HEIDENHAIN

# Bruksanvisning DIN/ISO-programmering

# iTNC 530

**NC-software**
**340490-08**
**340491-08**
**340492-08**
**340493-08**
**340494-08**

**Svenska (sv)**
**7/2013**

# TNC:ns manöverenheter

## Manöverelement på bildskärmen

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| | Välj bildskärmsuppdelning |
| | Växla bildskärm mellan maskin- och programmeringsdriftart |
| | Softkeys: Välj funktioner i bildskärmen |
| ◁ ▷ △ | Växla softkeyrad |

## Alpha-knappsats

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| Q W E | Filnamn, kommentarer |
| G F S | DIN/ISO-programmering |

## Maskindriftarter

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| | Manuell drift |
| | Elektronisk handratt |
| | smarT.NC |
| | Positionering med manuell inmatning |
| | Programkörning enkelblock |
| | Programkörning blockföljd |

## Programmeringsdriftarter

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| | Programinmatning/editering |
| | Programtest |

## Program-/filhantering, TNC-funktioner

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| PGM MGT | Välja eller radera program/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 |

## Navigationsknappar

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| ↑ ← | Förflytta markören |
| GOTO □ | Välj block, cykler och parameterfunktioner direkt |

## Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

| Matning | Spindelvarvtal |
|---|---|
| | |





## 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 |

### Uppgifter om verktyg

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

### 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 |

### Specialfunktioner/smarT.NC

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| SPEC FCT | Visa specialfunktioner |
| | smarT.NC: Välj nästa flik i formuläret |
| | smarT.NC: Välj första inmatningsfältet i föregående/ nästa ram |

### Ange och editera koordinataxlar och siffror

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| X . . . V | Välja koordinataxel resp. ange i programmet |
| 0 . . . 9 | Siffror |
| • -/+ | Decimalpunkt/Växla förtecken |
| P I | Ange polära koordinater / inkrementalt värde |
| Q | Q-parameterprogrammering/Q-parameterstatus |
| | Överför är-position eller värde från kalkylatorn |
| NO ENT | Hoppa över dialogfråga och radera ord |
| ENT | Avsluta inmatning och fortsätt dialogen |
| END | Avsluta blocket, avsluta inmatning |
| CE | Radera inmatat siffervärde eller radera TNC-felmeddelande |
| DEL | Avbryt dialog, radera programdel |

# Om denna handbok

Nedan finner du en lista med de anmärkningssymboler som används i denna handbok

Denna symbol visar dig att det finns särskilda anmärkningar till den beskrivna funktionen att ta hänsyn till.

Denna symbol visar dig att det finns en eller flera av följande risker risker vid användning av den beskrivna funktionen:

- Fara för arbetsstycket
- Fara för spänndon
- Fara för verktyget
- Fara för maskinen
- Fara för användaren

Denna symbol visar att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan alltså fungera på olika sätt från maskin till maskin.

Denna symbol visar dig att du kan hitta en detaljerad beskrivning för en funktion i en annan bruksanvisning.

## Önskas ändringar eller har du upptäckt ett tryckfel?

Vi eftersträvar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

# TNC-typ, mjukvara och funktioner

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

| TNC-typ | NC-mjukvarunummer |
|---|---|
| iTNC 530 | 340490-08 |
| iTNC 530 E | 340491-08 |
| iTNC 530 | 340492-08 |
| iTNC 530 E | 340493-08 |
| iTNC 530 Programmeringsstation | 340494-08 |

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av TNC:n. I exportversionerna av TNC gäller följande begränsningar:

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrar, lämpliga funktioner i TNC:n till den specifika maskinen. Därför förekommer det funktioner, som beskrivs i denna handbok, vilka inte finns tillgängliga i alla TNC-utrustade maskiner.

TNC-funktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är exempelvis:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för att klargöra vilka funktioner som finns tillgängliga i Er maskin.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för TNC. Att deltaga i sådana kurser ger oftast en god inblick i användandet av TNC-funktionerna.

**Bruksanvisning cykelprogrammering:**

Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler finns beskrivna i en separat bruksanvisning. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 670388-xx

**Operatörsdokumentation smarT.NC:**

Driftarten smarT.NC beskrivs i en separat Pilot. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna pilot. ID: 533191-xx.

## Software-optioner

iTNC 530 förfogar över olika software-optioner, vilka kan friges av dig eller din maskintillverkare. Varje option friges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

| Software-option 1 |
|---|
| Cylindermantel-interpolering (cykel 27, 28, 29 och 39) |
| Matning i mm/min för rotationsaxlar: **M116** |
| 3D-vridning av bearbetningsplanet (cykel 19, **PLANE**-funktion och softkey 3D-ROT i driftart Manuell) |
| Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan |

| Software-option 2 |
|---|
| 5-axlig interpolering |
| Spline-interpolering |
| 3D-bearbetning:<br>■ **M114**: Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar<br>■ **M128**: Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)<br>■ **FUNCTION TCPM**: Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) med möjlighet att ställa in beteendet<br>■ **M144**: Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet<br>■ Ytterligare parametrar **Grovbearbetning/Finbearbetning** och **Tolerans för rotationsaxlar** i cykel 32 (G62)<br>■ **LN**-block (3D-kompensering) |

| Software-option DCM kollision | Beskrivning |
|---|---|
| Funktion som övervakar områden som har definierats av maskintillverkaren för att förhindra kollisioner. | Sida 353 |

| Software-option DXF-konverter | Beskrivning |
|---|---|
| Extrahera konturer och bearbetningspositioner från DXF-filer (format R12). | Sida 240 |

| Software-option ytterligare dialogspråk | Beskrivning |
|---|---|
| Funktion för att frige dialogspråken slovenska, slovakiska, norska, lettiska, estniska, koreanska, turkiska, rumänska, litauiska. | Sida 606 |

| Software-option Globala programinställningar | Beskrivning |
|---|---|
| Funktion för överlagring av koordinattransformeringar i exekveringsdriftarterna, handrattsöverlagrad förflyttning i virtuell axelriktning. | Sida 372 |

| Software-option AFC | Beskrivning |
|---|---|
| Funktion för adaptiv matningsreglering för optimering av skärförhållanden vid serieproduktion. | Sida 387 |

| Software-option KinematicsOpt | Beskrivning |
|---|---|
| Avkännarcykel för kontroll och optimering av maskinens noggrannhet. | Bruksanvisning Cykler |

| Software-option utökad verktygsförvaltning | Beskrivning |
|---|---|
| Verktygsförvaltning som kan anpassas av maskintillverkaren via python-script. | Sida 194 |

| Software-option Interpolationssvarvning | Beskrivning |
|---|---|
| Interpolationssvarvning av en avsats med cykel 290. | Bruksanvisning Cykler |

## Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av TNC:ns programvara via Upgrade-funktioner, så kallad **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begrepp för utvecklingsnivå). Funktioner som sorterar under FCL, finns inte tillgängliga för dig om du erhåller en software-uppgradering i din TNC.

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

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med **FCL n**, där **n** indikerar utvecklingsnivåns löpnummer.

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

| FCL 4-funktioner | Beskrivning |
|---|---|
| Grafisk presentation av skyddsområdet vid aktiv kollisionsövervakning DCM | Sida 357 |
| Handrattsöverlagring vid stoppstatus vid aktiv kollisionsövervakning DCM | Sida 356 |
| 3D-grundvridning (uppspänningskompensering) | Maskinhandbok |

| FCL 3-funktioner | Beskrivning |
|---|---|
| Avkännarcykel för 3D-avkänning | Bruksanvisning Cykler |
| Avkännarcykler för automatisk inställning av utgångspunkten till mitten spår/mitten kam. | Bruksanvisning Cykler |
| Matningsreducering vid bearbetning av konturficka när verktyget är i fullt ingrepp. | Bruksanvisning Cykler |
| PLANE-funktion: Axelvinkelinmatning | Sida 428 |
| Användardokumentation som kontextsensitivt hjälpsystem. | Sida 160 |
| smarT.NC: smarT.NC programmering parallellt med bearbetningen | Sida 126 |
| smarT.NC: Konturficka på punktmönster | Pilot smarT.NC |
| smarT.NC: Preview av konturprogram i filhanteraren | Pilot smarT.NC |
| smarT.NC: Positioneringsstrategi vid punktbearbetning | Pilot smarT.NC |

| FCL 2-funktioner | Beskrivning |
|---|---|
| 3D-linjegrafik | Sida 152 |
| Virtuell Verktygsaxel | Sida 522 |
| USB-stöd för blockenheter (minneskort, hårddiskar, CD-ROM-enheter) | Sida 136 |
| Möjlighet att tilldela varje delkontur olika djup vid konturformel | Bruksanvisning Cykler |
| Dynamisk IP-adresshantering DHCP | Sida 579 |
| Avkännarcykel för global inställning av avkännarparametrar | Bruksanvisning Avkännarcykler |
| smarT.NC: Blockframläsning med grafiskt stöd | Pilot smarT.NC |
| smarT.NC: Koordinattransformeringar | Pilot smarT.NC |
| smarT.NC: PLANE-funktion | Pilot smarT.NC |

## Avsett användningsområde

TNC:n 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 Inmatning/Editering
- MOD-funktion
- Softkey RÄTTSLIG ANMÄRKNING

# Nya funktioner 34049x-01 i förhållande till tidigare versioner 340422-xx/340423-xx

- En ny formulärbaserad driftart smarT.NC har införts. För detta ändamål finns en separat bruksanvisning. I samband med detta har även TNC-knappsatsen utökats. Det finns nya knappar tillgängliga, med vilka man snabbt kan navigera i smarT.NC
- Enprocessor-versionen stödjer via USB-gränssnittet pekverktyg (mus)
- Matning per tand $f_z$ och matning per varv $f_u$ kan nu definieras som alternativa matningsuppgifter
- Ny cykel **CENTRERING** (se Bruksanvisning Cykler)
- Ny M-funktion M150 för att undertrycka ändlägesmeddelanden (se "Undertryck ändlägesmeddelande: M150" på sida 345)
- M128 är numera även tillåten vid blockframläsning (se "Godtyckligt startblock i program (block scan)" på sida 553)
- Antalet tillgängliga Q-parametrar har utökats till 2000 (se "Princip och funktionsöversikt" på sida 278)
- Antalet tillgängliga Label-nummer har utökats till 1000. Dessutom kan man nu även använda Label-namn (se "Markera underprogram och programdelsupprepningar" på sida 260)
- Vid Q-parameterfunktionerna FN 9 till FN 12 kan även Label-namn användas som måldestination (se "IF/THEN - bedömning med Q-parametrar" på sida 287)
- Man kan välja vilka punkter från punkttabellen som skall exekveras (se bruksanvisning Cykler)
- I den utökade statuspresentationen kan nu även den aktuella tidpunkten presenteras (se "Allmän programinformation (flik PGM)" på sida 88)
- Verktygstabellen har utökats med diverse kolumner (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 171)
- Programtestet kan numera även stoppas inne i en bearbetningscykel och sedan återupptas (se "Utföra programtest" på sida 543)

# Nya funktioner 34049x-02

- DXF-filer kan nu öppnas direkt i TNC:n för att därur extrahera konturer till ett Klartext-dialog-program (se "Bereda DXF-filer (Software-option)" på sida 240)
- I driftart Programinmatning står numera även en 3D-linjegrafik till förfogande (se "3D-linjegrafik (FCL2-funktion)" på sida 152)
- Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som akiv bearbetningsriktning i driftart manuell (se "Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion)" på sida 522)
- Maskintillverkaren kan nu skydda valfritt definierbara områden i maskinen mot kollision (se "Dynamisk kollisionsövervakning (software-option)" på sida 353)
- Istället för spindelvarvtal S kan du nu även definiera en skärhastighet Vc i m/min (se "Anropa verktygsdata" på sida 186)
- TNC:n kan nu presentera fritt definierbara tabeller i den tidigare tabellpresentationen alternativt i en formulärpresentation
- Funktionen för konvertering av program från FK till H har utökats. Program kan nu även matas ut i linjäriserat format
- Du kan filtrera konturer som har genererats i ett externt programmeringssystem
- Vid konturer, som har kopplats ihop med konturformeln, kan nu ett separat bearbetningsdjup anges för varje individuell delkontur (se Bruksanvisning Cykler)
- Enprocessor-versionen stödjer nu förutom pekverktyg (mus) även USB-blockenheter (minneskort, diskettenheter, hårddiskar, CD-ROM-enheter) (se "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 143)

# Nya funktioner 34049x-03

- Funktionen för automatisk matningsreglering AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) har introducerats (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 387)
- Med funktionen för globala programinställningar kan olika transformeringar och programinställningar ställas in i programkörningsdriftarterna (se "Globala program-inställningar (software-option)" på sida 372)
- Med **TNCguide** står nu ett kontextanpassat hjälpsystem till förfogande i TNC:n (se "Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion)" på sida 160)
- Från DXF-filer kan du numera även extrahera punktfiler (se "Välja och spara bearbetningspositioner" på sida 249)
- I DXF-konverteringen kan du numera även dela upp resp. förlänga konturelement som ansluter trubbigt till varandra i samband med konturselekteringen (se "Dela, förläng, förkorta konturelement" på sida 248)
- Vid **PLANE**-funktionen kan nu bearbetningsplanet även definieras direkt via axelvinklar (se "Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)" på sida 428)
- I cykel 22 **URFRÄSNING** kan du nu definiera en matningsreducering när verktyget är i fullt ingrepp (FCL3-funktion, se Bruksanvisning Cykler)
- I cykel 208 **BORRFRÄSNING** kan du nu välja fräsmetoden (med-/motfräsning) (se Bruksanvisning Cykler)
- Vid Q-parameterprogrammeringen har sträng-hantering introducerats (se "String-parameter" på sida 301)
- Via maskinparameter 7392 kan en skärmsläckare aktiveras (se "Allmänna användarparametrar" på sida 606)
- TNC:n stödjer nu även nätverksanslutning via NFS V3-protokoll (se "Ethernet-datasnitt" på sida 571)
- Antalet verktyg som kan förvaltas i en platstabell har utökats till 9999 (se "Platstabell för verktygsväxlare" på sida 183)
- Parallellprogrammering är möjligt med smarT.NC (se "Välj smarT.NC-program" på sida 126)
- Via MOD-funktionen kan nu systemtiden ställas in (se "Inställning av systemtiden" på sida 597)

# Nya funktioner 34049x-04

- Med funktionen globala programinställningar kan numera även överlagrad handrattsförflyttning (virtuell axel) aktiveras (se "Virtuell axel VT" på sida 382)
- Bearbetningsmönster kan numera bestämmas på ett enkelt sätt via PATTERN DEF (se Bruksanvisning Cykler)
- Globalt giltiga programmallar kan numera bestämmas för bearbetningscykler (se Bruksanvisning Cykler)
- I cykel 209 **GÄNGNING MED SPÅNBRYTNING** kan du nu definiera en faktor för returvarvtalet, med vilken man kan lyfta snabbare upp ur hålet (se Bruksanvisning Cykler)
- I cykel 22 **BROTSCHNING** kan du nu definiera efterbearbetningstrategin (se Bruksanvisning Cykler)
- I den nya cykeln 270 **KONTURTÅGDATA** kan du bestämma framkörningsmetoden för cykel 25 **KONTURTÅG** (se Bruksanvisning Cykler)
- Ny Q-parameterfunktion för att läsa systemdata har införts (se "Kopiera systemdata till en String-parameter", sida 306)
- En ny funktion för att kunna kopiera, flytta och radera filer från ett NC-program har införts
- DCM: Kollisionsobjekt kan nu visas tredimensionellt vid exekveringen (se "Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion)", sida 357)
- DXF-konverter: En ny inställningsmöjlighet för att TNC:n automatiskt skall selektera cirkelcentrumet vid punktöverföring från cirkelelement har införts (se "Grundinställningar", sida 242)
- DXF-konverter: Elementinformation visas dessutom i ett infofönster (se "Välja och spara kontur", sida 246)
- AFC: I den utökade statuspresentationen för AFC visas nu ett stapeldiagram (se "Adaptiv matningsreglering AFC (flik AFC, software-option)" på sida 94)
- AFC: Regleringångsparametrar valbara från maskintillverkaren (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 387)
- AFC: I inlärningsmode visas den aktuella inlärda spindelreferenslasten i ett inväxlat fönster. Dessutom kan inlärningsfasen när som helst startas på nytt genom tryckning på en softkey (se "Genomför inlärningsskär" på sida 391)
- AFC: Den tillhörande filen **<name>.H.AFC.DEP** kan nu även modifieras i driftart **Programinmatning/Editering** (se "Genomför inlärningsskär" på sida 391)
- Den maximalt tillåtna sträckan vid LIFTOFF har ökats till 30 mm (se "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148" på sida 344)
- Filhanteringen har anpassats till filhanteringen i smarT.NC (se "Översikt: Funktioner i filhanteringen" på sida 121)
- Ny funktion för att skapa servicefiler har införts (se "Generera servicefiler" på sida 159)
- Window-Manager har införts (se "Window-Manager" på sida 95)
- De nya dialogspråken turkiska och rumänska har införts (software-option, Sida 606)

