

Styrsystemet upphäver en programmerad grundvridning i NC-programmet.

> Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Verkan

M143 är verksam från det NC-block som **M143** har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.

> **M143** raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i utgångspunktstabellen, en förnya aktivering av den aktuella raden i utgångspunktstabellen kommer inte aktivera den raderade grundvridningen.

Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

Standardbeteende

Styrsystemet stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottspunkten.

Beteende med M148

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion konfigureras och friges av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren definierar den sträcka i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) som styrsystemet skall förflytta vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparameter **CfgLiftOff** kan funktionen också deaktiveras.

I kolumn **LIFTOFF** i verktygstabellen sätter du för det aktiva verktyget parametern **Y**. Styrsystemet förflyttar då verktyget med upp till 2 mm bort från konturen i verktygsaxelns riktning.

Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212

LIFTOFF fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott

Verkan

M148 är verksam ända tills funktionen deaktiveras med **M149**.

M148 aktiveras i blockets början, **M149** vid blockets slut.

Hörnrundning: M197

Standardbeteende

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

Beteende med M197

Med funktionen **M197** förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen **M197**och sedan trycker på knappen **ENT**, öppnar styrsystemet inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som styrsystemet skall förlänga konturelementet med. Med **M197** reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

Verkan

Funktionen **M197** är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

Exempel

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

11

Specialfunktioner

11.1 Översikt specialfunktioner

Styrsystemet erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

Funktion	Beskrivning
Arbeta med textfiler	Sida 465
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 469

Via knappen **SPEC FCT** och respektive softkey har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i styrsystemet. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**

Softkey	Funktion	Beskrivning
PROGRAM-MALLAR	Definiera programmallar	Sida 454
KONTUR/-PUNKT BEARB.	Funktioner för kontur- och punktbearbetning	Sida 455
TILTA BEARB.-PLAN	Definiera **PLANE**-funktion	Sida 488
PROGRAM-FUNKTIONER	Definiera olika DIN/ISO-funktioner	Sida 456
PROGRAM-MERINGS HJÄLP	Programmeringshjälp	Sida 177

Meny programmallar

PROGRAM-MALLAR

▶ Tryck på softkey programmallar

Softkey	Funktion	Beskrivning
BLK FORM	Definiera råämne	Sida 133
NOLLPUNKT TABELL	Välj nollpunktstabell	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering
GLOBAL DEF	Definiera globala cykelparametrar	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering

Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

- Tryck på softkey för funktioner för kontur- och punktbearbetning

Softkey	Funktion	Beskrivning
DECLARE CONTOUR	Tilldela konturbeskrivning	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering
CONTOUR DEF	Definiera enkel konturformel	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering
SEL CONTOUR	Välj konturdefinition	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering
KONTUR-FORMEL	Definiera komplex konturformel	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering
SEL PATTERN	Välj punktfil med bearbetningspositioner	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering

Meny definition DIN/ISO-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

Softkey	Funktion	Beskrivning
FUNCTION COUNT	Definiera räknare	Sida 463
STRING FUNKTIONER	Definiera String-funktioner	Sida 406
FUNCTION SPINDLE	Definiera pulserande varvtal	Sida 475
FUNCTION FEED	Definiera repetitiv väntetid	Sida 477
FUNCTION DWELL	Definiera väntetid i sekunder eller antal varv	Sida 479
DIN/ISO	Definiera DIN/ISO-funktioner	Sida 462
INFOGA KOMMENTAR	Infoga kommentar	Sida 179

11.2 Verktygshållarförvaltning

Grunder

Med hjälp av verktygshållarförvaltningen kan du skapa och administrera verktygshållare. Styrsystemet tar hänsyn till verktygshållaren matematiskt.

Verktygshållare med rätvinkliga vinkelhuvuden hjälper i treaxliga maskiner vid bearbetning i verktygsaxel **X** och **Y**, eftersom styrsystemet tar hänsyn till vinkelhuvudets dimensioner.

Tillsammans med software-option #8 **Advanced Function Set** 1 kan du tilta bearbetningsplanet till inväxlingsbara vinkelhuvudens vinkel och på detta fortsätta att bearbeta med verktygsaxel **Z**.

För att styrsystemet skall kunna ta hänsyn till verktygshållarna matematiskt, måste du genomföra följande steg:

- Spara verktygshållarmallar
- Parametrera verktygshållarmallar
- Tilldela parametrerad verktygshållare

Spara verktygshållarmallar

Många verktygshållare skiljer sig bara beträffande deras dimensioner, deras geometriska form är identisk. För att du inte skall behöva konstruera alla verktygshållare själv erbjuder HEIDENHAIN färdiga verktygshållarmallar. Verktygshållarmallar är geometriskt bestämda 3D-modeller med dimensioner som kan förändras.

Verktygshållarmallarna måste vara lagrade under **TNC:\system \Toolkinematics** och försedda med filextension **.cft**.

Om verktygshållarmallarna saknas i ditt styrsystem, kan du ladda ner önskade data:

http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Om du behöver ytterligare verktygshållarmallar, kontaktar du din maskintillverkare eller tredjepartsleverantör.

Verktygshållarmallarna kan bestå av flera subfiler. Om subfilerna är ofullständiga kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande.

Använd bara fullständiga verktygshållarmallar!

Parametrera verktygshållarmallar

Innan styrsystemet kan ta hänsyn till verktygshållaren matematiskt, behöver du komplettera verktygshållarmallen med de faktiska dimensionerna. Parametreringen utför du i tilläggsverktyget **ToolHolderWizard**.

Den parametrerade verktygshållaren med filextension **.cfx** sparar du under **TNC:\system\Toolkinematics**.

Tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** hanterar du primärt med en mus. Med musen kan du även ställa in den önskade bildskärmsuppdelningen genom att dra skiljelinjerna mellan områden **Parameter**, **Hjälpbild** och **3D-Grafik** med nedtryckt vänster musknapp.

I tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** står följande ikoner till förfogande:

Ikon	Funktion
	Avsluta tilläggsverktyget
	Öppna fil
	Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation
	Växla mellan skuggad och transparent visning
	Visa eller dölj transformeringsvektorer
	Visa eller dölj kollisionsobjektens namn
	Visa eller dölj kontrollpunkter
	Visa eller dölj mätpunkter
	Återställ den ursprungliga vyn av 3D-modellen

> När verktygshållarmallarna inte innehåller några transformeringsvektorer, namn, kontrollpunkter och mätpunkter, kommer tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** inte att utföra någon funktion om du klickar på ikonerna.

Parametrera verktygshållarmallar i driftart MANUELL DRIFT

För att parametrera och spara en verktygshållarmall, gör du på följande sätt:

- Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**

- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**

- Tryck på softkey **EDITERA**

- Placera markören i kolumnen **KINEMATIC**

- Tryck på softkey **VÄLJ**

- Tryck på softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
> Styrsystemet öppnar tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** i ett nytt fönster.

- Tryck på ikonen **ÖPPNA FIL**
> Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- Välj den önskade verktygshållarmallen med hjälp av förhandsgranskningsbilden
- Tryck på funktionsknappen **OK**
> Styrsystemet öppnar den valda verktygshållarmallen.
> Markören befinner sig det första parametrerbara värdet.
- Justera värden
- I området **Utmatningsfil** anges namnet på den parametrerade verktygshållaren
- Klicka på funktionsknappen **GENERERA FIL**
- Reagera på återkoppling från styrsystemet om det behövs

- Tryck på ikonen **AVSLUTA**
> Styrsystemet stänger tilläggsverktyget

Parametrera verktygshållarmallar i driftart Programmering

För att parametrera och spara en verktygshållarmall, gör du på följande sätt:

- Tryck på knappen **Programmering**

PGM MGT

- Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj sökväg **TNC:\system\Toolkinematics**
- Välj verktygshållarmall
> Styrsystemet öppnar tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** med den valda verktygshållarmallen.
> Markören befinner sig det första parametrerbara värdet.
- Justera värden
- I området **Utmatningsfil** anges namnet på den parametrerade verktygshållaren
- Klicka på funktionsknappen **GENERERA FIL**
- Reagera på återkoppling från styrsystemet om det behövs
- Tryck på ikonen **AVSLUTA**
> Styrsystemet stänger tilläggsverktyget

Tilldela parametrerad verktygshållare

För att styrsystemet skall kunna ta hänsyn till en parametrerad verktygshållare matematiskt, behöver du verktygshållaren tilldelas till ett verktyg och **verktyget behöver anropas på nytt**.

> **i** Parametrerade verktygshållare kan bestå av flera subfiler. Om subfilerna är ofullständiga kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande.
>
> **Använd bara fullständiga parametrerade verktygshållare!**

För att tilldela en parametrerad verktygshållare till ett verktyg gör du på följande sätt:

- ▶ Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**
- ▶ Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**
- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**
- ▶ Placera markören i kolumnen **KINEMATIC** för det önskade verktyget
- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster med parametrerade verktygshållare
- ▶ Välj den önskade verktygshållaren med hjälp av förhandsgranskningsbilden
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet hämtar över den valda verktygshållarens namn till kolumnen **KINEMATIC**
- ▶ Lämna verktygstabellen

11.3 Definition av DIN/ISO-funktioner

Översikt

> i
> När en USB-knappsats är ansluten, kan du även mata in DIN/ISO-funktioner direkt via knappsatsen.

För att skapa DIN/ISO-program erbjuder styrsystemet softkeys med följande funktioner:

Softkey	Funktion
DIN/ISO	Välj DIN/ISO-funktioner
F	Matning
G	Verktygsförflyttningar, cykler och programfunktioner
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
L	Labelanrop för underprogram och programdelsupprepning
M	Tilläggsfunktion
N	Blocknr.
T	Verktygsanrop
H	Polär koordinatvinkel
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol
R	Polär koordinatradie
S	Spindelvarvtal

11.4 Definiera räknare

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare friger denna funktion.

Med funktionen FUNCTION COUNT kan du styra en enkel räknare från NC-programmet. Med denna räknare kan du t.ex. räkna antalet tillverkade arbetsstycken. Räknaren är bara verksam i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

Räknarvärdet behålls även vid omstart av styrsystemet.

Du kan gravera det aktuella räknarvärdet med cykel 225.

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet hanterar bara en enda räknare. När du exekverar ett NC-program, i vilket du återställer räknaren, kommer räknarvärdet att raderas för andra NC-program.

- Kontrollera om en räknare är aktiv före exekveringen.
- Notera i förekommande fall räknarvärdet och skriv in det igen i MOD-menyn efter bearbetningen

Du kan gravera det aktuella räknarvärdet med cykel 225.
Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Definiera FUNCTION COUNT

Funktionen **FUNCTION COUNT** erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Betydelse
FUNCTION COUNT INC	Öka räknare med 1
FUNCTION COUNT RESET	Återställ räknare
FUNCTION COUNT TARGET	Börantal (målvärde) sätts till ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Sätt räknaren till ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Öka räknaren med ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Upprepa NC-programmet från label om ytterligare fler detaljer skall tillverkas

Exempel

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Återställ räknarvärde
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Ange bearbetningarnas börantal
N70 G98 L11*	Ange hoppmärke
N80 G ...	Bearbetning
N510 FUNCTION COUNT INC*	Öka räknarvärde
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Upprepa bearbetning om ytterligare fler detaljer skall tillverkas
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

11.5 Skapa textfiler

Användningsområde

I styrsystemet kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

Öppna och lämna textfil

- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på softkey **VISA ALLA**
- Välj fil och öppna den med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen **ENT**

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett bearbetningsprogram.

Softkey	Förflyttning av markören
NASTA ORD →	Flytta markören ett ord till höger
SISTA ORDET ←	Flytta markören ett ord till vänster
SIDA ↓	Flytta markören till nästa sida
SIDA ↑	Flytta markören till föregående sida
BÖRJAN ↑	Flytta markören till filens början
SLUT ↓	Flytta markören till filens slut

Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

Fil: Textfilens namn
Rad: Markörens aktuella radposition
Spalt: Markörens aktuella kolumnposition

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Du kan radbryta med knappen **RETURN** eller **ENT**.

Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- Tryck på softkey **RADERA ORD** alt. **RADERA RAD**: Texten tas bort och sparas temporärt
- Förflytta markören till den position som texten skall återinfogas i och tryck på softkey **INFOGA RAD / ORD**

Softkey	Funktion
RADERA RAD	Radera rad och lagra temporärt
RADERA ORD	Radera ord och lagra temporärt
RADERA TECKEN	Radera tecken och lagra temporärt
INFOGA RAD / ORD	Återinfoga rad eller ord efter radering

Bearbeta textblock

Man kan kopiera, radera och återinfoga textblock av godtycklig storlek. För att göra detta markerar man alltid först det önskade textblocket:

- Markera textblock: Flytta markören till tecknet som textmarkeringen skall börja vid

MARKERA BLOCK

- Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**
- Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

Softkey	Funktion
KLIPP UT BLOCK	Radera markerat block och lagra temporärt
KOPIERA BLOCK	Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera)

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

- Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas

INFOGA BLOCK

- Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

Överför markerat block till en annan fil

- Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt

KOPIERA TILL FIL

- Tryck på softkey **KOPIERA TILL FIL**.
> Styrsystemet visar dialogen **MÅL-FIL =**.
- Ange målfilens sökväg och namn.
> Styrsystemet infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer styrsystemet att skriva in den markerade texten i en ny fil.

Infoga en annan fil vid markörpositionen

- Förflytta markören till positionen, vid vilken den andra filen skall infogas

INFOGA FRÅN FIL

- Tryck på softkey **INFOGA FRÅN FIL**.
> Styrsystemet visar dialogen **FILNAMN =**
- Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

Söka text

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckensträngar. Styrsystemet erbjuder två möjligheter.

Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- Förflytta markören till önskat ord
- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**
- Tryck på softkey **SÖK AKTUELLT ORD**
- Sök ord: Tryck på softkey **SÖK**
- Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Söka godtycklig text

- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**. Styrsystemet visar dialogen **SÖK TEXT:**
- Skriv in den sökta texten
- Sök text: Tryck på softkey **SÖK**
- Lämna sökfunktionen, tryck på softkey **SLUT**

11.6 Fritt definierbara tabeller

Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **D26** till **D28** till förfogande.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktur-editorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.

> Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Lägga upp fritt definierbara tabeller

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Ange valfritt filnamn med ändelse .TAB, bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet visar ett fönster med fast upplagda tabellformat
- Välj t.ex. tabellformatet **example.tab** med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet
- Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov
  Ytterligare information: "Ändra tabellformat", Sida 470

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
>
> Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i styrsystemet. När du skapar en ny tabell öppnar styrsystemet ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.

> Du kan även lägga upp egna tabellmallar i styrsystemet. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen **TNC:\system\proto** När du sedan skapar en ny tabell, erbjuds även din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

Ändra tabellformat

- Tryck på softkey **FORMAT EDITERA** (växla softkeyrad).
- > Styrsystemet öppnar redigeringsformuläret, i vilket tabellstrukturen presenteras. Strukturkommandonas (uppgift i överskrift) betydelse kan utläsas i följande tabell.

Strukturkommando	Betydelse
Tillängliga kolumner:	Lista med alla kolumner som existerar i tabellen
Flytta framför:	Den i **Tillgängliga kolumner** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn
Namn	Kolumnnamn: visas i den översta raden
Kolumntyp	**TEXT**: Textinmatning **SIGN**: Förtecken + eller - **BIN**: Binärtal **DEC**: Decimal, positiv, heltal (kardinaltal) **HEX**: Hexadecimaltal **INT**: Heltal **LENGTH**: Längd (omräknas i inch-program) **FEED**: Matning (mm/min eller 0.1 inch/min) **IFEED**: Matning (mm/min eller inch/min) **FLOAT**: Flyttal **BOOL**: Sanningsvärde **INDEX**: Index **TSTAMP**: Fast definierat format för datum och tid **UPTEXT**: Textinmatning med versaler **PATHNAME**: Sökväg
Defaultvärde	Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med
Bredd	Kolumnens bredd (antal tecken)
Primärnyckel	Första tabellkolumnen
Språkberoende kolumnbeteckning	Språkberoende dialog

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med styrsystemets knappsats. Navigering med styrsystemets knappsats:

- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet. Du kan navigera med pilknapparna Inuti ett inmatningsfält. Öppningsbara menyer öppnar du med knappen **GOTO**.

> I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna **Namn** och **Kolumntyp**. Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopia av tabellen.
>
> Med knappkombinationen **CE** och därefter **ENT** återställer du ogiltiga värden i fält med kolumntyp **TSTAMP**.

Avsluta struktureditor

- Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna. Genom att trycka på softkey **AVBRYT** ångras alla ändringar.

Växla mellan tabell- och formulärpresentation

Du kan välja att presentera alla tabeller med extension **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.

- Tryck på knappen för inställning av bildskärmsuppdelning. Välj softkey för listpresentation eller formulärpresentation (formulärpresentation: med och utan dialogtext)

I formulärpresentationen visar styrsystemet radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I den högra bildskärmsdelen kan du ändra data.

- Tryck på knappen **ENT** eller pilknapparna för att växla till nästa inmatningsfält
- Tryck på den navigationsknappen (katalogsymbol) för att välja en annan rad. Därmed växlar markören till det vänstra fönstret och du kan välja den önskade raden med pilknapparna. Med den navigationsknappen växlar du åter till inmatningsfönstret

D26 – Öppna fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D26** öppnar du en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med **D27** respektive kunna läsa från denna tabell med **D28**.

> I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppnad. Ett nytt block med **D26** stänger automatiskt den senast öppnade tabellen.
>
> Tabellen som skall öppnas måste ha extension **.TAB**.

Exempel: Öppna tabell TAB1.TAB som finns lagrad i katalog TNC:\DIR1

```
N56 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Skriva till fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D27** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **D26**.

Du kan definiera flera kolumnnamn i ett **D27**-block, dvs. skriva till. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. Värdet som styrsystemet skall skriva till respektive kolumn, definierar man i Q-parametrar.

Funktionen **D27** skriver även i driftart **Programtest** standardmässigt till den för tillfället öppnade tabellen. Med funktionen **D18 ID992 NR16** kan du fråga i vilken driftart programmet exekveras. Om funktionen **D27** bara får utföras i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** kan du med en hoppinstruktion hoppa över det berörda programavsnittet.

Ytterligare information: "If/then-bedömning med Q-parametrar", Sida 354

Man kan endast skriva till numeriska tabellfält.

Om man vill skriva till flera kolumner i ett block måste man lagra värdena som skall skrivas i Q-parameternummer som följer på varandra.

Exempel

Skriv till kolumnerna Radie, Djup och D i rad 5 i den för tillfället öppnade tabellen. Värdena som skall skrivas till tabellen måste finnas lagrade i Q-parametrarna Q5, Q6 och Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27  P01 5/“RADIE,DJUP,D“ = Q5
```

D28 – Läsa från fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D28** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **D26**.

Du kan definiera flera kolumnnamn i ett **D28**-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. I **D28**-blocket definierar man det Q-parameternummer som styrsystemet skall lagra det första lästa värdet i.

> Man kan endast läsa från numeriska tabellfält.
> Om man läser flera kolumner i ett block kommer styrsystemet att lagra de lästa värdena i Q-parameternummer som följer på varandra.

Exempel

Läs värden i kolumnerna Radie, Djup och D i rad 6 i den för tillfället öppnade tabellen. Det första värdet skall lagras i Q-parameter Q10 (det andra värdet i Q11, de tredje värdet i Q12).

```
N56 D28  Q10 = 6/“RADIE,DJUP,D“
```

Justera tabellformat

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ANPASSA TABELL / NC-PGM** ändrar alla tabellers format slutgiltigt. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filer före formatändringen. Därmed blir filer permanent ändrade och i förekommande fall inte längre användbara.

- Använd bara funktionen efter samråd maskintillverkaren

Softkey	Funktion
ANPASSA TABELL / NC-PGM	Anpassa befintliga tabellers format efter ändring styrsystemets softwareversion

> Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

11.7 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

Programmera pulserande varvtal

Användningsområde

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Läs och beakta din maskintillverkares funktionsbeskrivning.
> Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att undvika maskinens resonansvibrationer.

Med inmatningsvärdet i P-TIME definierar du svängningens tidslängd (periodlängd), med inmatningsvärdet SCALE varvtalsändringen i procent. Spindelvarvtalet ändras sinusformat runt börvärdet.

Tillvägagångssätt

Exempel

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION SPINDLE
- Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Tryck på softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definiera periodlängd P-TIME
- Definiera varvtalsändring SCALE

> Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

Symboler

I statuspresentationen visas symbolen det pulserande varvtalets status:

Symbol	Funktion
S % ∿	Pulserande varvtal aktivt

Återställ pulserande varvtal

Exempel

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION SPINDLE

- Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Välj softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

11.8 Väntetid FUNCTION FEED

Programmera väntetid

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Läs och beakta din maskintillverkares funktionsbeskrivning.
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en upprepande väntetid i sekunder, t.ex. för att tvinga fram spånbrytning . Du programmerar **FUNCTION FEED DWELL** omedelbart före den bearbetning som du vill utföra med spånbrytning.

Funktionen **FUNCTION FEED DWELL** påverkar inte vid rörelser med snabbtransport eller avkänningsrörelser.

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **FUNCTION FEED DWELL** är aktiv, avbryter styrsystemet matningen upprepade gånger. Under matningsavbrottet väntar verktyget på den aktuella positionen, spindeln fortsätter att rotera. Detta beteende resulterar i att arbetsstycket skadas vid tillverkning av gängor. Dessutom finns det risk för verktygsbrott vid exekveringen!

- Deaktivera funktionen **FUNCTION FEED DWELL** före gängning

Tillvägagångssätt

Exempel

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION FEED
- Tryck på softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Tryck på softkey **FEED DWELL**
- Definiera intervallperiod vänta D-TIME
- Definiera intervallperiod bearbetning F-TIME

Återställ väntetid

Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrytningen har slutförts.

Exempel

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION FEED

- Tryck på softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Välj softkey **RESET FEED DWELL**

Du kan även återställa väntetiden genom inmatning av D-TIME 0.

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION FEED DWELL** vid programslut.

11.9 Väntetid FUNCTION DWELL

Programmera väntetid

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en väntetid i sekunder eller så definierar du det antal spindelvarv som fördröjningen skall pågå.

Tillvägagångssätt

Exempel

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

Exempel

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION DWELL
- Tryck på softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Tryck på softkey **DWELL TIME**
- Definiera tidsrymd i sekunder

DWELL REVOLUTIONS
- Tryck på softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Definiera antal spindelvarv

11.10 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF

Förutsättning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion konfigureras och friges av maskintillverkaren. Maskintillverkaren definierar den sträcka i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) som styrsystemet skall förflytta vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparameter **CfgLiftOff** kan funktionen också deaktiveras.

I kolumn **LIFTOFF** i verktygstabellen sätter du parametern **Y** för det aktiva verktyget.

Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 212

Användningsområde

Funktionen **LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott

Verktyget lyfts med upp till 2 mm från konturen. Styrsystemet beräknar lyftningsriktningen med ledning av informationen i **FUNCTION LIFTOFF**-blocket.

Du har följande möjligheter att programmera funktionen **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Lyftning i arbetsstyckeskoordinatsystemet med definierad vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Lyftning i arbetsstyckeskoordinatsystemet med definierad vinkel
- Lyftning i verktygsaxelns riktning med **M148**

Ytterligare information: "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 451

Programmera lyftning med definierad vektor

Exempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*
```

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definierar du lyftningsriktningen som vektor i arbetsstyckeskoordinatsystemet. Styrsystemet beräknar utifrån den av maskintillverkaren definierade totala sträckan, lyftningssträckan i de individuella axlarna.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Tryck på softkey **LIFTOFF TCS**
- Ange vektorkomponenter i X, Y och Z

Programmera lyftning med definierad vinkel

Exempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definierar du lyftningsriktningen som rymdvinkel i arbetsstyckeskoordinatsystemet.

Den angivna vinkeln SPB beskriver vinkeln mellan Z och X. Om du anger 0° kommer verktyget att lyftas i verktygaxelns riktning Z.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Tryck på softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Ange vinkel SPB

Återställ funktion Liftoff

Exempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

Med funktionen **FUNCTION LIFTOFF RESET** återställer du lyftningen.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION LIFTOFF

- Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET

- Tryck på softkey **LIFTOFF RESET**

> Du kan också återställa lyftningen med M149.
> Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION LIFTOFF** vid programslut.

12

Fleraxlig-bearbetning

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns styrsystemsfunktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

Styrsystemsfunktion	Beskrivning	Sida
PLANE	Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet	485
M116	Matning för rotationsaxlar	513
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	514
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	515
M138	Val av rotationsaxlar	516

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)

Inledning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

En **PLANE**-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bordsaxlar, huvudaxlar eller kombination). Funktionen **PLANE AXIAL** utgör ett undantag. **PLANE AXIAL** kan du även använda i maskiner som bara har en programmerbar rotationsaxel.

Med **PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) får du tillgång till kraftfulla funktioner, med vilka du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Parameterdefinitionen för **PLANE**-funktionen är uppdelad i två delar:

- De geometriska definitionerna av planet, skiljer sig åt mellan de olika varianterna av **PLANE**-funktionerna
- Positioneringsbeteendet för **PLANE**-funktionen, vilket skall ses som separerad från plandefinitionen är identiskt för alla **PLANE**-funktioner
  Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykel **28 SPEGLING** kan i kombination med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** fungera på olika sätt. Programmeringens ordningsföljd, de speglade axlarna och den använda tiltfunktionen är avgörande. Under tiltförloppet och den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Exempel

1. Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen utan rotationsaxel:
   - Tiltningen i den använda **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**) speglas
   - Speglingen påverkar efter tiltningen med **PLANE AXIAL** eller cykel **19**
2. Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
   - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas

Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.
- När du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120** kommer styrsystemet att upphäva radiekompenseringen och därmed också funktionen **M120** automatiskt.
- **PLANE**-funktioner återställs alltid med **PLANE RESET**. Inmatning av värdet 0 i alla **PLANE**-parametrar (t.ex. Alla tre rymdvinklar) återställer enbart vinkeln, inte funktionen.
- När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.
- Styrsystemet stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

Översikt

Vid de flesta **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**) beskriver du det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

Softkey	Funktion	Erforderliga parametrar	Sida
	SPATIAL	Tre rymdvinklar **SPA**, **SPB**, **SPC**	490
	PROJECTED	Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotations-vinkel **ROT**	492
	EULER	Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**)	494
	VECTOR	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning	496
	POINTS	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas	499
	RELATIV	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel	501
	AXIAL	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C**	502
	RESET	Återställa PLANE-funktion	489

Starta animering

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna i de olika **PLANE**-funktionerna, kan du starta en animering via en softkey. För att göra detta startar du först animeringsmoden och väljer sedan den önskade **PLANE**-funktionen. Under animeringen indikerar styrsystemet den valda **PLANE**-funktionens softkey med blå bakgrund.

Softkey	Funktion
	Starta animeringsmode
	Välj animering (blå bakgrund)

Definiera PLANE-funktion

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

- Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**
- > Styrsystem presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.
- Välj **PLANE**-funktion

Välj funktion

- Välj den önskade funktionen via softkey
- > Styrsystemet fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar.

Välj funktion vid aktiv animering

- Välj den önskade funktionen via softkey
- > Styrsystemet visar animeringen.
- För att använda den momentant aktiva funktionen: Tryck på softkeyn igen eller tryck på knappen **ENT**

Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, förutom **PLANE AXIAL**, presenterar styrsystemet den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen.

I presentation av restväg (**ÄRDST** och **REFDST**) visar styrsystemet vid vridningen av rotationsaxeln (mode **MOVE** eller **TURN**) vägen till den beräknade slutpositionen för rotationsaxeln.

PLANE-funktion återställa

Exempel

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

- Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**
- > Styrsystem presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.

- Välj funktionen för återställning:

- Bestämmer om styrsystemet automatiskt positionerar rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**)
  Ytterligare information: "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)", Sida 505

- Tryck på knappen **END**

> Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva tiltningen och vinkeln (**PLANE**-funktion eller cykel **G80**) (vinkel = 0 och funktion inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.
>
> Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via **3D ROT**-menyn.
>
> **Ytterligare information:** "Aktivering av manuell vridning", Sida 585

Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det icke tiltade arbetsstyckeskoordinatsystemet (**tiltningens ordningsföljd A-B-C**).

De flesta användare utgår här från tre på varandra följande rotationer i omvänd ordningsföljd (**Tiltningens ordningsföljd C-B-A**).

Resultatet av de båda synsätten är identiskt, vilket visas av följande jämförelse.

Exempel

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Grundläge A0° B0° C0°	Grundläge A0° B0° C0°
A+45°	C+90°
B+0°	B+0°
C+90°	A+45°

Jämförelse tiltningens ordningsföljd:

- **Tiltningens ordningsföljd A-B-C:**
  1. Tiltning runt den icke tiltade X-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
  2. Tiltning runt den icke tiltade Y-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
  3. Tiltning runt den icke tiltade Z-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- **Tiltningens ordningsföljd C-B-A:**
  1. Tiltning runt den icke tiltade Z-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
  2. Tiltning runt den redan tiltade Y-axeln
  3. Tiltning runt den redan tiltade X-axeln

Programmeringsanvisning:

- Du måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om en eller flera vinklar har värdet 0.
- Cykel **G80** använder beroende på maskinen inmatning av rymdvinkel eller axelvinkel. Om konfigurationen (inställning i maskinparametrar) tillåter inmatning av rymdvinkel, är vinkeldefinitionen i cykel **G80** och i funktionen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Inmatningsparametrar

Exempel

```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den (icke tiltade) axeln X. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den (icke tiltade) axeln Y. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den (icke tiltade) axeln Z. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
SPATIAL	Eng. **spatial** = rymd
SPA	**sp**atial **A**: Vridning runt (icke tiltade) X-axeln
SPB	**sp**atial **B**: Vridning runt (icke tiltade) Y-axeln
SPC	**sp**atial **C**: Vridning runt (icke tiltade) Z-axeln

Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

Användningsområde

Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).

Programmeringsanvisning:

- Projektionsvinkelen motsvarar vinkelprojektionen i ett rätvinkligt koordinatsystems plan. Endast vid rätvinkliga arbetsstycken är vinkeln vid arbetsstyckets ytterkanter identiska med projektionsvinklarna. Därför avviker vinkeluppgifterna från den tekniska ritningen ofta från de faktiska projektionsvinklarna vid icke rätvinkliga arbetsstycken.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Inmatningsparametrar

- **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning)
- **Proj.-vinkel 2. Koordinatplan?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)
- **ROT-vinkel för tiltade Plan?**: Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan du på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y). Inmatningsområde från -360° till +360°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Exempel

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

Använda förkortningar:

PROJECTED	Eng. projected = projicerad
PROPR	prinzipal plane: Huvudplan
PROMIN	minor plane: Komplementplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre **vridningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet**. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler.

> Positioneringsbeteendet kan väljas.
> **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Inmatningsparametrar

- **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?**: Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är -180.0000° till 180.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- **Tiltvinkel verktygsaxel?**: Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
  - 0°-axeln är Z-axeln
- **ROT-vinkel för tiltade Plan?**: Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Exempel

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
EULER	Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna
EULPR	**Pr**ecessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln
EULNU	**Nu**tationsvinkel:Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
EULROT	**Rot**ationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av det tiltade bearbetningsplanet runt den tiltade Z-axeln

Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

Användningsområde

Definitionen av ett bearbetningsplan via **två vektorer** kan du använda om ditt CAD-system kan beräkna det tiltade bearbetningsplanets basvektor och normalvektor. En normaliserad inmatning behövs inte. Styrsystemet beräknar normaliseringen internt, därför kan du ange värden mellan -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ**. Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.

Programmeringsanvisning:

- Styrsystemet räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.
- Normalvektorn definierar bearbetningsplanets lutning och orientering. Basvektorn bestämmer orienteringen av huvudaxeln X i det definierade bearbetningsplanet. För att definitionen av bearbetningsplanet skall vara entydig, måste vektorerna programmeras vinkelrätt i förhållande till varandra. Styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer bestäms av maskintillverkaren.
- Normalvektorn får inte programmeras för kort, t.ex. alla riktningskomponenter med värde 0 eller även 0.0000001. I detta fall kan styrsystemet inte fastställa lutningen. Bearbetningen avbryts med ett felmeddelande. Beteendet är oberoende av konfigurationen i maskinparametrarna.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren konfigurerar styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer.

Alternativt till det normala felmeddelandet kommer styrsystemet att korrigera (eller ersätta) den icke vinkelräta basvektorn. Styrsystemet förändrar inte normalvektorn då.

Styrsystemets standardbeteende vid icke vinkelrät basvektor:

- Basvektorn projiceras längs normalvektorn på bearbetningsplanet (definierad av normalvektorn)

Styrsystemets justeringsbeteende vid icke vinkelrät basvektor, som dessutom är för kort, parallell eller antiparallell mot normalvektorn:

- När normalvektorn inge har någon X-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga X-axeln
- När normalvektorn inge har någon Y-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga Y-axeln

Inmatningsparametrar

- **X-komponent basvektor?**: X-komponent **BX** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent basvektor?**: Y-komponent **BY** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent basvektor?**: Z-komponent **BZ** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Exempel

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
VECTOR	Engelska vector = vektor
BX, BY, BZ	**B** asvektor : **X**-, **Y**- och **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N** ormalvektor : **X**-, **Y**- och **Z**-komponent

Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.

Programmeringsanvisning:

- De tre punkterna definierar planets lutning och orientering. Styrsystemet förändrar inte den aktiva nollpunktens läge vid **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 och punkt 2 bestämmer orienteringen på den tiltade huvudaxeln X (vid verktygsaxel Z).
- Punkt 3 definierar det tiltade bearbetningsplanets lutning. I det definierade bearbetningsplanet orienteras Y-axeln med ledning av att den är vinkelrät mot huvudaxeln X. Läget på punkt 3 bestämmer därigenom också verktygsaxelns orientering och därmed bearbetningsplanets orientering. För att den positiva verktygsaxlen skall peka bort från arbetsstycket, måste punkt 3 befinna sig ovanför förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2 (högerhandsregeln).
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Inmatningsparametrar

- **X-koordinat 1. planpunkt?**: X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten
- **Y-koordinat 2. planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten
- **X-koordinat 3. planpunkt?**: X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten
- **Y-koordinat 3. planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Exempel

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
POINTS	Engelska **points** = punkter

Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV

Användningsområde

Den relativa rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exempelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.

Programmeringsanvisning:

- Den definierade vinkeln utgår alltid från det aktiva bearbetningsplanet, oberoende av tidigare använda tiltfunktionen.
- Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIV**-funktioner efter varandra.
- När du efter en **PLANE RELATIV**-funktion vill tilta tillbaka till det tidigare aktiva bearbetningsplanet, definierar du en likadan **PLANE RELATIV**-funktion med motsatt förtecken.
- När du använder **PLANE RELATIV** utan föregående vridningar, påverar **PLANE RELATIV** direkt i arbetstyckets koordinatsystemet. Du tiltar i detta fall det ursprungliga bearbetningsplanet med den rymdvinkel som du har definierat i **PLANE RELATIV**-funktionen.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Inmatningsparametrar

- **Inkremental vinkel?**: Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare. Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Exempel

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska **relative** = relativ

Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL

Användningsområde

Funktion **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets lutning och orientering samt även rotationsaxlarnas börkoordinater.

PLANE AXIAL kan även användas med enbart en rotationsaxel.

Inmatningen av börkoordinater (uppgift om axelvinkel) ger fördelen att entydigt definiera en tiltsituation förutbestämda axelpositioner. Inmatning av rymdvinkel resulterar ofta i flera matematiska lösningar om inget annat definieras. Utan användning av ett CAM-system är inmatning av axelvinkel oftast bara komfortabel vid rotationsaxlar som är rätvinkligt placerad.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om din maskin tillåter definition av rymdvinkel, kan du efter **PLANE AXIAL** även fortsätta att programmera med **PLANE RELATIV**.

Programmeringsanvisning:

- Axelvinklarna måste motsvara de axlar som finns i maskinen. Om du försöker att programmer en axelvinkel för en icke existerande rotationsaxel, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.
- Återställ funktionen **PLANE AXIAL** med hjälp av funktionen **PLANE RESET**. Inmatning 0 återställer axelvinkeln men deaktiverar inte tiltfunktionen.
- Axelvinkel i **PLANE AXIAL**-funktionen är modalt verksam. När du programmerar en inkrementell axelvinkel, adderar styrsystemet detta värde till den för tillfället aktiva axelvinkeln. Om du programmerar två efterföljande **PLANE AXIAL**-funktioner med två olika rotationsaxlar, kommer det nya bearbetningsplanet att bygga på de båda axelvinklarna som har definierats.
- Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har ingen inverkan i kombination med **PLANE AXIAL**.
- Funktionen **PLANE AXIAL** tar inte hänsyn till en grundvridning.

Inmatningsparametrar

Exempel

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```

- **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel A-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- **Axelvinkel B?**: Axelvinkel, **till vilken** B-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel B-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- **Axelvinkel C?**: Axelvinkel, **till vilken** C-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 504

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
AXIAL	Engelska **axial** = axelformad

Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

Översikt

Oberoende av vilken PLANE-funktion du använder för att definiera det tiltade bearbetningsplanet, står följande funktioner för positioneringsbeteende alltid till förfogande:

- Automatisk vridning
- Selektering av alternativa tiltmöjligheter (ej vid **PLANE AXIAL**)
- Selektering av transformationstyp (ej vid **PLANE AXIAL**)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykel **28 SPEGLING** kan i kombination med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** fungera på olika sätt. Programmeringens ordningsföljd, de speglade axlarna och den använda tiltfunktionen är avgörande. Under tiltförloppet och den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Exempel

1. Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen utan rotationsaxel:
   - Tiltningen i den använda **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**) speglas
   - Speglingen påverkar efter tiltningen med **PLANE AXIAL** eller cykel **19**
2. Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
   - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas

Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur rotationsaxlarna skall positioneras till de beräknade axelvärdena:

MOVE

- ▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras.
- > Styrsystemet genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna

TURN

- ▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras.
- > Styrsystemet genomför **inte** någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna

STAY

- ▶ Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock

När du har valt optionen **MOVE** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen med kompenseringsrörelser), skall ytterligare två efterföljande parametrar **Avstånd rotationspunkt från VKT-spets** och **matning? F=** definieras.