# Nya funktioner 34049x-05

- DCM: Spänndonsförvaltning integrerad (se "Spänndonsövervakning (software-option DCM)" på sida 359)
- DCM: Kollisionskontroll i Programtest (se "Kollisionsövervakning i driftart Programtest" på sida 358)
- DCM: Förvaltning av verktygshållar-kinematiker förenklad (se "Verktygshållar-kinematik" på sida 181)
- Bereda DXF-data: Snabb punktselektering via musområde (se "Snabbselektering av borrpositioner via musområde" på sida 251)
- Bereda DXF-data: Snabb punktselektering via diameterinmatning (se "Snabbselektering av borrpositioner via diameterinmatning" på sida 252)
- Bereda DXF-data: Stöd för polyline integrerad (se "Bereda DXF-filer (Software-option)" på sida 240)
- AFC: Lägsta matning som har inträffat sparas numera också i protokollfilen (se "Protokollfil" på sida 395)
- AFC: Verktygsbrott-/Verktygsförslitning-övervakning (se "Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning" på sida 397)
- AFC: Direkt övervakning av spindellast (se "Övervaka spindeleffekt" på sida 397)
- Globala programinställningar: Funktion delvis verksam även vid M91-/M92-block (se "Globala program-inställningar (software-option)" på sida 372)
- Palettpreset-tabell har tillkommit (se "Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen", sida 451 eller se "Användningsområde", sida 448 eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 498 eller se "Spara grundvridning i utgångspunktstabellen", sida 504)
- Den utökade statuspresentationen innehåller numer en ytterligare flik **PAL**, i vilken en aktiv palettpreset visas (se "Allmän palettinformation (flik PAL)" på sida 89)
- Ny verktygsförvaltning (se "Verktygsförvaltning (software-option)" på sida 194)
- Ny kolumn **R2TOL** i verktygstabellen (se "Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning" på sida 175)
- Verktygsselektering vid verktygsanrop kan numera även utföras direkt från TOOL.T via softkey (se "Anropa verktygsdata" på sida 186)
- TNCguide: Kontextanpassningen förfinad genom att hoppa till den beskrivning som tillhör det läge som man har flyttat markören till (se "Kalla upp TNCguide" på sida 161)
- Litauisk dialog har tillkommit, maskinparameter 7230 (se "Lista med allmänna användarparametrar" på sida 607)
- M116 tillåten i kombination med M128 (se "Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (software-option 1)" på sida 436)
- Introduktion av lokala och remanent verksamma Q-parametrar **QL** och **QR** (se "Princip och funktionsöversikt" på sida 278)
- I MOD-funktionen står numera en funktion till förfogande för att testa databärare (se "Kontrollera dataenhet" på sida 596)

- Ny bearbetningscykel 241 för långhålsborrning (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 404 (sätt grundvridning) har utökats med parameter Q305 (Nummer i tabell) för att även kunna skriva grundvridningar till preset-tabellen (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 408 till 419: Vid inställning av det presenterade positionsvärdet skriver TNC:n även utgångspunkten till rad 0 i preset-tabellen (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 416 (inställning av utgångspunkt i hålcirkelcentrum) har utökats med parameter Q320 (säkerhetsavstånd) (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 412, 413, 421 och 422: Ytterligare parameter Q365 Förflyttningstyp (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 425 (mätning spår) har utökats med parameter Q301 (utför mellanpositionering till säkerhetshöjd eller inte) och Q320 (säkerhetsavstånd ) (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 450 (spara kinematik) har utökats med inmatningsmöjlighet 2 (visa minnesstatus) i parameter Q410 (mode) (se Bruksanvisning Cykler)
- Avkännarcykel 451 (uppmätning kinematik) har utökats med parameter Q423 (antal cirkelmätningar) och Q432 (sätt preset) (se Bruksanvisning Cykler)
- Ny avkännarcykel 452 Preset-kompensation för enkel uppmätning av växlingsbara huvuden (se Bruksanvisning Cykler)
- Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av avkännarsystemet utan kabel TT449 (se Bruksanvisning Cykler)

# Ändrade funktioner 34049x-06

- De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 473)
- Ny mjukvaru-option 3D-ToolComp: Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering i block med ytnormalvektor (LN-block)
- 3D-linjegrafik är nu även tillgänglig i helskärm (se "3D-linjegrafik (FCL2-funktion)" på sida 152)
- För urval av filer i olika NC-funktioner och i tabellöversikten för paletttabellen står nu en filvalsdialog till förfogande (se "Anropa godtyckligt program som underprogram" på sida 264)
- DCM: Säkring och återställande av uppspänningssituation
- DCM: Formuläret för skapande av ett testprogram innehåller nu även ikoner och tips-text (se "Kontrollera det inmätta spänndonets position" på sida 364)
- DCM, FixtureWizard: Avkänningspunkter och avkänningsordning presenteras entydigt
- DCM, FixtureWizard: Beteckningar, avkänningspunkter och eftermätningspunkter kan visas eller döljas (se "Använda FixtureWizard" på sida 361)
- DCM, FixtureWizard: Spänndon och infästningspunkter kan nu även väljas med musklick
- DCM: Det finns bara ett bibliotek med standard-spänndon till förfogande (se "Mallar för spänndon" på sida 360)
- DCM: Förvaltning av verktygshållare (se "Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM)" på sida 369)
- I driftarten Programtest kan nu bearbetningsplanet definieras manuellt (se "Ställ in tiltat bearbetningsplan för Programtest" på sida 546)
- I manuell drift står även bara mode RW-3D för positionspresentation till förfogande (se "Välja typ av positionsindikering" på sida 588)
- Utökning i verktygstabellen TOOL.T (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 171):
  - Ny kolumn **DR2TABLE** för definition av en kompenseringstabell för ingreppsvinkelberoende verktygsradiekompensering
  - Ny kolumn **LAST_USE**, i vilken TNC:n skriver in datum och klockslag för senaste verktygsanropet
- Q-parameter-programmering: String-parameter **QS** kan nu även användas för hoppadresser vid villkorliga hopp, underprogram eller programdelsupprepningar (se "Anropa underprogram", sida 262, se "Anropa programdelsupprepning", sida 263 och se "IF/THEN - bedömning programmering", sida 288)
- Skapade av verktygsanvändningslistor i exekveringsdriftarterna kan konfigureras i ett formulär (se "Inställningar för verktygsanvändningskontroll" på sida 191)
- Beteendet vid borttagning av verktyg från verktygstabellen kan nu påverkas via maskinparameter 7263 se "Editera verktygstabell", sida 178

- I positioneringsmode **TURN** i **PLANE**-funktionen kan nu en säkerhetshöjd definieras, till vilken verktyget skall förflyttas tillbaka i verktygsaxelriktningen före vridning (se "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)" på sida 430)
- I den utökade verktygsförvaltningen står nu följande funktioner till förfogande (se "Verktygsförvaltning (software-option)" på sida 194):
  - Kolumner med specialfunktioner kan nu även redigeras
  - Formulärpresentaionen för verktygsdatat avslutas med valet om att spara eller inte spara ändrade värden
  - I tabellpresentationen finns nu en sökfunktion till förfogande
  - Indexerade verktyg visas nu korrekt i formulärpresentationen
  - I verktygssekvenslistan finns nu ytterligare detaljinformation till förfogande
  - Listan för ladda och tömma verktygsmagasinet kan nu fyllas på eller tömmas med Drag and Drop.
  - Kolumner i tabellpresentationen kan enkelt förskjutas med Drag and Drop
- I driftart MDI står nu även vissa specialfunktioner (knapp SPEC FCT) till förfogande (se "Programmera och utföra enkla bearbetningar" på sida 524)
- Det finns en ny manuell avkännarcykel, med vilken arbetsstyckets snedställning kan justeras med en rundbordsvridning (se "Uppriktning av arbetsstycke via två punkter" på sida 507)
- Ny avkännarcykel för kalibrering av avkännarsystemet mot en kalibreringskula (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- KinematicsOpt: Bättre stöd för positionering av axlar med hirth-koppling (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- KinematicsOpt: Ytterligare en parameter för fastställande av glappet i en rotationsaxel har införts (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Ny bearbetningscykel 275 för spårfräsning trochoid (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- I cykel 241 för långhålsborrning kan nu även ett väntedjup definieras (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Till- och frånkörningsbeteendet för cykel 39 CYLINDERMANTEL KONTUR är nu möjlig att ställa in (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

# Nya funktioner 34049x-07

- Utökningar i den dynamiska kollisionsövervakningen DCM:
  - Presentationen av stegverktyg har förbättrats
- Utökning av funktioner för fleraxlig bearbetning:
  - I manuell drift kan nu axlarna förflyttas även när TCPM och tiltning av Plan är aktiva samtidigt
  - En verktygsväxling kan nu även utföras vid aktiv **M128/FUNCTION TCPM**
- Filhantering: Arkivering av filer i ZIP-filer (se "Arkivera filer" från sida 139)
- Länkningsdjupet vid programanrop har ökats från 6 till 10 (se "Länkningsdjup" på sida 266)
- I det inväxlade fönstret för verktygsselektering står nu en sökfunktion för verktygsnamn till förfogande (se "Sök efter verktygsnamn i selekteringsfönstret" på sida 187)
- Utökningar i området för palettbearbetning:
  - För att kunna aktivera fixturer automatiserat har den nya kolumnen **FIXTURE** infogats i palett-tabellen(se "Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning" från sida 454)
  - I Palett-tabellen har en ny arbetsstyckes-status Uteslut (**SKIP**) lagts till (se "Ställ in palettnivå" från sida 460)
  - Om en verktygsekvenslista genereras för en palett-tabell, kontrollerar TNC:n nu även om alla NC-program i palett-tabellen verkligen existerar(se "Kalla upp Verktygsförvaltning" på sida 194)
- Den nya funktionen **Värddatordrift** har införts (se "Värddator-drift" på sida 601)
- Utökningar i **DXF-konvertern**:
  - Konturer kan nu även extraheras från .H-filer (se "Dataextrahering från Klartext-dialogprogram" på sida 256)
  - Förselekterade konturer kan nu även väljas via trädstrukturen (se "Välja och spara kontur" på sida 246)
  - Fångafunktion underlättar konturselekteringen
  - Statuspresentation utökad (se "Grundinställningar" på sida 242)
  - Bakgrundsfärg kan justeras (se "Grundinställningar" på sida 242)
  - Presentationen kan växlas mellan 2D/3D (se "Grundinställningar" på sida 242)
- Utökningar i de **Globala programinställningarna GS**:
  - Alla formulärdata kan nu sättas och återställas programstyrt (se "Tekniska förutsättningar" på sida 374)
  - Handrattsöverlagringens värde **VT** kan tas bort vid en verktygsväxling (se "Virtuell axel VT" på sida 382)
  - Vid aktiv funktion **Växla axlar** är nu även positioneringar till maskinfasta positioner i de icke växlade axlarna tillåtna
- Utökning i verktygstabellen TOOL.T:
  - Via softkey SÖK AKT. VERKTYGSNAMN kan du kontrollera om samma verktygsnamn är definierat i verktygstabellen (se "Editera verktygstabell" från sida 178)

- Inmatningsområdet för deltavärde **DL**, **DR** och **DR2** är utökat till 999,9999 mm (se ”Verktygstabell: Standard verktygsdata” från sida 171)

- I den utökade verktygsförvaltningen står nu följande funktioner till förfogande (se "Verktygsförvaltning (software-option)" på sida 194):
  - Import av verktygsdata i CSV-format (se "Importera verktygsdata" på sida 199)
  - Export av verktygsdata i CSV-format (se "Exportera verktygsdata" på sida 201)
  - Markera och radera valbara verktygsdata (se "Radera markerade verktygsdata" på sida 202)
  - Infoga verktygsindex (se "Använda verktygsförvaltningen" på sida 196)
- Ny bearbetningscykel **225 Gravering** (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Ny bearbetningscykel **276 Konturlinje 3D** (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Ny bearbetningscykel **290 Interpolationsvarvning** (Software-option, se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Vid gängfräsningscykler 26x erbjuds nu en separat matning för den tangentiella framkörningen till gängan (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Vid KinematicsOpt-cykler har följande förbättringar implementerats (se Bruksanvisning Cykelprogrammering):
  - Ny, snabbare optimeringsalgoritm
  - Efter vinkeloptimeringen är inte längre någon separat mätserie nödvändig för positionsoptimeringen
  - Retur av offsetfel (ändring av maskinens nollpunkt) till parameter Q147-149
  - Fler planmätpunkter vid kulmätningen
  - Rotationsaxlar som inte är konfigurerade ignoreras av TNC:n vid exekvering av cykeln

# Nya funktioner 34049x-08

- Länkningsdjupet vid programanrop har ökats från 10 till 30 (se "Länkningsdjup" på sida 266)
- Via maskinparameter 7268.x kan nu nu kolumner i utgångspunktstabellen tilldelas och döljas (se "Lista med allmänna användarparametrar" från sida 607)
- Inställningen SEQ i PLANE-funktionen kan nu även programmeras via en Q-parameter (se "Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/– (inmatning om så önskas)" på sida 433)
- Utökningar NC-editor:
  - Spara program (se "Spara ändringar medvetet" på sida 112)
  - Spara program under ett annat namn (se "Spara programmet i en ny fil" på sida 113)
  - Ångra ändringar (se "Ångra ändringar" på sida 113)
- Utökningar i **DXF-konverter**:(se "Bereda DXF-filer (Software-option)" från sida 240)
  - Utökningar i statusraden
  - DXF-konverter lagrar information när den stängs och tar åter fram denna när den öppnas igen
  - Vid lagring av konturer och punkter kan nu önskat filformat väljas
  - Bearbetningspositioner kan nu även lagras i ett Klartext-dialogprogram
- Utökningar vid filhanteringen:
  - I filhanteringen står nu en förhandsgranskning till förfogande (se "Kalla upp filhantering" på sida 123)
  - I filhanteringen står nu förhandsgranskning till förfogande (se "Anpassa filhanteringen" på sida 137)
- Utökningar i de **Globala programinställningarna GS**:
  - Funktionen Limit-plan står nu till förfogande (se "Limit-plan" på sida 383)
- Utökning i verktygstabellen TOOL.T:
  - Innehållet i tabellrader kan kopieras och åter infogas via antingen softkeys eller shortcuts (se "Editeringsfunktioner" på sida 179)

- I den utökade verktygsförvaltningen står nu följande kompletterande funktioner till förfogande:
  - Grafisk presentation av verktygstypen i tabellpresentationen och i formuläret verktygsdata (se "Verktygsförvaltning (software-option)" på sida 194)
  - Ny funktion UPPDATERA PRESENTATION för ny initialisering vid inkonsekvent datainformation (se "Använda verktygsförvaltningen" på sida 196)
  - Ny funktion Fyll på tabell vid import av verktygsdata (se "Importera verktygsdata" på sida 199)
- I den utökade statuspresentationen står nu en ytterligare flik till förfogande. I denna visas områdesgränser och handrattsöverlagringens ärvärde (se "Information om handrattsöverlagring (flik POS HR)" på sida 91)
- Vid blockframläsning i en punkttabell står nu en förhandsgranskning till förfogande. Via denna kan återstartspositionen selekteras grafiskt (se "Godtyckligt startblock i program (block scan)" på sida 553)
- I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen (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)

# Ändrade funktioner 34049x-01 i förhållande till tidigare versioner 340422-xx/340423-xx

- Statuspresentationens layout och den utökade statuspresentationen har en ny utformning (se "Statuspresentation" på sida 85)
- Software 340 490 stödjer inte längre låg upplösning i kombination med bildskärmen BC 120 (se "Bildskärm" på sida 79)
- Ny knappsats-layout för knappsats TE 530 B (se "Knappsats" på sida 81)
- Inmatningsområdet för Precessions-vinkeln **EULPR** i funktionen **PLANE EULER** har utökats (se "Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER" på sida 421)
- Planvektorn i funktionen **PLANE VECTOR** behöver inte längre anges normaliserad (se "Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR" på sida 423)
- Ändring av positioneringsbeteendet i funktionen **CYCL CALL PAT** (se Bruksanvisning Cykler)
- Som en förberedelse inför framtida funktioner har valet av tillgängliga verktygstyper i verktygstabellen utökats
- Istället för de senast 10 valda kan de senast 15 valda filerna selekteras (se "Kalla upp en av de senast valda filerna" på sida 131)