Om du har valt optionen **TURN** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Matning? F=** definieras.

Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från **T**-blocket).

> Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

- **Avstånd vridpunkt från VKT-spets** (inkrementellt): Via parameter **DIST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.
  - Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, **1** = DIST)
  - Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, **1** = DIST)
- > Styrsystemet tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen.
- **Matning? F=**: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- **Returlängd i VKT-axeln?**: Returlängd **MB**, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som styrsystemet kör fram till **innan tiltningen**. **MB MAX** kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget

Positionera rotationsaxlarna med ett separat block

Om man önskar positionera rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock (Option **STAY** vald), gör man på följande sätt:

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga eller saknade förpositioneringar före tiltningen finns kollisionsrisk vid tiltrörelsen!

- Programmera en säker position före tiltningen
- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

- Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar styrsystemet positionsvärdena för de rotationsaxlar som finns i din maskin och placerar dessa värden i systemparametrarna Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel).
- Definiera positioneringsblock med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena

Exempel: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Positionering till säker höjd
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definiera och aktivera PLANE-funktion
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Positionera rotationsaxlar med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/– (inmatning om så önskas)

Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar.

Via växel **SEQ** ställer man in vilken lösning styrsystemet skall använda:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen)
- **SEQ-** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en negativ vinkel

Om den lösning som du har valt via **SEQ** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer styrsystemet att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.

> Vid användning av **PLANE AXIAL** har inställningen **seq** inte någon funktion.

Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer styrsystemet lösningen på följande sätt:

1. Styrsystemet kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
2. Om detta är uppfyllt så väljer styrsystemet den lösning som det är kortast väg till. Utgående från rotationsaxlarnas aktuella positioner
3. Om bara en lösning ligger inom rörelseområdet så använder styrsystemet denna lösning
4. Om inte någon lösning ligger inom rörelseområdet, kommer styrsystemet att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**

Exempel för en maskin med C-rundbord och A-tiltbord.
Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Ändläge	Startposition	SEQ	Resulterande axelpositioner
Ingen	A+0, C+0	ej progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	ej progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ej progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Felmeddelande
Ingen	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Val av transformeringssätt (uppgift om så önskas)

Transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** påverkar orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem genom axelpositionen av en så kallad fri rotationsaxel.

En godtycklig rotationsaxel blir en fri rotationsaxel vid följande konstellation:

- Rotationsaxeln har inte någon inverkan på verktygslutningen eftersom rotationsaxeln och verktygsaxeln är parallella med varandra i tiltläget
- Rotationsaxeln är den första rotationsaxeln utgående från arbetsstycket i den kinematiska kedjan

Inverkan av transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är därmed beroende av den programmerade rymdvinkeln och maskinens kinematik.

Programmeringsanvisning:

- Om det inte finns någon fri rotationsaxel i ett visst tiltläge, har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan
- Vid funktionen **PLANE AXIAL** har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan

Inverkan med en fri rotationsaxel

Programmeringsanvisning

- För positionsbeteendet vid transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är det irrelevant om den fria rotationsaxeln befinner sig i bordet eller i huvudet
- Den resulterande axelpositionen för den fria rotationsaxeln är bland annat beroende på en aktiv grundvridning
- Orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem är dessutom beroende på en programmerad rotation, t.ex. med hjälp av cykel 10 **VRIDNING**

Softkey	Verkan
	COORD ROT: > Styrsystemet positionerar den fria rotationsaxeln till 0 > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln
	TABLE ROT med: ■ SPA **och** SPB **lika med** 0 ■ SPC **lika med eller ej lika med** 0 > Styrsystemet orienterar den fria rotationsaxeln enligt den programmerade rymdvinkeln > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den bas-koordinatsystemet **TABLE ROT** med: ■ **minst** SPA **eller** SPB **ej lika med** 0 ■ SPC **lika med eller ej lika med** 0 > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, positionen före tiltningen av bearbetningsplanet behålls > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln

När ingen transformationstyp har valts, använder styrsystemet för **PLANE**-funktionen transformationstypen **COORD ROT**

Exempel

Följande exempel visar inverkan av transformationstypen **TABLE ROT** i kombination med en fri rotationsaxel.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Förpositionera rotationsaxel
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	3D-vridning av bearbetningsplanet
...	

Ursprung	**A = 0, B = 45**	**A = -90, B = 45**

- Styrsystemet positionerar B-axeln till axelvinkeln B+45
- Vid det programmerade tiltläget med SPA-90 blir B-axeln fri rotationsaxel
- Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, B-axelns position före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln SPB+20

Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren måste ta hänsyn till de exakta vinklarna, t.ex. ett monterat vinkelhuvud, i kinematikbeskrivningen.

Även utan rotationsaxlar kan du rikta upp det programmerade bearbetningsplanet vinkelrätt i förhållande till verktyget, t.ex. för att anpassa bearbetningsplanet till ett monterat vinkelhuvud.

Med funktionen **PLANE SPATIAL** och positioneringsbeteende **STAY** tiltar du bearbetningsplanet till den av maskintillverkaren angivna vinkeln.

Exempel monterat vinkelhuvud med fast verktygsriktning Y:

Exempel

```
N10  T 5 G17  S4500*
N20  PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar styrsystemet ett felmeddelande.

12.3 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)

Standardbeteende

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som grader/minut för en rotationsaxel (i MM-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Programmeringsanvisning:

- Funktionen **M116** kan användas med rotationsaxlar i bordet och i huvudet.
- Funktionen **M116** är också verksam vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**.
- En kombination av funktionerna **M128** eller **TCPM** med **M116** är inte möjlig. När du vid aktiv funktion **M128** eller **TCPM** vill aktivera **M116** för en axel, måste du med hjälp av funktionen **M138** deaktivera utjämningsrörelsen för denna axel indirekt. Indirekt för att du med **M138** anger axlar som funktionen **M128** eller **TCPM** skall påverka. Därmed påverkar **M116** automatiskt de axlar som inte har valts med **M138**.
  Ytterligare information: "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 516
- Utan funktionen **M128** eller **TCPM** kan **M116** även påverka två rotationsaxlar samtidigt.

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (eller 1/10 tum/min). Därvid beräknar styrsystemet matningen för det aktuella blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett block, även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

Verkan

M116 verkar i bearbetningsplanet. Med **M117** upphäver du **M116**. Vid programslutet upphävs alltid **M116**.

M116 aktiveras i blockets början.

Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

Standardbeteende

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Rotationsaxlarnas positioneringsbeteende är en maskinberoende funktion.

Styrsystemets standardbeteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärde har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter **shortestDistance** (Nr. 300401). Där definieras om styrsystemet skall förflytta till den programmerade positionen med differensen mellan bör-position – är-position eller om styrsystemet alltid (även utan M126) skall förflytta den kortaste vägen till den programmerade positionen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Med **M126** förflyttar styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvärde har reducerats till ett värde under 360°, den kortaste vägen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Verkan

M126 aktiveras i blockets början.

M126 upphävs med **M127**; vid programslutet upphävs **M126** också.

Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

Exempel:

Aktuellt vinkelvärde:	538°
Programmerat vinkelvärde:	180°
Faktisk väg:	-358°

Beteende med M94

Vid blockets början reducerar styrsystemet det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar **M94** positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter **M94**. Styrsystemet reducerar då bara positionsvärdet i denna axel.

När du har angivit en förflyttningsbegränsning eller eller ett mjukvarugränsläge är aktivt, är **M94** utan funktion för den aktuella axeln.

Exempel: Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar

```
N50 M94 *
```

Exempel: Reducera endast positionsvärdet i C-axeln

```
N50 M94  C*
```

Exempel: Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet

```
M50 G00  C+180 M94*
```

Verkan

M94 är bara verksam i de NC-block som **M94** har programmerats i.

M94 aktiveras i blockets början.

Val av rotationsaxlar: M138

Standardbeteende

Styrsystemet tar vid funktionerna **M128** och **VRID BEARBETNINGSPLAN** hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

Beteende med M138

Styrsystemet tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med **M138**.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.

Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

M138 återställs genom att **M138** programmeras utan inmatning av rotationsaxlar.

Exempel

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

13

Manuell drift och inställning

13.1 Uppstart, avstängning

Uppstart

⚠ FARA

Varning, fara för användaren!

Maskiner och maskinkomponenter skapar alltid mekaniska risker. Elektriska, magnetiska eller elektromagnetiska fält är särskilt farliga för personer med pacemaker eller implantat. När maskinen är påslagen börjar faran!

- Beakta och följ anvisningarna i maskinhandboken
- Beakta och följ säkerhetsanvisningar och säkerhetssymboler
- Använda säkerhetsutrustning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Uppstart av maskinen och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.

Starta upp maskinen och styrsystemet på följande sätt:

- Slå på matningsspänningen till styrsystem och maskin
- > Styrsystemet visar uppstartstatus i följande dialoger.
- > Efter lyckad uppstart visar styrsystemet dialogen **Strömavbrott**

CE

- Med knappen **CE** raderas meddelandet
- > Styrsystemet visar dialogen **Översätt PLC-program**, PLC-programmet översätts automatiskt.
- > Styrsystemet visar dialogen **Styrspänning till relä saknas**

I

- Slå på styrspänningen
- > Styrsystemet genomför ett självtest.

Om styrsystemet inte konstaterar något fel, visa dialogen **Passera referenspunkter**.

När styrsystemet har konstaterat ett fel kommer ett felmeddelande att presenteras.

Kontrollera axelposition

Detta avsnitt gäller enbart maskinaxlar med EnDat-mätsystem.

När den faktiska axelpositionen efter uppstart inte överensstämmer med positionen vid avstängning, visar styrsystemet ett fönster.

- Kontrollrea axelpositionen för den berörda axeln
- När den faktiska axelpositionen överensstämmer med det presenterade förslaget, bekräftar du med **JA**

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Avvikelser mellan den faktiska axelpositionen det värde som styrsystemet förväntar sig (som har sparats vid avstängning) kan leda till oönskade och oförutsägbara rörelser i axeln om det ignoreras. Under referenssökning av ytterligare axlar och alla efterföljande förflyttningar finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera axelpositionen
- Bekräfta enbart axelpositionerna i fönstret med **JA** om axelpositionerna överensstämmer
- Förflytta därefter axeln med försiktighet trots bekräftelsen
- Kontakta maskintillverkaren vid avvikelser eller tveksamheter

Passera referenspunkt

Om styrsystemet har genomfört ett godkänt självtest efter uppstarten, visa dialogen **Passera referenspunkter**.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Uppstart av maskinen och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.

Om din maskin är utrustad med absoluta mätsystem, bortfaller referenssökningen.

Om du bara vill editera eller simulera NC-program grafiskt, väljer du efter att styrspänningen har slagit på att inte referenssöka axlarna och går till driftart **Programmering** eller **Programtest**.

Utan referenssökta axlar kan utgångspunkt inte ställas in och inte heller ändra utgångspunkt via utgångspunktstabellen. Styrsystemet meddelar **PASSERA ÖVER REFERENSPUNKT**.

Referenspunkterna kan då passeras vid ett senare tillfälle. För att göra detta trycker man i driftart **MANUELL DRIFT** på softkey **PASSERA REF.PUNKT**.

Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd:

- ▶ Tryck på knappen **NC-start** för varje axel eller
- > Styrsystemet är nu driftklar och befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

Alternativt passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd:

X+

Y+

- ▶ Tryck på den axelriktningsknappen för respektive axel och håll den intryckt tills referenspunkten har passerats
- > Styrsystemet är nu driftklar och befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem

Om funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** var aktiv vid avstängning av styrsystemet, aktiverar styrsystemet automatiskt det tiltade bearbetningsplanet. Förflyttningar med axelknapparna sker därmed i det tiltade bearbetningsplanet.

Innan du passerar referenspunkterna måste du deaktivera funktionen **Tilt the working plane** annars avbryter styrsystemet förloppet med ett felmeddelande. Även axlar som inte är aktiverade i den aktuella kinematiken kan referenssökas utan att du deaktiverar **Tilt the working plane** exempelvis ett verktygsmagasin.

Ytterligare information: "Aktivering av manuell vridning", Sida 585

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga förpositioneringar eller otillräckliga avstånd mellan komponenterna finns det kollisionsrisk vid referenssökning av axlarna!

- Följ anvisningarna i bildskärmen
- Kör vid behov till en säker position före referenssökning av axlarna.
- Beakta risken för kollisioner

Om maskinen inte är utrustad med absoluta mätsystem, måste rotationsaxlarnas positioner bekräftas. De positioner som visas i fönstret representerar den senaste positionen före avstängningen.

Avstängning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Avstängningen är en maskinberoende funktion.

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner styrsystemet operativsystem på ett kontrollerat sätt:

- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**

- Tryck på softkey **OFF**

- Bekräfta med softkey **AVSTÄNGNING**
- När styrsystemet presenterar texten **Nu kan du stänga av** i ett överlagrat fönster, får du stänga av matningsspänningen till styrsystemet

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet måste stängas av på ett kontrollerat sätt för att kunna avsluta pågående processer och spara data. Omedelbar avstängning av styrsystemet med huvudbrytaren kan oberoende av styrsystemets status alltid leda till dataförlust!

- Stäng alltid ner styrsystemet på ett kontrollerat sätt
- Stäng bara av huvudbrytaren efter bildskärmsmeddelandet

13.2 Förflyttning av maskinaxlar

Hänvisning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förflyttning av axlar med hjälp av axelriktningsknapparna är en maskinberoende funktion.

Förflytta axlar med axelriktningsknapparna

- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**
- Tryck på axelriktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas eller
- Kontinuerlig förflyttning av axel: Håll axelriktningsknappen intryckt och tryck samtidigt på knappen **NC-start**
- Stoppa: Tryck på knappen **NC-stopp**

Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt, styrsystemet visar då banhastigheten. Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey **F**.

Ytterligare information: "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 535

När ett förflyttningskommando är aktivt i maskinen, visar styrsystemet symbolen **STIB** (styrning i drift).

Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar styrsystemet en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.

- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT** eller knappen **EL. HANDRATT**
- Växla softkeyrad
- Välj stegvis positionering: Softkey **STEGMÅTT** på **TILL**
- Ange jog-inkrement för **Linjäraxlar** och bekräfta med softkey **ÖVERTA VÄRDE**
- Bekräfta med knappen **ENT** som ett alternativ
- Placera markören med pilknapparna på **Rotationsaxlar**
- Ange jog-inkrement för **Rotationsaxlar** och bekräfta med softkey **ÖVERTA VÄRDE**
- Bekräfta med knappen **ENT** som ett alternativ
- Bekräfta med softkey **OK**
- > Stegvis positionering är aktiv:
- Stäng av stegvis positionering: Softkey **STEGMÅTT** på **AV**

> När du befinner dig i menyn **Jog-inkrement** kan du med softkey **STÄNG AV** stänga av den stegvisa positioneringen.
>
> Inmatningsområdet för steglängden är 0,001 mm till 10 mm.

Förflytta med elektroniska handrattar

⚠ FARA

Varning, fara för användaren!

Genom osäkra anslutningskontakter, defekta kablar och felaktig användning resulterar alltid i elektriska risker. När maskinen är påslagen börjar faran!

- ▶ Anlita alltid auktoriserad servicepersonal för att ansluta eller ta bort utrustning
- ▶ Starta endast upp maskinen med ansluten handratt och säkrade anslutningskontakter

Styrsystemet stöder förflyttning med följande nya elektroniska handrattar:

- HR 510: Enklare handratt utan display, dataöverföring via kabel
- HR 520: Handratt med display, dataöverföring via kabel
- HR 550 FS: Handratt med display, dataöverföring via radio

Utöver det stöder styrsystemet fortfarande kabelhandrattarna HR 410 (utan display) och HR 420 (med display).

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för handrattarna HR 5xx.

När du vill använda funktionen **Handrattsöverlagring** i virtuell verktygsaxel **VT** rekommenderas handratt HR 5xx.

Ytterligare information: "Virtuell verktygsaxel VT", Sida 446

De bärbara handrattarna HR 520 och HR 550FS är utrustade med en display på vilken styrsystemet visar olika slags information. Därutöver kan du via handratt-softkeys genomföra viktiga inställningsfunktioner, t.ex. inställning av utgångspunkt eller ange och exekvera M-funktioner.

Så snart du har aktiverat handratten via handratt-aktiveringsknappen, är manövrering via manöverpanelen inte längre möjligt. Styrsystemet indikerar denna status i ett inväxlat fönster i styrsystemets bildskärm.

1 Knappen **NÖDSTOPP**
2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner
3 Softkeys
4 Axelknappar, kan bytas av maskintillverkaren för att motsvara axelkonfigurationen
5 Säkerhetsbrytare
6 Pilknappar för definition av handrattsupplösning
7 Handratt-aktiveringsknapp
8 Riktningsknappar, i vilken styrsystemet skall förflytta den valda axeln
9 Snabbtransportöverlagring för axelriktningsknapparna
10 Spindelstart (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
11 Knappen **Generera NC-block** (maskinberoende funktion, knapp kan kan bytas av maskintillverkaren)
12 Spindelstopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
13 Knappen **CTRL** för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
14 Knappen **NC-start** (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
15 Knappen **NC-stopp** (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
16 Handratt
17 Spindelvarvtals-potentiometer
18 Matningspotentiometer
19 Kabelanslutning, faller bort med den trådlösa handratten HR 550 FS

Handratt-display

1 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visar om handratten befinner sig i dockningsstationen eller om radioöverföring är aktiv

2 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visning av mottagningsstyrka, sex staplar = maximal mottagning

3 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Batteriets laddningsnivå , sex staplar = maximal laddning. När den laddas rör sig ett fält från vänster till höger

4 **ÄR**: Typ av positionspresentation

5 **Y+129.9788**: Den valda axelns position

6 *****: STIB (Styrning i drift); Programkörning startas eller axel rör sig

7 **S0**: Aktuellt spindelvarvtal

8 **F0**: Aktuell matning, med vilken den valda axeln för tillfället förflyttar sig

9 **E**: Felmeddelande finns väntande

När ett felmeddelande visas i styrsystemet, visar handrattsdisplayen under 3 sekunder meddelandet **ERROR**. Därefter ser du indikeringen **E**, så länge som felet kvarstår i styrsystemet.

10 **3D**: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv

11 **2D**: Funktionen grundvridning är aktiv

12 **RES 5.0**: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka, som den valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv

13 **STEP ON** eller **OFF**: Stegvis positionering aktiv eller inaktiv. Vid aktiv funktion visar styrsystemet dessutom det aktiva förflyttningssteget

14 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt

Speciella funktioner för radiohandratten HR 550 FS

⚠ FARA

Varning, fara för användaren!

Användning av radiohandrattar är på grund av batteridrift och av andra radioenheter är mer mottagliga för störningar än en kabelanslutning. Ett åsidosättande av villkoren och instruktionerna för säker drift leder exempelvis under underhåll eller inställning till att användarens säkerhet äventyras!

- Kontrollera handrattens radioanslutning så att den inte finns överlappningar från andra radioenheter
- Stäng av handratten och handrattshållaren efter som mest 120 timmars drift för att styrsystemet skall kunna genomföra ett funktionstest vid nästa uppstart
- Vid flera radiohandrattar i en och samma verkstad måste en entydig tilldelning mellan handrattshållare och tillhörande handrattar säkerställas (t.ex. färgetiketter)
- Vid flera radiohandrattar i en och samma verkstad måste en entydig tilldelning mellan maskiner och tillhörande handrattar säkerställas (t.ex. funktionstest)

Den trådlösa handratten HR 550 FS är utrustad med uppladdningsbart batteri. Batteriet laddas så snart handratten har lagts i handrattshållaren.

HR 550 FS kan användas upp till 8 timmar innan batteriet måste laddas igen. När handratten är helt urladdad, tar det ca. 3 timmar innan den har blivit helt laddad igen via handrattshållaren. När du inte använder HR 550FS, sätt alltid tillbaka den i hållaren för handratten. Därigenom säkerställer du att, genom kontaktraden på baksidan av den trådlösa handratten, en konstant insatsberedskap av handrattsbatteriet genom en laddningsreglering och en direkt kontaktanslutning för Nödstoppskretsen garanteras.

Så fort handratten ligger i handrattshållaren, slår den internt om till kabeldrift. Du kan använda handratten även om den är helt urladdad. Funktionaliteten är identiskt med trådlös drift.

Rengör kontakterna **1** regelbundet på handrattshållaren och handratten för att säkerställa dess funktion.

Räckvidden för överföringsområdet är generöst dimensionerad. Om du kommer till gränsen för räckvidden exempelvis vid mycket stora maskiner, kommer HR 550FS att varna med ett tydligt märkbart vibrationsalarm. I sådant fall måste du minska avståndet till handrattshållaren, i vilken mottagaren sitter integrerad.

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Radiohandratten utlöser en nödstoppsreaktion vid avbrott i radioöverföringen, fullständigt urladdade batterier eller defekter. Nödstoppsreaktioner under bearbetningen kan resultera i skador på verktyg eller arbetsstycke!

- Sätt tillbaka handratten i handrattshållaren när den inte används
- Minimera avståndet mellan handratten och handrattshållaren (beakta vibrationslarm)
- Testa handratten före bearbetningen

När styrsystemet har utlöst ett nödstopp måste du aktivera handratten på nytt. Gör då på följande sätt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- **Maskin-inställningar** väljs

FUNK-
HANDRATT
INSTÄLLN.

- Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **Starta handratt**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på **SLUT**

För drifttagning och konfiguration av handratten finns i driftart **MOD** en funktion till förfogande.

Ytterligare information: "Radiohandratt HR 550FS konfigurera", Sida 660

Val av axeln som skall förflyttas

Huvudaxlarna X, Y och Z samt tre ytterligare, av maskintillverkaren definierade axlar, kan aktiveras direkt via axelknapparna. Även de virtuella axlarna VT kan maskintillverkaren lägga direkt på en av de fria axelknapparna. Om den virtuella axeln VT inte ligger på en axelknapp, gör du på följande sätt:

- ▶ Tryck på handratt-softkey **F1** (**AX**)
- > Styrsystemet visar alla aktiva axlar i handrattsdisplayen. Den för tillfället aktiva axeln blinkar.
- ▶ Välj önskad axel med handratt-softkey **F1** (**->**) eller **F2** (**<-**) och bekräfta med handratt-softkey **F3** (**OK**)

Ställa in handrattsupplösning

Handrattsupplösningen bestämmer hur lång sträcka en axel skall förflytta sig per handrattsvarv. De definierbara upplösningarna är fast inställda och direkt valbara via handrattspilknapparna (endast när stegvis positionering inte är aktiv).

Upplösning som kan ställas in:
0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/varv eller grad/varv]

Upplösning som kan ställas in:
0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [in/varv eller grad/varv]

Förflytta axlar

- ▶ Aktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx:
- > Nu kan du bara betjäna styrsystemet via HR 5xx. Styrsystemet visar ett fönster med informationstext i bildskärmen.
- ▶ Välj i förekommande fall den önskade driftarten via softkey **OPM**
- ▶ Håll i förekommande fall säkerhetsbrytaren intryckt
- ▶ Välj den axel på handratten som du vill förflytta. Välj i förekommande fall tilläggsaxlar via softkeys
- ▶ Förflytta aktiv axel i **+** riktningen eller
- ▶ Förflytta aktiv axel i **-** riktningen
- ▶ Deaktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx
- > Nu kan styrsystemet åter betjänas via manöverpanelen.

Potentiometerinställningar

⚠ FARA

Varning, fara för användaren!

Aktivering av handratten aktiverar inte automatiskt handrattspotentiometrarna, även fortsatt är potentiometrarna på styrsystemets manöverpanel aktiva. Efter en NC-start på handratten påbörjar styrsystemet omedelbart exekveringen eller axelpositioneringen, trots att du har ställt in handrattspotentiometern på 0 %. Om det befinner sig personer i bearbetningsutrymmet är detta förenat med livsfara!

- Ställ in potentiometern på maskinens manöverpanel på 0 % innan handratten används
- Aktivera alltid handrattspotentiometern också vid användning av handratten

När du har aktiverat handratten, är fortfarande potentiometern på maskinknappsatsen aktiv. Om du vill använda potentiometern på handratten, gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **CTRL** och knappen **Handratt** på HR 5xx samtidigt
- > I handrattsdisplayen visar styrsystemet en softkeymeny för selektering av potentiometer.
- Tryck på softkey **HW**, för att aktivera handrattspotentiometern

När du har aktiverat handrattspotentiometern, måste du före deaktiveringen av handratten åter aktivera maskinknappsatsens potentiometer. Gör på följande sätt:

- Tryck på knappen **CTRL** och knappen **Handratt** på HR 5xx samtidigt
- > I handrattsdisplayen visar styrsystemet en softkeymeny för selektering av potentiometer.
- Tryck på softkey **KBD**, för att aktivera potentiometern på maskinens knappsats

När handratten är deaktiverad men handrattspotentiometrarna fortfarande är aktiva, kommer styrsystemet att presentera en varning,

Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar styrsystemet den momentant aktiva handrattsaxeln med ett av dig angivet stegmått:

- Tryck på handratt-softkey F2 (**STEP**)
- Aktivera stegvis positionering: Tryck på handratt-softkey 3 (**ON**)
- Välj önskat stegmått genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**. Minsta möjliga stegmått är 0.0001 mm (0.00001 in). Största möjliga stegmått är 10 mm (0.3937 in).
- Bekräfta valt stegmått med softkey 4 (**OK**)
- Förflytta den aktiva handrattsaxeln i önskad riktning med handrattsknapparna **+** eller **-**

> Om du håller knappen **F1** eller **F2** ökar styrsystemet räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens.
>
> Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökar räknesteget vid varje tryckning på **F1** eller **F2** med faktor 100.

Ange tilläggsfunktioner M

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F1** (**M**)
- Välj önskat M-funktionsnummer genom att trycka på knappen **F1** eller **F2**
- Exekvera tilläggsfunktion M med knappen **NC-start**

Ange spindelvarvtal S

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F2** (**S**)
- Välj önskat varvtal genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**
- Aktivera nytt varvtal S med knappen **NC-start**

> Om du håller knappen **F1** eller **F2** ökar styrsystemet räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens.
>
> Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökar räknesteget vid varje tryckning på **F1** eller **F2** med faktor 100.

Ange matning F

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F3** (**F**)
- Välj önskad matning genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**
- Bekräfta ny matning F med handratt-softkey **F3** (**OK**)

> Om du håller knappen **F1** eller **F2** ökar styrsystemet räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens.
>
> Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökar räknesteget vid varje tryckning på **F1** eller **F2** med faktor 100.

Inställning av utgångspunkt

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Maskintillverkaren kan spärra inställning av en utgångspunkt i individuella axlar.

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F4** (**PRS**)
- Välj i förekommande fall axeln som utgångspunkten skall ställas in i
- Nollställ axeln med handratt-softkey **F3** (**OK**) eller ställ in önskat värde med handratt-softkeys **F1** och **F2** och bekräfta sedan med handratt-softkey **F3** (**OK**). Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökas räknesteget med 10.

Växla driftart

Via handratt-softkey **F4** (**OPM**) kan du växla driftart från handratten när styrsystemets aktuella status tillåter en växling.

- Tryck på handratt-softkey **F4** (**OPM**)
- Välj önskad driftart via handratt-softkeys
  - MAN: **MANUELL DRIFT**
    MDI: **MANUELL POSITIONERING**
    SGL: **PROGRAM ENKELBLOCK**
    RUN: **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

Generering av komplett förflyttningsblock

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Din maskintillverkare kan koppla handrattsknappen **Generera NC-block** till en godtycklig funktion.

- Välj driftart **MANUELL POSITIONERING**
- Välj i förekommande fall ett NC-block med pilknapparna på styrsystemets knappsats som det nya förflyttningsblocket skall infogas efter
- Aktivera handratt
- Tryck på handrattsknapp **Generera NC-block**
> Styrsystemet infogar ett komplett förflyttningsblock som innehåller alla axelpositioner som har selekterats via MOD-funktionen.

Funktioner i Programkörningsdriftarterna

I programkörningsdriftarterna kan du utföra följande funktioner:

- Knapp **NC-start** (Handrattsknapp **NC-start**)
- Knapp **NC-stopp** (Handrattsknapp **NC-stopp**)
- När **NC-Stopp** har tryckts in: Internt stopp (handratt-softkeys **MOP** och sedan **Stopp**)
- När **NC-Stopp** har trycks in: Manuell förflyttning av axlar (handratt-softkeys **MOP** och sedan **MAN**)
- Återkörning till konturen, efter att axlarna har förflyttats manuellt under ett programavbrott (handratt-softkeys **MOP** och sedan **REPO**). Manövreringen sker via handratt-softkeys, på samma sätt som via bildskärm-softkeys.
  Ytterligare information: "Återkörning till konturen", Sida 627
- Aktivering och deaktivering av funktionen tilta bearbetningsplanet (handratt-softkeys **MOP** och sedan **3D**)

13.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M

Användningsområde

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anger man spindelvarvtal S, matning F och tilläggsfunktion M via softkeys.

Ytterligare information: "Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP", Sida 432

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren bestämmer vilka tilläggsfunktioner som skall vara tillgängliga i maskinen.

Ange värde

Spindelvarvtal S, tilläggsfunktion M

- Välj inmatning av spindelvarvtal: Tryck på softkey **S**

SPINDELVARVTAL S=

- **1000** (spindelvarvtal) anges och överför med den knappen **NC-start**

Spindelrotationen med det angivna varvtalet **S** startas med en tilläggsfunktion **M**. Man anger en tilläggsfunktion **M** på samma sätt.

Styrsystemet visar det aktuella spindelvarvtalet i statuspresentationen. Vid ett varvtal < 1000 visar styrsystemet de angivna decimalerna.

Matning F

Inmatningen av en matning **F** bekräftar man med knappen **ENT**.

För matningen F gäller:

- Om man anger F=0 så verkar den matning som maskintillverkaren har definierat som minimal matning
- När den angivna matningen överskrider det maximala värde som maskintillverkaren har definierat, verkar det värde som har definierats av maskintillverkaren
- F kvarstår även efter ett strömavbrott
- Styrsystemet visar banhastigheten
  - Vid aktiv **3D ROT** visas banhastigheten när flera axlar förflyttas
  - Vid inaktiv **3D ROT** förblir matningspresentationen tom när flera axlar förflyttas samtidigt

Ändra spindelvarvtal och matning

Med potentiometrarna för spindelvarvtal S och matning F kan det inställda värdet ändras från 0 % till 150 %.

Matningspotentiometern reducerar bara den programmerade matningshastigheten, inte den av styrsystemet beräknade matningshastigheten.

> Override för spindelvarvtal fungerar bara i maskiner med steglös spindeldrift.

Matningsbegränsning F MAX

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Matningsbegränsningen är maskinberoende.

Med hjälp av softkey **F MAX** kan du reducera matningshastigheten för alla driftarter. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte kvarstår efter en avstängning eller uppstart av maskinen.

Softkey **F MAX** finns i följande driftarter:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **MANUELL POSITIONERING**

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att aktivera matningsbegränsningen F MAX:

- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL POSITIONERING**

- Tryck på softkey **F MAX**
- Ange önskad maximala matningshastighet

- Tryck på softkey OK

13.4 Utgångspunktsförvaltning

Hänvisning

Använd ovillkorligen utgångspunktstabellen i följande fall:

- När maskinen är försedd med rotationsaxlar (rundbord eller vridbart spindelhuvud) och man arbetar med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN**
- När din maskin är utrustad med ett system för växling av spindelhuvud
- När du tidigare har arbetat med nollpunktstabeller som har utgått från REF i äldre styrsystem
- När du vill bearbeta flera likadana arbetsstycken som ligger uppspända olika snett

Utgångspunktstabellen får innehålla ett godtyckligt antal rader (utgångspunkter). För att optimera filstorleken och databehandlingshastigheten, bör man bara använda så många rader som krävs för sin nollpunkts-administration.

Av säkerhetsskäl kan man bara infoga nya rader i slutet på utgångspunktstabellen.

Spara utgångspunkter i tabellen

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan spärra inställning av en utgångspunkt i individuella axlar.

Utgångspunktstabellen har namnet **PRESET.PR** och finns sparad i katalogen **TNC:\table**. **PRESET.PR** kan bara editeras i driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** när softkey **UTGNGSPKT. ÄNDRA** har tryckts in. Du kan öppna utgångspunktstabellen **PRESET.PR** i driftart **Programmering** men inte editera den.

Kopiering av utgångspunktstabellen till en annan katalog (för datasäkring) är tillåtet. Skrivskyddade rader är skrivskyddade även i den kopierade tabellen.

Förändra inte den kopierade tabellens antal rader! Om du vill aktivera tabellen på nytt kan detta leda till problem.

För att aktivera en utgångspunktstabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:** \table\.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter och grundvridningar i utgångspunktstabellen:

- Manuellt inmatning
- Med hjälp av avkännarcyklerna i driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT**
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift
  Ytterligare information: Bruksanvisning Cykelprogrammering

Användningsråd:

- Grundvridning från utgångspunktstabellen vrider koordinatsystemet runt den utgångspunkt som befinner sig på samma rad som grundvridningen.
- Under inställningen av utgångspunkten måste rotationsaxlarnas positioner överensstämma med tiltsituationen.
  - Vid inaktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN** måste positionspresentationen i rotationsaxeln vara = 0° (nolla i förekommande fall rotationsaxeln)
  - Vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN** måste rotationsaxlarnas positionsvärden och vinklarna som har angivits i 3D ROT-menyn överensstämma.
- **PLANE RESET** återställer inte en aktiv 3D-ROT.
- I rad 0 lagrar styrsystemet alltid den utgångspunkt som du senast ställde in manuellt via axelknapparna eller softkey. När den manuellt inställda utgångspunkten är aktiv, visar styrsystemet texten **PR MAN(0)** i statuspresentationen.

Spara utgångspunkter manuellt i utgångspunktstabellen

Gör på följande sätt för att manuellt kunna spara utgångspunkter i utgångspunktstabellen:

- ▶ Välj driftart **MANUELL DRIFT**

X+ Y+ Z−

- ▶ Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar) eller positionera en mätklocka på lämpligt sätt

UTGNGSPKT. ADMINISTR.

- ▶ Tryck på softkey **UTGNGSPKT. ADMINISTR.**
- > Styrsystemet öppnar utgångspunktstabellen och placerar markören på den aktiva utgångspunktens rad.

UTGNGSPKT. ÄNDRA

- ▶ Tryck på softkey **UTGNGSPKT. ÄNDRA**
- > Styrsystemet visar de inmatningsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden.

↓

- ▶ Välj den rad i utgångspunktstabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar utgångspunktsnumret)

→

- ▶ Välj i förekommande fall kolumnen som du vill ändra i utgångspunktstabellen

UTGNGSPKT. KORRI- GERA

- ▶ Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna

Inmatningsmöjligheter

Softkey	Funktion
	Överför verktygets ärposition (mätklockans) direkt som ny utgångspunkt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i.
UTGNGSPKT. NY INMATNING	Tilldela verktygets ärposition (mätklockans) ett valfritt värde: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret
UTGNGSPKT. KORRI- GERA	Förskjut en i tabellen redan lagrad utgångspunkt inkrementalt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat korrigeringsvärde med korrekt förtecken i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, styrsystemet räknar internt om det inmatade värdet till mm
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Ange ny utgångspunkt direkt utan att inkludera kinematiken (axelspecifik). Använd bara denna funktion om din maskin är försedd med ett rundbord och du vill placera utgångspunkten i rundbordets centrum genom direkt inmatning av 0. Funktionen lagrar endast värdet i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, styrsystemet räknar internt om det inmatade värdet till mm
GRUND- TRANSFORM. OFFSET	Välj visning **GRUNDTRANSFORM./OFFSET**. I standardpresentationen **GRUNDTRANSFORM.** visas kolumnerna X, Y och Z. Beroende på maskin visas dessutom kolumnerna SPA, SPB och SPC. Här lagrar styrsystemet grundvridningen (vid verktygsaxel Z använder styrsystemet kolumnen SPC). I presentationen **OFFSET** visas offsetvärdena till utgångspunkten.
SPARA AKTIV UTGNGSPKT.	Skriv den för tillfället aktiva utgångspunkten till en valbar tabellrad: Funktionen lagrar utgångspunkten i alla axlar och aktiverar sedan tabellraden automatiskt. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, styrsystemet räknar internt om det inmatade värdet till mm

Editera utgångspunktstabell

Softkey	Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
UTGNGSPKT. ÄNDRA	Välj funktioner för utgångspunktsinmatning
GRUND-TRANSFORM. OFFSET	Visa urval bastransformation eller axeloffset
UTGNGSPKT. AKTI-VERA	Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i utgångspunktstabellen
LÄGG TILL N RADER VID SLUT	Lägg till flera rader i slutet av tabellen (andra softkeyraden)
KOPIERA FÄLT	Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)
INFOGA FÄLT	Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)
ÅTER-STÄLL RAD	Återställ den för tillfället selekterade raden: Styrsystemet skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden)
INFOGA RAD	Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)
RADERA RAD	Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)

Skydda utgångspunkter så att de inte kan skrivas över

Du kan skydda valfria rader i utgångspunktstabellen så att de inte kan skrivas över med hjälp av kolumnen **LOCKED**. De skrivskyddade raderna markeras med en annan färg i utgångspunktstabellen.

Om du vill skriva över en skrivskyddad rad med en manuell avkännarcykel, måste du bekräfta med **OK** och ange ett lösenord (vid skydd med ett lösenord).

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

De rader som har spärrats med hjälp av funktionen **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD** kan bara låsas upp med det valda lösenordet. Ett lösenord som glöms bort kan inte återställas. De spärrade raderna förblir då permanent spärrade. Därför är utgångspunktstabellen inte längre obegränsat användbar.

- Använd i första hand alternativet med hjälp av funktionen **SPÄRRA / LÅS UPP**
- Notera lösenord

Gör på följande sätt för att skydda en utgångspunkt så att den inte kan skrivas över:

- Tryck på softkey **UTGNGSPKT. ÄNDRA**

- Välj kolumn **LOCKED**

- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Skydda utgångspunkt utan lösenord:

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**
- > Styrsystemet skriver in ett **L** i kolumnen **LOCKED**.

Skydda utgångspunkt med ett lösenord:

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD**
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret

- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**:
- > Styrsystemet skriver in **###** i kolumnen **LOCKED**.

Upphäv skrivskyddet

Gör på följande sätt för att åter kunna redigera en rad som du har skrivskyddat:

UTGNGSPKT. ÄNDRA

- Tryck på softkey **UTGNGSPKT. ÄNDRA**

→

- Välj kolumn **LOCKED**

EDITERA AKTUELLT FÄLT

- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Utgångspunkt skyddad utan lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**
- > Styrsystemet upphäver skrivskyddet.

Utgångspunkt skyddad med ett lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD**
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret

OK

- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**
- > Styrsystemet upphäver skrivskyddet.

Aktivera utgångspunkt

Aktivera utgångspunkt i driftart MANUELL DRIFT

HÄNVISNING

Varning, risk för betydande materiella skador!

Icke definierade fält i utgångspunktstabellen ger ett annat beteende än de fält som har definierats med värdet **0**: Fält definierade med **0** skriver vid aktiveringen över det tidigare värdet, vid icke definierade fält behålls det tidigare värdet.

- Kontrollera före aktiveringen av utgångspunkten om värden har skrivits in i alla kolumner

Användningsråd:

- Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen, återställer styrsystemet en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning och skalfaktor.
- Funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** (cykel **G80** eller **PLANE**) förblir däremot aktiv.

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**
- Tryck på softkey **UTGNGSPKT. ADMINISTR.**
- Välj det utgångspunktsnummer som du vill aktivera
- Alternativt väljer du det utgångspunktsnummer du vill aktivera med knappen **GOTO**

4

- Bekräfta med knappen **ENT**
- Tryck på softkey **UTGNGSPKT. AKTIVERA**
- Bekräfta aktiveringen av utgångspunkten
- > Styrsystemet ställer in presentationen av positionsvärden och grundvridningen.
- Lämna utgångspunktstabellen

Aktivera utgångspunkt i ett NC-program

För att aktivera utgångspunkterna från utgångspunktstabellen under programexekveringen, använder du cykel G247. I cykel G247 definierar du numret på den utgångspunkt som du vill aktivera.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

13.5 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem

Hänvisning

Vid inställning av utgångspunkten ställer du in styrsystemets presenterade positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

Med ett 3D-avkännarsystem står alla manuella avkännarfunktioner till förfogande.

Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 571

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren kan spärra inställning av en utgångspunkt i individuella axlar.

Förberedelse

- Rikta och spänn fast arbetsstycket
- Växla in ett nollverktyg med känd radie
- Försäkra dig om att styrsystemet visar ärpositioner

Inställning av utgångspunkt med pinnfräs

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**

X+

Y+

Z–

- Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar)

Ställ in utgångspunkten i en axel:

Z

- Välj axel
- > Styrsystemet öppnar dialogfönstret **ORIGOS LÄGE Z=**.

Alternativ:

SÄTT UTGÅNGSP.

- Tryck på softkey **SÄTT UTGÅNGSP.**
- Välja axel via softkey

0

ENT

- Nollverktyg, spindelaxel: Ändra positionsvärdet till en känd arbetsstyckesposition (t.ex. 0) eller ange bleckets tjocklek d. I bearbetningsplanet: Ta hänsyn till verktygsradien

Inställning av utgångspunkten för de övriga axlarna utförs på samma sätt.

Om man använder ett förinställt verktyg i ansättningsaxeln skall positionen i ansättningsaxeln ändras till verktygets längd L eller till summan Z=L+d.

Användningsråd:

- Den med hjälp av axelknapparna inställda utgångspunkten lagras automatiskt av styrsystemet i utgångspunktstabellens rad 0
- När maskintillverkaren har spärrat en axel, kan du inte ställa in någon utgångspunkt i denna axel. Softkeyn för just denna axel syns inte.

Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka

Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt 3D-avkännarsystem, kan du även använda alla manuella (undantag: kalibreringsfunktioner) avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller genom enkel tangering.

Ytterligare information: "3D-avkännarsystem använda ", Sida 548

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett 3D-avkännarsystem under avkänningsfunktionen, skapar du triggersignalen manuellt för att överföra **Avkännarpositionen** via en knapp.

Gör då på följande sätt:

- Välj valfri avkännarfunktion via softkey
- Kör den mekaniska avkännaren till den första positionen som styrsystemet skall registrera

- Överför position: Tryck på softkey **Överför ärposition**
- > Styrsystemet sparar den aktuella positionen.
- Kör den mekaniska avkännaren till nästa position som styrsystemet skall registrera

- Överför position: Tryck på softkey **Överför ärposition**
- > Styrsystemet sparar den aktuella positionen.
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Referenspunkt**: Ange den nya utgångspunktens koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** eller skriv värdet till en tabell
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555
  Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen **END**

> Om du försöker att ställa in en utgångspunkt i en spärrad axel, kommer styrsystemet att antingen presentera en varning eller ett felmeddelande beroende på maskintillverkarens inställningar.

13.6 3D-avkännarsystem använda

Inledning

Styrsystemets beteende vid inställning av utgångspunkten beror på inställningen i den valfria maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Styrsystemet kontrollerar vid aktivt tiltat bearbetningsplan, om rotationsaxlarnas aktuella koordinater vid inställning av utgångspunkten i axlarna X, Y och Z, överensstämmer med den av dig definierade vridningsvinkeln (3D-ROT-menyn). Om funktionen tiltning av bearbetningsplanet är inaktiv, kontrollerar styrsystemet om rotationsaxlarna befinner sig i 0° (är-positioner). Om positionerna inte överensstämmer, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

  Avkänningsfunktionen **PL** och **ROT** tar hänsyn till de aktuella rotationsaxlarna och avkänningspunkten räknas tillbaka från denna position.

- **chkTiltingAxes: Off** Styrsystemet kontrollerar inte om rotationsaxlarnas aktuella koordinater (är-positioner) överensstämmer med de av dig definierade tiltvinklarna.

Om maskinparametern inte är satt, kontrollerar styrsystemet på samma sätt som vid **chkTiltingAxes: On**

Ställ in utgångspunkten i alla tre huvudaxlarna. Därmed är utgångspunkten entydigt och korrekt definierad. Dessutom tar du då hänsyn till eventuella avvikelser som axlarnas tiltpositioner leder till.

Översikt

I driftart **MANUELL DRIFT** står följande avkännarcykler till förfogande:

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Softkey	Funktion	Sida
TS KALIBR.	Kalibrera 3D-avkännarsystem	557
AVKANNING PL	3D-Grundvridning genom avkänning av ett plan	568
AVKANNING ROT	Grundvridning via en rät linje	565
AVKANNING POS	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel	572
AVKANNING P	Inställning av hörn som utgångspunkt	573
AVKANNING CC	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	575
AVKANNING CL	Inställning av mittlinje som utgångspunkt	578
AVK.SYSTEM TABELL	Hantering av avkännarsystemets data	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering

Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

Förflyttningar vid handratt med display

Vid handratt med display är det möjligt att lämna över kontrollen till handratten vid en manuell avkännarcykel.

Gör på följande sätt:

- Starta manuell avkännarcykel
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Känn av den första avkänningspunkten
- Aktivera handratten på handratten
- > Styrsystemet visar fönstret **Handratt aktiv**.
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Deaktivera handratten på handratten
- > Styrsystemet stänger fönstret.
- Känn av den andra avkänningspunkten
- Sätt i förekommande fall utgångspunkten
- Avsluta avkännarfunktionen

> i
> När handratten är aktiv kan du inte starta avkännarcyklerna.

Avstängning av avkännarsystemets övervakning

Avstängning av avkännarsystemets övervakning

När mätstiftet är påverkat visar styrsystemet ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

För att avkännarsystemet åter skall kunna friköras efter utböjningen måste du deaktivera avkännarövervakningen i driftart **MANUELL DRIFT**.

Avkännarövervakningen deaktiverar du i 30 sekunder med softkey **AVK.SYSTEM ÖVERVAKN. AV**.

Styrsystemet visar felmeddelandet **Avkännarövervakningen är deaktiverad i 30 sekunder**. Felmeddelandet tas automatiskt bort efter de 30 sekunderna.

> Om avkännaren ger en stabil signal inom de 30sekunderna t.ex. om avkännarsystemet är inte längre är utböjt, kommer avkännarövervakningen automatiskt att ta bort felmeddelandet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Softkey **AVK.SYSTEM ÖVERVAKN. AV** undertrycker det felmeddelande som beror på att mätstiftet är påverkat. Styrsystemet utför då inte någon automatisk kollisionsövervakning av mätstiftet. Genom de båda beteendena måste du säkerställa att avkännarsystemet kan friköras på ett säkert sätt. Vid felaktigt vald frikörningsriktning finns det kollisionsrisk!

- Förflytta axlarna försiktigt i driftart **MANUELL DRIFT**

Funktioner i avkännarcykler

I manuella avkännarcykler visas softkeys, med vilka du kan välja avkänningsriktning eller avkänningsrutin. Vilka softkeys som visas beror på respektive cykel:

Softkey	Funktion
X+	Välj avkänningsriktning
	Överför aktuell ärposition
	Automatisk avkänning av hål (invändig cirkel)
	Automatisk avkänning av tapp (utvändig cirkel)
AVKÄNNING CC	Avkänning hålcirkel (mittpunkt för flera element)