# Ändrade funktioner 34049x-02

- Åtkomst till Preset-tabellen har förenklats. Dessutom står även ytterligare möjligheter till inmatning av värden i Preset-tabellen till förfogande Se tabell "Spara utgångspunkter manuellt i Utgångspunktstabellen"
- Funktionen M136 i Inch-program (matning i 0.1 tum/varv) kan inte längre kombineras med funktionen FU
- Matningspotentiometern i HR 420 växlas numera inte längre automatiskt vid aktivering av handratten. Valet sker via softkey på handratten. Dessutom har det inväxlade fönstret vid aktiv handratt gjorts mindre för att förbättra möjligheten att avläsa information som ligger under/bakom fönstret
- Det maximala antalet konturelement vid SL-cykler har ökats till 8192 så att avsevärt mycket mer komplexa konturer kan bearbetas (se Bruksanvisning Cykler)
- **FN16: F-PRINT**: Det maximala antalet utmatningsbara Q-parametervärden per rad har ökats i formatbeskrivningsfilen till 32
- Softkey START samt START ENKELBLOCK i driftart Programtest har flyttats för att samma softkeyplacering därmed skall gälla i alla driftarter (Inmatning, SmarT.NC, Test) (se "Utföra programtest" på sida 543)
- Softkey-designen har omarbetats helt och hållet

# Ändrade funktioner 34049x-03

- I cykel 22 kan du nu även definiera ett verktygsnamn för förbearbetningsverktyget (se Bruksanvisning Cykler)
- Vid **PLANE**-funktionen kan numera **FMAX** programmeras för den automatiska vridningsrörelsen (se "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)" på sida 430)
- Vid exekvering av program i vilka icke reglerade axlar har programmerats, avbryter TNC:n nu programexekveringen och presenterar en meny för att köra till den programmerade positionen (se "Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)" på sida 550)
- I verktygsanvändningsfilen skriv nu även den totala bearbetningstiden in, vilken används som grund för presentationen den procentuella färdigställningen i driftart Programkörning blockföljd
- Vid beräkningen av bearbetningstiden i Programtest har TNC:n nu även hänsyn till väntetider (se "Beräkning av bearbetningstid" på sida 539)
- Även cirklar som inte är programmerade i det aktiva bearbetningsplanet kan numera utföras i vridet plan (se "Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC" på sida 223)
- Softkey EDITERING AV/PÅ i platstabellen kan deaktiveras av maskintillverkaren (se "Platstabell för verktygsväxlare" på sida 183)
- Den utökade statuspresentationen har omarbetats. Följande utökningar har genomförts (se "Utökad statuspresentation" på sida 87):
  - En nu översiktssida med de viktigaste statuspresentationerna har införts
  - De olika statussidorna presenteras nu i form av flikar (analogt med smarT.NC). Via bläddra-softkey eller via musen kan de olika flikarna selekteras
  - Programmets aktuella exekveringstid visas procentuellt i en färdigställningsstapel
  - Den via cykel 32 Tolerans inställda värdet presenteras
  - Aktiva globala programinställningar presenteras, så snart denna software-option har frigivits
  - Statusen för den adaptiva matningsregleringen AFC presenteras, så snart denna software-option har frigivits

# Ändrade funktioner 34049x-04

- DCM: Förenklad frikörning efter kollision (se "Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna", sida 355)
- Inmatningsområdet för polära vinklar har ökats (se "Cirkelbåge G12/G13/G15 runt I, J" på sida 233)
- Värdeområdet för Q-parametertilldelningar har ökats (se "Programmeringsanvisning", sida 280)
- Fick-, tapp- och spårfräsningscykler 210 till 214 har tagits bord från standard-softkeyraden (CYCL DEF > FICKOR/ÖAR/SPÅR). Cyklerna står av kompatibilitetsskäl fortfarande till förfogande och kan väljas via knappen GOTO
- Softkeyraden i driftart Programtest har anpassats till softkeyraden i driftart smarT.NC
- I tvåprocessorversionen används nu Windows XP (se "Inledning" på sida 636)
- Konvertering FK till H har flyttats till specialfunktionerna (SPEC FCT)
- Filtrering av konturer har flyttats till specialfunktionerna (SPEC FCT)
- Överföring av värden i kalkylatorn har ändrats (se "Överför beräknat värde till programmet" på sida 149)

# Ändrade funktioner 34049x-05

- Globala programinställningar GS: Formuläret har en ny utformning (se "Globala program-inställningar (software-option)", sida 372)
- Menyn för nätverkskonfiguration har omarbetats (se "Konfigurering av TNC:n" på sida 574)

# Ändrade funktioner 34049x-06

- I kalibreringsmenyn för avkännarsystemets längd och radie visas nu även nummer och namn på det aktiva verktyget (om kalibreringsdata skall användas från verktygstabellen, MP7411 = 1, se "Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata", sida 501)
- PLANE-funktionen visar nu vid vridning i mode restväg den verkliga vinkel som är kvar att köra tills målpositionen är uppnådd (se "Positionspresentation" på sida 415)
- Framkörningsbeteende vid sido-finskär med cykel 24 (DIN/ISO: G124) är ändrad (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

# Ändrade funktioner 34049x-07

- Verktygsnamn kan nu definieras med 32 tecken (se "Verktygsnummer, verktygsnamn" på sida 169)
- Förbättrad och mer enhetlig hantering med mus eller touchpad i alla grafikfönster (se "Funktioner i 3D-linjegrafiken" på sida 152)
- Olika inväxlade fönster har justerats till den nya designen
- Om ett programtest utförs utan beräkning av bearbetningstiden, skapar TNC:n ändå en verktygsanvändningsfil (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 191)
- Storleken på Service-ZIP-filer har ökats till 40 MByte (se "Generera servicefiler" på sida 159)
- M124 kan nu deaktiveras genom inmatning av **M124** utan **T** (se "Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124" på sida 332)
- Softkey PRESET TABELL har döpts om till UTGÅNGSPUNKTSHANTERING
- Softkey SPARA PRESET har döpts om till SPARA AKTIV PRESET

# Ändrade funktioner 34049x-08

- Olika inväxlade fönster (t.ex. Fönster för mätprotokoll, FN16-fönster) har justerats till den nya designen Dessa fönster har nu en rullningslist och kan flyttas i bildskärmen med hjälp av musen
- En grundvridning kan nu också mätas upp med tiltade rotationsaxlar (se "Inledning" på sida 502)
- Värdet i utgångspunktstabellen visas nu också i Tum när positionspresentationen är inställd på **TUM** (se "Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen" på sida 487)

# Innehåll


| | |
|---|---|
| Första stegen med iTNC 530 | 1 |
| Inledning | 2 |
| Programmering: Grunder, filhantering | 3 |
| Programmering: Programmeringshjälp | 4 |
| Programmering: Verktyg | 5 |
| Programmering: Programmering av konturer | 6 |
| Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer | 7 |
| Programmering: Underprogram och programdelsupprepning | 8 |
| Programmering: Q-parametrar | 9 |
| Programmering: Tilläggsfunktioner | 10 |
| Programmering: Specialfunktioner | 11 |
| Programmering: Fleraxlig bearbetning | 12 |
| Programmering: Paletthantering | 13 |
| Manuell drift och inställning | 14 |
| Positionering med manuell inmatning | 15 |
| Programtest och programkörning | 16 |
| MOD-funktioner | 17 |
| Tabeller och översikt | 18 |
| iTNC 530 med Windows XP (Option) | 19 |

## 1 Första stegen med iTNC 530 ..... 57


TNC:ns manöverenheter ..... 2
Manöverelement på bildskärmen ..... 2
Alpha-knappsats ..... 2
Maskindriftarter ..... 2
Programmeringsdriftarter ..... 2
Program-/filhantering, TNC-funktioner ..... 2
Navigationsknappar ..... 2
Potentiometrar för matning och spindelvarvtal ..... 2
Cykler, underprogram och programdelsupprepningar ..... 2
Uppgifter om verktyg ..... 3
Programmering av konturförflyttningar ..... 3
Specialfunktioner/smarT.NC ..... 3
Ange och editera koordinataxlar och siffror ..... 3
Om denna handbok ..... 5
Önskas ändringar eller har du upptäckt ett tryckfel? ..... 5
n TNC-typ, mjukvara och funktioner ..... 6
Software-optioner ..... 7
Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner) ..... 9
Avsett användningsområde ..... 10
Rättslig anmärkning ..... 10
U Nya funktioner 34049x-01 i förhållande till tidigare versioner 340422-xx/340423-xx ..... 11
n Nya funktioner 34049x-02 ..... 12
n Nya funktioner 34049x-03 ..... 13
n Nya funktioner 34049x-04 ..... 14
n Nya funktioner 34049x-05 ..... 15
n Ändrade funktioner 34049x-06 ..... 17
n Nya funktioner 34049x-07 ..... 19
n Nya funktioner 34049x-08 ..... 21
n Ändrade funktioner 34049x-01 i förhållande till tidigare versioner 340422-xx/340423-xx ..... 23
n Ändrade funktioner 34049x-02 ..... 24
n Ändrade funktioner 34049x-03 ..... 25
n Ändrade funktioner 34049x-04 ..... 26
n Ändrade funktioner 34049x-05 ..... 27
n Ändrade funktioner 34049x-06 ..... 28
n Ändrade funktioner 34049x-07 ..... 29
n Ändrade funktioner 34049x-08 ..... 30

## 1 Första stegen med iTNC 530 ..... 57


1.1 Översikt ..... 58
1.2 Slå på maskinen ..... 59
Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna ..... 59
1.3 Programmera den första detaljen ..... 60
Välj korrekt driftart ..... 60
TNC:ns viktigaste manöverenheter ..... 60
Öppna ett nytt program/Filhantering ..... 61
Definiera ett råämne ..... 62
Programuppbyggnad ..... 63
Programmera en enkel kontur ..... 64
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 ..... 71
Platstabellen TOOL_P.TCH ..... 72
1.6 Inställning av arbetsstycket ..... 73
Välj korrekt driftart ..... 73
Spänn upp arbetsstycket ..... 73
Uppriktning av arbetsstycket med avkännarsystem ..... 74
Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem ..... 75
1.7 Exekvera det första programmet ..... 76
Välj korrekt driftart ..... 76
Välj det program som du vill exekvera ..... 76
Starta Program ..... 76

## 2 Inledning ..... 77

2.1 iTNC 530 ..... 78
Programmering: HEIDENHAIN Klartext-dialog, smarT.NC och DIN/ISO ..... 78
Kompatibilitet ..... 78
2.2 Bildskärm och knappsats ..... 79
Bildskärm ..... 79
Välja bildskärmsuppdelning ..... 80
Knappsats ..... 81
2.3 Driftarter ..... 82
Manuell drift och El. Handratt ..... 82
Positionering med manuell inmatning ..... 82
Programinmatning/Editering ..... 83
Programtest ..... 83
Program blockföljd och Program enkelblock ..... 84
2.4 Statuspresentation ..... 85
”Allmän” Statuspresentation ..... 85
Utökad statuspresentation ..... 87
2.5 Window-Manager ..... 95
2.6 Tillbehör: HEIDENHAIN avkännarsystem och elektroniska handrattar ..... 96
Avkännarsystem ..... 96
Elektroniska handrattar HR ..... 97

## 3 Programmering: Grunder, filhantering ..... 99


3.1 Grunder ..... 100
Positionsmätsystem och referensmärken ..... 100
Koordinatsystem ..... 100
Koordinatsystem i fräsmaskiner ..... 101
Polära koordinater ..... 102
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner ..... 103
Inställning av utgångspunkt ..... 104
3.2 Öppna och mata in program ..... 105
Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format ..... 105
Definiera råämne: G30/G31 ..... 106
Öppna ett nytt bearbetningsprogram ..... 107
Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO ..... 109
Överför är-position ..... 110
Editera program ..... 111
TNC:ns sökfunktion ..... 116
3.3 Filhantering: Grunder ..... 118
Filer ..... 118
Datasäkerhet ..... 119
3.4 Arbeta med filhanteringen ..... 120
Kataloger ..... 120
Sökväg ..... 120
Översikt: Funktioner i filhanteringen ..... 121
Kalla upp filhantering ..... 123
Välja enhet, katalog och fil ..... 124
Skapa en ny katalog (endast möjligt på enhet TNC:\) ..... 127
Skapa en ny fil (endast möjligt på enhet TNC:\ ) ..... 127
Kopiera enstaka fil ..... 128
Kopiera filer till en annan katalog ..... 129
Kopiera tabell ..... 130
Kopiera katalog ..... 131
Kalla upp en av de senast valda filerna ..... 131
Radera fil ..... 132
Radera katalog ..... 132
Markera filer ..... 133
Döp om fil ..... 135
Specialfunktioner ..... 136
Arbeta med Shortcuts ..... 138
Arkivera filer ..... 139
Extrahera filer från arkiv ..... 140
Dataöverföring till/från en extern dataenhet ..... 140
TNC:n i nätverk ..... 142
USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner) ..... 143

## 4 Programmering: Programmeringshjälp ..... 145


4.1 Infoga kommentarer ..... 146
Användningsområde ..... 146
Kommentar under programinmatningen ..... 146
Infoga kommentar i efterhand ..... 146
Kommentar i ett eget block ..... 146
Funktioner vid editering av en kommentar ..... 147
4.2 Strukturera program ..... 148
Definition, användningsområden ..... 148
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster ..... 148
Infoga länkningsblock i programfönstret (till vänster) ..... 148
Välj block i länkningsfönstret ..... 148
4.3 Kalkylatorn ..... 149
Handhavande ..... 149
4.4 Programmeringsgrafik ..... 150
Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik ..... 150
Framställning av programmeringsgrafik för ett program ..... 150
Visa eller ta bort radnummer ..... 151
Radera grafik ..... 151
Delförstoring eller delförminskning ..... 151
4.5 3D-linjegrafik (FCL2-funktion) ..... 152
Användningsområde ..... 152
Funktioner i 3D-linjegrafiken ..... 152
Markera NC-block med en annan färg i grafiken ..... 154
Visa eller ta bort radnummer ..... 154
Radera grafik ..... 154
4.6 Direkt hjälp vid NC-felmeddelanden ..... 155
Presentation av felmeddelanden ..... 155
Visa hjälp ..... 155
4.7 Lista med alla felmeddelanden som står i kö ..... 156
Funktion ..... 156
Visa fellista ..... 156
Fönsterinnehåll ..... 157
Kalla upp hjälpsystem TNCguide ..... 158
Generera servicefiler ..... 159
4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion) ..... 160
Användningsområde ..... 160
Arbeta med TNCguide ..... 161
Ladda ner aktuella hjälpfiler ..... 165

## 5 Programmering: Verktyg ..... 167


5.1 Verktygsrelaterade uppgifter ..... 168
Matning F ..... 168
Spindelvarvtal S ..... 168
5.2 Verktygsdata ..... 169
Förutsättning för verktygskompenseringen ..... 169
Verktygsnummer, verktygsnamn ..... 169
Verktygslängd L ..... 169
Verktygsradie R ..... 169
Delta-värde för längd och radie ..... 170
Inmatning av verktygsdata i programmet ..... 170
Inmatning av verktygsdata i tabellen ..... 171
Verktygshållar-kinematik ..... 181
Skriv över enstaka verktygsdata från en extern PC ..... 182
Platstabell för verktygsväxlare ..... 183
Anropa verktygsdata ..... 186
Verktygsväxling ..... 188
Verktygsanvändningskontroll ..... 191
Verktygsförvaltning (software-option) ..... 194
5.3 Verktygskompensering ..... 203
Inledning ..... 203
Kompensering för verktygslängd ..... 203
Kompensering för verktygsradie ..... 204

## 6 Programmering: Programmering av konturer ..... 209


6.1 Verktygsrörelser ..... 210
Konturfunktioner ..... 210
Tilläggsfunktioner M ..... 210
Underprogram och programdelsupprepningar ..... 210
Programmering med Q-parametrar ..... 210
6.2 Allmänt om konturfunktioner ..... 211
Programmera verktygsrörelser för en bearbetning ..... 211
6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur ..... 214
Start- och slutpunkt ..... 214
Tangentiell fram- och frånkörning ..... 216
6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater ..... 218
Översikt konturfunktioner ..... 218
Rätlinje med snabbtransport G00
Rätlinje med matning G01 F ..... 219
Infoga fas mellan två räta linjer ..... 220
Hörnrundning G25 ..... 221
Cirkelcentrum I, J ..... 222
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC ..... 223
Cirkelbåge G02/G03/G05 med bestämd radie ..... 224
Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning ..... 226
6.5 Konturfunktioner – polära koordinater ..... 231
Översikt ..... 231
Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J ..... 232
Rätlinje med snabbtransport G10
Rätlinje med matning G11 F ..... 232
Cirkelbåge G12/G13/G15 runt I, J ..... 233
Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning ..... 234
Skruvlinje (Helix) ..... 235