	Välj axelparallell avkänningsriktning vid hål, tappar och hålcirkel

Automatisk avkänningsrutin hål, tappar och hålcirkel

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet utför inte någon automatisk kollisionsövervakning av mätstiftet. Vid automatiska avkänningsförlopp positionerar styrsystemet självständigt avkännarsystemet till avkänningspositionerna. Vid felaktig förpositionering och om hinder inte beaktas finns det kollisionsrisk!

- Programmera en lämplig förposition
- Beakta hinder med hjälp av säkerhetsavstånd

Om du använder en avkänningsrutin för automatisk avkänning av ett hål, en tapp eller en hålcirkel, öppnar styrsystemet ett formulär med nödvändiga inmatningsfält.

Inmatningsfält i formulär Mätning tapp och Mätning hål

Inmatningsfält	Funktion
Tappdiameter? eller **Hålets diameter?**	Avkänningselementers diameter (vid hål frivilligt)
Säkerhetsavstånd?	Avstånd till avkänningselementet i planet
Inkr. säkerhetshöjd?	Positionering av avkännaren i spindelaxelns riktning (utgående från den aktuella positionen)
STARTVINKEL ?	Vinkel för det första avkänningsförloppet (0° = positiv riktning i huvudaxeln, d.v.s. vid spindelaxel Z i X+). Alla ytterligare avkänningsvinklar erhålls från antalet avkänningspunkter.

Inmatningsfält	Funktion
Antal beröringspunkter?	Antal avkänningsförlopp (3 – 8)
Öppningsvinkel?	Avkänning fullcirkel (360°) eller cirkelsegment (öppningsvinkel<360°)

Automatisk avkänningsrutin:

- Förpositionera avkännarsystemet

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**

- Hål skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **HÅL**

- Välj axelparallell avkänningsriktning

- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-start**
- > Styrsystemet genomför alla förpositioneringar och avkänningar automatiskt

För framkörning till positionen använder styrsystemet, den i avkännartabellen definierade matningen **FMAX**. Det egentliga avkänningsförloppet utförs med den definierade avkänningsmatningen **F**.

Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Innan du startar en automatisk avkänningsrutin, måste du förpositionera avkännarsystemet i närheten av den första avkänningspunkten. Förskjut då avkännarsystemet ungefär motsvarande säkerhetsavståndet i motsatt riktning från avkänningsriktningen. Säkerhetsavståndet motsvarar summan av värdet från avkännartabellen och det från inmatningsformuläret.
- Vid en invändig cirkel med stor diameter kan styrsystemet även förpositionera avkännarsystemet på en cirkelbåge med matning **FMAX**. För att göra detta anger du ett säkerhetsavstånd för förpositioneringen och hålets diameter i inmatningsformuläret. Positionera avkännarsystemet i hålet till ungefär säkerhetsavståndet från väggen. Beakta startvinkeln för det första avkänningsförloppet vid förpositioneringen, t.ex. vid startvinkel 0° probar styrsystemet först i huvudaxelns positiva riktning.

Välj avkännarcykel

- Välj driftart **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**

- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**.

- Välj avkännarcykel: Tryck t.ex. På softkey **AVKÄNNING POS**
- > Styrsystemet visar en tillhörande meny i bildskärmen.

Användningsråd:
- När du väljer en manuell avkännarfunktion, öppnar styrsystemet ett formulär med all erforderliga information. Formulärets innehåll beror på den aktuella funktionen.
- I vissa fält kan du även ange värden. Använd pilknapparna för att växla till det önskade inmatningsfältet. Du kan bara flytta markören till fält som kan editeras. Fält som du inte kan editera visas med grå färg.

Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Styrsystemet måste vara förberedd av maskintillverkaren för denna funktion.

Efter att styrsystemet har utfört någon av avkänningscyklerna kommer styrsystemet skriva mätvärden till filen TCHPRMAN.html.

Om ingen sökväg har angivits i maskinparameter **fn16DefaultPath** (Nr. 102202) sparar styrsystemet filen TCHPRMAN.html i huvudkatalogen **TNC:**.

Användningsråd:
- När du genomför flera avkännarcykler efter varandra kommer styrsystemet att spara mätvärdena under varandra.

Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell

Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du funktionen **INMATNING I NOLLP.TABELL**. Om du vill spara mätvärden i baskoordinatsystemet, använder du funktionen **INMATNING UTGNGSPKT. TABELL**.

Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan du via softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL** låta styrsystemet skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell:

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange nollpunktsnummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell?**
- Tryck på softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL**
- > Styrsystemet lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen.

Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell

Om du vill spara mätvärden i baskoordinatsystemet, använder du funktionen **INMATNING UTGNGSPKT. TABELL**. Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du funktionen **INMATNING I NOLLP.TABELL**.

Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan styrsystemet skriva in mätvärdet i utgångspunktstabellen via softkey **INMATNING UTGNGSPKT. TABELL**. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinkoordinatsystemet (REF-koordinater). Utgångspunktstabellen har namnet PRESET.PR och finns sparad i katalogen TNC:\table\.

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange utgångspunktsnummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell?**
- Tryck på softkey **INMATNING UTGNGSPKT. TABELL**
- > Styrsystemet öppnar menyn **Skriv över aktiv Preset?**.
- Tryck på softkey **SKRIV ÖVER UTGPKT.**
- > Styrsystemet lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna utgångspunktstabellen.
  - Utgångspunktsnummer existerar inte: Styrsystemet sparar raden först efter tryckning på softkeys **SKAPA RAD** (Skapa rad i tabell?)
  - Utgångspunktsnummer är skyddat: Tryck på softkey **INMATNING I SPÄRRAD RAD** och den aktiva utgångspunkten skrivs över
  - Utgångspunktsnummer är skyddat med ett lösenord: Tryck på softkey **INMATNING I SPÄRRAD RAD** och ange lösenord, den aktiva utgångspunkten skrivs över

Om skrivning till en tabellrad inte är möjlig på grund av en spärr, kommer styrsystemet att presentera ett meddelande. Därvid avbryts inte avkänningsfunktionen.

13.7 3D-avkännarsystem kalibrering

Inledning

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems faktiska triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet. Annars kan styrsystemet inte fastställa något exakt mätresultat.

Användningsråd:

- I följande fall skall du alltid kalibrera avkännarsystemet på nytt:
  - Driftsättning
  - Mätstiftsbrott
  - Mätstiftsbyte
  - Förändring av avkänningshastigheten
  - Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
  - Ändring av den aktiva verktygsaxeln
- När du trycker på softkey **OK** efter kalibreringsförloppet, överförs kalibreringsvärden för det aktiva avkännarsystemet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

Vid kalibrering beräknar styrsystemet mätspetsens effektiva längd och mätkulans effektiva radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

Styrsystemet förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

- Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**

- Visa kalibreringscykler: Tryck på **TS KALIBR.**
- Välj kalibreringscykel

Kalibreringscykler

Softkey	Funktion	Sida
	Kalibrera längd	558
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	559
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	559
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	559

Kalibrering av effektiv längd

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Verktygets utgångspunkt befinner sig oftast i den så kallade spindelnosen (spindelns främre plana yta) Din maskintillverkare kan också placera verktygets utgångspunkt på andra ställen.

- Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.

- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey **KAL. L**
- > Styrsystemet visar aktuella kalibreringsdata.
- **Referenspunkt för längd?**: Ange kontrollringens höjd i menyfönstret
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra rörelseriktning via softkey eller pilknapparna
- Proba ytan: Tryck på knappen **NC-start**
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **AVBRYT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > Styrsystemet loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

> HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför styrsystemet en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter styrsystemet upp kalibreringsringens eller tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). När omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Kalibreringsfunktionen kan mäta upp förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelaxeln genom omslagsmätning (vridning 180°) samt kompensera denna matematiskt.

> Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.
>
> När du utför en utvändig kalibrering, måste du förpositionera avkännarsystemet i centrum över kalibreringskulan eller kalibreringsdornen. Kontrollera att det går att köra fram till avkänningspositionerna utan risk för kollision.

Beroende på om ditt avkännarsystem kan orienteras, utförs kalibreringsrutinen på olika sätt:

- Ingen orientering möjlig eller orientering endast möjlig i en riktning: Styrsystemet en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Styrsystemet utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför en ytterligare avkänningsrutin. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp)
- All orientering möjlig (t.ex. Infraröda avkännarsystem från HEIDENHAIN): Styrsystemet utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför en ytterligare avkänningsrutin. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp)

Kalibrering med en kalibreringsring

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- Positionera mätspetsens kula i driftart **MANUELL DRIFT** till hålet i kontrollringen
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- > Styrsystemet visar aktuella kalibreringsdata.
- Ange kalibreringsringens diameter
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar styrsystemet centrumoffset.
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > Styrsystemet loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Styrsystemet måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn:

- Positionera mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringsdornen
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange tappens ytterdiameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar styrsystemet centrumoffset.
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > Styrsystemet loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Styrsystemet måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Kalibrering med en kalibreringskula

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringskula:

- Positionera mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringskulan
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange kulans ytterdiameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Välj i förekommande fall mätning längd
- Ange i förekommande fall referens för längd
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar styrsystemet centrumoffset.
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen
- > Styrsystemet loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Styrsystemet måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Visa kalibreringsvärden

Styrsystemet sparar avkännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. Styrsystemet sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL_OF1** (huvudaxel) och **CAL_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om man trycker på softkey **AVK.SYSTEM TABELL**.

Vid kalibreringen skapar styrsystemet automatiskt protokollfilen TCHPRMAN.html, i vilken kalibreringsvärdena sparas.

> Kontrollera att verktygsnumret i verktygstabellen stämmer med avkännarnumret i avkännartabellen. Detta oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller i driftart **MANUELL DRIFT**.

> Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

13.8 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem

Inledning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Det beror på maskinen om ett snett uppspänt arbetsstycket kan kompenseras med en offset (vinkel bordsvridning).

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Styrsystemet kompenserar ett snett uppspänt arbetsstycke matematiskt med en grundvridning (vinkel grundvridning) eller via en offset (vinkel bordsvridning).

Då styrsystemet gör detta justeras vridningsvinkeln så att den överensstämmer med en av arbetsstyckets kanter i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel.

Grundvridning: Styrsystemet tolkar den uppmätta vinkeln som en rotation av verktygsriktningen och sparar värdena i utgångspunktstabellens kolumner SPA, SPB eller SPC.

Offset: Styrsystemet tolkar den uppmätta vinkeln som en rotation av verktygsriktningen och sparar värdena i utgångspunktstabellens kolumner SPA, SPB eller SPC.

För att mäta upp grundvridning eller offset probar du två punkter på en av ditt arbetsstyckes sidor. Den ordningsföljd du probar punkterna kommer att påverka den beräknade vinkeln. Den beräknade vinklen pekar från den första mot den andra avkänningspunkten. Du kan även mäta upp grundvridning eller offset via hål eller tappar.

Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Välj alltid avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln vid uppmätning av basplanets vinkel.
- För att säkerställa att basplanets vinkel beräknas korrekt i programkörning måste bearbetningsplanets båda koordinater programmeras i det första positioneringsblocket.
- Du kan även använda en grundvridning i kombination med **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**). I sådana fall måste du först aktivera grundvridningen och sedan **PLANE**-funktionen.
- Du kan även aktivera en grundvridning eller offset utan att proba ett arbetsstycke. Ange då ett värde i respektive inmatningsfält och tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING** eller **BORDSVRIDNING SÄTT**.
- Styrsystemets beteende vid inställning av utgångspunkten beror på inställningen i maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601). **Ytterligare information:** "Inledning", Sida 548

Uppmätning grundvridning

- Tryck på softkey **Avkänning rotation**
- > Styrsystemet öppnar menyn **Avkaenning vridning**.
- Följande inmatningsfält visas:
  - **Angle of basic rotation**
  - **Offset of rotary table**
  - **Nummer i tabell?**
- > Styrsystemet visar i förekommande fall aktuell grundvridning och offset i inmatningsfältet.
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Tryck på knappen **NC-Start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet fastställer grundvridning och offset samt presenterar dessa.
- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Tryck på softkey **SLUT**

Styrsystemet loggar avkänningsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

Spara grundvridning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet **Nummer i tabell?** i vilket styrsystemet skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey **GRUNDVRID. I PRESETTAB.**
- > Styrsystemet öppnar i förekommande fall menyn **Skriv över aktiv Preset?**.
- Tryck på softkey **SKRIV ÖVER UTGPKT.**
- > Styrsystemet sparar grundvridningen i utgångspunktstabellen.

Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning

Det finns tre olika möjligheter att justera ett snett placerat arbetsstycke via en rundbordsvridning:

- Rikta upp rundbordet
- Ställa in rundbordsvridning
- Spara bordsvridningen i utgångspunktstabellen

Rikta upp rundbordet

Du kan justera den uppmätta snedställningen med en positionering av rundbordet.

> **i** För att utesluta kollisioner vid justeringsrörelsen, positionerar du alla axlar till säkra positioner före rundbordsvridningen. Styrsystemet presenterar dessutom ett varningsmeddelande före bordsvridningen.

- ▶ Tryck på softkey **RIKTA UPP RUNDBORD** efter avkänningsförloppet
- > Styrsystemet öppnar varningsmeddelandet.
- ▶ Bekräfta i förekommande fall med softkey **OK**
- ▶ Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet riktar upp rundbordet.

Ställa in rundbordsvridning

Du kan sätta en manuell utgångspunkt i rotationsaxeln.

- ▶ Tryck på softkey **BORDSVRIDNING SÄTT** efter avkänningsförloppet
- > Om en grundvridning redan är satt, öppnar styrsystemet menyn **Återställ grundvridning?**.
- ▶ Tryck på softkey **RADERA GRUNDVRID.**
- > Styrsystemet tar bort grundvridningen från utgångspunktstabellen och infogar offset.
- ▶ Alternativt tryck på **BEHÅLL GRUNDVRID.**
- > Styrsystemet infogar offset i utgångspunktstabellen och behåller dessutom grundvridningen.

Spara bordsvridningen i utgångspunktstabellen

Du kan spara rundbordets snedställning i en valfri rad i utgångspunktstabellen. Styrsystemet lagrar vinkeln i rundbordets offset-kolumn, t.ex. i kolumnen C_OFFS vid en C-axel.

- Tryck på softkey **BORDSVRID. I PRESETTAB.** efter avkänningsförloppet
- > Styrsystemet öppnar i förekommande fall menyn **Skriv över aktiv Preset?**.
- Tryck på softkey **SKRIV ÖVER UTGPKT.**
- > Styrsystemet sparar offset i utgångspunktstabellen.

I förekommande fall behöver du växla presentationen i utgångspunktstabellen med softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** för att kunna se denna kolumn.

Visa grundvridning och offset

När du väljer funktionen **AVKÄNNING ROT** visar styrsystemet grundvridningens aktiva vinkel i inmatningsfältet **Angle of basic rotation** och aktiv offset i inmatningsfältet **Offset of rotary table**.

Dessutom visas grundvridning och offset också i bildskärmsuppdelning **PROGRAM + STATUS** i fliken **STATUS POS.**.

När styrsystemet förflyttar maskinaxlarna enligt grundvridningen, visas en symbol för grundvridningen i statuspresentationen.

Visa grundvridning eller offset

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- **Angle of basic rotation**: **0** anges
- Alternativt anges **Offset of rotary table**: **0**
- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING** för att godkänna
- Tryck på softkey **BORDSVRIDNING SÄTT** för att godkänna
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

3D-grundvridning uppmätning

Genom avkänning av tre positioner kan snedställningen på ett godtycklig lutande plan mätas upp. Med funktionen **Avkaenning plan** mäter du upp denna snedställning och lagrar den i form av en 3D-grundvridning i utgångspunktstabellen.

Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Avkänningspunkternas ordningsföljd och läge bestämmer hur styrsystemet skall beräkna uppriktningen av planet.
- Via de första båda punkterna bestämmer du uppriktningen av huvudaxeln. Definiera den andra punkten i positiv riktning i den önskade huvudaxeln. Den tredje punktens läge bestämmer komplementaxelns och verktygsaxelns riktning. Definiera den tredje punkten i den positiva Y-axeln för det önskade koordinatsystemet.
  - 1. Punkt: Ligger på huvudaxeln
  - 2. Punkt: Ligger på huvudaxeln, i positiv riktning sett för den första punkten
  - 3. Punkt: Ligger på komplementaxeln, i positiv riktning för det önskade koordinatsystemet

Med valfri inmatning av en referensvinkel har du möjlighet att definiera bör-uppriktningen av det avkända planet.

- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNING PL**
- > Styrsystemet visar den aktuella 3D-grundvridningen.
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den tredje avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**.
- > Styrsystemet beräknar 3D-grundvridningen och visar värden för SPA, SPB och SPC, i förhållande till det aktiva koordinatsystemet.
- Ange i förekommande fall referensvinkel

Aktivera 3D-grundvridning:

- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**

Spara 3D-grundvridning i utgångspunktstabellen:

- Tryck på softkey **GRUNDVRID. I PRESETTAB.**

- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Styrsystemet sparar 3D-grundvridningen i utgångspunktstabellens kolumner SPA, SPB och SPC.

Rikta upp 3D-grundvridning

När maskinen förfogar över två rotationsaxlar och den probade 3D-grundvridningen är aktiv, kan du rikta upp rotationsaxlarna i förhållande till 3D-grundvridningen med softkey **UPPRIKTN. ROT.AXLAR**. Då blir tiltning av bearbetningsplanet aktiverad för alla maskindriftarter.

Efter uppriktningen av planet kan du rikta upp huvudaxeln med funktionen **Avkänning Rot**.

Visa 3D-grundvridning

När det finns en 3D-grundvridning sparad i den aktiva utgångspunkten, visar styrsystemet symbolen för 3D-grundvridning i statuspresentationen. Styrsystemet förflyttar maskinaxlarna i enlighet med 3D-grundvridningen.

Upphäva 3D-grundvridning

- Väöj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNING PL**
- Ange 0 i alla vinklar
- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

13.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem

Översikt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren kan spärra inställning av en utgångspunkt i individuella axlar.

Om du försöker att ställa in en utgångspunkt i en spärrad axel, kommer styrsystemet att antingen presentera en varning eller ett felmeddelande beroende på maskintillverkarens inställningar.

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med	572
	Inställning av hörn som utgångspunkt	573
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	575
	Mittlinje som utgångspunkt Inställning av mittlinje som utgångs-punkt	578

Vid en aktiv nollpunktsförskjutning utgår det uppmätta värdet från den aktiva utgångspunkten (i förekommande fall en manuell utgångspunkt i driftart **MANUELL DRIFT**). I positionspresentationen inkluderas nollpunktsförskjutningen.

Utgångspunktinställning i en valfri axel

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POSITION**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj axel och avkänningsriktning via softkey, t.ex. avkänning i riktning Z-
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- **Referenspunkt**: Ange börkoordinat
- Använd softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** för att godkänna
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555
  Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Hörn som utgångspunkt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Det beror på maskinen om ett snett uppspänt arbetsstycket kan kompenseras med en offset (vinkel bordsvridning).

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Avkännarcykel Hörn som utgångspunkt mäter upp vinkeln och skärningspunkten mellan två räta linjer.

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING P**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- **Referenspunkt**: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret
- Använd softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** för att godkänna
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555
  Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Du kan även mäta upp skärningspunkten mellan två räta linjer via hål eller tappar och sätta som utgångspunkt.

Förutom inställningen av utgångspunkten kan du även aktivera en grundvridning eller offset med cykeln. För detta erbjuder styrsystemet två softkeys som du använder för att bestämma vilken av linjerna som skall användas.

Med softkey **ROT 1** kan du aktivera vinkeln från den första linjen som grundvridning eller offset, med softkey **ROT 2** vinkeln från den andra linjen.

När du aktiverar grundvridningen, skriver styrsystemet automatiskt in positionerna och grundvridningen i utgångspunktstabellen.

När du aktiverar offset, skriver styrsystemet automatiskt in positionerna och offset eller enbart positionerna i utgångspunktstabellen.

Cirkelcentrum som utgångspunkt

Med denna funktion kan utgångspunkten sättas till centrum på ett borrat hål, cirkulär ficka, cylinder, tapp, cirkulär ö mm.

Invändig cirkel:

Styrsystemet känner av cirkelns innervägg i alla fyra koordinat-axelriktningarna.

Vid brutna cirklar (cirkelbågar) kan avkänningsriktningen väljas godtyckligt.

- Positionera avkännarens kula till en position ungefär i cirkelns centrum.

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj softkey med den önskade avkänningsriktningen
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Upprepa detta förfarande. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Referenspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret
- Använd softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** för att godkänna
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555
  Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

> Styrsystemet kan beräkna utvändiga och invändiga cirklar med tre avkänningspunkter, t.ex vid cirkelsegment. Du erhåller noggrannare resultat med fyra avkänningspunkter. Förpositionera då avkännarsystemet till mitten om det är möjligt.

Utvändig cirkel:

- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj softkey med den önskade avkänningsriktningen
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Upprepa detta förfarande. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Referenspunkt**: Ange utgångspunktens koordinat
- Använd softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** för att godkänna
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555
  Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Efter avkänningen presenterar styrsystemet de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie.

Inställning av utgångspunkt via flera hål / cirkulära tappar

Den manuella avkännarfunktionen **Hålcirkel** är en del av funktionen avkänning **cir**. Individuella cirklar kan mätas via axelparallella avkänningsförlopp.

I den andra softkeyraden befinner sig en softkey **AVKÄNNING CC (Mönstercirkel)**, med vilken du kan ställa in utgångspunkten via en kombination av flera hål eller cirkulära tappar. Du kan ställa in utgångspunkten till skärningspunkten mellan tre eller flera uppmätta element.

Ställ in utgångspunkt till skärningspunkten mellan flera hål/ tappar:

- Förpositionera avkännarsystemet

Välj avkännarfunktion **Mönstercirkel**

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**

- Tryck på softkey **AVKÄNNING CC (Mönstercirkel)**

Känn av flera cirkulära tappar

- Cirkulär tapp skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **Tapp**

- Ange startvinkel eller välj via softkey

- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-start**

Avkänning hål

- Hål skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **Hål**

- Ange startvinkel eller välj via softkey

- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-start**
- Upprepa förloppet för övriga element
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Referenspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret
- Använd softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** för att godkänna
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555
  Ytterligare information: "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Mittlinje som utgångspunkt

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CL**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- **Referenspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 555 **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till utgångspunktstabell", Sida 556
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Efter den andra avkänningspunkten ändrar du vid behov centrumaxelns läge och därmed axelns för inställning av utgångspunkten i utvärderingsmenyn. Med hjälp av softkeys väljer du då mellan huvud-, komplement- eller verktygsaxel. Därmed kan du spara en position som har mätts upp en gång i både huvudaxeln och i komplementaxeln.

Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem

Man kan även använda avkännarsystemet i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** för att utföra enklare mätningar på arbetsstycket. För mer komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Med ett 3D-avkännarsystem kan följande mätas:

- Positionskoordinater och därifrån
- mått och vinklar på arbetsstycket

Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstycke

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken koordinaten skall mätas: Tryck på lämplig softkey
- Starta avkänningsförloppet: Tryck på knappen **NC-start**

Styrsystemet visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater.

Ytterligare information: "Hörn som utgångspunkt ", Sida 573

Styrsystemet visar det avkända hörnets koordinater i menyfältet Referenspunkt.

Uppmätning av arbetsstyckets dimensioner

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten A
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten förblir verksam)
- Referenspunkt: **0** anges
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen **END**
- Välj avkännarfunktion på nytt: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten B
- Välj avkänningsriktning med softkey: Samma axel som vid den första mätningen men med motsatt riktning.
- Proba: Tryck på knappen **NC-start**

Värdet som visas i menyfältet **Mätvärde** är avståndet mellan de båda punkterna i koordinataxeln.

Återställning av utgångspunkten till värdet som gällde innan längdmätningen

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Känn av den första avkänningspunkten på nytt
- Återställ Referenspunkt till värdet som tidigare noterades
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen **END**

Vinkelmätning

Med ett 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

- Vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på max. 90°.

Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen
- Utför grundvridning med den sida som skall jämföras
  Ytterligare information: "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 563
- Visa vinkeln mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant som Vridningsvinkel med softkey **AVKÄNNING ROT**.
- Upphäv grundvridning eller återställ ursprunglig grundvridning
- Återställ Vridningsvinkel till det noterade värdet

Mätning av vinkel mellan två sidor på arbetsstycket

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen
- Utför grundvridning med den sida som skall jämföras
  Ytterligare information: "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 563
- Mät även den andra sidan på samma sätt som vid grundvridning, ändra inte Vridningsvinkel till 0
- Visa vinkeln mellan de två sidorna på arbetsstycket som vinkel PA med softkey **AVKÄNNING ROT**
- Upphäv grundvridning eller återställ till den ursprungliga grundvridningen: Återställ Vridningsvinkel till noterat värde

13.10 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)

Användning, arbetssätt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionerna för **VRID BEARBETNINGSPLAN** måste anpassas i maskinen och styrsystemet av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren bestämmer dessutom om styrsystemet skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater (axelvinkel) eller som vinkelkomponenter för ett snett plan (rymdvinkel).

Styrsystemet understöder 3D-vridning av bearbetningsplanet i verktygsmaskiner med vridbara spindelhuvuden och tippningsbord. Typiska användningsområden är t.ex. sned borrning eller konturer placerade på sneda ytor. Bearbetningsplanet vrids alltid runt den aktiva nollpunkten. Bearbetningen programmeras på vanligt sätt i ett huvudbearbetningsplan (t.ex. X/Y-planet). Däremot kommer bearbetningen att utföras i ett plan som är tippat i förhållande till det normala huvudbearbetningsplanet.

Det finns tre funktioner tillgängliga för tiltning av bearbetningsplanet:

- Manuell tiltning med softkey **3D ROT** i driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT**
  Ytterligare information: "Aktivering av manuell vridning", Sida 585
- Styrd vridning, cykel **G80** i bearbetningsprogrammet
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion i bearbetningsprogrammet
  Ytterligare information: "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 485

Styrsystemsfunktionen för tiltning av av bearbetningsplanet är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

Vid vridning av bearbetningsplanet skiljer styrsystemet mellan två maskintyper:

- **Maskiner med tippbara rundbord**
  - Tiltbordet måste först positioneras så att arbetsstycket hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett G01-block.
  - Den transformerade verktygsaxelns läge ändrar sig **inte** i förhållande till maskinkoordinatsystemet. När rundbordet vrids – m.a.o även arbetsstycket – t.ex. till 90°, vrids **inte** koordinatsystemet med. När du trycker på axelriktningsknapp Z+ i driftart **MANUELL DRIFT**, kommer verktygets också att förflytta sig i riktning Z+
  - Vid beräkningen av det transformerade koordinatsystemet tar styrsystemet bara hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar av rundbordet – så kallade ”transformerings” komponenter
- **Maskiner med vridbara spindelhuvuden**
  - Spindelhuvudet måste först positioneras så att verktyget hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett G01-block.
  - Den vridna (transformerade) verktygsaxelns läge ändrar sig i förhållande till maskinkoordinatsystemet: När man vrider maskinens spindelhuvud – m.a.o. även verktyget – till t.ex. +90° i B-axel, vrider sig koordinatsystem med. När du trycker på axelriktningsknapp Z+ i driftart **MANUELL DRIFT** kommer verktyget att förflytta sig i maskinkoordinatsystemets X+ riktning
  - Vid beräkning av det aktiva koordinatsystemet tar styrsystemet hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar i spindelhuvudet (”transformerings” komponenter) samt förskjutningar som uppstår genom vridningen av verktyget (3D-verktygslängdkompensering).

Styrsystemet stöder bara funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** i kombination med spindelaxel G17.

Positionsindikering i vridet system

Positionerna som visas i statusfältet (**BÖR** och **ÄR**) hänför sig till det vridna koordinatsystemet.

Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet

- Funktionen **Överför ärposition** är inte tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv
- PLC-positioneringar (skapas av maskintillverkaren) är inte tillåtna

Aktivering av manuell vridning

- Välj manuell tiltning: Tryck på softkey **3D ROT**

- Placera markören på menypunkten **MANUELL DRIFT** med hjälp av pilknapparna

- Aktivera manuell tiltning: Tryck på softkey **AKTIV**

- Placera markören på önskad rotationsaxel med hjälp av pilknapparna
- Ange vridningsvinkel

- Avsluta inmatning: Tryck på knappen **END**

När funktionen Vridning bearbetningsplan har valts Aktiv och styrsystemet förflyttar maskinaxlarna enligt de vridna axlarna visas symbolen i statuspresentationen.

Om funktionen Vridning bearbetningsplan för driftart **PROGRAMEXEKVERING** sätts till **Aktiv**, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som körs. När du använder Cykel **G80** eller **PLANE**-funktionen i bearbetningsprogrammet, är de vinkelvärden som har definierats där verksamma. Vinkelvärdet som har angivits i menyn kommer då att skrivas över.

Styrsystemet erbjuder följande **Transformationstyper** vid tiltning:

- **COORD ROT**
  - när först en **PLANE**-funktion med **COORD ROT** har exekverats
  - efter **PLANE RESET**
  - vid motsvarande konfiguration av maskinparmeter **CfgRotWorkPlane** (Nr. 201200) av maskintillverkaren
    - efter start av styrsystemet
    - efter växling av kinematiken
    - efter exekvering av cykel **G80**
- **TABLE ROT**
  - när först en **PLANE**-funktion med **TABLE ROT** har exekverats
  - vid motsvarande konfiguration av maskinparmeter **CfgRotWorkPlane** (Nr. 201200) av maskintillverkaren
    - efter start av styrsystemet
    - efter växling av kinematiken
    - efter exekvering av cykel **G80**

När tiltning är aktiv vid avstängning av styrsystemet, utför styrsystemet även efter uppstart förflyttningar i det tiltade koordinatsystemet.

Ytterligare information: "Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem", Sida 521

Deaktivering av manuell vridning

För att deaktivera funktionen sätter man i menyn **VRID BEARBETNINGSPLAN** den önskade driftarten till **INAKTIV**.

Även när **3D-ROT**-dialogen i driftart **MANUELL DRIFT** är satt till **Aktiv**, fungerar återställningen av tiltningen (**PLANE RESET**) korrekt vid en aktiv bastransformation.

Aktivera verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare friger denna funktion.

Med denna funktion kan du i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** positionera verktyget via axelriktningsknapparna eller med handratten i den riktning som verktygsaxeln för tillfället pekar. Använd denna funktion när

- Du vill friköra verktyget i verktygsaxelns riktning under ett programavbrott i ett 5-axligt program
- Du vill utföra en bearbetning med handratten eller axelriktningsknapparna i Manuell drift med tiltat verktyg.

▶ Välj manuell tiltning: Tryck på softkey **3D ROT**

▶ Placera markören på menypunkten **MANUELL DRIFT** med hjälp av pilknapparna

▶ Aktivera aktiv verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning: Tryck på softkey **VKT-axel**

▶ Avsluta inmatning: Tryck på knappen **END**

För att deaktivera funktionen sätter man i menyn Vridning bearbetningsplan menypunkt **MANUELL DRIFT** till inaktiv.

När funktionen Förflyttning i verktygsaxelriktning är aktiv, visar statuspresentationen symbolen .

Inställning av utgångspunkt i vridet system

Efter att ha positionerat vridningsaxlarna till sina positioner kan utgångspunkten ställas in på samma sätt som vid ett icke vridet koordinatsystem. Styrsystemets beteende vid inställning av utgångspunkten beror på inställningen i den valfria maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601):

Ytterligare information: "Inledning", Sida 548

14

Positionering med manuell inmatning

14.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Driftart **MANUELL POSITIONERING** lämpar sig för enkla bearbetningar och förpositionering av verktyget. Här kan du, beroende på maskinparameter **programInputMode** (Nr. 101201), mata in ett kort program i Klartext eller i DIN/ISO och utföra det direkt. Programmet lagras i filen $MDI.

Bland annat kan du använda följande funktioner:

- Cykler
- Radiekompenseringar
- Programdelsupprepningar
- Q-parametrar

I driftart **MANUELL POSITIONERING** kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid vissa manuella interaktioner förlorar styrsystemet i vissa fall modalt verksam programinformation och därmed den så kallade kontextreferensen. Efter förlust av kontextreferensen kan oväntade och oönskade rörelser uppstå. Under den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Undvik följande interaktioner:
  - Markör-förflyttning till ett annat NC-block
  - Hoppinstruktion **GOTO** till ett annat NC-block
  - Editering av ett NC-block
  - Ändring av Q-parametervärden med hjälp av softkey **Q INFO**
  - Byte av driftart
- Återskapa kontextreferens genom upprepning av nödvändiga NC-block

Använda manuell positionering

- Välj driftart **MANUELL POSITIONERING**
- Programmering av önskad tillgänglig funktion

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet exekverar det markerade NC-blocket.
  Ytterligare information: "Programmera och utföra enkla bearbetningar", Sida 590

Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Följande funktioner står inte till förfogande i driftart **MANUELL POSITIONERING**:
  - Flexibel konturprogrammering FK
  - Programstart
    - **%**
    - **%:PGM:**
    - **%<>%**
  - Programmeringsgrafik
  - Programkörningsgrafik
- Med hjälp av softkey **MARKERA BLOCK**, **KLIPP UT BLOCK** osv. kan du enkelt och snabbt återanvända programdelar från andra NC-program.
  Ytterligare information: "Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdelar", Sida 143
- Med hjälp av softkey **Q PARAMETER LISTA** och **Q INFO** kan du kontrollera och ändra Q-parametrar.
  Ytterligare information: "Kontrollera och ändra Q-parametrar", Sida 356

Exempel

Ett arbetsstycke skall förses med ett 20 mm djupt hål. Efter uppspänning av arbetsstycket, uppriktningen och inställningen av utgångspunkten kan borrningen programmeras och utföras med ett fåtal programrader.

Först förpositioneras verktyget över arbetsstycket, därefter till ett säkerhetsavstånd 5 mm över hålet. Dessa positioneringar utförs med rätlinjeblock. Därefter utförs borrningen med cykel **G200**.

%$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000*	Anropa verktyg: Verktygsaxel Z,
	Spindelvarvtal 2000 varv/min
N20 G00 G40 G90 Z+200*	Frikör verktyget (snabbtransport)
N30 X+50 Y+50 M3*	Positionera verktyget med snabbtransport över hålet, spindelstart
N40 G01 Z+2 F2000*	Positionera verktyget 2 mm över hålet
N50 G200 BORRNING	Definiera cykel G200 Borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q201=-20 ;DJUP	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
Q206=250 ;MATNING DJUP	Borrmatning
Q202=10 ;SKAERDJUP	Djup för varje ansättning innan återgång
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	Väntetid uppe vid urspåning i sekunder
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	Koordinat för arbetsstyckets yta
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.	Position efter cykel, i förhållande till Q203
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE	Väntetid vid hålets botten i sekunder
Q395=0 ;REFERENS DJUP	Djup i förhållande till verktygsspetsen eller verktygets cylindriska del
N60 G79*	Anropa cykel G200 Borrning
N70 G00 G40 Z+200 M2*	Frikörning av verktyget
N9999999 %$MDI G71 *	Programslut

Rätlinjefunktion:

Ytterligare information: "Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01", Sida 269

Exempel: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin med rundbord

- Utför funktionen grundvridning med 3D-avkännarsystem
  Ytterligare information: "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 563
- Notera Vridningsvinkel och upphäv Grundvridningen

- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL POSITIONERING**

- Välj rundbordsaxel, ange den noterade vridningsvinkeln och matning t.ex.**G01 C+2.561 F50**

- Avsluta inmatningen

- Tryck på knappen **NC-start**: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridningen av rundbordet

Säkra program från $MDI

Filen $MDI används för korta program som inte behöver sparas.
När ett program trots det skall sparas gör man på följande sätt:

- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

- Markera filen **$MDI**

- Kopiera fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

MÅLFIL =

- Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas, t.ex. **Borrning**.

- Tryck på softkey **OK**

- Lämna avkännartabell: Tryck på softkey **SLUT**

Ytterligare information: "Kopiera enstaka fil", Sida 154

15

Programtest och programkörning

15.1 Grafik

Användningsområde

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och driftart **PROGRAMTEST** simulerar styrsystemet en bearbetning grafiskt.

Styrsystemet erbjuder följande presentationssätt:

- Vy ovanifrån
- Presentation i 3 plan
- 3D-framställning

> I driftart **PROGRAMTEST** står dessutom en 3D-linjegrafik till förfogande.

Grafiken motsvarar ett definierat arbetsstycke som bearbetats med ett cylinderformigt verktyg.

Vid aktiv verktygstabell tar styrsystemet dessutom hänsyn till uppgifterna i kolumnerna LCUTS, T-ANGLE och R2.

Styrsystemet presenterar inte någon grafik:

- om det aktuella programmet inte har någon giltig råämnesdefinition
- om inte något program har valts
- Vid råämnesdefinition med hjälp av ett underprogram där BLK-FORM-blocket ännu inte exekverats

> Program med femaxlig eller tiltad bearbetning kan reducera simuleringens hastighet. Via MOD-menyn **Grafikinställningar** kan du minska **Modellkvalitet** och därmed öka simuleringens hastighet.

Ställa in hastighet för programtestet

> Den senast inställda hastigheten förblir aktiv fram till ett strömavbrott. Efter uppstart av styrsystemet sätts hastigheten till MAX.

Efter att du har startat ett program, visar styrsystemet följande softkeys, med vilka du kan ställa in simuleringshastigheten:

Softkey	Funktioner
	Testa programmet med den hastighet som det också skall bearbeta med (hänsyn tas till programmerade matningar)
	Öka simuleringshastigheten stegvis
	Minska simuleringshastigheten stegvis
	Testa programmet med högsta möjliga hastighet (grundinställning)

Du kan även ställa in simuleringshastigheten innan du startar programmet:

- Välj funktionen för inställning av simuleringshastigheten

- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. öka simuleringshastigheten stegvis

Översikt: Vyer

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och i driftart **PROGRAMTEST** visar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Vy
	Vy ovanifrån
	Presentation i 3 plan
	3D-framställning

> Softkeys placering beror på den valda driftarten.

Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande presentationssätt:

Softkey	Visning
	Volumvy
	Volymvy och verktygbanor
	Verktygsbanor

Begränsningar under programkörning

> När styrsystemets processorkapacitet är upptagen med komplexa uppgifter kan simuleringen misslyckas.

3D-presentation

Med den högupplösande 3D-grafiken kan du presentera det bearbetade arbetsstyckets yta detaljerat. Med en simulerad ljuskälla genererar styrsystemet ett realistiskt förhållande mellan ljus och skugga.

Välj 3D-grafik:

- Tryck på softkey 3D-grafik

Vrid, zooma och flytta 3D-grafik

- Välj funktionerna för vridning och zoom
- > Styrsystemet visar visar följande softkeys.

Softkeys		Funktion
		Vertikal vridning av grafiken i 5°-steg
		Horisontell tippning av grafiken i 5°-steg
		Förstora presentationen stegvis
		Förminska presentationen stegvis
		Återställ presentationen till ursprunglig storlek och vinkel

- Växla softkeyrad

Softkeys		Funktion
		Flytta presentationen uppåt och nedåt
		Flytta presentationen åt vänster och åt höger
		Återställ presentationen till ursprunglig position och vinkel

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara rotera modellen horisontellt eller vertikalt
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt.
- > När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar styrsystemet presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbelklickar på höger musknapp behålls rotationsvinkeln

3D-grafik i driftart Programtest

Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande presentationssätt:

Softkeys	Funktion
VYER	Volymvy
VYER	Volymvy och verktygbanor
VYER	Verktygsbanor

Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande funktioner:

Softkeys	Funktion
RAAMNES-RAM AV PÅ	Visa råämnesram
ARBSTYCKE-KANTER AV PÅ	Framhäv arbetsstyckets kant i 3D modellen
ARBSTYCKE TRANSP. AV PÅ	Visa transparent arbetsstycke
MARKERA SLUTPUNKT AV PÅ	Visa verktygsbanornas slutpunkter
BLOCK-NR. VISA DÖLJ	Visa verktygsbanornas blocknummer
ARBSTYCKE GRÅSKALA FÄRGER	Visa färgat arbetsstycke
ATERSTALL VOLYM-MODELL	Återställ volymmodell
ATERSTALL VERKTYG-STRACKA	Återställ verktygsbana
F-MAX VAEG VISNING DÖLJ	Visa snabbtransportförflyttningar
MATNING AV PÅ	Aktivera mätning När mätningen är aktiv, visar styrsystemet en approximation av respektive koordinat när du drar muspekaren över arbetsstyckets 3D-grafik.

Styrsystemet sparar följande softkeys inställningar remanent, även under ett strömavbrott.

- Rörelser med snabbtransport
- Råämnesram
- Arbetsstyckeskanter
- Arbetsstycke transparent
- Arbetsstycke färg

Användningsråd:

- Följande funktioner står till förfogande för att ställa in modellkvaliteten. Du väljer modellkvalitet i MOD-funktionen **Grafikinställningar**.
- Med maskinparameter **clearPathAtBlk** (Nr. 124203) bestämmer du om verktygsbanorna skall raderas eller inte i **PROGRAMTEST** vid en ny BLK-form,
- När en punkt har genererats felaktigt av postprocessorn kommer detta resultera i bearbetningsmärken på arbetsstycket. För att detektera dessa oönskade bearbetningsmärken i tid (före bearbetningen), kan du kontrollera externt genererade NC-program genom att visa verktygsbanorna och eventuella ojämnheter.
- För att snabbt kunna kontrollera detaljer i de presenterade verktygsbanorna står en kraftfull zoom-funktion till förfogande.
- Styrsystemet visar förflyttningsrörelser med snabbtransport med röd färg.

Vy ovanifrån

Välj vy ovanifrån i driftart **PROGRAMTEST**:

- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

- Tryck på softkey **Vy ovanifrån**

Välj vy ovanifrån i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:

- Tryck på softkey **GRAFIK**

- Tryck på softkey **Vy ovanifrån**

Presentation i 3 plan

Presentationen visar tre snittytor och en 3D-modell, motsvarande en teknisk ritning.

Välj presentation i tre plan driftart **PROGRAMTEST**:

- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

- Tryck på softkey **Presentation i tre plan**

Välj presentation i tre plan i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:

- Tryck på softkey **GRAFIK**

- Tryck på softkey **Presentation i tre plan**

Flytta snittyta

Snittytornas grundinställning är vald på ett sådant sätt att de ligger i råämnets centrum sett i bearbetningsplanet och på råämnets yta sett i verktygsaxeln.

Du väljer snittytorna på följande sätt:

- Tryck på softkey **Flytta snittytorna**
> Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkeys		Funktion
		Förskjut den vertikala snittytan åt höger eller vänster
		Förskjut den vertikala snittytan framåt eller bakåt
		Förskjut den horisontala snittytan uppåt eller nedåt

Snittytans position visas i 3D-modellen i samband med förskjutningen. Förskjutningen förblir aktiv även när du aktiverar ett nytt råämne.

Återställa snittytor

De förskjutna snittytorna förblir aktiva även vid ett nytt råämne. När styrsystemet startas upp på nytt, återställs snittytorna automatiskt.

Du kan även föra tillbaka snittytorna manuellt till grundläget:

- Tryck på softkey **Återställ snittytorna**

Upprepa grafisk simulering

En grafisk simulering av ett bearbetningsprogram kan upprepas ett godtyckligt antal gånger. För detta kan man återställa grafiken till råämnet.

Softkey	Funktion
RAAMNE SOM BLK FORM	Visa det obearbetade råämnet i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** und **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
ATERSTALL VOLYM-MODELL	Visa det obearbetade råämnet i driftart **PROGRAMTEST**

Visa verktyg

Oberoende av driftart kan du visa verktyget under simuleringen.

Softkey	Funktion
VERKTYG VISA DÖLJ	**PROGRAM BLOCKFÖLJD** / **PROGRAM ENKEL-BLOCK**
VERKTYG	**PROGRAMTEST**

Styrsystemet visar verktyget med olika färger:

- Rött: Verktyget är i ingrepp
- Blått: Verktyget är frikört

Beräkning av bearbetningstid

Bearbetningstid i driftart PROGRAMTEST

Styrsystemet beräknar tiden för verktygsrörelserna och visar denna som bearbetningstid i programtestet. Styrsystemet tar då hänsyn till matningsrörelser och väntetider.

Den av styrsystemet beräknade tiden är endast under vissa villkor avsedd för kalkylering av bearbetningstiden eftersom styrsystemet inte tar hänsyn till maskinberoende tider (exempelvis för verktygsväxling).

Bearbetningstid i Maskindriftarterna

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

Kalla upp stoppurfunktion

- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av stoppurfunktioner visas

- Välj stoppurfunktioner

- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. lagra presenterad tid

Softkey	Stoppurfunktioner
	Lagring av visad tid
	Presentera summa av lagrad och visad tid
	Återställning av visad tid

15.2 Visa råämnet i arbetsområdet

Användningsområde

I driftart **Programtest** kan man grafiskt kontrollera råämnets och utgångspunktens position i maskinens bearbetningsrum. Grafiken visar den utgångspunkt som har satts i NC-programmet med cykel 247. Om du inte har satt någon utgångspunkt i NC-programmet, visar grafiken den utgångspunkt som är aktiv i maskinen.

I driftart **Programtest** kan du kan aktivera övervakning av bearbetningsutrymmet : Tryck på softkey **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET**. Med softkey **SW-ändl. Överv.** kan du aktivera eller deaktivera funktionen.

En transparent box representerar råämnet, vars dimensioner listas i tabellen **BLK FORM**. Dimensionerna hämtar styrsystemet från definitionen av råämnet i det valda programmet.

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. Om du aktiverar övervakningen av bearbetningsutrymmet, måste råämnet förskjutas grafiskt på ett sådant sätt att råämnet ligger inom bearbetningsutrymmet. Använd de i tabellen listade softkeys för att göra detta.

Därutöver kan du aktivera den aktuella utgångspunkten för driftart **Programtest**.

Softkeys	Funktion
	Förskjut råämne i positiv/negativ X-riktning
	Förskjut råämne i positiv/negativ Y-riktning
	Förskjut råämne i positiv/negativ Z-riktning
	Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten
AKTIVA RÖRELSE-OMRÅDEN	Visa aktivt rörelseområde
VÄLJ RÖRELSE-OMRÅDE	De rörelseområden som maskintillverkaren har konfigurerat visas här och kan och kan selekteras
SW-ändl. överv.	Aktivering eller deaktivering av övervak-ningsfunktionen
MASKIN REF-PUNKT AV PÅ	Visa maskinens referenspunkt

Användningsråd:

- Vid **BLK FORM CYLINDER** visas att en box som råämne i arbetsområdet
- Vid **BLK FORM ROTATION** visas inte något råämne i arbetsområdet

15.3 Funktioner för programpresentation

Översikt

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** visar styrsystemet softkeys, med vilka man kan bläddra sida för sida i NC-programmet:

Softkey	Funktioner
	Bläddra en bildskärmssida tillbaka i NC-programmet
	Bläddra en bildskärmssida framåt i NC-programmet
	Välj programbörjan
	Välj programslut

15.4 Programtest

Användning

I driftart **PROGRAMTEST** simulerar man NC-programs och programdelars förlopp, för att reducera programmeringsfel vid programkörningen. Styrsystemet hjälper dig att finna följande

- geometriska motsägelser
- saknade uppgifter
- ej utförbara hopp
- förflyttning utanför bearbetningsområdet
- Användning av spärrade verktyg

Dessutom kan man använda följande funktioner:

- Programtest blockvis
- Testavbrott vid ett godtyckligt block
- Hoppa över block
- Funktioner för grafisk simulering
- Beräkning av bearbetningstid
- Utökad statuspresentation

Beakta vid programtest

Vid kubformade råämnen startar styrsystemet programtestet efter ett verktygsanrop i följande position:

- I mitten av definierad **BLK FORM** i bearbetningsplanet
- I verktygsaxeln 1 mm över den i **BLK FORM** definierade **MAX**-punkten

Vid rotationssymmetriska råämnen startar styrsystemet programtestet efter ett verktygsanrop i följande position:

- I bearbetningsplanet i positionen X=0, Y=0
- I verktygsaxeln 1 mm ovanför det definierade råämnet

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

I driftart **Programtest** tar styrsystemet inte hänsyn till alla maskinens axelrörelser, t.ex. PLC-positioneringar och förflyttningar i verktygsväxlarmakro och M-funktioner. Av denna anledning kan även test som har utförts utan fel avvika vid den faktiska bearbetningen. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Testa NC-program i den framtida bearbetningspositionen (**RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET**)
- Programmera säkra mellanpositioner efter verktygsväxling och före förpositionering
- Testa NC-programmet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare kan även definiera ett verktygsväxlarmakro för driftart **PROGRAMTEST** vilket simulerar maskinen beteende exakt.

Ofta ändrar maskintillverkaren den simulerade verktygsväxlingspositionen.

Utföra Programtest

> Du måste aktivera en verktygstabell för programtest (Status S). För att göra detta selekterar man önskad verktygstabell i driftart **PROGRAMTEST** via filhanteringen.

Du kan välja en valfri utgångspunktstabell för programtestet (Status S).

I rad 0 i den temporärt laddade utgångspunktstabellen står efter **RESET + START** automatiskt den momentant aktiva utgångspunkten från **Preset.PR** (körning). Rad 0 är vald vid start av programtestet ända tills du har definierat en annan utgångspunkt i NC-programmet. Alla utgångspunkter i raderna > 0 läses av styrsystemet från den utgångspunktstabell som har selekterats i programtestet.

Med funktionen **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET** kan man aktivera en övervakning av bearbetningsområdet för programtestet.

Ytterligare information: "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 606

- Driftart: Tryck på knappen **PROGRAMTEST**

- Filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT** och välj sedan filen som du vill testa

Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktioner
RESET + START	Återställ råämnet, återställ tidigare verktygsdata och testa hela programmet
START	Testa hela programmet
START ENKELBL.	Testa varje NC-block individuellt
STOPP VID	Utför **PROGRAMTEST** fram till block N
STOP	Stoppa programtestet (softkeyn visas endast när ett programtest har startats)

Du kan när som helst stoppa och sedan återuppta programtestet – även inne i bearbetningscykler. För att kunna återuppta programtestet får du inte utföra följande saker:

- Välja ett annat block med pilknapparna eller med knappen **GOTO**
- Göra ändringar i programmet
- Välja ett nytt program

PROGRAMTEST fram till ett bestämt block

Med **STOPP VID** utför styrsystemet **PROGRAMTEST** fram till ett valbart block med blocknummer **N**.

Gör på följande sätt för att i **PROGRAMTEST** stoppa i ett valfritt block:

- Tryck på softkey **STOPP VID**
- **TILL SATS NUMMER=** Ange blocknumret som programtestet skall stoppas vid
- **PROGRAM =** Ange namnet på programmet som innehåller blocket med det valda blocknumret
- > Styrsystemet visar det valda programmets namn.
- Om stoppet skall ske i ett med **%** anropat program så anger man detta programs namn
- **UPPREPNING =** Ange antal upprepningar som skall utföras, om **N** befinner sig inom en programdelsupprepning.
  Default 1: Styrsystemet stoppar simuleringen vid **N**

Möjligheter i stoppad läge

När du avbryter **PROGRAMTEST** med funktionen **STOPP VID** har du i stoppat läge följande möjligheter:

- **Hoppa över block** kan aktivera eller stängas av
- **Valbart programstopp** kan aktivera eller stängas av
- Ändra grafikupplösning och modell
- Ändra NC-programmet i driftart **Programmering**

När du vill ändra NC-programmet i driftart **Programmering** beter sig simuleringen på följande sätt:

- Ändring före avbrottstället: Simuleringen börjar från början
- Ändring efter avbrottstället: Med **GOTO** är det möjligt att positionera till avbrottstället

15.5 Programkörning

Användning

I driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför styrsystemet ett bearbetningsprogram kontinuerligt fram till programslutet eller tills bearbetningen avbryts.

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** utför styrsystemet ett block i taget då man trycker på knappen **NC-Start**. Vid punktmönstercykler och **G79 PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.

Följande styrsystemsfunktioner kan du använda i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:

- Avbryta programkörningen
- Programkörning från ett bestämt block
- Hoppa över block
- Editera verktygstabell TOOL.T
- Kontrollera och ändra Q-parametrar
- Överlagra handrattsrörelser
- Funktioner för grafisk simulering
- Utökad statuspresentation

Exekvera bearbetningsprogram

Förberedelse

1 Spänn fast arbetsstycket på maskinbordet
2 Inställning av utgångspunkt
3 Välj nödvändiga tabell- och palettfiler (status M)
4 Välj bearbetningsprogram (status M)

Användningsråd:

- Du kan ändra matning och spindelvarvtal med hjälp av potentiometer.
- Med hjälp av softkey **FMAX** kan du reducera matningshastigheten. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar, även efter en omstart av styrsystemet.

Programkörning blockföljd

▶ Starta bearbetningsprogrammet med knappen **NC-start**

Programkörning enkelblock

▶ Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med knappen **NC-start**

Pausa, stoppa eller avbryta bearbetning

Du har flera möjligheter att stoppa en programkörning:

- Pausa programkörningen, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktion **M0**
- Stoppa programkörningen, t.ex. med hjälp av knappen **NC-Stopp**
- Avbryta programkörningen, t.ex. med hjälp av knappen **NC-Stopp** i kombination med **INTERNT STOPP**
- Avsluta programkörningen, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktionen **M2** eller **M30**

Programkörningens aktuella status visas av styrsystemet i statuspresentationen.

Ytterligare information: "Allmän statuspresentation", Sida 86

Den stoppade, avbrutna (avslutade) programkörningen ger till skillnad mot stoppad status bland annat möjlighet till följande åtgärder från användaren:

- Välja driftart
- Kontrollera och eventuellt ändra Q-parametrar med hjälp av funktionen **Q INFO**
- Ändra inställningen för den med **M1** programmerade valbara stoppet
- Ändra inställningen att hoppa över de NC-block som har programmerats med **/**

> Styrsystemet avbryter automatiskt programkörningen vid allvarligare fel, t.ex. vid ett cykelanrop med stillastående spindel.

Programstyrda avbrott

Stopp kan programmeras direkt i NC-programmet. Styrsystemet stoppar programkörningen vid NC-block som innehåller någon av följande uppgifter:

- Programmerat stopp **G38** (med eller utan tilläggsfunktion)
- Programmerat stopp **M0**
- Villkorligt stopp **M1**

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid vissa manuella interaktioner förlorar styrsystemet i vissa fall modalt verksam programinformation och därmed den så kallade kontextreferensen. Efter förlust av kontextreferensen kan oväntade och oönskade rörelser uppstå. Under den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Undvik följande interaktioner:
  - Markör-förflyttning till ett annat NC-block
  - Hoppinstruktion **GOTO** till ett annat NC-block
  - Editering av ett NC-block
  - Ändring av Q-parametervärden med hjälp av softkey **Q INFO**
  - Byte av driftart
- Återskapa kontextreferens genom upprepning av nödvändiga NC-block

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Tilläggsfunktionen **M6** kan i vissa fall också leda till ett stopp i programkörningen. Maskintillverkaren bestämmer tilläggsfunktionernas funktionsomfång.

Manuellt programstopp

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** väljer du driftart driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**. Styrsystemet stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

Avbryta bearbetningen

- Tryck på knappen **NC-Stopp**

> Styrsystemet avslutar inte det aktuella NC-blocket
> Styrsystemet visar symbolen för stoppat tillstånd i statuspresentationen
> Åtgärder såsom exempelvis växling av driftart är inte möjligt
> Att fortsätta programkörningen med knappen **NC-Start** är möjligt

- Tryck på softkey **INTERNT STOPP**

> I statuspresentationen visar styrsystemet kort symbolen för programavbrott

> Styrsystemet visar symbolen för avslutat, inaktivt tillstånd i statuspresentationen
> Åtgärder såsom exempelvis växling av driftart är åter möjligt

Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott

Vid ett avbrott i bearbetningen kan maskinaxlarna förflyttas på samma sätt som i driftart **MANUELL DRIFT**.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Under ett avbrott i programkörningen kan axlarna förflyttas manuellt, t.ex. för frikörning ur ett hål. Om funktionen **Tilt the working plane** är aktiv vid tidpunkten för avbrottet, står softkey **3D ROT** till förfogande. Med hjälp av softkey **3D ROT** kan det tiltade bearbetningsplanet deaktiveras eller begränsa den manuell förflyttning till enbart den aktiva verktygsaxeln. Vid felaktig **3D ROT**-inställning finns det kollisionsrisk!

- Funktionen **VKT-AXEL** skall användas i första hand
- Använd en låg matning

Ändring av utgångspunkt under ett avbrott

När du ändrar den aktiva utgångspunkten under ett avbrott, är en återstart av programkörningen vid avbrottstället bara möjlig med **GOTO** eller med blockframläsning.

Användningsexempel: Frikörning av spindeln efter verktygsbrott

- Stoppa bearbetningen
- Frige axelriktningsknapparna: Tryck på softkey **MANUELL DRIFT**
- Förflytta maskinaxlarna med axelriktningsknapparna

I vissa maskinen behöver man efter tryckning på softkey **MANUELL DRIFT** trycka på knappen **NC-start** för att frige axelriktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Fortsätta programkörning efter ett avbrott

Om programkörningen avbryts lagrar styrsystemet följande data:

- Det senast anropade verktyget
- Aktiva koordinatomräkningar (t.ex. Nollpunktsförskjutning, Vridning, Spegling)
- Det senast definierade cirkelcentrumets koordinater

Den lagrade informationen används för återkörningen till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**).

Användningsråd:

- Lagrade data förblir aktiva till återställning, t.ex. genom en programselektering.
- Efter ett programavbrott med hjälp av softkey **INTERNT STOPP**, måste bearbetningen ske från programmets början eller med hjälp av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.
- Vid programavbrott inom en programdelsupprepning eller underprogram måste återstarten vid avbrottsstället ske med hjälp av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.
- Vid bearbetningscykler sker blockframläsning alltid till cykelns början. Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel, kommer styrsystemet vid en blockframläsning att upprepa de bearbetningssteg som redan har utförts där.

Fortsätt programkörning med knappen NC-start

Genom att trycka på knappen **NC-Start** kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Knappen **NC-stopp** trycktes in
- Programmerat stopp

Fortsätt programkörning efter ett fel

Vid raderbara felmeddelanden:

- ▶ Åtgärda felorsaken
- ▶ Radera felmeddelandet: Tryck på knappen **CE**
- ▶ Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

Frikörning efter strömavbrott

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Driftart **Frikörning** konfigureras och friges av din maskintillverkare.

Med driftart **Frikörning** kan du friköra verktyget efter ett strömavbrott.

Om du har aktiverat en matningsbegränsning före ett strömavbrott, är denna fortfarande aktiv. Via softkey **UPPHÄV MATNINGSBEGRÄNSN.** kan du deaktivera matningsbegränsningen.

Driftart **Frikörning** kan väljas i följande lägen:

- Strömavbrott
- Styrspänning till reläet saknas
- Passera referenspunkt

Driftart **Frikörning** erbjuder följande förflyttningstyper:

Mode	Funktion
Maskinaxlar	Förflyttningar av alla axlar i maskinkoordinat-systemet
Tiltat system	Förflyttningar av alla axlar i det aktiva koordi-natsystemet Verksamma parametrar: Rotationsaxlarnas position
VKT-axel	Förflyttningar av verktygsaxeln i det aktiva koordinatsystemet
Gänga	Förflyttningar av verktygsaxeln i det aktiva koordinatsystemet med utjämningsrörelse i spindeln Verksamma parametrar: Gängstigning och rotationsriktning

När funktionen **Tilt the working plane** (Option #8) är frigiven i ditt styrsystem, står dessutom förflyttningstyp **Tiltat system** till förfogande.

Styrsystemet förväljer automatiskt förflyttningstyp och tillhörande parametrar. Om förflyttningstyp eller parametrar inte är korrekt förvalda kan du ändra detta manuellt.

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Ett strömavbrott under bearbetningen kan leda till att axlarna rullar fritt eller bromsas på ett okontrollerat sätt. Om verktyget var i ingrepp före strömavbrottet, kan axeln dessutom inte referenssökas efter uppstart av styrsystemet. För icke referenssökta axlar tar styrsystemet det senast lagrade axelvärdet som aktuell position, vilken kan avvika från den faktiska positionen. Efterföljande förflyttningsrörelser överensstämmer därmed inte med rörelserna före strömavbrottet. Om verktyget fortfarande är i ingrepp vid förflyttningsrörelserna, kan spänningar resultera i skador på verktyget och arbetsstycket!

- Använd en låg matning
- Vid icke referenssökta axlar måste du beakta att det inte finns någon övervakning av rörelseområdet

Exempel

Samtidigt som en gängcykel utfördes i tiltat bearbetningsplan inträffade ett strömavbrott. Du behöver friköra gängtappen:

- Slå på matningsspänningen till styrsystem och maskin.
- > Styrsystemet startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter.
- > Därefter visar styrsystemet dialogen **Strömavbrott** i bildskärmens övre rad.

- Aktivera driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**
- > Styrsystemet visar meddelandet **Frikörning selekterad**.

- Kvittera strömavbrott: Tryck på knappen **CE**
- > Styrsystemet översätter PLC-programmet.

- Slå på styrspänningen
- > Styrsystemet testar nödstoppslingans funktion. Om minst en axel inte är referenssökt, måste du jämföra det presenterade positionsvärdet med det verkliga axelvärdet och bekräfta att det stämmer, följ i förekommande fall dialogen.

- Kontrollera förvald förflyttningstyp: Välj i förekommande fall **GÄNGA**
- Kontrollera förvald gängstigning: Ange i förekommande fall gängans stigning
- Kontrollera förvald rotationsriktning: Välj i förekommande fall gängans rotationsriktning
  Högergänga: Spindeln roterar medurs vid körning in i arbetsstycket, moturs vid urkörning Vänstergänga: Spindeln roterar moturs vid körning in i arbetsstycket, medurs vid urkörning

- Aktivera frikörning: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**

- Frikörning: Frikör verktyget med axelriktningsknapparna eller med den elektroniska handratten
  Axelknapp Z+: Förflyttning ut ur arbetsstycket
  Axelknapp Z-: Förflyttning in i arbetsstycket

- Lämna frikörning: Återvänd till ursprunglig softkeynivå

- Avsluta driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **FRIKÖRNING AVSLUTA**
  - > Styrsystemet kontrollerar om driftart **Frikörning** kan avslutas, följ i förekommande fall dialogen.

- Besvara kontrollfrågan: Om verktyget inte har frikörts korrekt, tryck på softkey **NEJ**. Om verktyget har frikörts korrekt, tryck på softkey **JA**.
- > Styrsystemet tar bort dialogen **Frikörning selekterad**.
- Initialisera maskinen: Sök i förekommande fall referenspunkterna
- Återställ önskad maskinstatus: Återställ i förekommande fall tiltat bearbetningsplan

Valfritt startblock i program: blockframläsning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** måste vara frigiven och anpassad av din maskintillverkare.

Med funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** kan du köra ett NC-program från ett fritt valbart NC-block. Styrsystemet läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda NC-blocket.

Du har följande möjligheter att utföra blockframläsningen:

- Blockframläsning i huvudprogrammet, i förekommande fall med upprepningar
- Blockframläsning i flera steg i underprogram och avkännarcykler
- Blockframläsning i punkttabeller
- Blockframläsning i palettprogram

Styrsystemet återställer i början av blockframläsningen alla data på samma sätt som vi selektering av NC-programmet. Under blockframläsningen kan du växla mellan **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK**.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** hoppar över programmerade avkännarcykler. Därför erhåller resultatparametrarna inte några eller vi vissa fall felaktiga värden. Om du använder resultatparametrarna i den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Användning av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** i felar steg **Ytterligare information:** "Tillvägagångssätt blockframläsning i flera steg", Sida 624

Funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** får inte användas tillsammans med följande funktioner:

- Avkännarcykel G55 under blockframläsningens sökfas

Tillvägagångssätt enkel blockframläsning

> Styrsystemet erbjuder bara de dialoger i det inväxlade fönstret som är nödvändiga för förloppet.

- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- > Styrsystemet visar ett inväxlat fönster där det aktiva huvudprogrammet är förinställt.
- **Framkörn. till N=** Ange numret på det NC-block som du vill återstarta NC-programmet i
- **PROGRAM =** Kontrollera namn och sökväg till NC-programmet, i vilket NC-blocket befinner sig eller ange detta med hjälp av softkey **VÄLJ**
- **UPPREPNING =** Ange det antal upprepningar som blockframläsningen skall ta hänsyn till när NC-blocket befinner sig i en programdelsupprepning. **Default 1 betyder den första bearbetningen**

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet startar blockframläsningen, räknar igenom fram till det angivna NC-blocket och visar nästa dialog.

Om du har ändrat maskinstatusen:

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet återställer maskinstatus, t.ex. verktygsanrop, M-funktioner och visar nästa dialog.

När axelpositionerna har ändrats:

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet utför förflyttningen till de angivna positionerna i den angivna ordningsföljden och visar nästa dialog. Kör fram axlarna i en ordningsföljd som du väljer själv: **Ytterligare information:** "Återkörning till konturen", Sida 627

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet exekverar NC-programmet vidare.

Exempel enkel blockframläsning

Efter ett internt stopp vill du återstarta i block 120 i den tredje bearbetningen av 1G98 L1.

Ange följande data i det inväxlade fönstret:

- **Framkörn. till N=**120
- **UPPREPNING =** 3

Tillvägagångssätt blockframläsning i flera steg

När du exempelvis vill återstarta i ett underprogram som anropas flera gånger från huvudprogrammet, använder du blockframläsning i flera steg. Då hoppar du först till det önskade underprogramanropet i huvudprogrammet. Med funktionen **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.** hoppar du vidare från detta ställe.

Användningsråd:
- Styrsystemet erbjuder bara de dialoger i det inväxlade fönstret som är nödvändiga för förloppet.
- Du kan även fortsätta **BLOCKFRAM LÄSNING** utan att återställa maskinstatus och axelpositionerna vid det första återstartstället. För detta trycker du på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**, innan du med knappen **NC-Start** bekräftar återställningen.

Blockframläsning till det första återstartstället:

- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- Ange det första NC-blocket som du vill återstarta i

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet startar blockframläsningen, räknar igenom fram till det angivna NC-blocket.

Om styrsystemet skall återställa maskinstatus i det angivna NC-blocket:

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet återställer maskinstatus, t.ex. verktygsanrop, M-funktioner.

Om styrsystemet skall återställa axelpositionerna:

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet utför förflyttningen till de angivna positionerna i den angivna ordningsföljden.

Om styrsystemet skall exekvera NC-blocket:

- Välj i förekommande fall driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet exekverar NC-blocket.

Blockframläsning till nästa återstartställe:

- Tryck på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**
- Ange NC-blocket som du vill återstarta i

Om du har ändrat maskinstatusen:

- Tryck på knappen **NC-Start**

När axelpositionerna har ändrats:

- Tryck på knappen **NC-Start**

Om styrsystemet skall exekvera NC-blocket:

- Tryck på knappen **NC-Start**

- Upprepa stegen för att hoppa till nästa återstartställe

- Tryck på knappen **NC-Start**
- > Styrsystemet exekverar NC-programmet vidare.

Exempel blockframläsning i flera steg

Du bearbetar ett huvudprogram med flera underprogramanrop i programmet Sub.i. I huvudprogrammet arbetar du med en avkännarcykel. Resultatet från avkännarcykeln använder du senare för positionering.

Efter ett internt stopp vill du återstarta i block 80 i det andra anropet av underprogrammet. Detta underprogramanrop befinner sig i block 530 av huvudprogrammet. Avkännarcykeln befinner sig i block 280 av huvudprogrammet, alltså före återstartstället.

- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- Ange följande data i det inväxlade fönstret:
  - **Framkörn. till N**=280
  - **UPPREPNING** = 1

- Välj i förekommande fall driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**

- Tryck på knappen **NC-Start** tills styrsystemet exekverar avkännarcykeln
- > Styrsystemet sparar resultatet.

- Tryck på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**
- Ange följande data i det inväxlade fönstret:
  - **Framkörn. till N**=530
  - **UPPREPNING** = 1

- Tryck på knappen **NC-Start** tills styrsystemet exekverar NC-blocket
- > Styrsystemet hoppar till underprogram Sub.i.

- Tryck på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**
- Ange följande data i det inväxlade fönstret:
  - **Framkörn. till N**=80
  - **UPPREPNING** = 1

- Tryck på knappen **NC-Start** tills styrsystemet exekverar NC-blocket
- > Styrsystemet exekverar underprogrammet vidare och hoppar tillbaka till huvudprogrammet.

Blockframläsning i punkttabeller

När du vill återstarta i en punkttabell som anropas från huvudprogrammet, använder du softkey **UTÖKAD**.

- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- > Styrsystemet visar ett nytt fönster

- Tryck på softkey **UTÖKAD**
- > Styrsystemet utökar fönstret.
- **Punktnummer =** Ange radnummer i punkttabellen som du vill återstarta i
- **Punktfil =** Namn och sökväg till den aktiva punkttabellen

- Tryck på knappen **NC-Start**

När du vill återstarta i ett punktmönster med blockframläsning, gör du på samma sätt som vid återstart i en punkttabell. I inmatningsfältet **Punktnummer =** anger du det önskade punktnumret. Den första punkten i ett punktmönster har punktnummer **0**.

Återkörning till konturen

Med funktionen **ÅTERSTÄLL POSITION** återför styrsystemet verktyget till arbetsstyckets kontur i följande situationer:

- Återkörning till konturen efter att maskinaxlarna har förflyttats under ett avbrott, som har utförts utan ett som har utförts **INTERNT STOPP**
- Återkörning till konturen vid en blockframläsning med **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N**, t.ex. efter ett avbrott med **INTERNT STOPP**
- När en axels position har förändrats efter öppning av reglerkretsen i samband med ett programavbrott (maskinberoende)

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att köra fram till konturen:

- Tryck på softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**
- I förekommande fall, återskapa maskinstatus

Kör fram axlarna i den ordningsföljd som styrsystemet föreslår:

- Tryck på knappen **NC-Start**

Kör fram axlarna i en ordningsföljd som du väljer själv:

- Tryck på softkey **VÄLJ AXEL**
- Tryck på axelsoftkey för den den första axeln

- Tryck på knappen **NC-Start**
- Tryck på axelsoftkey för den den andra axeln

- Tryck på knappen **NC-Start**
- Upprepa förloppet för varje axel

> ℹ När verktyget befinner sig under framkörningspunkten i verktygsaxeln, erbjuder styrsystemet verktygsaxeln som den första förflyttningsriktningen.

15.6 Automatisk programstart

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att kunna utföra en automatisk programstart måste styrsystemet vara förberedd för detta av din maskintillverkare.

FARA

Varning, fara för användaren!

Funktion **AUTOSTART** startar bearbetningen automatiskt. Öppna maskiner med osäkra bearbetningsutrymmen utgöra en enorm fara för operatören!

- Funktion **AUTOSTART** skall enbart användas i slutna maskiner

Via softkey **AUTOSTART** kan man, i någon av driftarterna för Programkörning, starta det program som är aktivt i den aktuella driftarten vid en valbar tidpunkt:

- Växla in fönstret för definition av starttidpunkten
- **Tid (hrs:min:sec):** Klockslag när programmet skall startas
- **Datum (DD.MM.YYYY):** Datum när programmet skall startas
- För att aktivera starten: Tryck på softkey **OK**

15.7 Hoppa över block

Användningsområde

Block som du har markerat med ett **/**-tecken vid programmeringen, kan du vid **PROGRAMTEST** eller **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** hoppa över:

- Utför eller testa inte NC-block med **/**-tecken: Sätt softkey till **PÅ**

- Utför eller testa NC-block med **/**-tecken: Sätt softkey till **AV**

Användningsråd:
- Denna funktion fungerar inte på **G99**-block.
- Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

Infoga /-tecknet

- Välj i driftart **Programmering** det block som överhoppningstecknet skall infogas vid

- Tryck på softkey **INFOGA**

Radera /-tecknet

- Välj i driftart **Programmering** det block som överhoppningstecknet skall raderas från

- Tryck på softkey **TA BORT**

15.8 Valbart programkörningsstopp

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktions beteende är maskinberoende.

Man kan välja om styrsystemet skall stoppa programexekveringen vid block som ett M1 har programmerats i. Om man använder M1 i driftart **Programkörning** kommer styrsystemet inte att stänga av spindeln och kylvätskan.

- **Programkörning** eller **PROGRAMTEST** stoppas inte vid block med M1: Sätt softkey till **AV**

- **Programkörning** eller **PROGRAMTEST** stoppas vid block med M1: Sätt softkey på **PÅ**

16

MOD-funktioner

16.1 MOD-funktion

Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Dessutom kan du ange kodnummer för att öppna åtkomst till skyddade områden.

Välja MOD-funktioner

Öppna ett fönster med MOD-funktionerna.

MOD

- Tryck på knappen **MOD**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket de tillgängliga MOD-funktionerna visas.

Ändra inställningar

I MOD-funktionerna kan man navigera både med mus och med knappar:

- Med Tab-knappen växlar man från inmatningsområdet i det högra fönstret till selektering av MOD-funktioner i det vänstra fönstret
- Välja MOD-funktion
- Växla till inmatningsfältet med Tab-knappen eller med knappen ENT
- Beroende på funktion anger du värdet och bekräftar med **OK** eller selekterar och bekräftar med **Överför**

> i
> När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen **GOTO** växla in ett selekteringsfönster, i vilket alla inställningsmöjligheterna visas samtidigt. Med knappen **ENT** väljer du den önskade inställningen. Om man inte vill ändra inställningen stänger man fönstret med knappen **END**.

Lämna MOD-funktioner

- Avsluta MOD-funktioner: Tryck på softkey **SLUT** eller knappen **END**

Översikt MOD-funktioner

Oberoende på den valda driftarten står följande funktioner till förfogande:

Kodnummerinmatning

- Kodnummer

Presentations-inställning

- Lägesindikatorer
- Måttenhet (mm/tum) för positionspresentationen
- Programinmatning för MDI
- Visa klockan
- Visa info-rad

Grafikinställningar

- Modelltyp
- Modellkvalitet

Räknarinställningar

- Aktuellt räknarvärde
- Målvärde för räknare

Maskin-inställningar

- Kinematik
- Förflyttningsbegränsningar
- Verktygsanvändningsfil
- Extern åtkomst
- Inställning radiohandratt

Systeminställningar

- Inställning av systemtiden
- Definiera nätverksanslutning
- Nätverk: IP konfiguration

Diagnosfunktioner

- Bus-diagnos
- Servodrift diagnos
- HeROS-Information

Allmän information

- Versionsinformation
- Licens-Information
- Maskintid

16.2 Grafikinställningar

Med MOD-funktionen **Grafikinställningar** kan du välja modelltyp och modellkvalitet .

Du väljer **Grafikinställningar** på följande sätt:

- Välj gruppen **Grafikinställningar** i MOD-menyn
- Välj modelltyp
- Välj modellkvalitet
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

I driftart **Programtest** visar styrsystemet symbolen för den aktiva **Grafikinställningar**.

För styrsystemets **Grafikinställningar** har du följande simuleringsparametrar:

Modelltyp

Symbol	Överför	Egenskaper	Användningsområde
	3D	mycket detaljerad, tids- och minneskrävande	Fräsbearbetning med underskärning
	2.5D	snabb	Fräsbearbetning utan underskärning
	Ingen modell	mycket snabb	Linjegrafik

Modellkvalitet

Symbol	Överför	Egenskaper
	mycket hög	hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin, möjlig presentation av blockslutpunkter och blocknummer,
	hög	hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin
	medel	medel datahastighet, approximation av verktygsgeometrin
	låg	låg datahastighet, enklare approximation av verktygsgeometrin

16.3 Räknarinställningar

Med MOD-funktionen **Counter settings** kan du ändra det aktuella räknarvärdet (ärvärdet) och målvärdet (börvärdet).

Du väljer **Counter settings** på följande sätt:

- Välj gruppen **Counter settings** i MOD-menyn
- Välj aktuellt räknarvärde
- Välj målvärde för räknare
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

Styrsystemet tar omedelbart över det valda värdet till statuspresentationen.

En **Counter settings** kan du ändra via softkey på följande sätt:

Softkey	Betydelse
ÅTERSTÄLL	Återställ räknarvärde
+	Öka räknarvärde
-	Reducera räknarvärde

Med en ansluten mus kan du också ange det önskade värdet direkt.

Ytterligare information: "Definiera räknare", Sida 463

16.4 Maskin-inställningar

Extern åtkomst

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren kan konfigurera de externa åtkomstmöjligheterna.

Beroende på maskinen kan du med hjälp av softkey **TNCOPT** tillåta eller spärra åtkomst för en extern diagnos- eller optimeringsprogramvara.

Med MOD-funktionen **Extern åtkomst** kan du frige eller spärra åtkomst till styrsystemet. När du har spärrat den externa åtkomsten, är det inte längre möjligt att ansluta till styrsystemet och utbyta data via ett nätverk eller via en seriell anslutning, t.ex. med dataöverföringsprogramvara TNCremo.

Du spärrar den externa åtkomsten på följande sätt:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn
- Välj meny **Extern åtkomst**
- Sätt softkey **EXTERN ÅTKOMST PÅ/AV** till **AV**
- Tryck på softkey **OK**

Datorspecifika åtkomstkontroller

När din maskintillverkare har ställt in den datorspecifika åtkomstkontrollen (Maskinparameter **CfgAccessControl** Nr. 123400), kan du tillåta åtkomst för upp till 32 av dina frigivna anslutningar. Välj **Lägg till ny** för att lägga upp en ny anslutning. Styrsystemet visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange anslutningsdata.

Åtkomstinställningar	
Host Name	Den externa datorns Host name
Host IP	Den externa datorns nätverksadress
Beskrivning	Ytterligare information (text visas i översiktsraden)
Typ:	
Ethernet	Nätverksanslutning
Com 1	Seriellt datasnitt 1
Com 2	Seriellt datasnitt 2