**7 Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer ..... 239**

7.1 Bereda DXF-filer (Software-option) ..... 240

Användningsområde ..... 240

Öppna DXF-fil ..... 241

Grundinställningar ..... 242

Ställa in Layer ..... 243

Inställning av utgångspunkt ..... 244

Välja och spara kontur ..... 246

Välja och spara bearbetningspositioner ..... 249

Zoom-funktion ..... 255

7.2 Dataextrahering från Klartext-dialogprogram ..... 256

Användningsområde ..... 256

Öppna klartext-dialogfil ..... 256

Bestäm utgångspunkt, välj och spara kontur ..... 257

## 8 Programmering: Underprogram och programdelsupprepning ..... 259


8.1 Markera underprogram och programdelsupprepningar ..... 260
Label ..... 260
8.2 Underprogram ..... 261
Arbetssätt ..... 261
Programmering - anmärkning ..... 261
Programmering underprogram ..... 261
Anropa underprogram ..... 262
8.3 Programdelsupprepningar ..... 263
Label G98 ..... 263
Arbetssätt ..... 263
Programmering - anmärkning ..... 263
Programmering programdelsupprepning ..... 263
Anropa programdelsupprepning ..... 263
8.4 Godtyckligt program som underprogram ..... 264
Arbetssätt ..... 264
Programmering - anmärkning ..... 264
Anropa godtyckligt program som underprogram ..... 264
8.5 Länkning av underprogram ..... 266
Länkningstyper ..... 266
Länkningsdjup ..... 266
Underprogram i underprogram ..... 267
Upprepning av programdelsupprepning ..... 268
Upprepning av underprogram ..... 269
8.6 Programmeringsexempel ..... 270

## 9 Programmering: Q-parametrar ..... 277


9.1 Princip och funktionsöversikt ..... 278
Programmeringsanvisning ..... 280
Kalla upp Q-parameterfunktioner ..... 281
9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden ..... 282
Användningsområde ..... 282
9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner ..... 283
Användningsområde ..... 283
Översikt ..... 283
Programmering av matematiska grundfunktioner ..... 284
9.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri) ..... 285
Definitioner ..... 285
Programmera vinkelfunktioner ..... 286
9.5 IF/THEN - bedömning med Q-parametrar ..... 287
Användningsområde ..... 287
Ovillkorligt hopp ..... 287
IF/THEN - bedömning programmering ..... 288
9.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar ..... 289
Tillvägagångssätt ..... 289
9.7 Specialfunktioner ..... 290
Översikt ..... 290
D14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden ..... 291
D15 PRINT: Utmatning av text eller Q-parametervärde ..... 295
D19 PLC: Överför värde till PLC ..... 296
9.8 Formel direkt programmerbar ..... 297
Inmatning av formel ..... 297
Räkneregler ..... 299
Inmatningsexempel ..... 300
9.9 String-parameter ..... 301
Funktioner för strängbearbetning ..... 301
Tilldela String-parameter ..... 302
Koppla ihop string-parametrar ..... 303
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter ..... 304
Kopiera en delsträng från en String-parameter ..... 305
Kopiera systemdata till en String-parameter ..... 306
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde ..... 308
Kontrollera en string-parameter ..... 309
Kontrollera en string-parameters längd ..... 310
Jämför alfabetisk ordningsföljd ..... 311

9.10 Fasta Q-parametrar ..... 312
Värden från PLC: Q100 till Q107 ..... 312
WMAT-block: QS100 ..... 312
Aktiv verktygsradie: Q108 ..... 312
Verktygsaxel: Q109 ..... 313
Spindelstatus: Q110 ..... 313
Kylvätska till/från: Q111 ..... 313
Överlappningsfaktor: Q112 ..... 313
Måttenhet i program: Q113 ..... 314
Verktygslängd: Q114 ..... 314
Koordinater efter avkänning under programkörning ..... 314
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 ..... 315
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar ..... 315
Mätresultat från avkännarcykler (se även bruksanvisningen Cykelprogrammering) ..... 316
9.11 Programmeringsexempel ..... 318

## 10 Programmering: Tilläggsfunktioner ..... 325


10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP ..... 326
Grunder ..... 326
10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ..... 327
Översikt ..... 327
10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter ..... 328
Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92 ..... 328
Aktivera den sist inställda utgångspunkten: M104 ..... 330
Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid 3D-vridet bearbetningsplan: M130 ..... 330
10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende ..... 331
Rundning av hörn: M90 ..... 331
Infoga definierad rundningsbåge mellan räta linjer: M112 ..... 331
Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124 ..... 332
Bearbeta små kontursteg: M97 ..... 333
Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98 ..... 334
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103 ..... 335
Matning i millimeter/spindelvarv: M136 ..... 336
Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111 ..... 337
Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ..... 338
Överlagra handrattsrörelser under programkörning: M118 ..... 340
Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140 ..... 341
Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141 ..... 342
Upphäv modala programinformationer: M142 ..... 343
Upphäv grundvridning: M143 ..... 343
Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148 ..... 344
Undertryck ändlägesmeddelande: M150 ..... 345
10.5 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner ..... 346
Princip ..... 346
Direkt utmatning av programmerad spänning: M200 ..... 346
Spänning som funktion av sträcka: M201 ..... 346
Spänning som funktion av hastigheten: M202 ..... 347
Spänning som funktion av tid (tidsberoende ramp): M203 ..... 347
Spänning som funktion av tid (tidsberoende puls): M204 ..... 347

## 11 Programmering: Specialfunktioner ..... 349


11.1 Översikt specialfunktioner ..... 350
Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT ..... 350
Meny programmallar ..... 351
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning ..... 351
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning ..... 352
Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner ..... 352
11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (software-option) ..... 353
Funktion ..... 353
Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna ..... 355
Kollisionsövervakning i automatikdrift ..... 356
Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion) ..... 357
Kollisionsövervakning i driftart Programtest ..... 358
11.3 Spänndonsövervakning (software-option DCM) ..... 359
Grunder ..... 359
Mallar för spänndon ..... 360
Parametrera spänndon: FixtureWizard ..... 360
Placera spänndon i maskinen ..... 362
Ändra spänndon ..... 363
Ta bort spänndon ..... 363
Kontrollera det inmätta spänndonets position ..... 364
Förvalta fixturer ..... 366
11.4 Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM) ..... 369
Grunder ..... 369
Mallar för verktygshållare ..... 369
Parametrera verktygshållare: ToolHolderWizard ..... 370
Tar bort verktygshållare ..... 371
11.5 Globala program-inställningar (software-option) ..... 372
Användningsområde ..... 372
Tekniska förutsättningar ..... 374
Aktivera/deaktivera funktion ..... 375
Grundvridning ..... 377
Växla axlar ..... 378
Överlagrad spegling ..... 379
Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning ..... 379
Spärr av axlar ..... 380
Överlagrad vridning ..... 380
Matnings-override ..... 380
Handrattsöverlagring ..... 381
Limit-plan ..... 383

11.6 Adaptiv matningsreglering AFC (software-option) ..... 387
Användningsområde ..... 387
Definiera AFC-grundinställning ..... 389
Genomför inlärningsskär ..... 391
Aktivera/deaktivera AFC ..... 394
Protokollfil ..... 395
Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning ..... 397
Övervaka spindeleffekt ..... 397
11.7 Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option) ..... 398
Användningsområde ..... 398
Aktivera/deaktivera ACC ..... 398
11.8 Skapa textfiler ..... 399
Användningsområde ..... 399
Öppna och lämna textfiler ..... 399
Editera text ..... 400
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga ..... 401
Bearbeta textblock ..... 402
Söka textdelar ..... 403
11.9 Arbeta med skärdatatabeller ..... 404
Hänvisning ..... 404
Användningsområde ..... 404
Tabeller för arbetsstyckets material ..... 405
Tabell för verktygsskärets material ..... 406
Tabell för skärdata ..... 406
Erforderliga uppgifter i verktygstabellen ..... 407
Tillvägagångssätt vid arbete med automatisk beräkning av varvtal/matning ..... 408
Dataöverföring av skärdatatabeller ..... 409
Konfigurationsfil TNC.SYS ..... 409

## 12 Programmering: Fleraxlig bearbetning ..... 411


12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning ..... 412

12.2 Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) ..... 413

Inledning ..... 413

Definiera PLANE-funktion ..... 415

Positionspresentation ..... 415

Återställa PLANE-funktionen ..... 416

Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL ..... 417

Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED ..... 419

Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER ..... 421

Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR ..... 423

Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS ..... 425

Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE ..... 427

Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) ..... 428

Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen ..... 430

12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet ..... 435

Funktion ..... 435

Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel ..... 435

12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar ..... 436

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (software-option 1) ..... 436

Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126 ..... 437

Minskning av positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 ..... 438

Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar: M114 (software-option 2) ..... 439

Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2) ..... 441

Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134 ..... 444

Val av rotationsaxlar: M138 ..... 444

Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (software-option 2) ..... 445

12.5 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med verktygsorientering ..... 446

Användningsområde ..... 446

## 13 Programmering: Paletthantering ..... 447

13.1 Paletthantering ..... 448
Användningsområde ..... 448
Välj palett-tabell ..... 450
Lämna palettfil ..... 450
Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen ..... 451
Exekvera palettfil ..... 453
13.2 Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning ..... 454
Användningsområde ..... 454
Välja palettfil ..... 459
Visa palettfil med inmatningsformulär ..... 459
Förlopp vid verktygsorienterad bearbetning ..... 464
Lämna palettfil ..... 465
Exekvera palettfil ..... 465

## 14 Manuell drift och inställning ..... 467


14.1 Uppstart, avstängning ..... 468
Uppstart ..... 468
Avstängning ..... 470
14.2 Förflyttning av maskinaxlarna ..... 471
Hänvisning ..... 471
Förflytta axel med de externa riktningsknapparna ..... 471
Stegvis positionering ..... 472
Förflyttning med elektroniska handrattar ..... 473
14.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M ..... 483
Användningsområde ..... 483
Ange värde ..... 483
Ändra spindelvarvtal och matning ..... 484
14.4 Inställning av utgångspunkt utan avkännarsystem ..... 485
Hänvisning ..... 485
Förberedelse ..... 485
Inställning av utgångspunkt med axelknappar ..... 486
Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen ..... 487
14.5 Använda avkännarsystem ..... 494
Översikt ..... 494
Välj avkännarcykel ..... 495
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll ..... 495
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell ..... 496
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen ..... 497
Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen ..... 498
14.6 Kalibrera avkännarsystem ..... 499
Inledning ..... 499
Kalibrering av effektiv längd ..... 499
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning ..... 500
Visa kalibreringsvärden ..... 501
Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata ..... 501
14.7 Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem ..... 502
Inledning ..... 502
Beräkna basplanets vinkel via två punkter ..... 504
Beräkna basplanets vinkel via två hål/tappar ..... 506
Uppriktning av arbetsstycke via två punkter ..... 507

14.8 Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem ..... 508
Översikt ..... 508
Inställning av utgångspunkt i en valfri axel ..... 508
Hörn som utgångspunkt – Överför punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel ..... 509
Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel ..... 509
Cirkelcentrum som utgångspunkt ..... 510
Mittlinje som utgångspunkt ..... 511
Inställning av utgångspunkt via hål/cirkulära tappar ..... 512
Mätning av arbetsstycke med avkännarsystem ..... 513
Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor ..... 516
14.9 Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) ..... 517
Användning, arbetssätt ..... 517
Referenspunktssökning vid vridna axlar ..... 519
Inställning av utgångspunkt i vridet system ..... 519
Inställning av utgångspunkt i maskiner med rundbord ..... 519
Inställning av utgångspunkten vid maskiner med system för att växla spindelhuvuden ..... 520
Positionsindikering i vridet system ..... 520
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet ..... 520
Aktivering av manuell vridning ..... 521
Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion) ..... 522

**15 Positionering med manuell inmatning ..... 523**

15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar ..... 524

Använda manuell positionering ..... 524

Säkra eller radera program från $MDI ..... 527

## 16 Programtest och programkörning ..... 529

16.1 Grafik ..... 530
Användningsområde ..... 530
Översikt: Presentationssätt ..... 532
Vy ovanifrån ..... 532
Presentation i 3 plan ..... 533
3D-framställning ..... 534
Delförstoring ..... 537
Upprepa grafisk simulering ..... 538
Visa verktyg ..... 538
Beräkning av bearbetningstid ..... 539
16.2 Funktioner för presentation av program ..... 540
Översikt ..... 540
16.3 Programtest ..... 541
Användningsområde ..... 541
16.4 Programkörning ..... 547
Användningsområde ..... 547
Körning av bearbetningsprogram ..... 548
Stoppa bearbetningen ..... 549
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott ..... 551
Fortsätt programkörning efter ett avbrott ..... 552
Godtyckligt startblock i program (block scan) ..... 553
Återkörning till konturen ..... 556
16.5 Automatisk programstart ..... 557
Användningsområde ..... 557
16.6 Hoppa över block ..... 558
Användningsområde ..... 558
Radering av ”/”-tecknet ..... 558
16.7 Valbart programkörningsstopp ..... 559
Användningsområde ..... 559

## 17 MOD-funktioner ..... 561


17.1 Välj MOD-funktion ..... 562
Välja MOD-funktioner ..... 562
Ändra inställningar ..... 562
Lämna MOD-funktioner ..... 562
Översikt MOD-funktioner ..... 563
17.2 Mjukvarunummer ..... 564
Användningsområde ..... 564
17.3 Ange kodnummer ..... 565
Användningsområde ..... 565
17.4 Ladda service-pack ..... 566
Användningsområde ..... 566
17.5 Inställning av datasnitt ..... 567
Användningsområde ..... 567
Inställning av RS-232-datasnitt ..... 567
Inställning av RS-422-datasnitt ..... 567
Välja DRIFTART för extern enhet ..... 567
Inställning av BAUD-RATE ..... 567
Tilldelning ..... 568
Programvara för dataöverföring ..... 569
17.6 Ethernet-datasnitt ..... 571
Introduktion ..... 571
Anslutningsmöjligheter ..... 571
Direkt anslutning av iTNC till en Windows-PC ..... 572
Konfigurering av TNC:n ..... 574
17.7 Konfiguration av PGM MGT ..... 582
Användningsområde ..... 582
Ändra inställning PGM MGT ..... 582
Beroende filer ..... 583
17.8 Maskinspecifika användarparametrar ..... 584
Användningsområde ..... 584
17.9 Presentation av råämnet i bearbetningsrummet ..... 585
Användningsområde ..... 585
Vrid hela presentationen ..... 587
17.10 Välja typ av positionsindikering ..... 588
Användningsområde ..... 588
17.11 Välja måttenhet ..... 589
Användningsområde ..... 589
17.12 Välja programmeringsspråk för $MDI ..... 590
Användningsområde ..... 590
17.13 Axelval för G01-blocksgenerering ..... 591
Användningsområde ..... 591

17.14 Ange begränsning av rörelseområde, nollpunktspresentation ..... 592
Användningsområde ..... 592
Arbeta utan extra begränsning av rörelseområdet ..... 592
Visa och ange det maximala rörelseområdet ..... 592
Presentation av utgångspunkt ..... 593
17.15 Visa HJÄLP-filer ..... 594
Användningsområde ..... 594
Välja HJÄLP-filer ..... 594
17.16 Visa drifttid ..... 595
Användningsområde ..... 595
17.17 Kontrollera dataenhet ..... 596
Användningsområde ..... 596
Genomför kontroll av dataenhet ..... 596
17.18 Inställning av systemtiden ..... 597
Användningsområde ..... 597
Genomföra inställningar ..... 597
17.19 Teleservice ..... 598
Användningsområde ..... 598
Kalla upp/avsluta Teleservice ..... 598
17.20 Extern åtkomst ..... 599
Användningsområde ..... 599
17.21 Värddator-drift ..... 601
Användningsområde ..... 601
17.22 Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS ..... 602
Användningsområde ..... 602
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare ..... 602
Ställ in radiofrekvens ..... 603
Ställ in sändningseffekt ..... 604
Statistik ..... 604

## 18 Tabeller och översikt ..... 605

18.1 Allmänna användarparametrar ..... 606
Inmatningsmöjligheter för maskinparametrar ..... 606
Kalla upp allmänna användarparametrar ..... 606
Lista med allmänna användarparametrar ..... 607
18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datasnitt ..... 622
Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning ..... 622
Främmande utrustning ..... 623
Datasnitt V.11/RS-422 ..... 624
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt ..... 624
18.3 Teknisk information ..... 625
18.4 Byta buffertbatteri ..... 634

## 19 iTNC 530 med Windows XP (Option) ..... 635


19.1 Inledning ..... 636
Slutanvändarlicensavtal (EULA) för Windows XP ..... 636
Allmänt ..... 636
Ändringar i förinstallerat Windowssystem ..... 637
Tekniska data ..... 638
19.2 Starta iTNC 530-tillämpning ..... 639
Windows-inloggning ..... 639
19.3 Nätverksinställningar ..... 641
Förutsättning ..... 641
Justera inställningar ..... 641
Åtkomststyrning ..... 642
19.4 Egenheter vid filhantering ..... 643
iTNC:ns enheter ..... 643
Dataöverföring till iTNC 530 ..... 644
Översiktstabeller ..... 645
Bearbetningscykler ..... 645
Tilläggsfunktioner ..... 647
Funktionsöversikt DIN/ISO iTNC 530 ..... 655

# 1

## Första stegen med iTNC 530

# 1.1 Översikt

Detta kapitel skall hjälpa TNC-nybörjare att snabbt komma in i TNC:ns 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

Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner. Beakta även anvisningarna i Er maskinhandbok.

- Slå på matningsspänningen till TNC och maskin: TNC:n startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter. Därefter visar TNC:n dialogen strömavbrott i bildskärmens övre rad.

CE

- Tryck på knappen CE: TNC:n översätter PLC-programmet

I

- Slå på styrspänningen: TNC:n testar nödstoppslingans funktion och växlar till mode referenssökning

I

- Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på den externa START-knappen för varje axel. Om du har absoluta längd- och vinkelmätsystem i din maskin, behöver referenspunkterna inte sökas.

TNC:n är nu driftklar och befinner sig i driftart **Manuell drift**.

### Detaljerad information om detta ämne

- Sökning av referenspunkter: Se "Uppstart", sida 468
- Driftarter: Se "Programinmatning/Editering", sida 83

# 1.3 Programmera den första detaljen

## Välj korrekt driftart

Man kan bara skapa program i driftart Inmatning/Editering:

▶ Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **`Inmatning/Editering`**

**Detaljerad information om detta ämne**

- Driftarter: Se "Programinmatning/Editering", sida 83

## TNC:ns viktigaste manöverenheter

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

**Detaljerad information om detta ämne**

- Skapa och ändra program: Se "Editera program", sida 111
- Knappöversikt: Se "TNC:ns manöverenheter", sida 2

## Öppna ett nytt program/Filhantering

PGM MGT

- Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n öppnar filhanteringen. TNC:ns filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar man data på TNC:ns hårddisk
- Välj den katalog som du önskar placera den nya filen i med pilknapparna
- Ange ett valfritt filnamn med extension **.I**: TNC:n öppnar då automatiskt ett program och frågar efter det nya programmets måttenhet. Var vaksam på de begränsningar som finns med specialtecken i filnamnen (se "Filers namn" på sida 119)
- Välj måttenhet: Tryck på softkey MM eller INCH: TNC:n startar automatiskt råämnesdefinitionen (se "Definiera ett råämne" på sida 62)

TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block. Man kan inte förändra dessa block i efterhand.

### Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering: Se "Arbeta med filhanteringen", sida 120
- Skapa ett nytt program: Se "Öppna och mata in program", sida 105

## Definiera ett råämne

Efter att du har öppnat ett nytt program, startar TNC:n direkt dialogen för inmatning av råämnesdefinitionen. Du definierar alltid ett råämne i form av en kub genom inmatning av MIN- och MAX-punkter, vilka utgår från den valda utgångspunkten.

Efter att du har öppnat ett nytt program, inleder TNC:n automatiskt råämnesdefinitionen och frågar efter nödvändiga råämnesdata:

- **Spindelaxel Z - Plan XY?**: Ange aktiv spindelaxel. G17 är förinställt, godkänn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, godkänn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT: TNC:n avslutar dialogen

### Exempel NC-block

```
%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: (se sida 107)

## 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**

1. Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
2. Frikör 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 fram till konturen
6. Bearbeta konturen
7. Förflyttning bort från konturen
8. Frikör verktyget, avsluta programmet

Detaljerad information om detta ämne:

- Konturprogrammering: Se "Verktygsrörelser", sida 210

**Exempel: Programuppbyggnad konturprogrammering**

```
%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 *
```

**Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering**

1. Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
2. Frikör verktyget
3. Definiera bearbetningscykel
4. Förflyttning till bearbetningsposition
5. Anropa cykel, starta spindel/kylvätska
6. Frikör verktyget, avsluta programmet

Detaljerad information om detta ämne:

- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

**Exempel: Programuppbyggnad cykelprogrammering**