Åtkomsträttigheter:	
Fråga	Vid extern åtkomst öppnar styrsystemet en dialog med kontrollfråga
Neka	Tillåt inte någon nätverksåtkomst
Tillåt	Tillåt nätverksåtkomst utan kontrollfråga

När du tilldelar en anslutning åtkomsträttigheten **Fråga** och en åtkomst sker från denna adress, öppnar styrsystemet ett inväxlat fönster. I detta fönster måste du tillåta eller neka den externa åtkomsten:

Extern åtkomst	**Rättighet**
Ja	Tillåt en gång
Alltid	Tillåt permanent
Aldrig	Neka permanent
Nej	Neka en gång

> I översiktslistan indikerar grön symbol en aktiv anslutning.
>
> I översiktsraden visas anslutningar utan åtkomsträttighet med grå färg.

Ange förflyttningsbegränsningar

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen **Förflyttningsgränser** konfigureras och friges av din maskintillverkare.

Med MOD-funktionen **Förflyttningsgränser** begränsar du det rörelseområde som faktiskt kan användas så att det blir mindre än det maximala rörelseområdet. På detta sätt kan du definiera skyddszoner i varje axel, för att exempelvis skydda en delningsapparat mot kollision.

Ange förflyttningsbegränsningar:

- I MOD-menyn väljer du gruppen **Maskin-inställningar**
- Välj menyn **Förflyttningsgränser**
- Ange värdet för den önskade axeln som REF-värde eller överför den aktuella positionen med softkey **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- > Styrsystemet kontrollerar att inmatade värden är giltiga.
- Tryck på softkey **OK**

Användningsråd:

- Skyddszonen är automatiskt aktiv så snart en giltig förflyttningsgräns har satts i en axel. Inställningarna behålls även vid en omstart av styrsystemet.
- Du kan bara stänga av skyddszonen genom att radera alla värden eller genom att trycka på softkey **TÖM ALLT**.

Verktygsanvändningsfil

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen verktygsanvändningskontroll friges av maskintillverkaren.

Med MOD-funktionen **Verktygsanvändningsfil** väljer du om styrsystemet aldrig, ibland eller alltid skall skapa en verktygsanvändningsfil.

Generera verktygsanvändningsfil:

- I MOD-menyn väljer du gruppen **Maskin-inställningar**
- Välj menyn **Verktygsanvändningsfil**
- Välj den önskade inställningen för driftart **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** och **PROGRAMTEST**
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

Välj kinematik

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen **Kinematik-selektering** konfigureras och friges av din maskintillverkare.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Alla lagrade kinematiker kan också väljas som aktiv maskinkinematik. Därefter utförs alla manuella förflyttningar och bearbetningar med den valda kinematiken. Vid alla efterföljande axelrörelser finns det kollisionsrisk!

- Använd bara funktionen **Kinematik-selektering** i driftart **PROGRAMTEST**
- Använd bara funktion **Kinematik-selektering** vid behov för att välja den aktiva maskinkinematiken

Denna funktion kan du använda för att testa program, vilkas kinematik inte är samma som den aktiva maskinkinematiken. Under förutsättning att din maskintillverkare har lagt upp olika kinematiker samt har frigivet dem för selektering i din maskin, kan du via MOD-funktionerna aktivera en av dessa kinematiker. När du väljer en kinematik för programtest, förblir maskinkinematiken opåverkad.

Kontrollera att du har valt korrekt kinematik för kontroll av ditt arbetsstycke i programtestet.

16.5 Systeminställningar

Inställning av systemtiden

Med MOD-funktionen **Inställning av systemtiden** kan du ställa in tidszon, datum och klockslag manuellt eller med hjälp av en NTP-server-synkronisering.

Du ställer in systemtiden manuellt på följande sätt:

- Välj gruppen **Systeminställningar** i MOD-menyn
- Tryck på softkey **DATUM/ KLOCKSLAG INSTÄLLN.**
- I delen **Tidszon** väljer du önskad tidszon
- Tryck på softkey **NTP på** för att välja inmatningen **Ställ in tid manuellt**
- Ändra datum och klockslag vid behov
- Tryck på softkey **OK**

Ställ in systemtid med hjälp av en NTP-server:

- Välj gruppen **Systeminställningar** i MOD-menyn
- Tryck på softkey **DATUM/ KLOCKSLAG INSTÄLLN.**
- I delen **Tidszon** väljer du önskad tidszon
- Tryck på softkey **NTP av** för att välja inmatningen **Synkronisera tiden över NTP-server**
- Ange hostnamn eller URL till en NTP-server
- Tryck på softkey **Addera**
- Tryck på softkey **OK**

16.6 Välj positionspresentation

Användningsområde

För driftart **MANUELL DRIFT** och driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK** kan man påverka presentationen av koordinater:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget:

- Utgångsposition
- Verktygets målposition
- Arbetsstyckets nollpunkt
- Maskinens nollpunkt

Följande typer av koordinater kan väljas för styrsystemets positionspresentation:

Presentation	Funktion
BÖRV	Börposition; värdet som styrsystemet tillfället arbetar mot BÖR- och ÄR-värdena skiljer sig enbart från varandra med avseende på släpfelet.
ÄR	Ärposition; momentan verktygsposition Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Din maskintillverkare definierar om BÖR- och ÄR-värden skall avvika från den programmerade positionen med DL-tilläggsmåttet från verktygsanropet.
REF ÄR	Referensposition; Ärposition i förhållande till maskinens nollpunkt
REFBÖR	Referensposition; Börposition i förhållande till maskinens nollpunkt
SLÄP	Släpfel; Differens mellan bör- och är-position
ÄRDST	Restväg till den programmerade positionen i inmatningskoordinatsystemet; differens mellan är- och målposition Exempel med cykel 11: ▶ Skalfaktor 0.2 ▶ L IX+10 > ÄRDST-värdet visar 10 mm. > Skalfaktorn har inte någon inverkan.

Presentation	Funktion
REFDST	Restväg till den programmerade positionen i maskinkoordinatsystemet; differens mellan är- och målposition Exempel med cykel 11: ▶ Skalfaktor 0.2 ▶ L IX+10 > REFDST-värdet visar 2 mm. > Skalfaktorn har en inverkan på sträckan och därmed också positionspresentationen.
M118	Förflyttningssträcka som har utförts med funktionen handrattsöverlagring (**M118**)

Med MOD-funktionen **Positionsvärde 1** kan man välja olika typer av positionsvärden för den vanliga statuspresentationen.

Med MOD-funktionen **Positionsvärde 2** kan man välja olika typer av positionsvärden för den utökade statuspresentationen.

16.7 Välj Måttsystem

Användningsområde

Med denna MOD-funktion definierar man om styrsystemet skall presentera koordinater i mm eller tum.

- Metriskt måttsystem: t.ex. X = 15,789 (mm) presentation med tre decimaler
- Tum-system: t.ex. X = 0,6216 (tum) presentation med fyra decimaler

Om man har tum-presentation aktiv visar styrsystemet även matningen i tum/min. I ett tum-program måste man ange en högre matning med faktor 10.

16.8 Visa drifttid

Användningsområde

Via MOD-funktionen **MASKINTID** kan du presentera olika drifttider:

Drifttid	Betydelse
Styrning till	Styrsystemets drifttid sedan installation
Maskin till	Maskinens drifttid sedan installation
Programkörn.	Drifttid för styrd drift sedan installation

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan även presentera andra tider.

16.9 Software-nummer

Användningsområde

Följande software-nummer visas i styrsystemets bildskärm efter det att MOD-funktion **Software-version** har valts:

- **Styrningstyp**: Styrsystemets beteckning (administreras av HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: PLC-programvarans nummer eller namn (hanteras av din maskintillverkare)

I MOD-funktion **FCL-information** visar styrsystemet följande information:

- **Utvecklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utvecklingsnivå som är installerad i styrsystemet
  Ytterligare information: "Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)", Sida 10

16.10 Ange kodnummer

Användningsområde

Styrsystemet kräver ett kodnummer för följande funktioner:

Funktion	Kodnummer
Välj användarparametrar	123
Konfigurering av ethernet-kort	NET123
Frige specialfunktioner vid programmering av Q-parametrar	555343

16.11 Inställning datagränssnitt

Seriellt datasnitt i TNC 320

TNC 320 använder automatiskt överföringsprotokollet LSV2 för seriell dataöverföring. LSV2-protokollet är fast inställt och kan förutom inställning av Baud-Rate (maskinparameter **baudRateLsv2** Nr. 106606) inte förändras. Du kan även sätta upp andra överföringssätt (datasnitt). De senare beskrivna inställningsmöjligheterna är då bara verksamma för respektive nydefinierade datasnittet.

Användningsområde

För inställning av ett datagränssnitt trycker du på knappen **MOD**. Ange kodnummer 123. I maskinparameter **CfgSeriallnterface** (Nr. 106700) kan du ange följande inställningar:

Inställning av RS-232-datasnitt

Öppna katalogen RS232. Styrsystemet visar följande inställningsmöjligheter:

BAUD-RATE inställning (baudRate Nr. 106701)

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

Protokoll inställning (protocol Nr. 106702)

Dataöverföringsprotokollet styr dataflödet i en seriell överföring (jämförbar med MP5030 för iTNC 530).

Användningsråd:
- Inställningen **BLOCKWISE** avser en typ av dataöverföring där data överförs sammanfattade i block.
- Inställningen **BLOCKWISE** motsvarar **inte** blockvis dataöverföring och samtidig blockvis exekvering i äldre kurvlinjestyrsystem. Denna funktion står inte till förfogande i moderna styrsystem.

Dataöverföringsprotokoll	Urval
Standard dataöverföring (radvis överföring)	STANDARD
Paketvis dataöverföring	BLOCKWISE
Överföring utan protokoll (ren teckenöverföring)	RAW_DATA

Databitar inställning (dataBits Nr. 106703)

Med inställningen dataBits definierar du om ett tecken med 7 eller 8 databitar skall överföras.

Paritet kontroll (parity Nr. 106704)

Med paritetsbiten detekteras överföringsfel. Paritetsbiten kan bildas på tre olika sätt.
- Ingen paritetsbildning (NONE): Man gör avkall på möjligheten att detektera fel
- Jämn paritet (EVEN): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett ojämnt antal satta bitar
- Ojämn paritet (ODD): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett jämnt antal satta bitar

Stoppbitar inställning (stopBits Nr. 106705)

Med en start- och en eller två stopp-bitar möjliggörs en synkronisering i mottagaren vid varje överfört tecken i samband med den seriella dataöverföringen.

Handskakning inställning (flowControl Nr. 106706)

Med handskakningen utövar de två enheterna en kontroll över dataöverföringen. Man skiljer mellan mjukvaruhandskakning och hårdvaruhandskakning.

- Ingen dataflödeskontroll (NONE): Handshake är inte aktiv
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): Överföringsstopp via RTS aktiv
- Software-Handshake (XON_XOFF): Överföringsstopp via DC3 (XOFF) aktiv

Filsystem för filoperation (fileSystem Nr. 106707)

Med **fileSystem** bestämmer du filsystemet för det seriella gränssnittet. Denna maskinparameter är inte nödvändig när du inte behöver något speciellt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem för skrivare eller överföringsprogramvara som inte kommer från HEIDENHAIN . Motsvarar driftart EXT1 och EXT2 från äldre HEIDENHAIN-styrsystem.
- FE1: Kommunikation med PC-programvara TNCserver eller en extern diskettenhet.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708)

Med Block Check Character (valfri) inget styrtecken, bestämmer du om kontrollsumman får vara ett styrtecken.

- TRUE: Kontrollsumman motsvarar inte något styrtecken
- FALSE: Kontrollsumman kan motsvara ett styrtecken

Status för RTS-ledaren (rtsLow Nr. 106709)

Med status för RTS-ledaren (valfri) bestämmer du om nivå **low** är aktiv i viloläge.

- TRUE: I viloläge är nivån **low**
- FALSE: I viloläge är nivån inte **low**

Beteende efter mottagande av ETX definiera (noEotAfterEtx Nr. 106710)

Med definitionen av beteendet efter mottagande av ETX (valfri) bestämmer du om tecknet EOT skall skickas efter mottagande av tecknet ETX.

- TRUE: Tecknet EOT skickas inte
- FALSE: Tecknet EOT skickas

Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver

Genomför följande inställningar i maskinparameter **RS232** (Nr. 106700):

Parametrar	Urval
Dataöverföringshastighet i Baud	Måste stämma med inställningen i TNCserver
Dataöverföringsprotokoll	BLOCKWISE
Databits i varje överfört tecken	7 Bit
Typ av paritetskontroll:	EVEN
Antal stoppbitar	1 Stopp-bit
Bestämning av handskakningstyp	RTS_CTS
Filsystem för filoperation	FE1

Välj driftart för den externa enheten (fileSystem)

Funktionen **läs in alla program**, **läs in erbjudet program** och **läs in katalog** står i driftarterna **FE2** och **FEX** inte till förfogande.

Symbol	Extern enhet	Driftart
	PC med HEIDENHAIN-överförings-programvara TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN-diskettenheter	FE1
	Främmande enhet såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremo	FEX

Software för dataöverföring

Man bör använda HEIDENHAIN-programvara TNCremo för överföring av filer från och till styrsystemet. Med TNCremo kan man kommunicera med alla HEIDENHAIN-styrsystem via det seriella gränssnittet eller via Ethernet-gränssnittet.

> Du kan ladda ner den senaste versionen av **TNCremo** utan kostnad från HEIDENHAIN-Homepage.

Systemförutsättningar för TNCremo:

- PC med 486 processor eller bättre
- Operativsystem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte arbetsminne
- 5 MByte ledigt på hårddisken
- Ett ledigt seriellt datasnitt eller uppkoppling via TCP/IP-nätverk

Installation under Windows

- Starta installationsprogrammet SETUP.EXE från filhanteraren (utforskaren)
- Följ anvisningarna i setup-programmet

Starta TNCremo under Windows

- Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremo>

När man startar TNCremo för första gången försöker TNCremo att upprätta förbindelse till styrsystemet.

Dataöverföring mellan styrsystemet och TNCremo

Kontrollera att styrsystemet är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator eller till nätverket.

När man har startat TNCremo ser man, i huvudfönstrets övre del **1**, alla filer som finns lagrade i den aktiva katalogen. Via <Fil>, <Byt katalog> kan man välja en godtycklig enhet eller en annan katalog i datorn.

Om man vill styra dataöverföringen från PC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Fil>, <Skapa förbindelse>. TNCremo tar nu emot fil- och katalogstrukturen från styrsystemet och presenterar denna i huvudfönstrets undre del **2**
- För att överföra en fil från styrsystemet till PC:n väljer man filen i styrsystemsfönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till PC-fönstret **1**
- För att överföra en fil från PC:n till styrsystemet väljer man filen i PC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till styrsystemsfönstret **2**

Om man vill styra dataöverföringen från styrsystemet så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Extras>, <TNCserver>. TNCremo startar då serverdriften och kan mottaga data från styrsystemet eller skicka data till styrsystemet
- Välj funktionen för filhantering i styrsystemet via knappen **PGM MGT** och överför de önskade filerna
  Ytterligare information: "Dataöverföring till eller från en extern dataenhet", Sida 172

> i
> När du har exporterat en verktygstabell från styrsystemet, omvandlas verktygstyperna till verktygstypnummer.
>
> **Ytterligare information:** "Tillgängliga verktygstyper", Sida 245

Avsluta TNCremo

Välj menypunkten <Fil>, <Avsluta>

> i
> Den situationsanpassade hjälpfunktionen i software **TNCremo** öppnar du med hjälp av knappen **F1**.

16.12 Ethernet-gränssnitt

Introduktion

Styrsystemet är standardmässigt utrustad med ett ethernet-kort för att man därigenom skall kunna ansluta styrsystemet som Client i sitt nätverk. Styrsystemet överför data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokoll (**s**erver **m**essage **b**lock) för Windows-operativsystem, eller
- **TCP/IP**-protokollfamiljen (**t**ransmission **c**ontrol **p**rotocol/**i**nternet **p**rotocol) och med hjälp av NFS (**n**etwork **f**ile **s**ystem)

> Skydda dina data och ditt styrsystem genom att ansluta maskinen till ett säkert nätverk.

Anslutningsmöjligheter

Man kan ansluta styrsystemets ethernet-kort till sitt nätverk eller direkt till en PC via RJ45-anslutningen (X26,1000BaseTX, 100BaseTX och 10BaseT). Anslutningen är galvaniskt frånskild styrningselektroniken.

Vid 1000Base TX, 100BaseTX och 10BaseT-anslutning använder man twisted pair-kabel för att ansluta styrsystemet till sitt nätverk.

> Den maximala kabellängden beror på kabelns kvalitet, mantlingen och på nätverkskortet (1000BaseTX, 100BaseTX eller 10BaseT).

Konfigurera styrsystemet

> Låt en nätverksspecialist konfigurera styrsystemet.

- Tryck på knappen **MOD**
- Ange kodnummer **NET123**
- Tryck på knappen **PGM MGT**
- Tryck på softkey **NÄT**

Allmänna nätverksinställningar

▶ Tryck på softkey **NÄTVERK KONFIGURERING** för inmatning av allmänna nätverksinställningar. Fliken **Datornamn** är aktiv:

Inställning	Betydelse
Primärt gränssnitt	Namn på ethernet-gränssnittet som skall kopplas till ert företagsnätverk. Endast aktiv när en ett eventuellt andra ethernetgränssnitt står till förfogande i styrsystemets hårdvara.
Datornamn	Namn som styrsystemet skall visas under i ert företagsnätverk
Host-fil	**Endast nödvändig för specialapplikationer**: Namn på en fil som definierar tilldelningen av IP-adresser och datornamn

▶ Välj fliken **Datasnitt** för inmatning av inställningar för datagränssnitt:

Inställning	Betydelse
Gränssnittslista	Lista med aktiva ethernet-gränssnitt. Selektera ett av de listade gränssnitten (med musen eller med pilknapparna) ■ Funktionsknapp **Aktivera**: Aktivera det valda gränssnittet (**X** i kolumn **Aktiv**) ■ Funktionsknapp **Avaktivera**: Deaktivera det valda gränssnittet (**-** i kolumn **Aktiv**) ■ Funktionsknapp **Konfigurering**: Öppna konfigurationsmenyn
Tillåt IP-forwarding	**Denna funktion måste standardmässigt vara deaktiverad**. Aktivera bara funktionen när åtkomst utifrån av ett andra ethernet-gränssnitt via styrsystemet behövs för diagnos. Aktivera bara efter kontakt med kundtjänst

- Välj funktionsknappen **Konfigurering** för att öppna konfigurationsmenyn:

Inställning	Betydelse
Status	■ **Datasnitt aktivt**: Anslutningsstatus för det valda Ethernet-gränssnittet ■ **Namn**: Namnet på gränssnittet som du håller på att konfigurera ■ **Kontaktanslutning:** Nummer på kontaktanslutning i styrsystemets logikenhet för detta gränssnitt
Profil	Här kan du skapa eller välja en profil i vilken alla inställningar som syns i detta fönster lagras. HEIDENHAIN tillhandahåller två standardprofiler: ■ **DHCP-LAN**: Inställningar för standard styrsystemet ethernet-gränssnitt som bör fungera i ett standard företagsnätverk ■ **MachineNet**: Inställningar för det andra, valfria ytterligare ethernet-gränssnitt, för konfiguration av maskinnätverket Via respektive funktionsknapp kan du spara, ladda och radera profiler.
IP-adress	■ Option **Erhåll IP-adress automatiskt**: Styrsystemet skall erhålla IP-adressen från DHCP-servern ■ Option **Ställ in IP-adress manuellt**: Definiera IP-adress och Subnet-mask manuellt. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex.**160.1.180.20** och **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Option **Erhåll DNS automatiskt**: Styrsystemet skall erhålla Domain Name Serverns IP-adress automatiskt ■ Option **Konfigurera DNS manuellt**: Definiera serverns IP-adress och domännamn manuellt
Default Gateway	■ Option **Erhåll default gateway automatiskt**: Styrsystemet skall erhålla default-gateway automatiskt ■ Option **Konfigurera default gateway manuellt**: Ange IP-adress till Default-gateway manuellt

- Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**

▶ Välj fliken **Internet**.

Inställning	Betydelse
Proxy	■ **Direkt uppkoppling till internet / NAT**: Styrningen leder Internet-förfrågningar vidare till en Default-Gateway och måste därifrån vidarebefordras genom Network Address Translation (t.ex. vid direkt anslutning till ett modem) ■ **Använd proxy**: Definiera internet-routerns **adress** och **port** i nätverket, fråga nätverksadministratören
Fjärrunderhåll	Maskintillverkaren konfigurerar här servern för fjärrunderhåll. Utför bara ändringar efter samråd med din maskintillverkare

▶ Välj fliken **Ping/Routing** för inmatning av inställningar för ping och routing:

Inställning	Betydelse
Ping	I inmatningsfältet **Adress:** anges IP-numret som du vill kontrollera nätverksförbindelsen mot. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex.**160.1.180.20**. Alternativt kan du även ange datornamnet som du vill kontrollera förbindelsen mot. ■ Funktionsknapp **Start**: Starta kontroll, styrsystemet visar statusinformation i ping-fältet ■ Funktionsknapp **Stopp**: Avsluta kontroll
Routing	För nätverksspecialister: Operativsystemets statusinformation för aktuell routing ■ Funktionsknapp **Uppdatera**: Uppdatera routing

▶ Välj fliken **NFS UID / GID** för inmatning av användar- och gruppalias:

Inställning	Betydelse
Sätt UID/GID för NFS-shares	■ **User ID**: Definierar med vilken användaridentifikation slutanvändaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet ■ **Group ID**: Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet

▶ **DHCP Server**: Inställningar för automatisk nätverkskonfiguration

Inställning	Betydelse
DHCP server	■ **IP adresser från**: Definition från vilken IP-adress styrsystemet skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. Det gråmelerade värdet hämtar styrsystemet från den statiska IP-adressen för det definierade Ethernet-gränssnittet, detta kan inte justeras. ■ **IP adresser till**: Definition till vilken IP-adress styrsystemet skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. ■ **Lease Time (timmar)**: Tid, under vilken den dynamiska IP-adressen förblir reserverad för en Client. Meddelar sig en Client inom denna tid kommer styrsystemet att tilldela samma dynamiska IP-adress. ■ **Domännamn**: Här kan du vid behov definiera ett namn för maskinnätverket. Detta är nödvändigt när t.ex. samma namn används i maskinnätverket och det externa nätverket. ■ **Vidarebefordra DNS till externt**: När **IP Forwarding** är aktiv (fliken Gränssnitt) kan du vid aktiv option bestämma att namnupplösningen för enheter i maskinnätverket också kan användas från det externa nätverket. ■ **Vidarebefordra DNS från externt**: När **IP Forwarding** är aktiv (fliken Gränssnitt) kan du vid aktiv option bestämma att styrsystemet DNS-förfrågningar från enheter inom maskinnätverket också skall ledas vidare till det externa nätverkets namnserver, i sådana lägen där MC:ns DNS-server inte kan besvara frågan. ■ Funktionsknapp **Status**: Kalla upp översikt över enheter som försörjs med dynamiska IP-adresser i maskinnätverket. Dessutom kan du justera inställningar för dessa enheter ■ Funktionsknapp **Utökade optioner**: Utökade inställningsmöjligheter för DNS-/DHCP-servern. ■ Funktionsknapp **Ställ in standardvärden**: Återställ fabriksinställningar.

- **Sandbox**: Inställningar för sandbox

> Konfigurera och använda sandbox i ditt styrsystem. Öppna av säkerhetsskäl bara browsern i sandbox.

Enhetsspecifika nätverksinställningar

- Tryck på softkey **DEFINIERA NÄTVERK ANSLUTN.** för inmatning av enhetsspecifika nätverksinställningar. Man kan definiera ett godtyckligt antal nätverksinställningar, dock kan maximalt 7 stycken hanteras samtidigt

Inställning	Betydelse
Nätverksenhet	Lista med alla kopplade nätverksenheter. I kolumnen visar styrsystemet den aktuella statusen på nätverksanslutningen: ■ **Mount**: Nätverksenhet ansluten/inte ansluten ■ **Auto**: Nätverksenhet skall anslutas automatiskt/manuellt ■ **Typ**: Typ av nätverksanslutning. Alternativen är cifs och nfs ■ **Enhet**: Enhetens beteckning i styrsystemet ■ **ID**: Internt ID som kännetecknar om flera anslutningar är definierade via en Mount-Point ■ **Server**: Serverns namn ■ **Share**: Mapparnas namn på servern till vilka styrsystemet skall få åtkomst ■ **Användare**: Användarens namn i nätverket ■ **Lösenord**: Nätenhetens lösenord, skyddat eller inte ■ **Fråga efter lösenord?**: Fråga/fråga inte efter lösenord vid anslutning ■ **Optioner**: Presentation av ytterligare anslutningsmöjligheter Nätenheterna hanteras med växlingsknappen. För att lägga till nätverksenhet, använd funktionsknappen **Addera**: Styrsystemet startar då anslutningsassistenten, där alla nödvändiga uppgifter kan matas in via dialog
Statuslog	Visning av statusinformation och felmeddelanden. Med växlingknappen Töm kan innehållet i statusfönstret raderas.

16.13 Firewall

Användningsområde

Du har möjlighet att ställa in en Firewall för styrsystemets primära nätverksgränssnitt. Denna kan konfigureras så att inkommande nätverkstrafik kan blockeras beroende på avsändare och tjänst och/eller ett meddelande visas. Firewall kan inte startas för styrsystemets andra nätverksgränssnitt när detta är aktivt som DHCP-server.

Efter att Firewall har aktiverats, kommer detta visar via en symbol nere till höger i aktivitetsraden. Beroende på den säkerhetsnivå som Firewall aktiveras med, förändras denna symbol och ger information om säkerhetsinställningarnas nivå:

Symbol	Betydelse
	Firewall skyddar ännu inte, trots att den har aktiverats enligt konfigurationen. Detta är fallet om t.ex. datornamn används i konfigurationen, men dessa är ännu inte har implementerats på IP-adresserna
	Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå medel
	Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå hög. (Alla tjänster förutom SSH är spärrade)

> Låt din nätverksspecialist kontrollera och i förekommande fall justera standardinställningarna.
>
> Inställningar i tilläggsfliken **SSH Settings** är en förberedelse för framtida utveckling och har för tillfället ingen funktion.

Konfigurera Firewall

Du ställer in Firewall på följande sätt:

- Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant med musen
  Ytterligare information: "Window-Manager", Sida 93
- Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- Välj menypunkten **Inställningar**
- Välj menypunkten **Firewall**

HEIDENHAIN rekommenderar att Firewall aktiveras med de förberedda standardinställningarna:

- Sätt option **Active** för att starta upp Firewall
- Tryck på på funktionsknappen **Set standard values**, för att aktivera de standardinställningar som rekommenderas av HEIDENHAIN.
- Lämna dialogen med funktionsknappen **OK**

Inställningar i Firewall

Option	Betydelse
Active	Aktivering och deaktivering av Firewall
Interface:	Selektering av gränssnitt **eth0** motsvarar i allmänhet X26 på huvuddatorn MC, **eth1** motsvarar X116. Du kan kontrollera detta i nätverksinställningarna i fliken gränssnitt. Vid huvuddatorenhet med två Ethernet-gränssnitt är som standard DHCP-server aktiv för det andra (icke primära) för maskinnätet. Med denna inställning kan Firewall inte aktiveras för **eth1** eftersom Firewall och DHCP-Server utesluter varandra
Report other inhibited packets:	Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå hög. (Alla tjänster förutom SSH är spärrade)
Inhibit ICMP echo answer:	När denna option är satt, svarar styrsystemet inte längre på en PING-begäran
Service	I denna kolumn listas den förkortade beteckningen för tjänster som har konfigurerats med denna dialog. Det spelar ingen roll för konfigurationen här om tjänsterna själva har startat ■ **LSV2** innehåller förutom funktionaliteten för TNCremo eller Teleservice även HEIDENHAIN-DNC-gränssnitt (Port 19000 till 19010) ■ **SMB** gäller bara ingående SMB-anslutningar, när också en Windows-share har skapats på NC. Utgående SMB-anslutningar (när en Windows-share har kopplats upp till NC) kan inte förhindras ■ **SSH** gäller SecureShell-protokoll (Port 22). Via detta SSH-protokoll kan LSV2 hanteras som en säker tunnel från HEROS 504 ■ **VNC** Protokoll betyder åtkomst till bildskärmsinnehållet. Spärras denna tjänst, kan inte heller Teleservice-program från HEIDENHAIN få åtkomst till bildskärmsinnehållet (t.ex. skärmdump). Spärras denna tjänst, kommer en varning från HEROS att visas i VNC-konfigurationsdialogen, att VNC är spärrad i Firewall

Option	Betydelse
Method	Under **Method** kan man konfigurera om tjänsten inte är åtkomlig för någon (**Prohibit all**), är åtkomlig för alla (**Permit all**) eller bara är individuellt åtkomlig (Permit some). Om **Permit some** anges, måste även datorn som skall tillåtas åtkomst till den aktuella tjänsten anges under Computer. Om ingen dator anges under **Computer**, kommer inställningen **Prohibit all** automatiskt att aktiveras när konfigurationen sparas
Log	Om **Log** är aktiverad, kommer ett **rött** meddelande att visas om ett nätverkspaket blockeras för denna tjänst. Ett (blått) meddelande presenteras om ett nätverkspaket för denna tjänst accepteras
Computer	Om det under **Method** konfigureras inställningen **Permit some** kan datorn anges här. Datorn kan anges med IP-adress eller med Hostnamn separerat med komma. Om ett Hostnamn används, kontrolleras om detta Hostnamn kan översättas till en IP-adress när dialogen avslutas eller sparas. Om så inte är fallet kommer användaren att få ett felmeddelande och dialogen avslutas inte. Tilldelar man ett giltigt Hostnamn, kommer detta Hostnamn att översättas till en IP-adress vid varje start av styrsystemet. Ändrar en dator med angivet namn sin IP-adress, kan det vara nödvändigt att starta om styrsystemet att ändra konfigurationen av Firewall, för att styrsystemet skall börja använda den nya IP-adressen för ett Hostnamn i Firewall
Advanced options	Dessa inställningar är endast avsedda för din nätverksspecialist
Set standard values	Återställer inställningarna till de standardvärden som rekommenderas av HEIDENHAIN

16.14 Radiohandratt HR 550FS konfigurera

Användningsområde

Via softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.** kan den trådlösa handratten HR 550FS konfigureras. Följande funktioner står till förfogande:

- Tilldela handratten en bestämd handrattshållare
- Ställ in radiofrekvens
- Analys av frekvensspektrumet för att bestämma den bästa radiofrekvensen
- Ställ in sändningseffekt
- Statistisk information om överföringskvaliteten

Tilldela handratten en bestämd handrattshållare

- ▶ Säkerställ att handrattshållaren är ansluten till styrsystemets hårdvara
- ▶ Lägg den trådlösa handratten, som du vill tilldela en handrattshållare, i handrattshållaren
- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj meny **Maskin-inställningar**
- ▶ Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- ▶ Klicka på funktionsknappen **HR tilldela**
- > Styrsystemet sparar serienumret på den ilagda trådlösa handratten och visar detta i konfigurationsfönstret till vänster bredvid funktionsknappen **HR tilldela**.
- ▶ Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

Inställning radiokanal

Vid automatisk start av radiohandratten försöker styrsystemet att välja den radiofrekvens som levererar bäst radiosignal. Om du vill ställa in radiofrekvens manuellt, gör på följande sätt:

- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj meny **Maskin-inställningar**
- ▶ Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- ▶ Klicka på fliken **Frekvensspektrum**
- ▶ Klicka på funktionsknappen **HR stoppa**
- > Styrsystemet häver anslutningen till radiohandratten och presenterar det aktuella frekvensspektrumet för alla 16 tillgängliga kanaler.

- ▶ Notera kanalnumret på den kanal där minst radiotrafik visas
- ▶ Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **Starta handratt**
- ▶ Klicka med musen på fliken **Egenskaper**
- ▶ Klicka på funktionsknappen **Välj kanal**
- > Styrsystemet visar alla tillgängliga kanalnummer.
- ▶ Välj det kanalnummer som styrsystemet presenterade hade minst radiotrafik med musen
- ▶ Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

Inställning sändningseffekt

> ℹ Genom att reducera sändningseffekten minskar också radiohandrattens räckvidd.

- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj meny **Maskin-inställningar**
- ▶ Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- ▶ Klicka på funktionsknappen **Sätt effekt**
- > Styrsystemet visar de tre tillgängliga effektinställningarna. Selektera den önskade inställningen med musen.
- ▶ Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

Statistik

Statistikdata kan visas på följande sätt:

- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj meny **Maskin-inställningar**
- ▶ Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- > Styrsystemet visar konfigurationsmenyn med statistikdata.

Under **Statistik** visar styrsystemet information om överföringskvalitet.

Den trådlösa handratten reagerar med ett nödstopp vid begränsad mottagningskvalitet, då ett felfritt och säkert stopp av axlarna inte längre kan garanteras.

Begränsad mottagningskvalitet syns på värdet **Max förlorat i följd**. Om styrsystemet visar värden som är högre än 2 vid upprepade tillfällen när den trådlösa handratten används i normal drift inom det önskade arbetsområdet finns det risk för oönskade anslutningsavbrott. Att höja sändningseffekten eller växla till en mindre använd kanal kan hjälpa.

Försök vid sådana tillfällen att förbättra överföringskvaliteten genom att välja en annan kanal eller genom att höja sändningseffekten.

Ytterligare information: "Inställning radiokanal", Sida 661

Ytterligare information: "Inställning sändningseffekt", Sida 661

16.15 Ladda maskinkonfiguration

Användningsområde

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **RESTORE** skriver över den aktuella maskinkonfigurationen med Backup-filerna slutgiltigt. Före **RESTORE** genomför styrsystemet inte någon automatisk backup av filer. Filerna är därmed permanent förlorade.

- Före funktionen **RESTORE** skall du ta en backup av den aktuella maskinkonfigurationen
- Använd bara funktionen efter samråd maskintillverkaren

Din maskintillverkare kan erbjuda en backup med en maskinkonfiguration. Efter inmatning av lösenord **RESTORE** kan du ladda backupen i din maskin eller din programmeringsstation. Gör på följande sätt för att ladda backupen:

- Ange lösenord **RESTORE** i MOD-dialogen
- Välj backupfilen (t.ex. BKUP-2013-12-12_.zip) i styrsystemets filhantering
> Styrsystemet öppnar ett fönster för backupen.
- Tryck in nödstopp
- Tryck på softkey **OK** för att starta backupförloppet

17

Tabeller och översikt

17.1 Maskinspecifika användarparametrar

Användning

Inmatningen av parametervärden sker via en **Konfigurationseditor**.

> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
> Maskintillverkaren kan dessutom tillhandahålla delvis maskinspecifika maskinparametrar i form av användarparametrar, med vilka operatören kan konfigurera de tillgängliga funktionerna.

I konfigurationseditorn är maskinparametrarna samlade i en trädstruktur med parameterobjekt. Varje parameterobjekt har ett namn (t.ex. **Inställningar för bildskärmspresentation**), som pekar på den underliggande parameterns funktion. Ett parameterobjekt (Entity) indikeras i trädstrukturen med ett **E** i katalogsymbolen. Vissa maskinparametrar har ett Keyname för att entydigt identifiera att parametern tillhör en grupp (t.ex. X för X-axeln). De olika gruppkatalogerna har Keyname och indikeras med ett **K** i katalogsymbolen.

> Användningsråd:
> - Ännu icke aktiva parametrar och objekt visas med en grå ikon. Med softkey **FLER FUNKTION.** och **INFOGA** kan du aktivera dessa.
> - Styrsystemet för en fortlöpande ändringslista där upp till 20 senaste ändringarna av konfig-data sparas. För att ångra ändringar väljer du den önskade raden och trycker på softkey **FLER FUNKTION.** och **FÖRKASTA ÄNDRINGAR**.

Ändra presentationen av parametrarna

När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text.

Gör på följande sätt visa parametrarnas faktiska systemnamn:

- Tryck på knappen **Bildskärmsuppdelning**

- Tryck på softkey **VISA SYSTEMNAMN**.

Gör på samma sätt för att gå tillbaka till standardpresentationen.

Kalla upp konfigurationseditor och ändra parametrar

- Välj driftart **Programmering**
- Tryck på knappen **MOD**
- Ange kodnummer **123**
- Ändra parametrar
- Lämna konfigurationseditorn med softkey **SLUT**
- Med softkey **SPARA** överförs ändringarna

I början på varje rad i parameterträdet visar styrsystemet en ikon som visar ytterligare information om raden. Ikonen har följande betydelse:

- Underförgrening finns men stängd
- Underförgrening öppnad
- Tomt objekt, ej öppningsbar
- Initialiserad Maskinparameter
- Ej initialiserad (valbar) maskinparameter
- Läsbar men inte editerbar
- Ej läsbar och inte editerbar

I katalogsymbolen kan man avläsa typ av konfig-objekt:

- Key (gruppnamn)
- Lista
- Entity (parameterobjekt)

Visa hjälptext

Med knappen **HELP** kan en hjälptext visas för varje parameterobjekt eller attribut.

Om hjälptexten inte ryms på en sida (uppe till höger visas då t.ex. 1/2), kan man med softkey **HJÄLP BLÄDDRA** växla till nästa sida.

Utöver hjälptexten visas ytterligare information såsom exempelvis måttenheten, ett initialt värde, ett urval. När den valda maskinparametern motsvarar en parameter i äldre styrsystem visas även MP-numret.

Parameterlista

Parameterinställningar

DisplaySettings

Inställningar för bildskärmspresentation

Ordningsföljd för de presenterade axlarna

[0] till [5]

Beroende på tillgängliga axlar

Ordningsföljd för de presenterade axlarna i REF-presentation

[0] till [5]

Beroende på tillgängliga axlar

Typ av positionspresentation i positionsfönstret

SOLL
ÄR
REFÄR
RFBÖR
SLÄP
ÄRDST
REFDST
M 118

Typ av positionspresentation i statuspresentationen

SOLL
ÄR
REFÄR
REFBÖR
SLÄP
ÄRDST
REFDST
M 118

Definition decimaltecken för positionspresentation

. point
, comma

Presentation av matningar i Manuell drift

at axis key: Visa bara matning när axelriktningsknapp är nedtryckt
always minimum: Visa alltid matning

Presentation av spindelposition i positionspresentationen

during closed loop: Visa bara spindelposition när spindeln är i positionsreglering
during closed loop and M5: Visa spindelposition när spindeln är i positionsreglering och vid M5

Visa eller dölj softkey Preset Tabell

True: Softkey Softkey Preset-tabell visas inte

Parameterinställningar

False: Softkey Preset-tabell visas

Teckenstorlek i programpresentationen

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Ikonernas ordningsföljd i presentationen

[0] till [9]

Beroende på de aktiverade optionerna

DisplaySettings

Presentationsupplösning för individuella axlar

Lista med alla tillgängliga axlar

Presentationsupplösning för positionsvisning i mm resp. grader

0.1

0.05

0.01

0.005

0.001

0.0005

0.0001

Presentationsupplösning för positionsvisning i inch

0.005

0.001

0.0005

0.0001

DisplaySettings

Definition av måttenheten för presentationen

metric: Metriskt system används

inch: Tum-system används

DisplaySettings

Format för NC-program och cykelpresentation

Programinmatning i HEIDENHAIN Klartext eller i DIN/ISO

HEIDENHAIN: Programinmatning i driftart Manuell positionering i Klartext

ISO: Programinmatning i driftart Manuell positionering i DIN/ISO

Parameterinställningar

DisplaySettings

Inställning av NC- och PLC-dialogspråk

NC-dialogspråk

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

PLC-dialogspråk

Se NC-dialogspråk

PLC-felmeddelandespråk

Se NC-dialogspråk

Hjälp-språk

Se NC-dialogspråk

Parameterinställningar

DisplaySettings
- Beteende vid uppstart av styrsystemet
  - Kvittera meddelande 'Strömavbrott'
    - **TRUE: Uppstarten av styrsystemet fortsätter först efter kvittering av meddelandet**
    - **FALSE: Meddelandet 'Strömavbrott' visas inte**

DisplaySettings
- Presentationssätt för klocka
  - Val av presentationssätt för klocka
    - **Analog**
    - **Digital**
    - **Logo**
    - **Analog och Logo**
    - **Digital och Logo**
    - **Analog på Logo**
    - **Digital på Logo**

DisplaySettings
- Länkrad På/Av
  - Presentationsinställning för länkrad
    - **OFF: Stäng av informationsraden driftartraden**
    - **ON: Slå på informationsraden i driftartraden**

DisplaySettings
- Inställningar för 3D-presentation
  - Modelltyp för 3D-presentation
    - **3D ((beräkningsintensiv): Modellpresentation för komplexa bearbetningar med underskärningar**
    - **2,5D: Modellpresentation för 3-axliga bearbetningar**
    - **No Model: Modellpresentation är deaktiverad**
  - Modellkvalitet för 3D-presentation
    - **very high: Hög upplösning; presentation av blockslutpunkter möjlig**
    - **high: Hög upplösning**
    - **medium: Medel upplösning**
    - **low: Låg upplösning**
  - Återställ verktygsbanor vid ny BLK-form
    - **ON: Vid ny BLK-form i programtest återställs verktygsbanor**
    - **OFF: Vid ny BLK-form i programtest återställs inte verktygsbanor**

Parameterinställningar

DisplaySettings

Inställningar för positionspresentationen

Positionspresentation

vid TOOL CALL DL

As Tool Length: Det programmerade tilläggsmåttet DL betraktas som förändring av verktygslängd för presentation av den arbetsstyckesrelaterade positionen

As Workpiece Oversize: Det programmerade tilläggsmåttet DL betraktas som tilläggsmått för arbetsstycket för den arbetsstyckesrelaterade positioner

---

DisplaySettings

Inställning för tabelleditorn

Beteende vid radering av verktyg från platstabellen

DISABLED: Radering av verktyg ej möjligt

WITH_WARNING: Radering av verktyg möjligt, meddelandet måste kvitteras

WITHOUT_WARNING: Radering möjlig utan kvittering

Beteende vid radering av indexuppgifter för ett verktyg

ALWAYS_ALLOWED: Radering av indexuppgifter är alltid möjligt

TOOL_RULES: Beteendet beror på inställningen i parameter beteende vid radering av verktyg från platstabellen

Softkey ÅTERSTÄLL KOLUMN T visas

TRUE: Softkey visas och alla verktyg kan raderas från verktygsregistret av användaren

FALSE: Softkey visas inte

DisplaySettings

Inställning av koordinatsystemet för presentationen

Koordinatsystem för nollpunktsförskjutning

WorkplaneSystem: Nollpunkten visas i det tiltade planets system, WPL-CS

WorkpieceSystem: Nollpunkten visas i arbetsstyckets systemet, W-CS

Parameterinställningar

ProbeSettings

Konfiguration av verktygsmätningen

TT140_1

M-Funktion för spindelorientering

-1: Spindelorientering direkt via NC

0: Funktion inaktiv

1 till 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering

Avkänningsrutin

MultiDirections: Avkänning från flera riktningar

SingleDirection: Avkänning från en riktning

Avkänningsriktning för mätning av verktygsradie

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (beroende på verktygsaxel)

Avstånd verktygets underkant till mätplattans överkant

0.001 till 99.9999 [mm]: Offset mätplatta till verktyg

Snabbtransport i avkännarcykel

10 till 300 000 [mm/min]: Snabbtransport i avkännarcykel

Avkänningsmatning vid verktygsmätning

1 till 3 000 [mm/min]: Avkänningsmatning vid verktygsmätning

Beräkning av avkänningsmatning

ConstantTolerance: Beräkning av avkänningsmatning med konstant tolerans

VariableTolerance: Beräkning av avkänningsmatning med variabel tolerans

ConstantFeed: Konstant avkänningsmatning

Typ av varvtalsberäkning

Automatic: Automatisk beräkning av varvtal

MinSpindleSpeed: Använd spindelns minimala varvtal

Max. tillåten periferihastighet i verktygsskäret

1 till 129 [m/min]: Tillåten periferihastighet vid fräsens omkrets

Maximalt tillåtet varvtal vid verktygsmätning

0 till 1 000 [1/min]: Maximalt tillåtet varvtal