```
%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 *
```

## Programmera en enkel kontur

Konturen som visas i bilden till höger skall fräsas en gång på djupet 5mm. Råämnesdefinitionen har du redan skapat. Efter att du har öppnat en dialog med hjälp av en funktionsknapp, anger du alla data som TNC:n frågar om i bildskärmens övre rad.

TOOL CALL

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

G 0

- 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
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

G 0

- 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.
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

- Förflytta verktyget till djupet: Tryck på den orangefärgade axelknappen och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -5. Bekräfta med knappen ENT.
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Matning F=?** Ange positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min, bekräfta med knappen ENT
- **Tilläggsfunktion M?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

G 26

- Framkörning till konturen: Definiera **Rundningsradie** för framkörningsbågen

- 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

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

- Definiera fas vid konturpunkt **3**: Ange fasbredd 10 mm, spara med knappen END
- Förflyttning till konturpunkt **4**: Ange Y-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen END
- Definiera fas vid konturpunkt **4**: Ange fasbredd 20 mm, spara med knappen END
- Förflyttning till konturpunkt **1**: Ange X-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen END
- G 27 Frånkörning från konturen: Definiera **Rundningsradie** för frånkörningsbågen
- G 0 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
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Tilläggsfunktion M?** Ange **M2** för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

**Detaljerad information om detta ämne**

- **Komplett exempel med NC-block**: Se "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", sida 227
- Skapa ett nytt program: Se "Öppna och mata in program", sida 105
- Fram-/frånkörning kontur: Se "Framkörning till och frånkörning från kontur", sida 214
- Programmering av konturer: Se "Översikt konturfunktioner", sida 218
- Kompensering för verktygsradie: Se "Kompensering för verktygsradie", sida 204
- Tilläggsfunktion M: Se "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska", sida 327

## 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

G 0

- 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
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

CYCL DEF

- Kalla upp cykelmeny

BORRNING/ GANGNING

- Visa borrcykler

200

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

G 0

- Förflytta till den första borrpositionen: Ange **Koordinaterna** för hålets position, starta spindel och kylvätska, anropa cykeln med **M99**

X 0

- Förflytta till övriga borrpositioner: Ange **Koordinaterna** för respektive håls position, anropa cykeln med **M99**

G 0

- 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
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Tilläggsfunktion M?** Ange **M2** för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| %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 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N50 G200 BORRNING | Definiera cykler |
| 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 | |
| N60 X+10 Y+10 M13 M99 * | Spindel och kylvätska till, anropa cykel |
| N70 X+10 Y+90 M99 * | Anropa cykel |
| N80 X+90 Y+10 M99 * | Anropa cykel |
| N90 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: Se "Öppna och mata in program", sida 105
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

# 1.4 Testa den första detaljen grafiskt

## Välj korrekt driftart

Man kan bara testa program i driftart Programtest:

▶ Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programtest**

### Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: Se "Driftarter", sida 82
- Testa program: Se "Programtest", sida 541

## Välj verktygstabell för programtestet

Du behöver bara utföra detta steg när du ännu inte har aktiverat någon verktygstabell i driftart Programtest.

▶ Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n öppnar filhanteringen.

▶ Tryck på softkey VÄLJ TYP: TNC:n visar en softkeymeny för selektering av den filtyp som skall visas

▶ Tryck på softkey VISA ALLA: TNC:n visar alla lagrade filer i det högra fönstret

▶ Flytta markören åt vänster till katalogerna

▶ Flytta markören till katalogen **TNC:**

▶ 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

- Verktygshantering: Se "Inmatning av verktygsdata i tabellen", sida 171
- Testa program: Se "Programtest", sida 541

## Välj det program som du vill testa

▶ Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n öppnar filhanteringen.

▶ Tryck på softkey SISTA FILERNA: TNC:n öppnar ett inväxlat fönster med de senast valda filerna

▶ Välj det program som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT

**Detaljerad information om detta ämne**

- Välja program: Se "Arbeta med filhanteringen", sida 120

## Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen

▶ Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: TNC:n visar alla tillgängliga alternativ i softkeyraden

▶ Tryck på softkey PROGRAM + GRAFIK: TNC:n visar programmet i den vänstra bildskärmsdelen och råämnet i den högra bildskärmsdelen

▶ Välj den önskade presentationen via softkey

▶ Visa vy ovanifrån

▶ Visa presentation i 3 plan

▶ Visa 3D-framställning

**Detaljerad information om detta ämne**

- Grafikfunktioner: Se "Grafik", sida 530
- Utföra programtest: Se "Programtest", sida 541

## Starta programtestet

RESET + START

- Tryck på softkey RESET + START: TNC:n 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: TNC:n stoppar programtestet

START

- Tryck på softkey START: TNC:n fortsätter programtestet efter ett avbrott

**Detaljerad information om detta ämne**

- Utföra programtest: Se "Programtest", sida 541
- Grafikfunktioner: Se "Grafik", sida 530
- Ställa testhastighet: Se "Inställning av programtestets hastighet", sida 531

# 1.5 Verktygsinställning

## Välj korrekt driftart

Du ställer in verktyg i driftart **Manuell drift**:

▶ Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Manuell drift**

### Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: Se "Driftarter", sida 82

## 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 (se sida 72)

## Verktygstabellen TOOL.T

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

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

▶ Visa verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellen i en tabellpresentation

▶ Ändra verktygstabellen: Sätt softkey EDITERING på TILL

▶ 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

- TNC:ns driftarter: Se "Driftarter", sida 82
- Arbeta med verktygstabellen: Se "Inmatning av verktygsdata i tabellen", sida 171

# Platstabellen TOOL_P.TCH

Platstabellens funktionssätt är maskinberoende. Beakta även anvisningarna i Er maskinhandbok.

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

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

- Visa verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellen i en tabellpresentation

- Visa platstabellen: TNC:n visar platstabellen i en tabellpresentation
- Ändra platstabellen: Sätt softkey EDITERING på TILL
- 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**

- TNC:ns driftarter: Se "Driftarter", sida 82
- Arbeta med platstabellen: Se "Platstabell för verktygsväxlare", sida 183

# 1.6 Inställning av arbetsstycket

## Välj korrekt driftart

Du ställer in arbetsstycket i driftart **Manuell drift** eller **El. handratt**

▶ Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Manuell drift**

**Detaljerad information om detta ämne**

- Manuell drift: Se "Förflyttning av maskinaxlarna", sida 471

## Spänn upp arbetsstycket

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

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

## Uppriktning av arbetsstycket med avkännarsystem

- Växla in avkännarsystem: Utför ett **TOOL CALL**-block med information om verktygsaxel i driftart MDI (MDI = Manual Data Input) och välj sedan åter driftart **Manuell drift** (i driftart MDI kan du exekvera ett godtyckligt antal NC-block oberoende av varandra block för block)

- Välj avkännarfunktioner: TNC:n visar de tillgängliga funktionerna i softkeyraden

- Mätning av grundvridning: TNC:n visar grundvridningsmenyn. Känn av två punkter längs med en rak kant på arbetsstycket för att registrera grundvridningen
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på 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 i närheten av den andra avkänningspunkten
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Därefter presenterar TNC:n den registrerade grundvridningen
- Lämna menyn med knappen END, besvara frågan om överföring av grundvridningen till Preset-tabellen med knappen NO ENT (överför inte)

**Detaljerad information om detta ämne**

- Driftart MDI: Se "Programmera och utföra enkla bearbetningar", sida 524
- Uppriktning av arbetsstycke: Se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem", sida 502

## Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem

- Växla in avkännarsystem: Utför ett **TOOL CALL**-block med information om verktygsaxeln i driftart MDI och välj sedan driftart **Manuell drift**

- Välj avkännarfunktioner: TNC:n visar de tillgängliga funktionerna i softkeyraden

- Sätt utgångspunkten t.ex. vid arbetsstyckets hörn: TNC:n frågar om avkänningspunkterna från den tidigare registrerade grundvridningen skall överföras. Tryck på knappen ENT för att överföra de tidigare punkterna
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten, på kanten som inte kändes av vid uppmätning av grundvridningen
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på 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 i närheten av den andra avkänningspunkten
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Därefter presenterar TNC:n koordinaterna för den uppmätta hörnpunkten

- Sätt 0: Tryck på SOFTKEY SÄTT UTGÅNGSPUNKT
- Lämna menyn med knappen END

**Detaljerad information om detta ämne**

- Ställa in utgångspunkten: Se "Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem", sida 508

# 1.7 Exekvera det första programmet

## Välj korrekt driftart

Du kan exekvera program i antingen driftart Programkörning enkelblock eller i driftart Programkörning blockföljd:

▶ Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programkörning enkelblock**, TNC:n utför programmet block för block. Du måste starta varje individuellt block med knappen NC-start.

▶ Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programkörning blockföljd**, efter NC-start utför TNC:n programmet fram till ett programstopp eller till sitt slut.

### Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: Se "Driftarter", sida 82
- Exekvering av programmet: Se "Programkörning", sida 547

## Välj det program som du vill exekvera

▶ Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n öppnar filhanteringen.

▶ Tryck på softkey SISTA FILERNA: TNC:n öppnar ett inväxlat 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: Se "Arbeta med filhanteringen", sida 120

## Starta Program

▶ Tryck på knappen NC-start: TNC:n exekverar det aktiva programmet

### Detaljerad information om detta ämne

- Exekvering av programmet: Se "Programkörning", sida 547

# 2

# Inledning

# 2.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC-system är verkstadsanpassade kurvlinjestyrsystem, med vilka man kan programmera fräs- och borrbearbetningar direkt i maskinen med hjälp av lättförståelig Klartext-Dialog. De r avsedda för fräsmaskiner, borrmaskiner och bearbetningscenter. iTNC 530 kan styra upp till 18 axlar. Dessutom kan upp till två spindlars vinkelpositioner programmeras.

På den integrerade hårddisken kan ett godtyckligt antal program lagras, även sådana som har genererats externt. För att utföra snabba beräkningar kan man, när som helst, kalla upp en kalkylator.

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

## Programmering: HEIDENHAIN Klartext-dialog, smarT.NC och DIN/ISO

Att skapa program är extra enkelt i den användarvänliga HEIDENHAIN-Klartext-Dialogen. En programmeringsgrafik presenterar de individuella bearbetningsstegen samtidigt som programmet matas in. Dessutom underlättar den Flexibla-Konturprogrammeringen FK när NC-anpassade ritningsunderlag saknas. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under själva bearbetningen.

Driftart smarT.NC erbjuder TNC-nybörjare en enkel möjlighet att snabbt och utan något större utbildningsbehov kunna skapa strukturerade Klartext-dialogprogram. För smarT.NC finns en separat bruksanvisning tillgänglig.

Dessutom kan TNC-systemen 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

TNC:n kan hantera bearbetningsprogram som har skapats i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem från och med TNC 150 B. Om de gamla TNC-programmen skulle innehålla maskintillverkarcykler, kan eventuellt iTNC 530 anpassas med hjälp av PC-programvaran CycleDesign. Kontakta i din maskintillverkare eller HEIDENHAIN beträffande detta.

# 2.2 Bildskärm och knappsats

## Bildskärm

TNC:n levereras med en 15 tum färg-flatbildskärm.

1 Övre raden

Vid påslagen TNC 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 TNC:n endast visar grafik).

2 Softkeys

I underkanten presenterar TNC:n 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 svarta pilknapparna som är placerade längst ut i knappraden. Den aktiva softkeyraden markeras med en upplyst linje.

3 Knappar för softkeyval

4 Växla softkeyrad

5 Val av bildskärmsuppdelning

6 Knapp för bildväxling mellan maskin- och programmeringsdriftart

7 Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys.

8 Växla softkeyrad för maskintillverkar-softkeys

9 USB-anslutning

## Välja bildskärmsuppdelning

Användaren väljer själv önskad uppdelning av bildskärmen: På detta sätt kan TNC:n exempelvis i driftart PROGRAMINMATNING/EDITERING presentera programmet i det vänstra fönstret, medan exempelvis programmeringsgrafiken visas samtidigt i det högra fönstret. Alternativt kan man välja att presentera programstrukturen i det högra fönstret eller enbart programmet i ett stort fönster. Vilka fönster som TNC:n kan visa är beroende av vilken driftart som har valts.

Välja bildskärmsuppdelning:

Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna, se "Driftarter", sida 82

Välj bildskärmsuppdelning med softkey

## Knappsats

TNC:n levereras med olika knappsatser. Bilden visar manöverelementen på knappsatsen TE 730:

1 Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISO-programmering.

Två-processor-version: Ytterligare knappar för Windows-hantering

2
- Filhantering
- Kalkylator
- MOD-funktion
- HELP-funktion

3 Programmeringsdriftarter

4 Maskindriftarter

5 Öppning av programmeringsdialogen

6 Navigationsnappar och hoppinstruktion GOTO

7 Inmatning av siffror och axelval

8 Musplatta

9 smarT.NC-navigationsknappar

10 USB-anslutning

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.

Vissa maskintillverkare använder sig inte av standardknappsatsen från HEIDENHAIN. Beakta i dessa fall maskinhandboken.

Externa knappar, såsom exempelvis NC-START eller NC-STOPP, beskrivs också i maskinhandboken.

# 2.3 Driftarter

## Manuell drift och El. Handratt

Inställning av maskinen utförs i Manuell drift. I denna driftart kan maskinaxlarna förflyttas manuellt eller stegvis, utgångspunkten kan ställas in och bearbetningsplanet kan vridas.

Driftarten El. Handratt stödjer manuell förflyttning av maskinaxlarna med hjälp av en elektronisk handratt HR.

**Softkeys för bildskärmsuppdelning** (välj enligt tidigare beskrivna metod)

| Fönster | Softkey |
|---|---|
| Positioner | POSITION |
| vänster: Positioner, höger: Statuspresentation | POSITION + STATUS |
| vänster: Positioner, höger: Aktiva kollisionsobjekt (FCL4-funktion) | POSITION + KINEMATIK |

## Positionering med manuell inmatning

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

**Softkeys för bildskärmsuppdelning**

| Fönster | Softkey |
|---|---|
| Program | PROGRAM |
| vänster: Program, höger: Statuspresentation | PROGRAM + STATUS |
| vänster: Program, höger: Aktiva kollisionsobjekt (FCL4-funktion). När denna presentation har valts visar TNC:n en kollision med röd inramning av grafikfönstret. | PROGRAM- + KINEMATIK |

## Programinmatning/Editering

I denna driftart skapar man sina bearbetningsprogram. Den flexibla konturprogrammeringen, de olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång. Om så önskas visar programmeringsgrafiken eller 3D-linjegrafiken (FCL 2-funktion) de programmerade förflyttningsbanorna.

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Fönster | Softkey |
|---|---|
| Program | PROGRAM |
| vänster: Program, höger: Programlänkning | PROGRAM + SEKTIONER |
| vänster: Program, höger: Programmeringsgrafik | PROGRAM + GRAFIK |
| vänster: Program, höger: 3D-linjegrafik | PROGRAM + 3D-LINJER |
| 3D-linjegrafik | 3D-LINJER |

## Programtest

I driftart Programtest simulerar TNC:n 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.

I kombination med software-Option DCM (dynamisk kollisionsövervakning), kan du kontrollera programmet beträffande kollisioner. TNC:n tar då hänsyn, som vid programkörning, till alla maskinfasta komponenter som maskintillverkaren har definierat och uppmätta spänndon.

Softkeys för bildskärmsuppdelning: se "Program blockföljd och Program enkelblock", sida 84

## Program blockföljd och Program enkelblock

I Program blockföljd utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt till dess slut eller till ett manuellt respektive programmerat avbrott. Efter ett avbrott kan man återuppta programexekveringen.

I Program enkelblock startar man varje block separat genom att trycka på den externa START-knappen.

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Fönster | Softkey |
|---|---|
| Program | PROGRAM |
| vänster: Program, höger: Programlänkning | PROGRAM + SEKTIONER |
| vänster: Program, höger: Status | PROGRAM + STATUS |
| vänster: Program, höger: Grafik | PROGRAM + GRAFIK |
| Grafik | GRAFIK |
| vänster: Program, höger: Aktiva kollisionsobjekt (FCL4-funktion). När denna presentation har valts visar TNC:n en kollision med röd inramning av grafikfönstret. | PROGRAM- + KINEMATIK |
| Aktiva kollisionsobjekt (FCL4-funktion). När denna presentation har valts visar TNC:n en kollision med röd inramning av grafikfönstret. | |

### Softkeys för bildskärmsuppdelning vid palettabeller

| Fönster | Softkey |
|---|---|
| Palettabell | PALETT |
| vänster: Program, höger: Palett-tabell | PROGRAM + PALETT |
| vänster: Palett-tabell, höger: Status | PALETT + STATUS |
| vänster: Palett-tabell, höger: Grafik | PALETT + 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 och Program blockföljd, under förutsättning att inte presentation av enbart ”Grafik” har valts, och vid
- Manuell positionering.

I driftarterna Manuell drift och El. Handratt visas statuspresentationen i ett större fönster.

### Information i statuspresentationen

| Symbol | Betydelse |
|---|---|
| **AR** | Den aktuella positionens Är- eller Bör-koordinater |
| **X Y Z** | Maskinaxlar; TNC:n presenterar hjälpaxlar med små bokstäver. Ordningsföljden och antalet visade axlar bestäms av Er maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok |
| **F S M** | Presentationen av matning i tum motsvarar en tiondel av det verksamma värdet. Varvtal S, matning F och aktiv tilläggsfunktion M |
| * | Programkörning har startats |
| | Axeln är låst |
| | Axeln kan förflyttas med handratten |
| | Axlarna förflyttas i ett grundvridet bearbetningsplan |
| | Axlarna förflyttas i ett tippat bearbetningsplan |
| | Funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** är aktiv |

| Symbol | Betydelse |
|---|---|
| | Funktionen **Dynamisk kollisionsövervakning** DCM är aktiv |
| | Funktionen **Adaptiv matningsreglering** AFC är aktiv (software-option) |
| | En eller flera globala programinställningar är aktiva (software-option) |
| | Den aktiva utgångspunktens nummer från Preset-tabellen. Om utgångspunkten har ställts in manuellt visar TNC:n texten **MAN** efter symbolen. |

## Utökad statuspresentation

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

### Kalla upp den utökade statuspresentationen

Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

PROGRAM + STATUS

Välj bildskärmspresentation med utökad statuspresentation: TNC:n presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmshalvan

### Välja utökad statuspresentation

Växla softkeyrad, fortsätt tills STATUS-softkeys visas

STATUS POS.

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

välj önskad presentation via växlings-softkeys

Längre fram beskrivs tillgängliga statuspresentationer, vilka du kan välja direkt via softkeys eller via växlings-softkeys.

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

### Översikt

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

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS ÖVERSIKT | Positionspresentation i upp till 5 axlar |
| | Verktygsinformation |
| | Aktiva M-funktioner |
| | Aktiva koordinattransformeringar |
| | Aktivt underprogram |
| | Aktiv programdelsupprepning |
| | Med **PGM CALL** anropat program |
| | Aktuell bearbetningstid |
| | Det aktiva huvudprogrammets namn |

### Allmän programinformation (flik PGM)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Det aktiva huvudprogrammets namn |
| | Cirkelcentrum CC (Pol) |
| | Räknare för väntetid |
| | Bearbetningstid, när programmet har simulerats fullständigt i driftart **Programtest** |
| | Aktuell bearbetningstid i % |
| | Aktuell tid |
| | Aktuell banhastighet |
| | Anropat program |

### Allmän palettinformation (flik PAL)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Den aktiva palett-presetens nummer |

### Programdelsupprepning/Underprogram (flik LBL)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktiv programdelsupprepning med blocknummer, label-nummer och antal programmerade upprepningar/upprepningar kvar att utföra |
| | Aktivt underprogram-nummer med blocknummer, i vilket underprogrammet anropades och label-nummer sin anropades |

### Information om standardcykler (flik CYC)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktiv bearbetningscykel |
| | Aktivt värde från cykel G62 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 |
| | Värde som har förflyttats i virtuell axelriktning **VT** (endast vid software-option Globala programinställningar) |
| | Tippningsvinkel för bearbetningsplanet |
| | Vinkel för grundvridning |

### Information om handrattsöverlagring (flik POS HR)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | ■ Indikering **Axel**: Presentation av alla axlar som är aktiva i maskinen (**VT** = virtuell axel)<br>■ Indikering **Max.-värde**: Maximalt tillåten förflyttningssträcka i respektive axel (definierat via M118 eller globala programinställningar)<br>■ Indikering **Ärvärde**: Det aktuella värde som har förflyttats med handratten i respektive axel |

### Information om verktyg (flik TOOL)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS VERKTYG | ■ Presentation T: Verktygsnummer och -namn<br>■ Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg |
| | Verktygsaxel |
| | Verktygslängd och -radie |
| | Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och **TOOL CALL** (PGM) |
| | Livslängd, maximal livslängd (TIME 1) och maximal livslängd vid **TOOL CALL** (TIME 2) |
| | Presentation av det aktiva verktyget och dess (nästa) systerverktyg |

### Verktygsmätning (flik TT)

TNC:n visar bara fliken TT när denna funktion är aktiv i din maskin.

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Verktygsnummer som mäts |
| | Indikering, om verktygsradie eller -längd mäts |
| | MIN- och MAX-värde vid mätning av individuella skär och resultat för mätning med roterande verktyg (DYN). |
| | Verktygsskärets nummer med tillhörande mätvärde. Stjärnan efter mätvärdet indikerar att toleransen från verktygstabellen har överskridits. TNC:n visar mätvärden från maximalt 24 skär. |

### 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); TNC:n visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar |
| | Speglade axlar (cykel G28) |
| | Aktiv grundvridning |
| | Aktiv vridningsvinkel (cykel G73) |
| | Aktiv skalfaktor / skalfaktorer (cykel G72); TNC:n visar en aktiv skalfaktor i upp till 6 axlar |
| | Mittpunkt för skalfaktor |

Se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning.

### Globala programinställningar 1 (flik GPS1, software-option)

TNC:n visar bara fliken när denna funktion är aktiv i din maskin.

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Växlade axlar |
| | Överlagrad nollpunktsförskjutning |
| | Överlagrad spegling |

### Globala programinställningar 2 (flik GPS2, software-option)

TNC:n visar bara fliken när denna funktion är aktiv i din maskin.

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Spärrade axlar |
| | Överlagrad grundvridning |
| | Överlagrad rotation |
| | Aktiv matningsfaktor |

### Adaptiv matningsreglering AFC (flik AFC, software-option)

TNC:n visar bara fliken **AFC** när denna funktion är aktiv i din maskin.

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktiv mode, i vilken den adaptiva matningsregleringen körs |
| | Aktivt verktyg (nummer och namn) |
| | Skärnummer |
| | Aktuell faktor för matningspotentiometern i % |
| | Aktuell spindellast i % |
| | Spindelns referenslast |
| | Spindelns aktuella varvtal |
| | Varvtalets aktuella avvikelse |
| | Aktuell bearbetningstid |
| | Stapeldiagram, i vilket den aktuella spindelbelastningen och det av TNC:n kommenderade värdet för matningsoverride visas |

## 2.5 Window-Manager

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

I TNC:n 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.

TNC:n visar en stjärna uppe till vänster i bildskärmen när en applikation i Windows-manager eller Window-manager själv har förorsakat ett fel. Växla i sådana fall till Window-manager och tgärda problemet, beakta i förekommande fall maskinhandboken.

# 2.6 Tillbehör: HEIDENHAIN avkännarsystem och elektroniska handrattar

## Avkännarsystem

Med de olika avkännarsystemen från HEIDENHAIN kan man:

- Rikta upp arbetsstycket automatiskt
- Snabbt och noggrant ställa in utgångspunkten
- Utföra mätning på arbetsstycket under programexekveringen
- Mäta och kontrollera verktyg

Alla avkännarfunktioner beskrivs i Bruksanvisning Cykler. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 670388-xx.

Observera att HEIDENHAIN bara kan garantera avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används!

**De brytande avkännarsystemen TS 220, TS 640 och TS 440**

Dessa avkännarsystem lämpar sig väl för automatisk uppriktning av arbetsstycket, inställning av utgångspunkten och för mätning på arbetsstycket. TS 220 överför triggersignalen via en kabel och är ett kostnadseffektivt alternativ då man önskar digitalisera ibland.

Avkännarsystemet TS 640 (se bilden) och det mindre systemet TS 440 lämpar sig speciellt väl för maskiner med verktygsväxlare eftersom triggersignalen överförs via en infraröd sändare/mottagare utan kabel.

Funktionsprincip: I de brytande avkännarsystemen från HEIDENHAIN registrerar en förslitningsfri optisk sensor utböjningen av mätstiftet. Den erhållna signalen medför att den aktuella avkännarpositionens ärvärde lagras.

**Verktygsavkännarsystem TT 140 för verktygsmätning**

TT 140 är ett brytande avkännarsystem för mätning och kontroll av verktyg. För detta ändamål erbjuder TNC:n tre cykler, med vilka verktygsradie och -längd med stillastående eller roterande spindel kan mätas. Det mycket robusta utförandet och den höga skyddsklassen gör TT 140 okänslig mot kylvätska och spånor. Triggersignalen skapas med en förslitningsfri optisk sensor, vilken kännetecknas av en hög tillförlitlighet.

## 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 de portabla handrattarna HR 520 och HR 550 FS. En detaljerade beskrivning av HR 520 finner du i kapitel 14 (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 473)

# 3

## Programmering: 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 TNC:n 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 TNC:n en signal som används som en maskinfast utgångspunkt. På detta sätt kan TNC:n 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

Med ett referenssystem kan man fastlägga positioner placerade i ett plan eller i rymden. Uppgifterna för en position utgår alltid från en fast definierad punkt och beskrivs från denna i form av koordinater.

I ett rätvinkligt koordinatsystem (kartesiskt system) är tre riktningar definierade som axlarna X, Y och Z. Axlarna är alltid vinkelräta mot varandra och skär varandra i en enda punkt, nollpunkten. En koordinat anger avståndet till nollpunkten i en av dessa riktningar. På detta sätt kan en position i planet beskrivas med hjälp av två koordinater och i rymden med tre koordinater.

Koordinater som utgår ifrån nollpunkten kallas för absoluta koordinater. Relativa koordinater utgår ifrån en annan godtycklig position (utgångspunkt) i koordinatsystemet. Relativa koordinatvärden kallas även för inkrementella koordinatvärden.

## Koordinatsystem i fräsmaskiner

Vid bearbetning av ett arbetsstycke i en fräsmaskin utgår man oftast från det rätvinkliga koordinatsystemet. Bilden till höger visar hur koordinatsystemet är tillordnat maskinaxlarna. Tre-finger-regeln för höger hand hjälper till som minnesregel: Om man håller långfingret i verktygsaxeln (pekande mot verktyget och från arbetsstycket) så motsvarar detta positiv riktning i Z-axeln, tummen motsvarar positiv riktning i X-axeln och pekfingret positiv riktning i Y-axeln.

iTNC 530 kan styra upp till 18 axlar. Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även parallellt löpande tilläggsaxlar U, V och W. Rotationsaxlar betecknas A, B och C. Bilden nere till höger visar hur tilläggsaxlarna respektive rotationsaxlarna tilldelas huvudaxlarna.

Därutöver kan maskintillverkaren definiera ytterligare godtyckliga hjälpaxlar, vilka ges valfria beteckningar med små bokstäver.

## 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 inkrementala 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 |

### Inkrementala 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 inkrementalt 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.

Inkrementala koordinater utgår alltid från den sist programmerade verktygspositionen.

## Inställning av 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 TNC:ns positionsvärde till noll eller ett annat lämpligt värde. Därigenom relateras utgångspositionen, som gäller för TNC-presentationen liksom även bearbetningsprogrammet, till arbetsstycket.

Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar (se Bruksanvisning Cykelprogrammering, Cykler för koordinatomräkning).

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 avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten. Se Bruksanvisning Avkännarcykler "Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem".

### 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 som har de absoluta koordinaterna X=450 Y=750. Med cykel **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** kan man för tillfället förskjuta nollpunkten till positionen X=450, Y=750, för att kunna programmera hålen (5 till 7) 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 programblock. Bilden till höger visar elementen i ett block.

TNC:n numrerar ett bearbetningsprograms block automatiskt med ledning av MP7220. MP7220 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.

**Varning kollisionsrisk!**

HEIDENHAIN rekomenderar att du efter ett verktygsanrop kör till en säker position, från vilken TNC:n kan positionera utan risk för kollision till bearbetningen!

## Definiera råämne: G30/G31

Direkt när man har öppnat ett nytt program definierar man ett fyrkantigt obearbetat arbetsstycke. För att definiera råämnet i efterhand, trycker man på knappen SPEC FCT och därefter på softkey PROGRAM-MALLAR och BLK FORM. TNC:n behöver denna definition för grafiska simuleringar. Råämnets sidor får vara maximalt 100 000 mm långa och 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 inkrementala värden

Råämnesdefinitionen behövs endast om man vill testa programmet grafiskt!

## Öppna ett nytt bearbetningsprogram

Nya bearbetningsprogram skapas alltid i driftart **Programinmatning/Editering**. Exempel på en programöppning:

Välj driftart **Programinmatning/Editering**

Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT

Välj katalogen som det nya programmet skall sparas i:

```
FILNAMN = ALT.H
```

Ange det nya programmets namn, bekräfta med knappen ENT

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

```
SPINDELAXEL PARALLELL X/Y/Z ?
```

Ange spindelaxel, t.ex. Z

```
DEF BLK-FORM: MIN-PUNKT ?
```

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

```
DEF BLK-FORM: MAX-PUNKT?
```

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

**Exempel: Presentation av BLK-form i NC-programmet**

| | |
|---|---|
| `%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 |

TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block.

Om man inte vill programmera någon råämnes-definition avbryter man dialogen vid **`Spindelaxel parallell X/Y/Z`** med knappen DEL!

TNC:n kan bara presentera grafiken om den kortaste sidan är minst 50 µm och den längsta sidan är maximalt 99 999,999 mm lång.

## Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO

För att programmera ett block väljer man en DIN/ISO-funktionsknapp på alpha-knappsatsen. Man kan även använda de grå konturfunktionsknapparna för att erhålla respektive G-kod.

Kontrollera att du skriver med stora bokstäver.

### Exempel på ett positioneringsblock

G 1 ENT Öppna block

**KOORDINATER?**

X 10 Ange målkoordinaten för X-axeln

Y 20 ENT Ange målkoordinaten för Y-axeln, gå till nästa fråga med knappen ENT

**FRÄSENS CENTRUMBANA**

G 40 Förflyttning utan verktygsradiekompensering: Bekräfta med knappen ENT, eller

G41 G42 Förflyttning till vänster resp. till höger om den programmerade konturen: Välj G41 resp. G42 via softkey

**MATNING F=?**

100 ENT Matningshastighet för denna konturrörelse 100 mm/min, gå till nästa fråga med knappen ENT

**TILLÄGGSFUNKTION M?**

3 ENT Tilläggsfunktion **M3** "spindelstart", med knappen ENT avslutar TNC:n denna dialog

I programfönstret visas raden:

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

## Överför är-position

TNC:n möjliggör att verktygets aktuella position överförs till programmet, t.ex. när man

- Programmerar förflyttningsblock
- Programmerar cykler
- Definiera verktyg med **G99**

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: TNC:n visar de axlar som man kan överföra positionen från i softkeyraden

▶ Välj axel: TNC:n skriver in den valda axelns aktuella position i det aktiva inmatningsfältet

TNC:n tar alltid över koordinaterna för verktygets centrum i bearbetningsplanet, även om verktygsradiekompenseringen är aktiv.

TNC:n tar alltid över koordinaten för verktygsspetsen i verktygsaxeln, den tar alltså alltid hänsyn till den aktiva kompenseringen för verktygslängden.

TNC:n 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 en konturfunktionsknapp. När du väljer ett blockelement som du måste selektera ett inmatningsalternativ via softkey (t.ex. radiekompenseringen), stänger TNC:n softkeyraden för axelval.

Funktionen "Överför ärposition" är inte tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

## Editera program

Du kan bara redigera ett program när det inte håller på att exekveras i en maskindriftart av TNC:n. TNC:n tillåter bara att man pilar in i blocket, dock förhindras lagringen av ändringar med ett felmeddelande.

När man skapar eller förändrar ett bearbetningsprogram kan man använda pilknapparna eller softkeys för att gå in på de olika programraderna och välja ett enskilt ord i ett block:

| Funktion | Softkey/knappar |
|---|---|
| Bläddra en sida uppåt | SIDA |
| Bläddra en sida nedåt | SIDA |
| Hoppa till programmets början | BÖRJAN |
| Hoppa till programmets slut | SLUT |
| Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler programblock som är programmerade framför det aktuella blocket. | |
| Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler programblock som är programmerade efter det aktuella blocket. | |
| Hoppa från block till block | ↓ ↑ |
| Välj enskilda ord i ett block | ← → |
| Välj ett bestämt block: Tryck på knappen GOTO, ange önskat blocknummer, bekräfta med knappen ENT. Eller: Ange blocknummersteg och hoppa framåt eller bakåt det angivna antalet rader genom att trycka på softkey N RADER | GOTO |

| Funktion | Softkey/knapp |
|---|---|
| Nollställ ett valt ords värde | CE |
| Radera ett felaktigt värde | CE |
| Radera ett felmeddelande (icke blinkande) | CE |
| Radera valt ord | NO ENT |
| Radera valt block | DEL |
| Radera cykler och programdelar | DEL |
| Infoga det block som du senast editerade alt. raderade | INFOGA SENASTE NC-BLOCK |

**Infoga block på godtyckligt ställe**

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

**Spara ändringar medvetet**

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

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara
- Tryck på softkey SPARA, TNC:n sparar alla ändringar som du har utfört sedan den senaste lagringen

### Spara programmet i en ny fil

När så önskas kan du spara innehållet från det för tillfället selekterade programmet under ett annat filnamn. Gör då på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara
- Tryck på softkey SPARA SOM: TNC:n visar ett fönster som du kan mata in katalogen och det nya filnamnet i
- Ange filnamn, bekräfta med softkey OK eller knappen ENT, alternativt avbryt förloppet med AVBRYT

### Ångra ändringar

När så önskas kan du ångra alla ändringar som du har genomfört sedan den senaste lagringen. Gör då på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara
- Tryck på softkey UPPHÄV ÄNDRINGAR: TNC:n visar ett fönster i vilket du kan bekräfta eller avbryta förloppet
- Ångra ändringarna med softkey JA eller med knappen ENT. Avbryt förloppet 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 Klartext-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**

Vid denna funktion skall softkey AUTOM. TECKEN sättas till AV.

| | |
|---|---|
| → | Välj ett ord i ett block: Tryck på pilknappen tills det önskade ordet markerats |
| ↓ | Välj block med pilknapparna |

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

> ➡ När du har startat sökningen i mycket stora program så växlar TNC:n in ett fönster som visar hur långt sökning har kommit. Dessutom kan du då avbryta sökningen via en softkey.

**Söka godtycklig text**

- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey SÖK TNC:n visar dialogen **Sök text**:
- Skriv in den sökta texten
- Sök text: Tryck på softkey UTFÖR

### Markera, kopiera, radera och infoga programdel

För att kopiera programdelar inom ett NC-program alternativt till ett annat NC-program erbjuder TNC:n följande funktioner: Se tabellen nedan.

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

- Välj softkeyraden med markeringsfunktioner
- Välj det första (sista) blocket i programdelen som skall kopieras
- Markera första (sista) blocket: Tryck på softkey MARKERA BLOCK. TNC:n framhäver blocknumrets första tecken med ett upplyst fält och presenterar softkey UPPHÄV MARKERING
- Förflytta markören till det sista (första) blocket i programdelen som du vill kopiera eller radera. TNC:n visar alla de markerade blocken med en annan färg. Man kan alltid avsluta markeringsfunktionen genom att trycka på softkey UPPHÄV MARKERING
- Kopiera markerad programdel: Tryck på softkey KOPIERA BLOCK, radera markerad programdel: Tryck på softkey RADERA BLOCK. TNC:n lagrar det markerade blocket
- Välj det block som den kopierade (raderade) programdelen skall infogas efter med pilknapparna

> För att infoga den kopierade programdelen i ett annat program väljer man önskat program via filhanteringen och markerar där det block som man vill infoga programdelen efter.

- Infoga lagrad programdel: Tryck på softkey INFOGA BLOCK
- Avsluta markeringsfunktionen: Tryck på softkey TAG BORT MARKERING

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

## TNC:ns sökfunktion

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

### Söka efter godtyckliga texter

▶ Välj ett block, i vilket ordet som skall sökas finns lagrat.

SÖK

▶ Välj sökfunktion: TNC:n presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden (se tabellen Sökfunktioner)

X +40

▶ Ange texten som skall sökas, beakta stora och små bokstäver

FORTSÄTT

▶ Inled sökningen: TNC:n visar de sökoptioner som finns tillgängliga i softkeyraden (se tabellen Sökoptioner)

HELT ORD AV PÅ

▶ Ändra i förekommande fall sökoptionerna

UTFÖR

▶ Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten

UTFÖR

▶ Upprepa sökningen: TNC:n hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten

END

▶ Avsluta sökfunktionen

| Sökfunktioner | Softkey |
|---|---|
| Visa ett inväxlat fönster i vilket de sista sökelementen visas. Sökelementen kan väljas via pilknapparna, bekräfta med knappen ENT | SENASTE SÖK-ELEMENT |
| Visa ett inväxlat fönster i vilket det aktuella blockets möjliga sökelement finns lagrade. Sökelementen kan väljas via pilknapparna, bekräfta med knappen ENT | AKTUELLA BLOCK-ELEMENT |
| Visa ett inväxlat fönster i vilket ett urval av de viktigaste NC-funktionerna visas. Sökelementen kan väljas via pilknapparna, bekräfta med knappen ENT | NC-BLOCK |
| Aktivera Sök/Ersätt-funktion | SÖK + ERSÄTT |

| Sökoptioner | Softkey |
|---|---|
| Bestämma sökriktning | UPPÅT NEDÅT / UPPÅT NEDÅT |
| Bestäm sökslut: Inställning KOMPLETT söker från det aktuella blocket och åter fram till det aktuella blocket | KOMPLETT BEGIN/END / KOMPLETT BEGIN/END |
| Starta ny sökning | NY SÖKNING |

### Sök/Ersätt av godtyckliga texter

Funktionen sök/ersätt fungerar inte när

- Ett program är skyddat
- När programmet för tillfället exekveras av TNC:n

Vid funktionen ERSÄTT ALLA måste man beakta att man av förbiseende råkar radera textdelar som egentligen skall vara oförändrade. Texter som har ersatts är oåterkalleligen förlorade.

▶ Välj ett block, i vilket ordet som skall sökas finns lagrat.

SÖK
▶ Välj sökfunktion: TNC:n presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden

SÖK + ERSÄTT
▶ Aktivera ersätt: TNC:n visar en ytterligare inmatningsmöjlighet för texten som skall infogas i ett inväxlat fönster

X
▶ Ange texten som skall sökas, beakta stora och små bokstäver, bekräfta med knappen ENT

Z
▶ Ange texten som skall infogas, beakta stora och små bokstäver

FORTSÄTT
▶ Inled sökningen: TNC:n visar de sökoptioner som finns tillgängliga i softkeyraden (se tabellen Sökoptioner)

HELT ORD AV PÅ
▶ Ändra i förekommande fall sökoptionerna

UTFÖR
▶ Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa sökta text

UTFÖR
▶ 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 ERSÄTT INTE

END
▶ Avsluta sökfunktionen

# 3.3 Filhantering: Grunder

## Filer

| Filer i TNC:n | Typ |
|---|---|
| **Program** | |
| i HEIDENHAIN-format | .H |
| i DIN/ISO-format | .I |
| **smarT.NC-filer** | |
| Strukturerat Unit-program | .HU |
| Konturbeskrivning | .HC |
| Punkttabeller för bearbetningspositioner | .HP |
| **Tabeller för** | |
| Verktyg | .T |
| Verktygsväxlare | .TCH |
| Paletter | .P |
| Nollpunkter | .D |
| Punkter | .PNT |
| Presets | .PR |
| Skärdata | .CDT |
| Skärmaterial, arbetsstyckesmaterial | .TAB |
| **Text som** | |
| ASCII-filer | .A |
| Hjälp-filer | .CHM |
| **Ritningsdata som** | |
| ASCII-filer | .DXF |
| **Speciella filer** | |
| Spänndonsförslag | .CFT |
| Parametrerade spänndon | .CFX |
| Beroende data (t.ex. struktureringspunkter) | .DEP |
| Arkiv | .ZIP |

När ett bearbetningsprogram skall matas in i TNC:n börjar man med att ange programmets namn. TNC:n lagrar programmet på hårddisken som en fil med samma namn. TNC:n lagrar även texter och tabeller som filer.

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

Med TNC:n kan du hantera ett nästan obegränsat antal filer, det handlar om åtminstone **21 GByte.** Storleken på hårddisken beror på vilken huvuddator din maskintillverkare har använt i maskinen, beakta tekniska data. Ett individuellt NC-program för vara maximalt **2 GByte**.

**Filers namn**

Bredvid programmen, tabellerna och texterna infogar TNC:n en filtypsindikering vilken är skild från filnamnet med en punkt. Denna utökning indikerar vilken filtyp det är.

| PROG20 | .H |
|---|---|
| Filnamn | Filtyp |

Filnamnens längd skall inte överskrida 25 tecken, annars kan TNC:n inte visa hela programnamnet.

Filnamnen i TNC:n är i enlighet med följande norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Därmed får filnamnen innehålla följande tecken:

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 . _ -

För att undvika problem vid filöverföring skall du inte använda några andra tecken.

Den maximalt tillåtna längden på filnamn får vara så lång att den maximalt tillåtna sökvägslängden på 82 tecken inte överskrids (se "Sökväg" på sida 120).

## Datasäkerhet

HEIDENHAIN förordar att användaren regelbundet sparar säkerhetskopior av i TNC:n nyskapade program och filer på en PC.

Med de kostnadsfria dataöverföringsprogramvaran TNCremo NT erbjuder HEIDENHAIN en enkel möjlighet att ta backup på data som finns lagrade i TNC:n.

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

Om alla filerna som finns på hårddisken (> 2 GByte) skall säkerhetskopieras, kan detta ta flera timmar i anspråk. Sådana säkerhetskopieringar utföres förslagsvis under natten.

Radera då och då de filer som inte längre behövs så att TNC:n alltid har tillräckligt ledigt hårddiskutrymme för systemfiler (t.ex. verktygstabellen).

För hårddiskar kan man räkna med att det, beroende på driftvillkoren (t.ex. vibrationer), efter 3 till 5 år sker en ökning av antalet fel. HEIDENHAIN rekommenderar därför att man låter ngon kontrollera hårddisken efter 3 till 5 år.

# 3.4 Arbeta med filhanteringen

## Kataloger

Då hårddisken kan lagra många program respektive 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 man välja att visa eller inte visa underkataloger.

TNC:n kan hantera maximalt 6 katalognivåer!

Om man lagrar fler än 512 filer i en och samma katalog kommer TNC:n inte att sortera dessa filer i alfabetisk ordning!

### Katalogers namn

Namnet på en katalog får vara så långt att den maximalt tillåtna sökvägslängden på 82 tecken inte överskrids (se "Sökväg" på sida 120).

## 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 sökvägslängden, alltså alla tecken för enheten, kataloger och filnamn inklusive extension, får inte överskrida 82 tecken!

Diskenheters beteckningar får vara maximalt 8 stora bokstäver.

### Exempel

På hårddisken **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.H**

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

## Översikt: Funktioner i filhanteringen

När du vill arbeta med den äldre filhanteringen, måste du växla till den gamla filhanteringen via MOD-funktionen (se "Ändra inställning PGM MGT" på sida 582)

| Funktion | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| Kopiera enstaka filer (och konvertera) | KOPIERA ABC XYZ | Sida 128 |
| Välj målkatalog | | Sida 128 |
| Visa en viss filtyp | VÄLJ TYP | Sida 124 |
| Skapa ny fil | NY FIL | Sida 127 |
| Visa de 10 sist valda filerna | SISTA FILERNA | Sida 131 |
| Radera fil eller katalog | RADERA | Sida 132 |
| Markera fil | MARKERA | Sida 133 |
| Döp om fil | DÖP OM ABC = XYZ | Sida 135 |
| Skydda fil mot radering och förändring | SKYDDA | Sida 136 |
| Upphäv filskydd | OSKYDDAT | Sida 136 |
| Arkivera filer | ZIP | Sida 139 |
| Extrahera filer från arkiv | UNZIP | Sida 140 |
| Öppna smarT.NC-program | ÖPPNA MED | Sida 126 |

| Funktion | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| Hantera nätverksenheter | NÄT | Sida 142 |
| Kopiera katalog | KOP.KATA. | Sida 131 |
| Uppdatera katalogträd, t.ex. för att kunna se när en ny katalog lagts till på en nätverksenhet med öppen filhantering | UPPDAT TRÄD | |

## Kalla upp filhantering

PGM MGT

Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n visar fönstret för filhantering (Bilden till höger visar grundinställningen. Om TNC:n 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 TNC:ns hårddisk, andra enheter r datasnitten (RS232, RS422, Ethernet), till dessa kan exempelvis en persondator anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. Om en triangel befinner sig bredvid katalogsymbolen, finns ytterligare underkataloger tillgängliga, vilka du kan ta fram med knappen -/+ eller ENT.

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** | Namn med maximalt 25 tecken |
| **Typ** | Filtyp |
| **Storlek** | Filstorlek i Byte |
| **Ändrad** | Datum och klockslag när filen ändrades senaste gången. Inställbart datumformat |