Maximalt tillåtet mätfel vid verktygsmätning

0.001 till 0.999 [mm]: Första maximalt tillåtna mätfel

Maximalt tillåtet mätfel vid verktygsmätning

0.001 till 0.999 [mm]: Andra maximalt tillåtna mätfel

NC-stopp vid verktygskontroll

True: Vid överskriden brott-tolerans stoppas NC-programmet

Parameterinställningar

False: NC-programmet stoppas inte

NC-stopp vid verktygsmätning

True: Vid överskriden brott-tolerans stoppas NC-programmet

False: NC-programmet stoppas inte

Ändring i verktygstabellen vid kontroll och mätning av verktyg

AdaptOnMeasure: Efter mätning av verktyget ändras tabellen

AdaptOnBoth: Efter kontroll och mätning av verktyget ändras tabellen

AdaptNever: Efter kontroll och mätning av verktyget ändras inte tabellen

Konfiguration för en rund mätplatta

TT140_1

Koordinater för mätplattans mittpunkt

[0]: X-koordinat för mätplattans mittpunkt i förhållande till maskinens nollpunkt

[1]: Y-koordinat för mätplattans mittpunkt i förhållande till maskinens nollpunkt

[2]: Z-koordinat för mätplattans mittpunkt i förhållande till maskinens nollpunkt

Säkerhetsavstånd över mätplattan för förpositionering

0.001 till 99 999.9999 [mm]: Säkerhetsavstånd i verktygsaxelns riktning

Säkerhetszon runt mätplattan för förpositionering

0.001 till 99 999.9999 [mm]: Säkerhetsavstånd i planet vinkelrätt mot verktygsaxeln

Parameterinställningar

ChannelSettings
- CH_NC
  - Aktiv kinematik
    - Kinematik som skall aktiveras
      - **Lista med maskin-kinematiker**
    - Kinematik som skall aktiveras när styrsystemet startas upp
      - **Lista med maskin-kinematiker**
  - Bestämmande av NC-programmets beteende
    - Återställning av bearbetningstiden vid programstart
      - **True: Bearbetningstiden återställs**
      - **False: Bearbetningstiden återställs inte**
    - PLC-signal för nummer på den väntande bearbetningscykeln
      - **Beroende på maskintillverkaren**
  - Geometritoleranser
    - Tillåten avvikelse för cirkelradie
      - **0.0001 till 0.016 [mm]: Tillåten avvikelse för cirkelradie i cirkelns slutpunkt jämfört med cirkelns startpunkt**
    - Tillåten avvikelse vid kopplade gängor
  - Konfiguration av bearbetningscykler
    - Banöverlappning vid fickfräsning
      - **0.001 till 1.414: Banöverlappning för cykel 4 FICKFRAESNING och cykel 5 CIRKELFICKA**
    - Beteende efter bearbetning av en konturficka
      - **PosBeforeMachining: Samma position som före bearbetningen av cykeln**
      - **ToolAxClearanceHeight: Positionera verktygsaxeln till säker höjd**
    - Felmeddelande **Spindel ?** visas om M3/M4 inte är aktiv
      - **on: Visa felmeddelande**
      - **off: Visa inte felmeddelande**
    - Felmeddelande **Ange negativt djup** visas
      - **on: Visa felmeddelande**
      - **off: Visa inte felmeddelande**
    - Framkörningsbeteende vid ett spårs vägg i cylindermantel
      - **LineNormal: Framkörning på en rät linje**
      - **CircleTangential: Framkörning på en cirkelbåge**
    - M-funktion för spindelorientering i bearbetningscykler
      - **-1: Spindelorientering direkt via NC**

Parameterinställningar

0: Funktion inaktiv

1 till 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering

Felmeddelande **Nedmatningstyp ej möjlig** visas inte

on: Felmeddelande visas inte

off: Felmeddelande visas

Beteende vid M7 och M8 i cykel 202 och 204

TRUE: I slutet av cykel 202 och 204 återställs samma status för M7 och M8 som gällde före cykelanropet

FALSE: I slutet av cykel 202 och 204 återställs inte status för M7 och M8 av sig själv

Varning **Restmaterial kvarstår** visas inte

on: Varning visas inte

off: Varning visas

Geometrifilter bortfiltrering av linjära element

Typ av stretch-filter

- Off: Inget filter aktivt

- ShortCut: Utelämna enstaka punkter på polygon

- Average: Geometrifiltret glättar hörn

Maximalt avstånd mellan filtrerad och icke filtrerad kontur

0 till 10 [mm]: De bortfiltrerade punkterna ligger innanför denna tolerans i förhållande till den resulterande sträckan

Maximal längd på den sträcka som uppstår genom filtreringen

0 till 1000 [mm]: Längd som geometrifiltret är verksamt över

CfgThreadSpindle

Potentiometer för matning vid gängskärning

SpindlePotentiometer: Under gängskärning är potentiometern för varvtals-override verksam. Potentiometern för matnings-override är inte aktiv

FeedPotentiometer: Potentiometern för matnings-override är aktiv under gängskärningen. Potentiometern för varvtals-override är inte aktiv

Väntetid vid vändpunkten i gängans botten

-999999999 till 999999999: Vid gängans botten väntas denna tid efter spindelstopp innan spindeln åter startar i motsatt riktning

Föravstängningstid för spindeln

-999999999 till 999999999: Spindeln stoppas denna tid innan gängans botten nås

Parameterinställningar

Begränsning av spindelvarvtalet vid cykel 17, 207 och 18

TRUE: Vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln kör med konstant varvtal under ca. 1/3 av tiden

FALSE: Ingen begränsning av spindelvarvtalet

Parameterinställningar

Inställningar för NC-editorn

Skapa backup-filer

TRUE: Skapa en backup-fil efter editering av NC-program

FALSE: Skapa inte någon backup-fil efter editering av NC-program

Markörens beteende efter radering av rader

TRUE: Markören befinner sig på den föregående raden efter radering (iTNC-beteende)

FALSE: Markören befinner sig på den efterföljande raden efter radering

Markörens beteende vid den första respektive sista raden

TRUE: Bläddring direkt mellan PGM-början/slut tillåtet

FALSE: Bläddring direkt mellan PGM-början/slut ej tillåtet

Radbrytning vid flerradiga block

ALL: Visa alltid rader fullständigt

ACT: Visa bara det aktiva blocket fullständigt

NO: Visa bara rader fullständigt när blocket redigeras

Aktivera hjälpbilder vid cykelinmatning

TRUE: Hjälpbilder visas alltid standardmässigt vid inmatning

FALSE: Hjälpbilder visas bara när softkey CYKEL-HJÄLP sätts till PÅ. Softkey CYKEL-HJÄLP AV/PÅ visas i driftart Programmering efter tryckning på knappen Bildskärmsuppdelning

Softkeyradens beteende efter inmatning av en cykel

TRUE: Cykel-softkeyraden förblir aktiv efter en cykeldefinition

FALSE: Cykel-softkeyraden döljs efter en cykeldefinition

Kontrollfråga vid radering av block

TRUE: Vid radering av ett NC-block visas en kontrollfråga

FALSE: Vid radering av ett NC-block visas inte någon kontrollfråga

Radnummer, fram till vilket en kontroll av NC-programmet skall genomföras

100 till 50000: Programlängd som geometrin skall kontrolleras fram till

DIN/ISO-programmering: Steglängd för blocknummer

0 till 250: Steglängd som DIN/ISO-block skapas med i programmet

Bestämma programmerbara axlar

TRUE: Använd fastställd axelkonfiguration

FALSE: Använd default-axelkonfiguration XYZABCUVW

Beteende vid axelparallella positioneringsblock

TRUE: Axelparallella positioneringsblock tillåtna

FALSE: Axelparallella positioneringsblock spärrade

Radnummer, fram till vilket samma syntaxelement söks

500 till 50000: Sökning av selekterat element med pilknapp upp / ner

Parameterinställningar

Beteende i funktionen PARAXMODE vid UVW-axlar

FALSE: Funktion PARAXMODE tillåten

TRUE: Funktion PARAXMODE spärrad

Inställningar för filhanteringen

Visa beroende filer

MANUAL: Beroende filer visas

AUTOMATIC: Beroende filer visas inte

Sökvägar för slutanvändaren

Lista med enheter och/eller kataloger

Styrsystemet visar de enheter och kataloger som anges här i filhanteringen

FN 16-utmatningssökväg för exekveringen

Sökväg för FN 16-utmatning, när ingen sökväg är definierad i programmet

FN 16-utmatningssökväg för driftart Programmering och Programtest

Sökväg för FN 16-utmatning, när ingen sökväg är definierad i programmet

---

Serial Interface RS232

Ytterligare information: "Inställning datagränssnitt", Sida 645

17.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt

Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning

> Gränssnittet uppfyller villkoren för EN 50 178 **Säkert frånskilt från nät**.

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

Styrsystem		**VB 365725-xx**			**Adapterblock 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Hane	**Belägg-ning**	**Hona**	**Färg**	**Hona**	**Hane**	**Hona**	**Hane**	**Färg**	**Hona**
1	används ej	1		1	1	1	1	vit/brun	1
2	RXD	2	gul	3	3	3	3	gul	2
3	TXD	3	grön	2	2	2	2	grön	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	röd	7	7	7	7	röd	7
6	DSR	6	blå	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grå	4	4	4	4	grå	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	används ej	9					8	lila	20
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Vid användning av 9-poligt adapterblock:

Styrsystem		**VB 355484-xx**			**Adapterblock 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Hane	**Beläggning**	**Hona**	**Färg**	**Hane**	**Hona**	**Hane**	**Hona**	**Färg**	**Hona**
1	används ej	1	röd	1	1	1	1	röd	1
2	RXD	2	gul	2	2	2	2	gul	3
3	TXD	3	vit	3	3	3	3	vit	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	svart	5	5	5	5	svart	5
6	DSR	6	lila	6	6	6	6	lila	4
7	RTS	7	grå	7	7	7	7	grå	8
8	CTR	8	vit/grön	8	8	8	8	vit/grön	7
9	används ej	9	grön	9	9	9	9	grön	9
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Främmande utrustning

Kontaktbeläggningen på en icke-HEIDENHAIN-enhet kan skilja sig markant från den på en HEIDENHAIN-enhet.

Detta är beroende av enheten och typen av överföring.
Nedanstående tabell visar adapterblockets kontaktbeläggning.

Adapterblock 363987-02		VB 366964-xx		
Hona	**Hane**	**Hona**	**Färg**	**Hona**
1	1	1	röd	1
2	2	2	gul	3
3	3	3	vit	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	svart	5
6	6	6	lila	4
7	7	7	grå	8
8	8	8	vit/grön	7
9	9	9	grön	9
Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt

Maximal kabellängd:

- Oskärmad: 100 m
- Skärmad: 400 m

Pin	Signal	Beskrivning
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	fri	
5	fri	
6	REC–	Receive Data
7	fri	
8	fri	

17.3 Teknisk information

Symbolförklaring

- ■ Standard
- □ Axeloption
- **1** Advanced Function Set 1

Tekniska data		
Komponenter	■	Knappsats
	■	TFT-färgflatbildskärm med softkeys
Programminne	■	2 GByte
Inmatnings- och presentationsupplösning	■	ner till 0,1 µm vid linjäraxlar
	■	ner till 0,000 1° vid vinkelaxlar
Inmatningsområde	■	Maximalt 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Interpolation	■	Rätlinje i 4 axlar
	■	Cirkel i 2 axlar
	■	Skruvlinje: Överlagring av cirkelbåge och rätlinje
Blockexekveringstid 3D-rätlinje utan radiekompensering	■	6 ms
Axelreglering	■	Upplösning positionsreglering: Positionsmätsystemets signalperiod/1024
	■	Cykeltid positionsreglering:3 ms
	■	Cykeltid varvtalsreglering: 200 µs
Rörelsesträcka	■	Max. 100 m (3 937 tum)
Spindelvarvtal	■	Max. 100 000 varv/min (analogt hastighetsbörvärde)
Felkompensering	■	Linjärt och icke linjärt axelfel, vändglapp, vändspikar vid cirkelrörelser, värmeutvidgning
	■	Friktion
Datasnitt	■	ett V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av styrsystemet via datasnittet med HEIDENHAIN programvara TNCremo
	■	Ethernet-gränssnitt 1000 Base-T
	■	3 x USB (1 x Front USB 2.0; 2 x Baksida USB 3.0)
Omgivningstemperatur	■	Drift: 5 °C till +40 °C
	■	Lagring: -20 °C till +60 °C

Inmatningsformat och enheter för styrsystemsfunktioner	
Positioner, koordinater, cirkelradier, faslängder	-99 999.9999 till +99 999.9999 (5,4: heltal, decimaler) [mm]
Verktygsnummer	0 till 32 767,9 (5,1)
Verktygsnamn	32 tecken, vid **T**-block skrivet mellan ” ”. Tillåtna specialtecken: # $ % & . , - _
Deltavärde för verktygskompensering	-99,9999 till +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelvarvtal	0 till 99 999,999 (5,3) [varv/min]
Matningshastigheter	0 till 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/1]
Väntetid i cykel 9	0 till 3 600,000 (4,3) [s]
Gängstigning i diverse cykler	-9.9999 till +9.9999 (2.4) [mm]
Vinkel för spindelorientering	0 till 360.0000 (3.4) [°]
Vinkel för polära koordinater, rotation, tiltning av bearbetningsplanet	-360.0000 till 360.0000 (3.4) [°]
Polär koordinatvinkel för skruvlinjeinterpolering (CP)	-5 400.0000 till 5 400.0000 (4.4) [°]
Nollpunktsnummer i cykel 7	0 till 2 999 (4.0)
Skalfaktor i cykel 11 och 26	0.000001 till 99.999999 (2.6)
Tilläggsfunktioner M	0 till 999 (4,0)
Q-parameternummer	0 till 1999 (4.0)
Q-parametervärde	-99 999,9999 till +99 999,9999 (9.6)
Märke (LBL) för programhopp	0 till 999 (5,0)
Märke (LBL) för programhopp	Godtycklig textsträng inom citationstecken (” ”)
Antal programdelsupprepningar REP	1 till 65,534 (5.0)
Felnummer vid Q-parameterfunktion FN14	0 till 1 199 (4,0)

Användarfunktioner

Användarfunktioner		
Kort beskrivning	■	Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel
	■	Fjärde NC-axel plus hjälpaxel
	■	eller
	□	Tilläggsaxel för 4 axlar plus reglerad spindel
	□	Tilläggsaxel för 5 axlar plus reglerad spindel
Programuppgifter	I HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO	
Positionsuppgifter	■	Börpositioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater
	■	Absoluta eller inkrementala måttuppgifter
	■	Presentation och inmatning i mm eller tum
Verktygskompensering	■	Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd
	■	Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)
Verktygstabeller	Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg	
Konstant banhastighet	■	I förhållande till verktygscentrumets bana
	■	I förhållande till verktygsskäret
Parallelldrift	Skapa program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat program exekveras	
Rundbordsbearbetning (Advanced Function Set 1)	**1**	Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta
	1	Matning i mm/min
Konturelement	■	Rätlinje
	■	Fas
	■	Cirkelbåge
	■	Cirkelcentrum
	■	Cirkelradie
	■	Tangentiellt anslutande cirkelbåge
	■	Hörnrundning
Framkörning till och frånkörning från konturen	■	Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät
	■	Via cirkel
Flexibel konturprogrammering FK	■	Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
Programhopp	■	Underprogram
	■	Programdelsupprepning
	■	Godtyckligt program som underprogram
Bearbetningscykler	■	Borrcykler för borrning, gängning med och utan flytande gänghuvud
	■	Grovbearbetning av rektangulär och cirkulär ficka
	■	Borrcykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning
	■	Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor
	■	Finbearbetning av rektangulär och cirkulär ficka
	■	Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor

Användarfunktioner		
	■	Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår
	■	Punktmönster på cirkel och linjer
	■	Konturficka konturparallell
	■	Konturtåg
	■	Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras
Koordinatomräkning	■	Förskjutning, vridning, spegling
	■	skalfaktor (axelspecifik)
	1	Tiltning av bearbetningsplanet (Advanced Function Set 1)
Q-parametrar Programmering med variabler	■	Matematiska funktioner =, +, –, *, /, sin α, cos α, roten ur
	■	Logiska villkor (=, ≠, <, >)
	■	Parentesberäkning
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant π, negering, ta bort decimaler eller heltalsdel
	■	Funktioner för cirkelberäkning
	■	String-parameter
Programmeringshjälp	■	Kalkylator
	■	Färgbetoning av syntaxelement
	■	Fullständig lista med alla felmeddelanden som står i kö
	■	Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden
	■	Grafiskt stöd vid programmering av cykler
	■	Kommentarblock i NC-programmet
Teach-In	■	Ärpositioner överförs direkt till NC-programmet
Testgrafik Presentationssätt	■	Grafisk simulering av bearbetningsförloppet, även samtidigt som ett annat program exekveras
	■	Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation / 3D-linjegrafik
	■	Delförstoring
Programmeringsgrafik	■	I driftart Programmering kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik), även samtidigt som ett annat program exekveras
Bearbetningsgrafik Presentationssätt	■	Grafisk presentation av programmet som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation
Bearbetningstid	■	Beräkning av bearbetningstid i driftart **PROGRAMTEST**
	■	Presentation av aktuell bearbetningstid i Programkörnings-driftarterna
Återkörning till konturen	■	Blockläsning fram till ett godtyckligt block i programmet och framkörning till den beräknade börpositionen för att återuppta bearbetningen
	■	Avbryta programmet, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen
Nollpunktstabeller	■	Flera nollpunktstabeller för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter
Avkännarcykler	■	Kalibrering avkännarsystem
	■	Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket

Användarfunktioner	
	■ Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt ■ Automatisk mätning av arbetsstycke ■ Cykler för automatisk verktygsmätning

Software-optioner

Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Utökade funktioner grupp 1	**Rundbordsbearbetning:** ■ Konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min **Koordinatomräkningar:** 3D-vridning av bearbetningsplanet
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent
CAD Import (Option #42)	
CAD Import	■ Stödjer DXF, STEP och IGES ■ Överföring av konturer och punktmönster ■ Komfortabel inställning av utgångspunkt ■ Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram
Extended Tool Management (Option #93)	
Utökad verktygshantering	Python-baserad
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjärstyrning av externa dataenheter	■ Windows från en separat datorenhet ■ Integrerad i styrsystemets operatörsgränssnitt

Tillbehör

Tillbehör		
Elektroniska handrattar	■	HR 410: portabel handratt
	■	HR 550FS: portabel radiohandratt med display
	■	HR 520: portabel handratt med display
	■	HR 420: portabel handratt med display
	■	HR 130: inbyggnadshandratt
	■	HR 150: upp till tre inbyggnadshandrattar via handrattsadapter HRA 110
Avkännarsystem	■	TS 248: brytande 3D-avkännarsystem med kabelanslutning
	■	TS 260: brytande 3D-avkännarsystem med kabelanslutning
	■	TS 444: brytande 3D-avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring
	■	TS 460: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd och radioöverföring
	■	TS 642: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring
	■	TS 740: högprecisions brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring
	■	TT 160: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning
	■	TT 460: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning med infraröd överföring

17.4 Översiktstabeller

Bearbetningscykler

Cykelnummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	NOLLPUNKT	■	
8	SPEGLING	■	
9	VAENTETID	■	
10	VRIDNING	■	
11	SKALFAKTOR	■	
12	PGM CALL		■
13	ORIENTERING	■	
14	KONTUR	■	
18	GAENGSKAERNING		■
19	BEARBETNINGSPLAN	■	
20	KONTURDATA	■	
21	FOERBORRNING		■
22	URFRAESN. GROV		■
23	FINSKAER DJUP		■
24	FINSKAER SIDA		■
25	KONTURLINJE		■
26	SKALFAKTOR AXELSP.	■	
27	CYLINDERMANTEL		■
28	CYLINDERMANTEL		■
29	CYLINDERMANTEL KAM		■
32	TOLERANS	■	
39	CYLIDNERMANT. KONTUR		■
200	BORRNING		■
201	BROTSCHNING		■
202	URSVARVNING		■
203	UNIVERSAL BORR.		■
204	FOERSAENKN. BAK.		■
205	UNIVERSAL-DJUPBORR.		■
206	GAENGNING		■
207	FAST GAENGNING		■
208	URFRAESN. CYL.SPIRAL		■
209	GAENGNING SPAANBRYT.		■
220	MOENSTER CIRKEL	■	
221	MOENSTER LINJER	■	

Cykelnummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv
225	GRAVERA		■
232	PLANFRAESNING		■
233	PLANFRAESNING		■
240	CENTRERING		■
241	LANGHALSBORRNING		■
247	ORIGOS LAEGE	■	
251	REKTANGULAER FICKA		■
252	CIRKELURFRAESN		■
253	SPAARFRAESN.		■
254	CIRKEL SPAAR		■
256	REKTANGULAER OE		■
257	CIRKULAER OE		■
258	POLYGONTAPP		■
262	GAENGFRAESNING		■
263	FOERSAENK-GAENGFRAES		■
264	BORR-GAENGFRAESNING		■
265	HELIX-BORRGAENGFRAE.		■
267	UTVAENDIG GAENGFRAES		■
270	KONTURTAG-DATA	■	
275	KONTURSPAR SPIRALFR.		■
276	KONTURLINJE 3D		■

Tilläggsfunktion

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M0	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	434
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	630
M2	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1			■	434
M3 M4 M5	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp		■ ■	 ■	434
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindel-stopp			■	434
M8 M9	Kylvätska PÅ Kylvätska AV		■	 ■	434
M13 M14	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ		■ ■		434
M30	Samma funktion som M2			■	434
M89	Fri tilläggsfunktion **eller** cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)		■	 ■	Cykel-bruks-anvisning
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		■		435
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen		■		435
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		■		515
M97	Bearbetning av små kontursteg			■	438
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			■	439
M99	Blockvis cykelanrop			■	Cykel-bruks-anvisning
M101 M102	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts Återställ M101			■ ■	229
M107 M108	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått Återställ M107			■ ■	229
M109 **M110** M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) Återställ M109/M110		■ ■	 ■	442
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar Återställ M116		■	 ■	513
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning		■		445
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)		■		443
M126 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126		■	 ■	514
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem		■		437
M136 M137	Matning F i millimeter per spindelvarv Återställ M136		■		441

M	Verkan	Aktiveras vid block -			
			början	**slut**	**Sida**
M138	Val av rotationsaxlar		■		516
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning		■		447
M143	Upphäv grundvridning		■		450
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning		■		449
M148	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp		■		451
M149	Återställ M148			■	

17.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 320 och iTNC 530

Jämförelse: Tekniska data

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Reglerkretsar	Maximalt 8 (varav max. 2 spindlar)	Maximalt 18
Inmatnings- och presentationsupplösning:		
■ Linjäraxlar	■ 0,1µm	■ 0,1 µm
■ Rotationsaxlar	■ 0,001°	■ 0,0001°
Presentation	15.1 tum TFT-flatbildskärm	19 tum-TFT-färg-flatbildskärm eller 15,1 tum-TFT-färg-flatbildskärm
Minne för NC-, PLC-program och systemfiler	CompactFlash minneskort	Hårddisk eller Solid State Disk SSDR
Programminne för NC-program	2 GByte	>21 GByte
Blockexekveringstid	6 ms	0.5 ms
Interpolation:		
■ Rätlinje	■ 5 axlar	■ 5 axlar
■ Cirkel	■ 3 axlar	■ 3 axlar
■ Skruvlinje	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nej	■ Ja med Option #9
Hårdvara	Kompakt i operatör-spanelen	Modulär i elskåpet

Jämförelse: Datasnitt

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000Base-T	X	X
Seriellt datasnitt RS-232-C	X	X
Seriellt datasnitt RS-422	-	X
USB-port	X	X

Ytterligare information: "Inställning datagränssnitt", Sida 645

Jämförelse: PC-software

Funktion	TNC 320	iTNC 530
ConfigDesign för konfiguration av maskin-parametrar	Tillgänglig	Ej tillgänglig
TNCanalyzer för analys och utvärdering av servicefiler	Tillgänglig	Ej tillgänglig

Jämförelse: Användarfunktioner

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Programuppgifter		
■ Klartext	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-editor	■ X, direkt editerbar	■ X, editerbar efter konvertering
Positionsuppgifter		
■ Börposition för rätlinje och cirkel med rätvinkliga koordinater	■ X	■ X
■ Börposition för rätlinje och cirkel med polära koordinater	■ X	■ X
■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter	■ X	■ X
■ Presentation och inmatning i mm eller tum	■ X	■ X
■ Sätta senaste verktygsposition som Pol (tomt CC-block)	■ X (felmeddelande, när Pol-överföring inte är entydig)	■ X
■ Splineblock (**SPL**)	■ –	■ X, med Option #9

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Verktygskompensering		
■ I bearbetningsplanet och verktygslängd	■ X	■ X
■ Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block	■ X	■ X
■ Tredimensionell verktygskompensering	■ –	■ X, med Option #9
Verktygstabell		
■ Central lagring av verktygsdata	■ X	■ X
■ Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg	■ X	■ X
■ Flexibel förvaltning av verktygstyper	■ X	■ –
■ Filtrerad presentation av valbara verktyg	■ X	■ –
■ Sorteringsfunktion	■ X	■ –
■ Kolumnnamn	■ Delvis med _	■ Delvis med **-**
■ Kopieringsfunktion: Riktad överskrivning av verktygsdata	■ X	■ X
■ Formulärpresentation	■ Växling av bildskärmsuppdelning via knapp	■ Växling via softkey
■ Utbyte av verktygstabell mellan TNC 320 och iTNC 530	■ X	■ Ej möjlig
Avkännartabell för förvaltning av olika 3D-avkännarsystem	X	–
Skapa verktygsanvändningsfil, kontrollera tillgänglighet	X	X
Skärdataberäkning: Automatisk beräkning av spindelvarvtal och matning	Enkel skärdatakalkylator	Med ledning av lagrade teknologitabeller
Definiera godtyckliga tabeller	■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer) ■ Läsa och skriva via FN-funktioner ■ Definierbart via Konfig-data ■ Tabellnamn och kolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken. ■ Läsa och skriva via SQL-funktioner	■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer) ■ Läsa och skriva via FN-funktioner

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Konstant banhastighet i förhållande till verktygets centrum eller verktygsskäret	X	X
Parallelldrift: Skapa program samtidigt som ett annat program exekveras	X	X
Programmering av manuella visningsaxlar	X	X
Tilta bearbetningsplan (cykel 19, PLANE-funktion)	X, Option #8	X, Option #8
Rundbordsbearbetning:		
■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta		
■ Cylindermantel (cykel 27)	■ X, Option #8	■ X, Option #8
■ Cylindermantel Spår (cykel 28)	■ X, Option #8	■ X, Option #8
■ Cylindermantel Kam (cykel 29)	■ X, Option #8	■ X, Option #8
■ Cylindermantel Utvändig kontur (cykel 39)	■ X, Option #8	■ X, Option #8
■ Matning i mm/min eller mm/varv	■ X, Option #8	■ X, Option #8
Förflyttning i verktygsaxelns riktning		
■ Manuell drift (3D-ROT-menyn)	■ X	■ X, FCL2-funktion
■ Under programavbrott	■ X	■ X
■ Handrattsöverlagring	■ X	■ X, Option #44
Framkörning till och frånkörning från konturen via rätlinje eller cirkel	X	X
Matningsangivelse:		
■ **F** (mm/min), snabbtransport **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (matning per varv mm/1)	■ –	■ X
■ **FZ** (matning per tand)	■ –	■ X
■ **FT** (tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (vid aktiv potentiometer för snabbtransport: Tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
Flexibel konturprogrammering FK		
■ Programmering av arbetsstycke som saknar NC-anpassad måttsättning	■ X	■ X
■ Konvertering av FK-program till Klartext	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Max. labelnummer	■ 65535	■ 1000
■ Underprogram	■ X	■ X
■ Länkningsdjup vid underprogram	■ 20	■ 6
■ Programdelsupprepningar	■ X	■ X
■ Godtyckligt program som underprogram	■ X	■ X

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
■ Matematiska standardfunktioner	■ X	■ X
■ Formelinmatning	■ X	■ X
■ String-hantering	■ X	■ X
■ Lokala Q-parametrar **QL**	■ X	■ X
■ Remanenta Q-parametrar **QR**	■ X	■ X
■ Förändra parametrar vid programavbrott	■ X	■ X
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D26: TABOPEN	■ X	■ X
■ D27: TABWRITE	■ X	■ X
■ D28: TABREAD	■ X	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ D38: SEND	■ X	■ X
■ Med **D16** kan en fil sparas externt	■ X	■ X
■ **D16**-formateringar: Vänsterställd, högerställd, stränglängder	■ X	■ X
■ Med **D16** kan man skriva till LOG-file	■ X	■ –
■ Visa parameterinnehåll i den utökade statuspresentationen	■ X	■ –
■ Visa parameterinnehåll vid programmeringen (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL**-funktioner för att läsa och skriva till tabeller	■ X	■ –

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Grafikstöd		
■ Programmeringsgrafik 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funktion (**RITA PÅ NYTT**)	■ –	■ X
■ Visa stödlinjer i bakgrunden	■ X	■ –
■ Linjegrafik 3D	■ X	■ X
■ Testgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation)	■ X	■ X
■ Högupplöst presentation	■ X	■ X
■ Visa verktyg	■ X	■ X
■ Ställ in simuleringshastighet	■ X	■ X
■ Koordinater vid snittlinje 3 plan	■ –	■ X
■ Utökade zoomfunktioner (musanvändning)	■ X	■ X
■ Visa ram för råämnet	■ X	■ X
■ Presentation av djupvärde vid passering med musen i vy ovanifrån	■ X	■ X
■ Programtest med inställning av stopp (**STOPP VID**)	■ X	■ X
■ Ta hänsyn till verktygsväxlingsmakro	■ X (avviker från det faktiska utförande)	■ X
■ Bearbetningsgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation)	■ X	■ X
■ Högupplöst presentation	■ X	■ X
Nollpunktstabeller: Lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter	X	X
Utgångspunkttabell		
■ Administrera utgångspunkter	■ X	■ X
■ Rad 0 i utgångspunktstabellen kan redigeras manuellt	■ X	■ –
Paletthantering		
■ Stöd för palettfiler	■ –	■ X
■ Verktygsorienterad bearbetning	■ –	■ X
■ Administrera utgångspunkter för paletter i en tabell	■ –	■ X
Återkörning till konturen		
■ Med blockframläsning	■ X	■ X
■ Efter programavbrott	■ X	■ X
Autostartfunktion	X	X

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Teach-In: Överföring av ärpositioner till ett NC-program	X	X
Utökad filhantering		
■ Lägga upp flera kataloger och underkataloger	■ X	■ X
■ Sorteringsfunktion	■ X	■ X
■ Mushantering	■ X	■ X
■ Välja målkatalog via softkey	■ X	■ X
Programmeringshjälp:		
■ Hjälpbilder vid cykelprogrammering	■ X	■ X
■ Animerade hjälpbilder vid selektering av **PLANE/PATTERN DEF**-funktion	■ X	■ X
■ Hjälpbilder vid **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden	■ X	■ X
■ **TNCguide**, browserbaserat hjälpsystem	■ X	■ X
■ Kontextanpassat anrop av hjälpsystemet	■ X	■ X
■ Färgbetoning av syntaxelement	■ X	■ –
■ Kalkylator	■ X (vetenskaplig)	■ X (standard)
■ Kommentarblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Omvandla NC-block till kommentarer	■ X	■ –
■ Struktureringsblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Strukturpresentation i programtest	■ –	■ X
Dynamisk kollisionsövervakning DCM:		
■ Kollisionsövervakning i automatikdrift	■ –	■ X, Option #40
■ Kollisionsövervakning i manuell drift	■ –	■ X, Option #40
■ Grafisk presentation av de definierade kollisionsobjekten	■ –	■ X, Option #40
■ Kollisionskontroll i programtest	■ –	■ X, Option #40
■ Spänndonsövervakning	■ –	■ X, Option #40
■ Verktygshållaradministration	■ X	■ X, Option #40
CAM-stöd:		
■ Överföra konturer från DXF-data	■ X, Option #42	■ X, Option #42
■ Överföra konturer från Step-data och Iges-data	■ X, Option #42	■ –
■ Överföra bearbetningspositioner från DXF-data	■ X, Option #42	■ X, Option #42
■ Överföra bearbetningspositioner från Step-data och Iges-data	■ X, Option #42	■ –
■ Offline-filter för CAM-filer	■ –	■ X
■ Stretchfilter	■ X	■ –

Funktion	TNC 320	iTNC 530
MOD-funktioner:		
■ Användarparametrar	■ Konfig-data	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjälpfiler med servicefunktioner	■ –	■ X
■ Kontroll av databärare	■ –	■ X
■ Ladda service-pack	■ –	■ X
■ Inställning av systemtiden	■ X	■ X
■ Välja axlar för överföring av ärposition	■ –	■ X
■ Bestämma begränsning av rörelseområde	■ X	■ X
■ Spärra extern åtkomst	■ X	■ X
■ Konfigurera räknare	■ X	■ –
■ Växla kinematik	■ X	■ X
Anropa bearbetningscykler:		
■ Med **M99** eller **M89**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Med **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Specialfunktioner:		
■ Skapa baklängesprogram	■ –	■ X
■ Adaptiv matningsreglering AFC	■ –	■ X, Option #45
■ Definiera räknare med **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Definiera väntetid med **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
■ Definiera väntetid med **FUNCTION DWELL**	■ X	■ –
■ Definiera cykelparametrar globalt med **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Mönsterdefinition via **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definiera och exekvera punkttabeller	■ X	■ X
■ Enkel konturformel **CONTOUR DEF**	■ X	■ X

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Funktioner för formverktyg:		
■ Globala programinställningar GS	■ –	■ X, Option #44
■ Utökad **M128**: **FUNCTION TCPM**	■ –	■ X
Statuspresentation:		
■ Positioner, spindelvarvtal, matning	■ X	■ X
■ Stor presentation av positionsvärden, manuell drift	■ X	■ X
■ Utökad statuspresentation, formulärpresentation	■ X	■ X
■ Presentation av handrattsrörelse vid bearbetning med handrattsöverlagring	■ X	■ X
■ Presentation av restväg i tiltat system	■ X	■ X
■ Dynamisk presentation av Q-parameterinnehåll, definierbar nummerserie	■ X	■ –
■ Maskintillverkarspecifik ytterligare statuspresentation via Python	■ X	■ X
■ Grafisk presentation av kvarvarande tid	■ –	■ X
Individuell färginställning för operatörsgränssnittet	–	X

Jämförelse: Tilläggsfunktioner

M	Verkan	TNC 320	iTNC 530
M00	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från	X	X
M01	Valbart Stopp av programkörningen	X	X
M02	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1	X	X
M03 M04 M05	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp	X	X
M06	Verktygsväxling/Programstopp (maskinberoende funktion)/ Spindelstopp	X	X
M08 M09	Kylvätska PÅ Kylvätska AV	X	X
M13 M14	Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ	X	X
M30	Samma funktion som M02	X	X
M89	Fri tilläggsfunktion **eller** cykelanrop, modalt verksam (maskinberoende funktion)	X	X
M90	Konstant banhastighet i hörn (behövs inte i TNC 320)	–	X
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt	X	X
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen	X	X
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°	X	X
M97	Bearbetning av små kontursteg	X	X
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer	X	X
M99	Blockvis cykelanrop	X	X
M101 M102	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts Återställ M101	X	X
M103	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)	X	X
M104	Återställ den sist inställda utgångspunkten	– (rekommenderas: Cykel 247)	X
M105 M106	Genomför bearbetning med den andra k_V-faktorn Genomför bearbetning med den första k_V-faktorn	–	X
M107 M108	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått Återställ M107	X	X
M109 **M110** M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) Återställ M109/M110	X	X

M	Verkan	TNC 320	iTNC 530
M112 M113	Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturövergångar Återställ M112	– (rekommenderas: Cykel 32)	X
M114 M115	Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar Återställ M114	– rekommenderas: M128, TCPM)	X, Option #8
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar Återställ M116	X, Option #8	X, Option #8
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning	X	X
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Konturfilter	– (möjligt via användarparameter)	X
M126 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126	X	X
M128 M129	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128	–	X, Option #9
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem	X	X
M134 M135	Precisionsstopp vid icke tangentiella övergångar vid positioneringar med rotationsaxlar Återställ M134	–	X
M136 M137	Matning F i millimeter per spindelvarv Återställ M136	X	X
M138	Val av tiltaxlar	X	X
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning	X	X
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning	X	X
M142	Radera modala programinformationer	–	X
M143	Upphäv grundvridning	X	X
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148	X	X
M150	Undertryck ändlägesmeddelande	– (möjligt via FN 17)	X
M197	Runda av hörn	X	–
M200 **-** **M204**	Funktioner för laserskärning	–	X

Jämförelse: Cykler

Cykel	TNC 320	iTNC 530
1 **DJUPBORRNING** (rekommenderas: Cykel 200, 203, 205)	–	X
2 **GAENGNING** (rekommenderas: Cykel 206, 207, 208)	–	X
3 **SPAARFRAESN.** (rekommenderas: Cykel 253)	–	X
4 **URFRAESNING** (rekommenderas: Cykel 251)	–	X
5 **CIRKELURFRAESN** (rekommenderas: Cykel 252)	–	X
6 **URFRAESN. GROV** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 22)	–	X
7 **NOLLPUNKT**	X	X
8 **SPEGLING**	X	X
9 **VAENTETID**	X	X
10 **VRIDNING**	X	X
11 **SKALFAKTOR**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTERING**	X	X
14 **KONTUR**	X	X
15 **FOERBORRNING** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 21)	–	X
16 **KONTURFRAESN.** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 24)	–	X
17 **FAST GAENGNING** (rekommenderas: Cykel 207, 209)	–	X
18 **GAENGSKAERNING**	X	X
19 **BEARBETNINGSPLAN**	X, Option #8	X, Option #8
20 **KONTURDATA**	X	X
21 **FOERBORRNING**	X	X
22 **URFRAESN. GROV**	X	X
23 **FINSKAER DJUP**	X	X
24 **FINSKAER SIDA**	X	X
25 **KONTURLINJE**	X	X
26 **SKALFAKTOR AXELSP.**	X	X
27 **CYLINDERMANTEL**	X, Option #8	X, Option #8
28 **CYLINDERMANTEL**	X, Option #8	X, Option #8
29 **CYLINDERMANTEL KAM**	X, Option #8	X, Option #8
30 **EXEKVERA CAM-DATA**	–	X
32 **TOLERANS**	X	X
39 **CYLIDNERMANT. KONTUR**	X, Option #8	X, Option #8
200 **BORRNING**	X	X
201 **BROTSCHNING**	X	X
202 **URSVARVNING**	X	X
203 **UNIVERSAL BORR.**	X	X
204 **FOERSAENKN. BAK.**	X	X

Cykel	TNC 320	iTNC 530
205 **UNIVERSAL-DJUPBORR.**	X	X
206 **GAENGNING**	X	X
207 **FAST GAENGNING**	X	X
208 **URFRAESN. CYL.SPIRAL**	X	X
209 **GAENGNING SPAANBRYT.**	X	X
210 **SPAAR PENDLING** (rekommenderas: Cykel 253)	–	X
211 **CIRKEL SPAAR** (rekommenderas: Cykel 254)	–	X
212 **FICKA FINSKAER** (rekommenderas: Cykel 251)	–	X
213 **OE FINSKAER** (rekommenderas: Cykel 256)	–	X
214 **C.FICKA FINSKAER** (rekommenderas: Cykel 252)	–	X
215 **CIRK.OE FINSKAER** (rekommenderas: Cykel 257)	–	X
220 **MOENSTER CIRKEL**	X	X
221 **MOENSTER LINJER**	X	X
225 **GRAVERA**	X	X
230 **PLANING** (rekommenderas: Cykel 233)	–	X
231 **REGELYTA**	–	X
232 **PLANFRAESNING**	X	X
233 **PLANFRAESNING**	X	–
240 **CENTRERING**	X	X
241 **LANGHALSBORRNING**	X	X
247 **ORIGOS LAEGE**	X	X
251 **REKTANGULAER FICKA**	X	X
252 **CIRKELURFRAESN**	X	X
253 **SPAARFRAESN.**	X	X
254 **CIRKEL SPAAR**	X	X
256 **REKTANGULAER OE**	X	X
257 **CIRKULAER OE**	X	X
258 **POLYGONTAPP**	X	–
262 **GAENGFRAESNING**	X	X
263 **FOERSAENK-GAENGFRAES**	X	X
264 **BORR-GAENGFRAESNING**	X	X
265 **HELIX-BORRGAENGFRAE.**	X	X
267 **UTVAENDIG GAENGFRAES**	X	X
270 **KONTURTAG-DATA** för inställning av beteendet för Cykel 25	X	X
275 **KONTURSPAR SPIRALFR.**	X	X
276 **KONTURLINJE 3D**	X	X
290 **INTERPOL.-SVARVNING**	–	X, Option #96

Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT

Cykel	TNC 320	iTNC 530
Avkännartabell för förvaltning av 3D-avkännarsystem	X	–
Kalibrering av effektiv längd	X	X
Kalibrering av effektiv radie	X	X
Grundvridning via en rät linje	X	X
Inställning av utgångspunkt i en valfri axel	X	X
Inställning av hörn som utgångspunkt	X	X
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	X	X
Inställning av mittlinje som utgångspunkt	X	X
Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar	X	X
Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar	X	X
Inställning av cirkelcentrum via tre hål/cirkeltappar	X	X
Uppmätning och kompensering för ett plans snedställning	X	–
Stöd för mekanisk avkännare genom manuell överföring av den aktuella positionen	Via softkey eller hardkey	Via knapp
Skriva mätvärden till utgångspunktstabellen	X	X
Skriva mätvärden till nollpunktstabell	X	X

Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket

Cykel	TNC 320	iTNC 530
0 **REFERENSYTA**	X	X
1 **POLAER UTG.PUNKT**	X	X
2 **KALIBRERING AV TS**	–	X
3 **MAETNING**	X	X
4 **MAETNING 3D**	X	X
9 **KALIBRERA TS LAENGD**	–	X
30 **KALIBRERING AV TT**	X	X
31 **VERKTYGSLAENGD**	X	X
32 **VERKTYGSRADIE**	X	X
33 **VERKTYGSMAETNING**	X	X
400 **GRUNDVRIDNING**	X	X
401 **ROT 2 HAAL**	X	X
402 **ROT VIA 2 TAPPAR**	X	X
403 **ROT VIA VRID-AXEL**	X	X
404 **SAETT GRUNDVRIDNING**	X	X
405 **ROT VIA C-AXEL**	X	X
408 **UTGPKT SPARCENTRUM**	X	X
409 **UTGPKT. CENTRUM KAM**	X	X
410 **UTGPKT INV. REKTANG.**	X	X
411 **UTGPKT UTV. REKTANG.**	X	X
412 **UTGPKT INV. CIRKEL**	X	X
413 **UTGPKT UTV. CIRKEL**	X	X
414 **UTGPKT UTV. HOERN**	X	X
415 **UTGPKT INV. HOERN**	X	X
416 **UTGPKT HAALCIRKEL CC**	X	X
417 **UTG.PUNKT I TS-AXEL**	X	X
418 **UTG.PKT VIA 4 HAAL**	X	X
419 **UTGPUNKT I EN AXEL**	X	X
420 **MAETNING VINKEL**	X	X
421 **MAETNING HAAL**	X	X
422 **MAETNING CIRKEL UTV.**	X	X
423 **MAETNING REKT. INV.**	X	X
424 **MAETNING REKT. UTV.**	X	X
425 **MAETNING INV. BREDD**	X	X
426 **MAETING OE UTV.**	X	X
427 **MAETA KOORDINAT**	X	X

Cykel	TNC 320	iTNC 530
430 **MAETNING HAALCIRKEL**	X	X
431 **MAETNING PLAN**	X	X
440 **MAETNING AXELFORSKJ.**	–	X
441 **SNABB AVKAENNING**	X	X
450 **SPARA KINEMATIK**	–	X, Option #48
451 **KINEMATIK-MAETNING**	–	X, Option #48
452 **PRESET-KOMPENSATION**	–	X, Option #48
453 **KINEMATIK MATRIS**	–	–
460 **TS KALIBRERING MOT KULA**	X	X
461 **TS KALIBRERING LAENGD**	X	X
462 **TS KALIBRERING MOT RING**	X	X
463 **TS KALIBRERING MOT TAPP**	X	X
480 **KALIBRERING AV TT**	X	X
481 **VERKTYGSLAENGD**	X	X
482 **VERKTYGSRADIE**	X	X
483 **VERKTYGSMAETNING**	X	X
484 **KALIBRERING IR-TT**	X	X
600 **ARBETSOMRAADE GLOBAL**	X	–
601 **ARBETSOMRAADE LOKAL**	X	–

Jämförelse: Skillnader vid programmeringen

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Driftartväxling, när ett block håller på att redigeras	Tillåtet	Tillåtet
Filhantering:		
■ Funktion **Spara fil**	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Funktion **Spara fil som**	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Ångra ändringar	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
Filhantering:		
■ Mushantering	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Sorteringsfunktion	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Inmatning av namn	■ Öppnar inväxlat fönster **Välj fil**	■ Synkroniserad markör
■ Stöd för knappkombinationer	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Hantera favoriter	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Konfigurera kolumnpresentation	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Softkeyplacering	■ Liten skillnad	■ Liten skillnad
Funktion hoppa över block	Tillgänglig	Tillgänglig
Selektera verktyg från tabellen	Selektering sker via Split-Screen-meny	Selektering sker i ett inväxlat fönster
Programmering av specialfunktioner via knappen **SPEC FCT**	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen **SPEC FCT**, styrsystemet visar den senast aktiva raden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen **SPEC FCT**, styrsystemet visar den senast aktiva softkeyraden igen
Programmering av fram- och frånkörningsrörelser via knappen **APPR DEP**	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen **APPR DEP**, styrsystemet visar den senast aktiva raden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen **APPR DEP**, styrsystemet visar den senast aktiva softkeyraden igen
Tryckning på knappen **END** vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen	Avslutar den aktuella menyn
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas	Felmeddelande **KNAPP UTAN FUNKTION**
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** och **APPR DEP**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Grund-softkeyraden blir vald när filhanteringen avslutas

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Nollpunktstabell:		
■ Sorteringsfunktion enligt värde inom en axel	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Återställ tabellen	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Visa inte axlar som inte är tillgängliga	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Växling mellan presentation lista/ formulär	■ Växling via knappen bildskärmsuppdelning	■ Växling via Toggle-softkey
■ Infoga individuell rad	■ Tillåten överallt, nynumrering möjlig efter kontrollfråga. Tom rad infogas, ifylld med 0 för manuell justering	■ Endast tillåtet i tabellens slut. Rad med värde 0 i alla kolumner infogas
■ Överför positionsärvärde med knapp för en enskild axel till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför positionsärvärde med knapp för alla aktiva axlar till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför den senaste positionen som har uppmätts med TS	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
Flexibel konturprogrammering FK:		
■ Programmering av parallellaxlar	■ Neutral med X/Y-koordinater, växling med **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maskinberoende med tillgängliga parallellaxlar
■ Automatisk korrigering av relativa referenser	■ Relativa referenser i konturunderprogram korrigeras inte automatiskt	■ Alla relativa referenser korrigeras automatiskt
Q-parameterprogrammering:		
■ Q-parameterformel med SGN	Q12 = SGN Q50 ■ vid Q 50 = 0 är Q12 = 0 ■ vid Q50 > 0 är Q12 = 1 ■ vid Q50 < 0 är Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ vid Q50 >= 0 är Q12 = 1 ■ vid Q50 < 0 är Q12 -1

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Hantering vid felmeddelanden:		
■ Hjälp vid felmeddelanden	■ Kalla upp via knappen **ERR**	■ Kalla upp via knappen **HELP**
■ Driftartväxling, när hjälpmenyn är aktiv	■ Hjälpmenyn stängs vid driftartväxling	■ Driftartväxling ej tillåten (knapp utan funktion)
■ Välj bakgrundsdriftart, när hjälpmenyn är aktiv	■ Hjälpmenyn stängs vid växling med F12	■ Hjälpmenyn förblir öppen vid växling med F12
■ Identiska felmeddelanden	■ Sammanställs i en lista	■ Visas bra en gång
■ Kvittering av felmeddelanden	■ Varje felmeddelande (även när det visas flera gånger) måste kvitteras, funktion **RADERA ALLA** finns tillgänglig	■ Felmeddelanden behöver bara kvitteras en gång
■ Åtkomst till protokollfunktioner	■ Loggbok och kraftfulla filterfunktioner (fel, knapptryckningar) finns tillgänglig	■ Fullständig loggbok tillgänglig utan filterfunktioner
■ Lagring av servicefiler	■ Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas inte någon servicefil	■ Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas automatiskt en servicefil
Sökfunktion:		
■ Lista med senast sökta ord	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Visa det aktiva blockets element	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Visa lista med alla tillgängliga NC-block	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
Starta sökfunktion i markerat läge med pilknapp upp/ner	Fungerar max. upp till 50000 block, kan ställas in via Konfig-data	Inga begränsningar beträffande programlängd
Programmeringsgrafik:		
■ Presentation med stödlinjer	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Redigering av konturunderprogram i SLII-cykler med **AUTO DRAW ON**	■ Vid felmeddelanden befinner sig markören i huvudprogrammet på blocket **CYCL CALL**	■ Vid felmeddelanden befinner sig markören på det block i konturunderprogrammet som orsakade felet
■ Förskjutning av zoom-fönstret	■ Repeatfunktion ej tillgänglig	■ Repeatfunktion tillgänglig

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Programmering av tilläggsaxlar		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definiera beteende för visning och förflyttningsrörelser	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definiera tilldelningen för de parallellaxlar som skall förflyttas	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
Programmering av maskintillverkarcykler		
■ Åtkomst till tabelldata	■ Via **SQL**-kommando och via **FN 17**-/**FN 18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner	■ Via **FN 17**-/**FN 18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner
■ Åtkomst till maskinparametrar	■ Via **CFGREAD**-funktion	■ Via **FN 18**-funktioner
■ Skapa interaktiva cykler med **CYCLE QUERY**, t.ex. avkännarcykler i manuell drift	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig

Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Återstart med knappen **GOTO**	Funktionen är bara möjlig om softkey **START ENKELBL.** inte har tryckts in	Funktionen är även möjlig efter **START ENKELBL.**
Beräkning av bearbetningstid	Vid varje upprepning av simuleringen via softkey START ökas bearbetningstiden	Vid varje upprepning av simuleringen via softkey START börjar tidsberäkningen på 0
Enkelblock	Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet vid varje punkt	Punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** behandlas av styrsystemet som ett enda block

Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna	Softkeyradernas och individuella softkeys placering är olika beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen.	
Zoomfunktion	Varje snittyta kan väljas via enskilda softkeys	Snittyta kan väljas via tre toggle-softkeys
Maskinspecifika tilläggsfunktioner M	Leder till felmeddelanden om de inte är integrerade i PLC	Ignoreras i programtestet
Visa/redigera verktygstabell	Funktion tillgänglig via softkey	Funktion ej tillgänglig
Verktygsvisning	■ Rött: i ingrepp ■ Blått: ej i ingrepp	■ Rött: i ingrepp ■ Grönt: ej i ingrepp
3D-presentation: Visa transparent arbetsstycke	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
3D-presentation: Visa transparent verktyg	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
3D-presentation: Visa verktygsbanor	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
Inställbar modellkvalitet	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig

Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Funktion inkremental jogg	Ett stegmått kan definieras olika för linjära och roterande axlar.	Ett stegmått gäller både för linjära och roterande axlar.
Utgångspunkttabell	Bastransformation (Translation och Rotation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt rymdvinkel **SPA**, **SPB** och **SPC**. Dessutom kan du via kolumnerna **X_OFFS** till **W_OFFS** definiera axeloffset för varje individuell axel. Deras funktion kan konfigureras. Rad 0 kan också redigeras manuellt.	Bastransformation (Translation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt grundvridning **ROT** i bearbetningsplanet (rotation). Dessutom kan du via kolumnerna **A** till **W** definiera utgångspunkter i rotations- och parallellaxlar. Endast manuella avkännarcykler kan skriva till rad 0.
Beteende vid inställning av utgångspunkt	Inställning av en utgångspunkt i en rotationsaxel påverkar på samma sätt som en axeloffset. Denna offset påverkar även vid kinematikberäkningar och vid tiltning av bearbetningsplanet. Med maskinparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) bestämmer din maskintillverkare axelspecifikt vilken inverkan en offset i en rotationsaxel har på utgångspunkten. ■ **True** (Default): Offset subtraheras från axelvärdet före den kinematiska beräkningen ■ **False**: Offset påverkar enbart positionspresentationen	Axeloffset i rotationsaxlarna som har definierats via maskinparametrar har ingen påverkan på axelläget som har definierats i en av funktionerna för tiltning av planet. Med MP7500 Bit 3 bestäms om det aktuella axelläget skall utgå från maskinens nollpunkt eller från en 0°-inställning av den första rotationsaxeln (som regel C-axeln).
Utgångspunktinställning	Först efter referenssökningen är det möjligt att ställa in en utgångspunkt eller att ändra en utgångspunkt via utgångspunktstabellen.	Före referenssökningen är det möjligt att ställa in en utgångspunkt eller att ändra en utgångspunkt via utgångspunktstabellen.
Hantering utgångspunktstabell:		
■ Förflyttningsområdesberoende utgångspunktstabell	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
Definiera matningsbegränsning	Matningsbegränsning separat definierbar för linjär- och rotationsaxlar	Enbart en matningsbegränsning definierbar för linjär- och rotationsaxlar

Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Överföra positionsvärde från mekanisk prob	Överföra ärposition via softkey eller hardkey	Överföra ärvärde via knapp
Lämna menyn avkännarfunktioner	Möjligt via softkey **SLUT** och via hardkey **END**	Möjligt via softkey **SLUT** och via hardkey **END**

Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna	Softkeyradernas och individuella softkeys placering är inte identiska beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen.	
Driftartväxling, efter att bearbetning har avbrutits genom växling till driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och sedan via **INTERNT STOPP** har avslutats	Vid växling tillbaka till driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**: Felmeddelande **Aktuellt block ej valt**. Selektering av avbrottstället måste ske med blockframläsning	Driftartväxling tillåten, modal information lagras, bearbetningen kan återupptas direkt med NC-start
Gå in i FK-sekvenser med **GOTO**, efter att exekvering har utförts dit före en driftartväxling	Felmeddelande **FK-programmering: Odefinierad startposition** Återstart med blockframläsning tillåtet	Att gå in är tillåtet
Blockframläsning		
Växla bildskärmsuppdelningen vid återstarten	Endast möjlig när förflyttningen till återkörningspositionen redan har utförts	Möjlig i alla driftlägen
Felmeddelanden	Felmeddelanden kvarstår även efter felåtgärd och måste kvitteras separat	Felmeddelanden kvitteras delvis automatiskt efter felåtgärd
Punktmönster i enkelblock	Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt	Punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** behandlas av styrsystemet som ett enda block

Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

NC-program som har skapats i äldre styrsystem kan orsaka avvikande axelrörelser eller felmeddelanden i nuvarande styrsystem! Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera NC-program och programavsnitt med hjälp av den grafiska simuleringen
- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet
- Observera följande kända skillnader (listan nedan kan vara ofullständig!)

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Handrattsöverlagrad förflyttning med **M118**	Verksam i maskinkoordinatsystemet	Verksam i maskinkoordinatsystemet
Upphäv grundvridning med **M143**	**M143** raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i utgångspunktstabellen, en förnyad aktivering av den aktuella raden aktiverar **inte** den upphävda grundvridningen	**M143** raderar **inte** inmatningen i kolumnen **ROT** i utgångspunktstabellen, en förnyad aktivering av den aktuella raden aktiverar också den upphävda grundvridningen
Skalning av fram-/frånkörningsrörelser (**APPR/DEP/RND**)	Axelspecifik skalfaktor tillåten, radie skalas inte	Felmeddelande
Fram-/frånkörningsrörelser med **APPR/DEP**	Felmeddelande, när **APPR/DEP LN** eller **APPR/DEP CT** har programmerats med ett **R0**	En verktygsradie på 0 förutsätts med kompenseringsriktning **RR**
Framkörning/Frånkörning med **APPR/DEP**, när konturelement med längd 0 är definierat	Konturelement med längd 0 ignoreras. Fram- och frånkörningsrörelser beräknas för det första och det sista giltiga konturelementet	Ett felmeddelande presenteras när ett konturelement med längden 0 har programmerats efter **APPR**-blocket (i förhållande till den i APPR-blocket programmerade första konturpunkten). Vid konturelement med längden 0 före ett **DEP**-block presenterar iTNC 530 inte något fel, istället beräknas frånkörningsrörelsen utifrån de senast giltiga konturelementet

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Q-parametrars verkan	**Q60** till **Q99** (**QS60** till **QS99**) verkar alltid lokalt.	**Q60** till **Q99** (**QS60** till **QS99**) verkar beroende på MP7251 i konverterade cykelprogram (.cyc) lokalt eller globalt. Länkade anrop kan leda till problem
Automatiskt upphävande av verktygsradiekompenseringen	■ Block med **R0** ■ **DEP**-block ■ Programval ■ **END PGM**	■ Block med **R0** ■ **DEP**-block ■ Programval ■ Programmering G73 **VRIDNING** ■ **PGM CALL**
NC-block med **M91**	Ingen beräkning av verktygsradiekompenseringen	Beräkning av verktygsradiekompenseringen
Beteende vid **M120 LA1**	Ingen inverkan på bearbetningen eftersom styrsystemet internt tolkar inmatningen som en **LA0**	Möjlig oönskad inverkan på bearbetningen eftersom styrsystemet internt tolkar inmatningen som en **LA2**
Blockframläsning i punkttabeller	Verktyget positioneras över nästa position som skall bearbetas	Verktyget positioneras över den senast färdigbearbetade positionen
Tomt **CC**-block (Pol-överföring från senaste verktygspositionen) i NC-programmet	Senaste positioneringsblocket i bearbetningsplanet måste innehålla båda koordinaterna i bearbetningsplanet.	Senaste positioneringsblocket i bearbetningsplanet måste inte nödvändigtvis innehålla båda koordinaterna i bearbetningsplanet. Kan vara problematiskt vid **RND** eller **CHF**-block
Axelspecifikt skalade **RND**-block	**RND**-block skalas, resultatet är en ellips	Felmeddelande presenteras
Reaktion när ett konturelement med längden 0 är definierat före eller efter ett **RND**- eller **CHF**-block	Felmeddelande presenteras	Felmeddelande presenteras om konturelement med längden 0 ligger före **RND**- eller **CHF**-blocket Konturelement med längden 0 ignoreras när konturelement med längden 0 ligger efter **RND**- eller **CHF**-blocket

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Cirkelprogrammering med polära koordinater	Den inkrementala vridningsvinkeln **IPA** och rotationsriktningen **DR** måste ha samma förtecken. Annars presenteras ett felmeddelande.	Rotationsriktningens förtecken används när **DR** och **IPA** har definierats med olika förtecken
Verktygsradiekompensering för cirkelbågar resp. helix med öppningsvinkel=0	Övergången mellan bågens/helixens angränsande element skapas. Dessutom utförs verktygsaxelförflyttningen omedelbart före denna övergång. Skulle elementet vara det första eller sista elementet som skall kompenseras, behandlas dess efterföljande eller föregående element som det första eller sista elementet som skall kompenseras	Ekvidistansen till bogen/helixen används för konstruktionen av verktygsbanan
Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen	I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen och värde **DL** från **T**-blocket	I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen
SLII-cykel 20 till 24:		
■ Antal definierbara konturelement	■ Max. 16384 block i upp till 12 delkonturer	■ Max. 8192 konturelement i upp till 12 delkonturer, ingen begränsning avseende delkonturerna
■ Bestämma bearbetningsplan	■ Verktygsaxel i **T**-blocket bestämmer bearbetningsplanet	■ Axlarna i den första delkonturens första förflyttningsblock bestämmer bearbetningsplanet
■ Position i slutet av en SL-cykel	■ Via parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller bara till säkerhetshöjden ■ Om verktygsaxeln förflyttas till säkerhetshöjden, måste båda koordinaterna programmeras vid den första förflyttningsrörelsen	■ Via MP7420 kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller om verktygsaxeln skall förflyttas till säkerhetshöjden. ■ Om verktygsaxeln förflyttas till säkerhetshöjden, måste en koordinater programmeras vid den första förflyttningsrörelsen

Funktion	TNC 320	iTNC 530
SLII-cykel 20 till 24:		
■ Beteende vid öar, vilka inte ligger i fickor	■ Kan inte definieras med komplex konturformel	■ Kan definieras med komplex konturformel med vissa begränsningar
■ Mängdoperationer vid SL-cykler med komplexa konturformler	■ Äkta mängdoperationer genomförbara	■ Äkta mängdoperationer endast genomförbara med begränsningar
■ Radiekompensering aktiv vid **CYCL CALL**	■ Felmeddelande presenteras	■ Radiekompenseringen stängs av, programmet exekveras
■ Axelparallella förflyttningsblock i konturunderprogrammet	■ Felmeddelande presenteras	■ Program exekveras
■ Tilläggsfunktioner **M** i konturunderprogrammet	■ Felmeddelande presenteras	■ M-funktioner ignoreras
Cylindermantelbearbetning allmänt:		
■ Konturbeskrivning	■ Neutral med X/Y-koordinater	■ Maskinberoende med fysiskt tillgängliga rotationsaxlar
■ Förskjutningsdefinition på cylindermanteln	■ Neutral via nollpunktsförskjutning i X/Y	■ Maskinberoende nollpunktsförskjutning i rotationsaxlarna
■ Förskjutningsdefinition via grundvridning	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion ej tillgänglig
■ Cirkelprogrammering med C/CC	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion ej tillgänglig
■ **APPR**-/**DEP**-block vid konturdefinition	■ Funktion ej tillgänglig	■ Funktion tillgänglig
Cylindermantelbearbetning med cykel 28:		
■ Fullständig urfräsning av spåret	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion ej tillgänglig
■ Tolerans definierbar	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion tillgänglig
Cylindermantelbearbetning med cykel 29	Nedmatning direkt vid kammens kontur	Cirkelformad framkörningsrörelse till kammens kontur
Cykler för fickor, tappar och spår 25x:		
■ Nedmatningsrörelser	I gränsområden (geometriförhållande verktyg/kontur) kommer felmeddelanden att genereras, när nedmatningsrörelser leder till orimliga/kritiska beteenden	I gränsområden (geometriförhållanden verktyg/kontur) kommer i förekommande fall vinkelrät nedmatning att användas

Funktion	TNC 320	iTNC 530
PLANE-funktion:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Verkan: ■ Transformationstypen påverkar alla så kallade fria rotationsaxeln ■ Vid **TABLE ROT** positionerar styrsystemet inte alltid den fria rotationsaxeln, utan beroende på positionen, den programmerade rymdvinkeln och maskinkinematiken Default vid saknad selektering: ■ **COORD ROT** används	Verkan ■ Transformationstypen är enbart verksam i kombination med en C-rotationsaxel ■ Vid **TABLE ROT** positionerar styrsystemet alltid rotationsaxeln Default vid saknad selektering: ■ **COORD ROT** används
■ Maskinen är konfigurerad för axelvinkel	■ Alla **PLANE**-funktioner kan användas	■ Endast **PLANE AXIAL** utförs
■ Programmering av en inkremental rymdvinkel efter **PLANE AXIAL**	■ Felmeddelande presenteras	■ Inkremental rymdvinkel tolkas som absolutvärde
■ Programmering av en inkrementell axelvinkel efter **PLANE SPATIAL**, när maskin och rymdvinkel är konfigurerade	■ Felmeddelande presenteras	■ Inkremental axelvinkel tolkas som absolutvärde
■ Programmering av **PLANE**-funktionen vid aktiv cykel 8 **SPEGLING**	■ Spegling har ingen inverkan på tiltning med hjälp av **PLANE AXIAL** och cykel**19**	■ Funktionen är tillgänglig med alla **PLANE**-funktioner
■ Axelpositioner i maskiner med två rotationsaxlar t. ex. **L A+0 B+0 C+0** eller **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ Endast möjligt efter en tiltfunktion (felmeddelande utan tiltfunktion) ■ Ej definierade parametrar erhåller status **UNDEFINED**, de får inte värdet 0	■ Vid användning av rymdvinkel (maskinparameterinställning) möjligt när som helst ■ Styrsystemet använder värdet 0 för icke definierade parametrar.
Specialfunktioner för cykelprogrammering:		
■ FN 17	■ Funktion tillgänglig ■ Värden måste alltid anges metriskt ■ Ytterligare skillnader i detaljerna	■ Funktion tillgänglig ■ Värden matas ut i det aktiva NC-programmets enheter ■ Skillnader i detaljerna
■ FN 18	■ Funktion tillgänglig ■ Värden måste alltid anges metriskt ■ Ytterligare skillnader i detaljerna	■ Funktion tillgänglig ■ Värden matas ut i det aktiva NC-programmets enhet ■ Skillnader i detaljerna
Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen	I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen, från **T**-blocket beroende på maskinparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501)	I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen

Jämförelse: Skillnader i MDI-drift

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Exekvering av sammanhängande sekvenser	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
Lagring av modalt verksamma funktioner	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
Specialfunktioner	■ Globala programinställningar ■ Statuspresentation för Q-parameter ■ Blockfunktioner, t.ex. **KOPIERA BLOCK** ■ Ytterligare programfunktioner, t.ex. **FUNCTION DWELL**	■ Globala programinställningar

Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation

Funktion	TNC 320	iTNC 530
Demo-version	Program med fler än 100 NC-block kan inte selekteras, felmeddelande presenteras.	Program kan selekteras, max. 100 NC-block visas, ytterligare block kapas bort i visningen.
Demo-version	Om fler än 100 NC-block nås genom länkning via **%** visar testgrafiken inte någon bild, något felmeddelande visas inte.	Länkade program kan simuleras.
Kopiering av NC-program	Kopiering är möjlig till och från katalogen **TNC:** med Windows-utforskare.	Kopieringsförloppet måste ske via TNCremo eller programmeringsstationens filhantering.
Växla horisontell softkeyrad	Klick på linjerna växlar en softkeyrad åt höger eller en softkeyrad åt vänster	Genom att klicka på en valfri linje blir denna aktiv

17.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 320

M-funktioner	
M00 M01 M02	Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från Valbart programstopp Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1
M03 M04 M05	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp
M06	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp
M08 M09	Kylvätska PÅ Kylvätska AV
M13 M14	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ
M30	Samma funktion som M02
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)
M99	Blockvis cykelanrop
M91 M92	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°
M97 M98	Bearbetning av små kontursteg Fullständig bearbetning av öppna konturer
M109 M110 M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering Återställ M109/M110
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar Återställ M116
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)
M126 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126
M128 M129	Bibehåll verktygspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning
M143	Upphäv grundvridning
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148

G-funktioner

Verktygsförflyttningar	
G00	**Kartesisk rätlinje snabbtransp.**
G01	**Kartesisk rätlinje med matning**
G02	**Kartesisk cirkel, medurs**
G03	**Kartesisk cirkel, moturs**
G05	**Kartesisk cirkel**
G06	**Kartesisk cirkel, tang. anslutn.**
G07*	**Kartesisk rätlinje axelparallell**
G10	**Polär rätlinje med snabbtransp.**
G11	**Polär rätlinje med matning**
G12	**Polär cirkel, medurs**
G13	**Polär cirkel, moturs**
G15	**Polär cirkel**
G16	**Polär cirkel, tang. anslutning**
Fas/Rundning/Framkörning till eller frånkörning från kontur	
G24*	**Fas med längd R** med faslängd R
G25*	**Hörnrundning med radie R** med radie R
G26*	**Tangentiell framkörning** till en kontur med radie R
G27*	**Tangentiell frånkörning** från en kontur med radie R
Verktygsdefinition	
G99*	**Verktygsdefinition** med verktygsnummer T, längd L och radie R
Verktygsradiekorrigering	
G40	**Verktygscentrumets bana** utan verktygsradiekompensering
G41	**Radiekomp. till vänster om banan**
G42	**Radiekomp. till höger om banan**
G43	**Radiekomp.: Förläng banan** för G07
G44	**Radiekomp.: Förkorta banan** för G07
Råämnesdefinition för grafik	
G30	**Råämnesdefinition: MIN-punkt** (G17/G18/G19)
G31	**Råämnesdefinition: MAX-punkt** (G90/G91)
Cykler för att tillverka hål och gängor	
G200	**BORRNING**
G201	**BROTSCHNING**
G202	**URSVARVNING**
G203	**UNIVERSAL BORR.**
G204	**FOERSAENKN. BAK.**
G205	**UNIVERSAL-DJUPBORR.**
G206	**GAENGNING** med flytande gänghuvud
G207	**FAST GAENGNING** utan flytande gänghuvud
G208	**URFRAESN. CYL.SPIRAL**
G209	**GAENGNING SPAANBRYT.**
G240	**CENTRERING**
G241	**LANGHALSBORRNING**

G-funktioner

Cykler för att tillverka hål och gängor	
G262	**GAENGFRAESNING**
G263	**FOERSAENK-GAENGFRAES**
G264	**BORR-GAENGFRAESNING**
G265	**HELIX-BORRGAENGFRAE.**
G267	**UTVAENDIG GAENGFRAES**
Cykler för att fräsa fickor, öar och spår	
G233	**PLANFRAESNING**
G251	**REKTANGULAER FICKA**
G252	**CIRKELURFRAESN**
G253	**SPAARFRAESN.**
G254	**CIRKEL SPAAR**
G256	**REKTANGULAER OE**
G257	**CIRKULAER OE**
G258	**POLYGONTAPP**
Cykler för att skapa punktmönster	
G220	**MOENSTER CIRKEL**
G221	**MOENSTER LINJER**
SL-cykler	
G37	**KONTUR**
G120	**KONTURDATA** för G121 till G124
G121	**FOERBORRNING**
G122	**URFRAESN. GROV**
G123	**FINSKAER DJUP**
G124	**FINSKAER SIDA**
G125	**KONTURLINJE** för öppna konturer
G270	**KONTURTAG-DATA**
G127	**CYLINDERMANTEL**
G128	**CYLINDERMANTEL**
G129	**CYLINDERMANTEL KAM**
G139	**CYLIDNERMANT. KONTUR**
G275	**KONTURSPAR SPIRALFR.**
G276	**KONTURLINJE 3D**
Koordinatomräkningar	
G53	**NOLLPUNKT** från nollpunktstabeller
G54	**NOLLPUNKT** i programmet
G28	**SPEGLING**
G73	**VRIDNING**
G72	**SKALFAKTOR**
G80	**BEARBETNINGSPLAN**
G247	**ORIGOS LAEGE**
Cykler för ytor	
G230	**PLANING**
G231	**REGELYTA**

*) Blockvis verksam funktion

G-funktioner

Avkännarcykler för att mäta en snedställning	
G400	GRUNDVRIDNING
G401	ROT 2 HAAL
G402	ROT VIA 2 TAPPAR
G403	ROT VIA VRID-AXEL
G404	SAETT GRUNDVRIDNING
G405	ROT VIA C-AXEL
Avkännarcykler för inställning av utgångspunkt	
G408	UTGPKT SPARCENTRUM
G409	UTGPKT. CENTRUM KAM
G410	UTGPKT INV. REKTANG.
G411	UTGPKT UTV. REKTANG.
G412	UTGPKT INV. CIRKEL
G413	UTGPKT UTV. CIRKEL
G414	UTGPKT UTV. HOERN
G415	UTGPKT INV. HOERN
G416	UTGPKT HAALCIRKEL CC
G417	UTG.PUNKT I TS-AXEL
G418	UTG.PKT VIA 4 HAAL
G419	UTGPUNKT I EN AXEL
Avkännarcykler för mätning av arbetsstycket	
G55	REFERENSYTA
G420	MAETNING VINKEL
G421	MAETNING HAAL
G422	MAETNING CIRKEL UTV.
G423	MAETNING REKT. INV.
G424	MAETNING REKT. UTV.
G425	MAETNING INV. BREDD
G426	MAETING OE UTV.
G427	MAETA KOORDINAT
G430	MAETNING HAALCIRKEL
G431	MAETNING PLAN
Avkännarcykler för mätning av verktyg	
G480	KALIBRERING AV TT
G481	VERKTYGSLAENGD
G482	VERKTYGSRADIE
G483	VERKTYGSMAETNING
G434	KALIBRERING IR-TT
Specialcykler	
G04*	VAENTETID
G36	ORIENTERING
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANS
Bestämma bearbetningsplan	
G17	Spindelaxel Z - plan XY
G18	Spindelaxel Y - plan ZX
G19	Spindelaxel X - plan YZ

G-funktioner	
Måttuppgifter	
G90	**Absolutmått**
G91	**Inkrementalmått**
Måttenhet	
G70	Måttenhet tum (bestäms i programmets början)
G71	Måttenhet mm (bestäms i programmets början)
Speciella G-funktioner	
G29	**Överför aktuell position** (t.ex. cirkelcentrum från Pol)
G38	**Stoppa programexekveringen**
G51*	**Förbered verktygsväxlare** (vid centralt verktygsregister)
G79*	**Cykelanrop**
G98*	**Sätt label**

*) Blockvis verksam funktion

Adresser	
%	Programbörjan
%	Programanrop
#	Nollpunktsnummer med G53
A	Rotationsrörelse runt X-axel
B	Rotationsrörelse runt Y-axel
C	Rotationsrörelse runt Z-axel
D	Q-parameterdefinitioner
DL	Förslitningskompensering längd med T
DR	Förslitningskompensering radie med T
E	Tolerans med M112 och M124
F	Matning
F	Väntetid med G04
F	Skalfaktor med G72
F	Faktor F-reducering med M103
G	G-funktioner
H	Polär koordinatvinkel
H	Vridningsvinkel med G73
H	Gränsvinkel med M112
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol
L	Sätt ett labelnummer med G98
L	Hopp till ett labelnummer
L	Verktygslängd med G99
M	M-funktioner
N	Blocknr.
P	Cykelparameter i bearbetningscykler
P	Värde eller Q-parameter i Q-parameterdefinition
Q	Parameter Q

Adresser	
R	Polär koordinatradie
R	Cirkelradie med G02/G03/G05
R	Rundningsradie med G25/G26/G27
R	Verktygsradie med G99
S	Spindelvarvtal
S	Spindelorientering med G36
T	Verktygsdefinition med G99
T	Verktygsanrop
T	Nästa verktyg med G51
U	Axel parallell med X-axel
V	Axel parallell med Y-axel
W	Axel parallell med Z-axel
X	X-axel
Y	Y-axel
Z	Z-axel
*	Blockslut

Konturcykler

Programuppbyggnad vid bearbetning med flera verktyg	
Lista med konturunderprogram	G37 P01 ...
Konturdata definiera	G120 Q1 ...
Borr definiera/anropa Konturcykel: Förborrning Cykelanrop	G121 Q10 ...
Grovfräs definiera/anropa Konturcykel: Urfräsning Cykelanrop	G122 Q10 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär djup Cykelanrop	G123 Q11 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär sida Cykelanrop	G124 Q11 ...
Slut på huvudprogrammet, återhopp	**M02**
Konturunderprogram	G98 ... G98 L0

Radiekompensering för konturunderprogram

Kontur	Konturelementens programmeringsföljd	Radiekompensering
Invändig (ficka)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvändig (ö)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinatomräkningar

Koordinatomräkning	Aktivera	Upphäva
Nollpunktsförskjutning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spegling	G28 X	G28
Vridning	G73 H+45	G73 H+0
Skalfaktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbetningsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbetningsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinitioner

D	Funktion
00	**Q-parameter: Tilldelning**
01	**Q-parameter: Addition**
02	**Q-parameter: Subtraktion**
03	**Q-parameter: Multiplikation**
04	**Q-parameter: Division**
05	**Q-parameter: Kvadratrot**
06	**Q-parameter: Sinus**
07	**Q-parameter: Cosinus**
08	**Q-parameter: Roten ur kvadr.sum** $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	**Q-parameter: Om lika, hoppa** till labelnummer
10	**Q-parameter: Om olika, hoppa** till labelnummer
11	**Q-parameter: Om större, hoppa** till labelnummer
12	**Q-parameter: Om mindre, hoppa** till labelnummer
13	**Q-parameter: Vinkel med ARCTAN** (vinkel från c sin a och c cos a)
14	**Q-parameter: Felmeddelande**
15	**Q-parameter: Extern utmatning**
16	**Q-parameter: Skriv fil**
18	**Q-parameter: Läs systemdata**
19	**Q-parameter: Sänd värde till PLC**

Index

3

3D-avkännarsystem
  använda..... 548
  kalibrering..... 557
3D-grundvridning..... 568
3D-presentation..... 598

A

aktivitetsraden..... 94
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka..... 547
Användarparametrar..... 666
Arbetsområdesövervakning.... **606**, 610
Arbetsstyckespositioner..... 130
ASCII-filer..... 465
Automatisk programstart..... 628
Automatisk verktygsmätning.... 216
Avbryta bearbetning..... 614
Avkännarcykler..... 549
  Driftart Manuell..... 549
  manuell..... 549
Avkännarsystemets övervakning.... 449
Avkänning
  med 3D-avkännarsystem.... 548
Avkänning plan..... 568
Avläsning maskinparametrar.... 416
Avstängning..... 522

B

Backup..... 105
BAUD-rate inställning..... 645
Bereda DXF-data
  Filter för borrpositioner..... 321
  Grundinställningar..... 305
  Ställa in layer..... 307
  Välj bearbetningspositioner.. 317
  Välj kontur..... 314
 Välja borrpositioner
  Individuellt val..... 318
Beräkning av bearbetningstid... 605
Beteende efter mottagande av ETX..... 648
Bildskärm..... 81
Bildskärmsknappsats..... 178
Bildskärmsuppdelning..... 82
Bildskärmsuppdelning CAD-viewer. 302
Block..... 141
  infoga, ändra..... 141
  radera..... 141
Block Check Character..... 647
Blockframläsning..... 622
  efter strömavbrott..... 622
  i punkttabell..... 626

C

CAD Import (Option #42)..... 303
CAD-viewer
  Bestämma plan..... 311
Cirkelberäkningar..... 353
Cirkelbåge..... 274, 276, 282, 282
  Runt cirkelcentrum CC..... 273
Cirkelcentrum..... 272

D

D14
  Utmatning av felmeddelanden... 359
D18
  Läsa systemdata..... 369
D19
  Överför värde till PLC..... 398
D20
  NC och PLC synkronisering. 399
D26: TABOPEN
  Öppna fritt definierbara tabeller..... 472
D27: TABWRITE
  Skriva till fritt definierbara tabeller..... 473
D28: TABREAD
  Läsa från fritt definierbara tabeller..... 474
D29
  Överför värde till PLC..... 400
D37 EXPORT..... 401
D38
  Information..... 401
Datagränssnitt..... 645
  inställning..... 645
  Kontaktbeläggning..... 680
Datasäkerhet..... **148**
Datautmatning på bildskärmen. 367
Dataöverföring
  Beteende efter mottagande av ETX..... 648
  Block Check Character..... 647
  Databitar..... 646
  Filsystem..... 647
  Handskakning..... 647
  Paritet..... 646
  Protokoll..... 646
  Software..... 649
  Software TNCserver..... 648
  Status för RTS-ledaren..... 647
  Stoppbitar..... 646
Dataöverföringshastighet..... 645
Definiera lokala Q-parametrar... 347
Definiera remanenta Q-parametrar..... 347
Definiera råämne..... 136
Detaljfamiljer..... 348
Dialog..... 137
DIN/ISO..... 137
DNC..... 658
  Information från NC-program.... 401
Dokumentvisaren..... 163
Driftarter..... 83
DXF-konverter
  Ställa in utgångspunkt..... 308
 Välj borrpositioner
  Ikon..... 320
  Musområde..... 319

E

EnDat-mätsystem..... 519
Ersätta text..... 145
Ethernet-datasnitt
  introduktion..... 651
Ethernet-gränssnitt..... 651
  Anslutningsmöjligheter..... 651
  Anslut och koppla från nätverksenheten..... 173
  konfigurera..... 651
Extern dataöverföring..... 172
Extern åtkomst..... 636

F

Fas..... 270
FCL..... 644
FCL-Funktion..... 10
Felmeddelanden..... 194
  Hjälp vid..... 194
Fil
  markera..... 159
  Skapa..... 154
  sortera..... 160
Filhantering..... **146**, 149
  Döp om fil..... 160
  Externa filtyper..... 148
  extern dataöverföring..... 172
  Filtyp..... 146
  Funktionsöversikt..... 150
  kalla upp..... 151
  kataloger..... 149
  Kopiera fil..... 154
  Kopiera tabeller..... 156
  Radera fil..... 158
  skriva över filer..... 155
  Skydda filer..... 161
  Välj fil..... 152
 Kataloger
  kopiera..... 157
  skapa..... 154
Filstatus..... 151
Filter för borrpositioner vid DXF-

dataöverföring..... 321
Firewall..... 657
FK-programmering..... 287
Cirkelbågar..... 292
Grafik..... 289
Grunder..... 287
Rätlinje..... 291
Slutpunkt..... 293
Öppna dialog..... 290
Inmatningsmöjligheter
Cirkeldata..... 294
Hjälppunkter..... 296
Relativ referens..... 297
Riktning och längd på konturelement..... 293
Slutna konturer..... 295
Fleraxlig bearbetning..... **484**
Fluktuerande varvtal..... 475
FN14: ERROR
Utmatning av felmeddelanden... 359
FN 16: F-PRINT
Utmatning av formaterad text..... 363
FN23: CIRKELDATA
Beräkna cirkel med hjälp av 3 punkter..... 353
FN24: CIRKELDATA
Beräkna cirkel med hjälp av 4 punkter..... 353
FN28: TABREAD
Läsa från fritt definierbara tabeller..... 474
Formulärpresentation..... 471
Frikörning..... 619
efter strömavbrott..... 619
Fritt definierbara tabeller
skriva till..... 473
öppna..... 472
Frånkörning från konturen..... 447
Fullcirkel..... 273
FUNCTION COUNT..... 463
Funktionsjämförelse..... 692
Förflytta maskinaxlar
med axelriktningsknapparna. 523
med handratten..... 525
stegvis..... 524
Förflyttning av maskinaxlar..... 523
Förflyttningsbegränsningar..... 638

G

Grafik..... 596
vid programmering..... 190
Vyer..... 598
vid programmering
delförstoring..... 193
Grafikinställningar..... 634
Grafisk simulering..... 604
Visa verktyg..... 604
Grunder..... 118
Grundvridning..... 565
uppmätning i driftart Manuell.... 565

H

Handratt..... 525
Helix-interpolering..... 283
Hjälpsystem..... 199
Hjälp vid felmeddelanden..... 194
Huvudaxlar..... 129
Hårddisk..... 146
Hörnrundning..... 271
Hörnrundning M197..... 452

I

Indexerade verktyg..... 213
Infoga kommentar..... **179**, 182
Inställning av utgångspunkt manuellt
utan 3D-avkännarsystem..... 545
iTNC 530..... 80

K

Kalkylator..... 185
Katalog..... 154
kopiera..... 157
radera..... 158
skapa..... 154
Kataloger..... **149**
Kodnummer..... 644
Kompensera arbetsstyckets snedställning
genom mätning av två punkter på en linje..... 563
Konfig-data..... 666
Kontaktbeläggning datagränssnitt... 680
Kontextanpassad hjälp..... 199
Kontrollera axelposition..... 519
Kontur
framkörning..... 257
frånkörning..... 257
Konturfunktioner
Grunder..... 252
Grunder
Cirklar och cirkelbågar..... 255
Förpositionering..... 256
Konturrörelser..... 268
Polära koordinater..... 280
rätvinkliga koordinater..... 268
Polära koordinater
Cirkelbåge med tangentiell anslutning..... 282
Cirkelbåge runt Pol CC..... 282
Rätlinje..... 281
Översikt..... 280
rätvinkliga koordinater
Cirkelbåge med bestämd radie..... 274
Cirkelbåge med tangentiell anslutning..... 276
översikt..... 268
Koordinatsystem..... 119, 129
Arbetsstycke..... 123
Bas..... 122
Bearbetningsplan..... 125
Inmatning..... 126
Maskin..... 120
Verktyg..... 127
Kopiera programdel..... 143
Kopiering av programdelar..... 143

L

Ladda maskinkonfiguration..... 663
Ladda ner hjälpfiler..... 204
Liftoff..... **480**
Look ahead..... 443
Länkning av underprogram..... 334
Läsa systemdata..... **369**, 411

M

M91, M92..... 435
Manuell inställning av utgångspunkt..... 571
Manuell inställning utgångspunkt
Cirkelcentrum som utgångspunkt..... 575
Hörn som utgångspunkt..... 573
i en valfri axel..... 572
Mittlinje som utgångspunkt 578
Manöverpanel..... 82
Maskin-inställningar..... 636
Maskinparametrar..... 666
ändra..... 666
Ändra presentation..... 666
Matning..... 535
vid rotationsaxlar, M116..... 513
ändra..... 536
Matning i millimeter/spindelvarv M136..... 441
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103..... 440
MDI..... 590
MOD-funktion..... 632
lämna..... 632
välja..... 632
översikt..... 633
Mätning av arbetsstycke..... 579

N

NC-felmeddelanden..... 194
NC och PLC synkronisering.... 399,

399
NC-program
editera..... 140
Nollpunktstabell
Överför avkänningsresultat.. 555
Nätverksanslutning..... 173
Nätverksinställningar..... 651

O

Om denna handbok..... 6

P

Parentesberäkning..... 402
PLANE-funktion..... **485**, 487
Automatisk vridning..... 505
Axelvinkeldefinition..... 502
Eulervinkel-definition..... 494
Inkremental definition..... 501
Positioneringsbeteende..... 504
Projektionsvinkeldefinition... 492
Punktdefinition..... 499
Rymdvinkeldefinition..... 490
Val av möjliga lösningar..... 508
Vektor-definition..... 496
Återställa..... 489
översikt..... 487
Platstabell..... 224
Polära koordinater..... 129
Grunder..... 129
Programmering..... 280
Positionering..... 590
vid tiltat bearbetningsplan.... **437**
Positionering med manuell
inmatning..... 590
Presentation av NC-programmet....
182
Presentation i 3 plan..... 603
Presettabell
Överför avkänningsresultat.. 556
Preset-tabell..... **537**
Program..... 132
strukturering..... 183
Uppbyggnad..... 132
öppna nytt..... 136
Programanrop
Godtyckligt NC-program som
underprogram..... 329
Programdelsupprepning..... 327
Programkörning..... 612
Blockframläsning..... 622
Frikörning..... 619
Hoppa över block..... 629
stoppa..... 614
utföra..... 613
återuppta efter avbrott..... 618
Översikt..... 612
Programmallar..... 454
Programmera verktygsrörelser. 137
Programmeringsgrafik..... 289
Programtest..... 607
fram till ett bestämt block... 611
Ställa in hastighet..... 597
utföra..... 610
Översikt..... 608
Pulserande varvtal..... 475

Q

Q-parameter
Export..... 401
formaterad utmatning..... 363
programmering..... 406
Strängparameter QS..... 406
Överför värde till PLC..... 400
Q-parameterprogrammering
Cirkelberäkningar..... 353
If/then-bedömning..... 354
Matematiska grundfunktioner....
349
Programmeringsanvisning... 346
Specialfunktioner..... 358
Vinkelfunktioner..... 352
Q-parametrar..... 344
fast..... 419
kontrollera..... 356
lokala parametrar QL..... 344
programmering..... **344**
remanenta parametrar QR... 344
Överför värde till PLC..... 398

R

Radiekompensering..... 236
Inmatning..... 237
Ytterhörn, innerhörn..... 238
Radiohandratt..... 528
konfigurera..... 660
Statistikdata..... 662
Ställa in sändningseffekt..... 661
Ställ in kanal..... 661
Tilldela handrattshållare..... 660
Referenssökning..... 518
Resonansvibration..... 475
Restore..... 105
Rikta upp verktygsaxel..... 512
Rotationsaxel
Reducera positionsvärde M94....
515
Rotationsaxlar..... 513
förflyttning närmaste väg
.M126..... 514
Räknare..... 463
Räknarinställningar..... 635
Rätlinje..... **269**, 281
Rätvinkliga koordinater
Cirkelbåge runt cirkelcentrum
CC..... 273
Rätlinje..... 269

S

Skriva avkänningsresultat
till utgångspunktstabell..... 556
Skriva avkänningsvärde
Protokoll..... 554
Skriva ut meddelanden..... 368
Skriv avkänningsvärde
till nollpunktstabell..... 555
Skriv till loggbok..... 401
Skruvlinje..... 283
Skyddszon..... 638
Snabbtransport..... 208
Software-nummer..... 644
Spara servicefiler..... 198
SPEC FCT..... 454
Specialfunktioner..... 454
Spindelvarvtal
ange..... 227
Status för RTS-ledaren..... 647
Statuspresentation..... 86
allmän..... 86
utökad..... 88
Stopp vid..... 611
String-parameter
kontrollera..... 413
kontrollera längd..... 414
Kopiera delsträng..... 410
Läsa systemdata..... 411
omvandla..... 412
sammankoppla..... 408
tilldela..... 407
Strukturering av program..... 183
Strängparameter..... 406
Säkerhetskopiering..... 105
Sökfunktion..... 144
Sökväg..... 149

T

Tabellåtkomst..... 473
Tangering
med pinnfräs..... 546
Teach In..... **139**, 269
Text-editor..... 181
Textfil..... 465
formaterad utmatning..... 363
Raderingsfunktioner..... 466
Söka text..... 468
öppna och lämna..... 465
Textvariabler..... 406
Tillbehör..... 115
Tilläggsaxlar..... 129
Tilläggsfunktioner..... 432
ange..... 432
för kontroll av

programexekveringen..... 434
för konturbeteende..... 438
för koordinatuppgifter..... 435
för rotationsaxlar..... 513
för spindel och kylvätska..... 434
Tilta bearbetningsplanet..... 582
manuellt..... 582
Tilta utan rotationsaxlar..... 512
Tiltning
av bearbetningsplanet.. **485**, 487
Återställa..... 489
Tiltning av bearbetningsplan
programmering..... 485
TNCguide..... 199
TNCremo..... 649
Trigonometri..... 352

U

Underprogram..... 325
Godtyckligt NC-program..... 329
Uppstart..... 518
USB-enhet
ansluta..... 174
ta bort..... 175
Utgångspunkt
förvaltning..... 537
Utgångspunktstabell..... **537**
Utvecklingsnivå..... 10

V

Vektor..... 496
Verktygsadministration..... 239
editera..... **241**
kalla upp..... 240
Verktygstyper..... 245
Verktygsanvändningsfil..... 232, **639**
Verktygsanvändningskontroll.... 232
Verktygsdata..... 210
anropa..... 227
Deltavärde..... 211
exportera..... 247
importera..... 247
indexerade..... 218
inmatning i programmet..... 211
inmatning i tabell..... 212
Verktygshållarförvaltning..... 457
Verktygskompensering..... 235
Längd..... 235
Radie..... 236
Verktygslängd..... 210
Verktygsmätning..... 216
Verktygsnamn..... 210
Verktygsnummer..... 210
Verktygsradie..... 210
Verktygstabell..... 212
editera, lämna..... 217
Editeringsfunktioner..... 217
Filterfunktion..... 219
Inmatningsmöjligheter..... 212
Verktygsväxling..... 229
Versionsnummer..... **644**, 663

W

Window-Manager..... 93
Vinkelfunktioner..... 352
Virtuell verktygsaxel..... 446
Visa drifttid..... 643
Visa HTML-filer..... 165
Visa Internet-filer..... 165
Vy ovanifrån..... 602
Välja kontur från DXF..... 314
Välja positioner från DXF..... 317
Välja utgångspunkt..... 131
Välj kinematik..... 639
Välj måttenhet..... 136
Väntetid..... **477**, 478, **479**

Y

Ytnormalvektor..... 496

Z

ZIP-arkiv..... 166

Å

Återkörning till konturen..... 627
Ändra spindelvarvtal..... 536
Öppna BMP-filer..... 168
Öppna Excel-filer..... 164
Öppna GIF-filer..... 168
Öppna grafikfiler..... 168
Öppna INI-filer..... 167
Öppna JPG-filer..... 168
Öppna konturhörn M98..... 439
Öppna PNG-filer..... 168
Öppna textfiler..... 167
Öppna TXT-filer..... 167
Öppna videofil..... 168
Överföra Är-position..... 139
Överlagra handrattspositionering
M118..... 445

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

Arbetsstyckesavkännare

TS 220	Signalöverföring via kabel
TS 440, TS 444	Infraröd överföring
TS 640, TS 740	Infraröd överföring

- Rikta upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken

Verktygsavkännare

TT 140	Signalöverföring via kabel
TT 449	Infraröd överföring
TL	Beröringsfritt lasersystem

- Verktygsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

Originaldokumentation
1096983-63 · Ver03 · SW05 · 10/2017 · F&W · Printed in Germany