| **Status** | Filens egenskaper:<br>**E**: Programmet är valt i driftart Programinmatning/Editering<br>**S**: Programmet är valt i driftart Programtest<br>**M**: Programmet är valt i någon av Programkörningsdriftarterna<br>**P**: Filen är skyddad mot radering och förändring (Protected)<br>**+**: Det finns beroende filer tillgängliga (struktureringsfil, verktygsanvändningsfil) |

Dessutom visar TNC:n i fönstret nere till vänster en förhandsgranskning till de flesta filer som markören för tillfället befinner sig på. Det kan ta en ganska lång tid att bygga upp förhandsgranskningen om filerna är mycket stora. Du kan också deaktivera funktionen filförhandsgranskning (se "Anpassa filhanteringen" på sida 137)

## Välja enhet, katalog och fil

PGM MGT — Kalla upp filhanteringen

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

SIDA ↑ SIDA ↓ — Förflytta markören sida för sida upp och ner i ett fönster

Steg 1: Välj enhet

Markera önskad enhet i det vänstra fönstret:

VÄLJ — Välj enhet: Tryck på softkey VÄLJ, eller

ENT — 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

4*.H ENT Använd wildcards, t.ex. visa alla filer, av filtyp .H, som börjar med 4

Markera önskad fil i det högra fönstret:

Tryck på softkey VÄLJ, eller

ENT Tryck på knappen ENT

TNC:n aktiverar den valda filen i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen

### Välj smarT.NC-program

Program som har skapats i driftart smarT.NC kan öppnas i driftart **Programinmatning/editering** med antingen smarT.NC-editorn eller med Klartext-editorn. Standardmässigt öppnar TNC:n **.HU**- och **.HC**-program med smarT.NC-editorn. När du vill öppna programmet med Klartext-editorn går du till väga på följande sätt:

Kalla upp filhanteringen

Använd pilknapparna eller softkeys för att flytta markören till en **.HU** eller en **.HC**-fil:

Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

Förflytta markören upp och ner i ett fönster

Förflytta markören sida för sida upp och ner i ett fönster

Växla softkeyrad

Välj undermeny för selektering av editor

Öppna .HU- eller .HC-program med klartext-editor

Öppna .HU-program med smarT.NC-editor

Öppna .HC-program med smarT.NC-editor

## Skapa en ny katalog (endast möjligt på enhet TNC:\)

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

NY ENT Ange det nya katalognamnet, tryck på knappen ENT

SKAPA KATALOG \NY?

JA Godkänn med softkey JA, eller

NEJ avbryt med softkey NEJ

## Skapa en ny fil (endast möjligt på enhet TNC:\)

Välj den katalog som filen skall skapas i

NY ENT Ange det nya filnamnet med filextension, tryck på knappen ENT

NY FIL Öppna dialog för att skapa en ny fil

NY ENT Ange det nya filnamnet med filextension, tryck på knappen ENT

## Kopiera enstaka fil

▶ Förflytta markören till filen som skall kopieras

▶ Tryck på softkey KOPIERA: Välj kopieringsfunktionen TNC:n presenterar en softkeyrad med flera funktioner. Alternativt kan du även använda genvägen CTRL+C, för att starta kopieringen

▶ Ange målfilens namn och bekräfta genom att trycka på knappen ENT eller på softkey OK: TNC:n kopierar filen till den aktuella katalogen eller till den valda målkatalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

▶ Tryck på softkey målkatalog för att välja målkatalogen från ett inväxlat fönster och tryck på knappen ENT eller på softkey OK för att överföra: TNC:n kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad

TNC:n visar ett överlagrat fönster med information om hur långt kopieringsförloppet har fortskridit om kopieringen startades med softkey knappen ENT eller med softkey OK.

## Kopiera filer till en annan katalog

- Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster
- Visa kataloger i båda fönstren: Tryck på softkey PATH

Högra fönstret

- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen ENT

Vänstra fönstret

- Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med knappen ENT

- Visa funktionen för att markera filer

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

- Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare markeringsfunktioner: se "Markera filer", sida 133

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

### Skriv över filer

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

- Skriv över alla filer: Tryck på softkey JA eller
- Skriv inte över några filer: Tryck på softkey NEJ eller
- Bekräfta varje enskild fil som skall skrivas över: Tryck på softkey GODKÄNN

Om man vill skriva över en skyddad fil måste man godkänna detta separat alternativt avbryta.

## Kopiera tabell

När man kopierar tabeller kan man skriva över individuella rader eller kolumner i måltabellen med softkey ERSÄTT FÄLT. Förutsättning:

- måltabellen måste redan existera
- filen som kopieras får bara innehålla raderna eller kolumnerna som skall ersättas

Softkey **ERSÄTT FÄLT** visas inte när du skriver över tabellen i TNC:n från en extern dataöverföringsprogramvara t.ex. TNCremoNT. Kopiera den externt genererade filen till en annan katalog och utför sedan kopieringen med filhanteraren i TNC:n.

Den externt genererade tabellen skall vara av filtyp **.A** (ASCII). I dessa fall kan tabellen innehålla godtyckliga radnummer. När du skapar filtyp .T, måste tabellen ha en stigande kontinuerlig radnumrering som börjar med 0.

**Exempel**

I en förinställningsapparat har man mätt upp verktygslängden och verktygsradien för 10 nya verktyg. Förinställningsapparaten genererar verktygstabellen TOOL.A med 10 rader (motsvarar 10 verktyg) och kolumnerna

- Verktygsnummer (kolumn **T**)
- Verktygslängd (kolumn **L**)
- Verktygsradie (kolumn **R**)

- Kopiera denna tabell från den externa dataenheten till en valfri katalog
- När man kopierar en externt genererad tabell med TNC:ns filhanterare till den befintliga tabellen TOOL.T: TNC:n frågar om den befintliga verktygstabellen TOOL.T skall skrivas över:
- Om man trycker på softkey JA så kommer TNC:n att skriva över den aktuella filen TOOL.T fullständigt. Efter kopieringen består alltså TOOL.T av 10 rader. Alla kolumner – naturligtvis med undantag för kolumnerna nummer, längd och radie – återställs
- Om man trycker på softkey ERSÄTT FÄLT kommer TNC:n endast att skriva över de första 10 radernas kolumner nummer, längd och radie i filen TOOL.T. Data i övriga rader och kolumner förändras inte av TNC:n.

## Kopiera katalog

För att kunna kopiera kataloger måste du ha ställt in visning så att TNC:n visar kataloger i det högra fönstret (se "Anpassa filhanteringen" på sida 137).

Beakta att vid kopiering av kataloger kopierar TNC:n bara de filer som också visas med den aktuella filterinställningen.

- Förflytta markören i det högra fönstret till katalogen som du vill kopiera.
- Tryck på softkey KOPIERA: TNC:n visar ett inväxlat fönster för selektering av målkatalogen.
- Välj målkatalogen och bekräfta med knappen ENT eller softkey OK: TNC:n kopierar den valda katalogen inklusive underkataloger till den valda målkatalogen.

## Kalla upp en av de senast valda filerna

Kalla upp filhanteringen

Visa de 15 sist valda filerna: Tryck på softkey SISTA FILERNA

Använd pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill kalla upp:

Förflytta markören upp och ner i ett fönster

Välj fil: Tryck på softkey VÄLJ, eller

Tryck på knappen ENT

## Radera fil

**Varning, risk för att förlora data!**

Du kan inte ångra radering av filer!

- Förflytta markören till filen som skall raderas

- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey RADERA. TNC:n frågar om filen verkligen skall raderas
- Bekräfta radering: Tryck på softkey JA eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey NEJ

## Radera katalog

**Varning, risk för att förlora data!**

Du kan inte ångra radering av kataloger och filer!

- Förflytta markören till katalogen som du vill radera

- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey RADERA. TNC:n frågar om katalogen med alla underkataloger och filer verkligen skall raderas.
- Bekräfta radering: Tryck på softkey JA eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey NEJ

## Markera filer

| Markeringsfunktioner | Softkey |
|---|---|
| Flytta markören uppåt | ↑ |
| Flytta markören nedåt | ↓ |
| Markera enstaka fil | MARKERA FIL |
| Markera alla filer i katalogen | MARKERA ALLA FILER |
| Upphäv markeringen för en enskild fil | UPPHAV MARKERING |
| Upphäv markeringen för alla filer | UPPHAV ALL MARKERING |
| Kopiera alla markerade filer | KOP.MARK. |

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

Visa markeringsfunktioner: Tryck på softkey MARKERA

Markera fil: Tryck på softkey MARKERA FIL

Förflytta markören nästa fil. Fungerar bara via softkeys, navigera inte med pilknapparna!

Markera ytterligare filer: Tryck på softkey MARKERA FIL o.s.v.

Kopiera markerade filer: Välj softkey KOP. MARK. eller

Radera markerade filer: Tryck på softkey SLUT för att lämna markeringsfunktionen och tryck därefter på softkey RADERA för att radera de markerade filerna

**Markera filer med Shortcuts**

- Förflytta markören till den första filen
- Tryck på knappen CTRL och håll den nedtryckt
- Flytta markören till ytterligare filer med pilknapparna
- BLANK-knappen markerar filen
- När du har markerat alla önskade filer: Släpp CTRL-knappen och utför önskad filoperation

CTRL+A markerar alla filer som befinner sig i den aktuella katalogen.

Om du istället för knappen CTRL trycker på knappen SHIFT, markerar TNC:n automatiskt alla filer filer som du väljer med pilknapparna.

## Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om

- Välj funktionen för att döpa om
- Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
- Utför omdöpningen: Tryck på knappen ENT

## Specialfunktioner

### Skydda fil/upphäv filskydd

▶ Förflytta markören till filen som skall skyddas

▶ Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

▶ Aktivera filskydd: Tryck på softkey SKYDDA, filen får status P

▶ Upphäv filskyddet: Tryck på softkey UPPHÄV SKYDD.

### Ansluta/ta bort USB-enheter

▶ Flytta markören till det vänstra fönstret

▶ Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

▶ Sök USB-enhet

▶ För att ta bort USB-enheten: Flytta markören till USB-enheten

▶ Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: Se "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)", sida 143

### Anpassa filhanteringen

Menyn för anpassning av filhanteringen kan du öppna antingen genom att klicka med musen på sökvägen eller via softkey:

- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj den tredje softkeyraden
- Tryck på softkey FLER FUNKTION.
- Tryck på softkey OPTIONER: TNC:n tar fram menyn för anpassning av filhanteringen
- Flytta markören till önskad inställning med pilknapparna
- Aktivera/deaktivera de önskade inställningarna med Blank-knappen

Du kan utföra följande anpassningar av filhanteringen:

- **Bookmarks**
  Via bokmärken hanterar du dina katalogfavoriter. Du kan lägga till eller ta bort den aktiva katalogen eller radera alla bokmärken. Alla kataloger som du har lagt till visas i bokmärkeslistan och kan därför selekteras snabbt
- **Vy**
  I menypunkten Presentationssätt bestämmer du vilken information som TNC:n skall visa i filfönstret
- **Datumformat**
  I menypunkten datumformat bestämmer du i vilket format TNC:n skall presentera datumen i kolumnen **Ändrad**
- **Inställningar**
  - **Cursor: växla fönster**
    När markören befinner sig i katalogträdet: Bestämmer om TNC:n skall växla till fönstret vid tryckning på knappen pil höger eller om TNC:n i förekommande fall skall öppna tillgängliga underkataloger.
  - **Katalog: sök**
    Bestämmer om TNC:n skall söka eller inte söka efter underkataloger i den för tillfället öppna katalogen vid navigering i katalogstrukturen (inaktiv: ökad hastighet)
  - **Förhandsgranskning: visa**
    Bestämmer om TNC:n skall visa förhandsgranskning eller inte (se "Kalla upp filhantering" på sida 123)

## Arbeta med Shortcuts

Shortcuts är kortkommandon som aktiveras genom bestämda knappkombinationer. Kortkommandon leder alltid till en funktion som du även hade kunnat utföra via en softkey. Följande Shortcuts finns tillgängliga:

- CTRL+S:
  Välja fil (se även "Välja enhet, katalog och fil" på sida 124)
- CTRL+N:
  Starta dialog för att skapa en ny fil/en ny katalog
  (se även "Skapa en ny fil (endast möjligt på enhet TNC:\ )" på sida 127)
- CTRL+C:
  Starta dialog för att kopiera valda filer/kataloger
  (se även "Kopiera enstaka fil" på sida 128)
- CTRL+R:
  Starta dialog för att döpa om vald fil/katalog
  (se även "Döp om fil" på sida 135)
- Knappen DEL:
  Starta dialog för att radera valda filer/kataloger
  (se även "Radera fil" på sida 132)
- CTRL+O:
  Starta öppna-med-dialog
  (se även "Välj smarT.NC-program" på sida 126)
- CTRL+W:
  Växla bildskärmsuppdelning
  (se även "Dataöverföring till/från en extern dataenhet" på sida 140)
- CTRL+E:
  Visa funktioner för att anpassa filhanteringen
  (se även "Anpassa filhanteringen" på sida 137)
- CTRL+M:
  Anslut USB-enhet
  (se även "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 143)
- CTRL+K:
  Ta bort USB-enhet
  (se även "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 143)
- Shift+pilknapp upp resp. ner:
  Markera flera filer alt. kataloger (se även "Markera filer" på sida 133)
- Knappen ESC:
  Avbryt funktionen

## Arkivera filer

Med TNC:ns arkiveringsfunktion kan du spara filer och kataloger i ett ZIP-arkiv. ZIP-arkivet kan öppnas externt med kommersiella program.

TNC:n packar alla markerade filer och kataloger till det önskade ZIP-arkivet. TNC-specifika filer (t.ex. Klartext-dialogprogram) packas av TNC:n då i ASCII-format, vilket medför att dessa i förekommande fall kan öppnas externt med en ASCII-editor.

Gör på följande sätt vid arkivering:

- Markera de filer och kataloger som du vill arkivera i den högra bildskärmshalvan.

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

- Skapa ett arkiv: Tryck på softkey ZIP, TNC:n visar ett fönster för inmatning av arkivets namn
- Ange önskat arkivnamn

- Bekräfta med softkey OK: TNC:n visar ett fönster för selektering av den katalog som du vill spara arkivet i
- Välj önskad katalog, bekräfta med softkey OK

När ditt styrsystem är ansluten till företagets nätverk och har tilldelats skrivrättigheter, kan du även spara arkivet direkt på en nätverksenhet.

Via shortcut CTRL+Q kan du direkt arkivera redan markerade filer.

## Extrahera filer från arkiv

Gör på följande sätt vid extrahering::

- Markera den ZIP-fil som du vill extrahera i den högra bildskärmshalvan.

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

- Extrahera ett arkiv: Tryck på softkey UNZIP, TNC:n visar ett fönster för selektering av målkatalogen
- Välj önskad målkatalog

- Bekräfta med softkey OK: TNC:n extraherar arkivet

TNC:n extraherar alltid filerna i förhållande till den av dig valda målkatalogen. Om arkivet innehåller kataloger, kommer TNC:n att lägga upp dessa som underkataloger.

Via shortcut CTRL+T kan du direkt extrahera en markerade ZIP-filer.

## Dataöverföring till/från en extern dataenhet

Innan man kan överföra filer till en extern dataenhet måste datasnittet ställas in (se "Inställning av datasnitt" på sida 567).

När du överför data via det seriella datasnittet, kan problem inträffa på grund av den använda dataöverföringsprogramvaran, vilka eventuellt kan åtgärdas genom att upprepa överföringen.

Kalla upp filhanteringen

Välj bildskärmsuppdelning för dataöverföring: Tryck på softkey FÖNSTER. I den vänstra bildskärmshalvan visar TNC:n alla filer i den aktuella katalogen och i den högra bildskärmshalvan alla filer som finns lagrade i root-katalogen TNC:\

Använd 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 TNC:n 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 TNC:n förflyttar man markören i det högra fältet till filen som skall överföras.

Välj en annan enhet eller katalog: Tryck på softkey för katalogval, TNC:n visar ett inväxlat fönster. Välj den önskade katalogen i det inväxlade fönstret med pilknapparna och knappen ENT

Överför enstaka filer: Tryck på softkey KOPIERA, eller

Överför flera filer: Tryck på softkey MARKERA (i den andra softkeyraden, se "Markera filer", sida 133)

Godkänn med softkey OK eller med knappen ENT. TNC:n visar ett statusfönster som informerar om kopieringsförloppet, eller

Avsluta dataöverföringen: Förflytta markören till det vänstra fönstret och tryck därefter på softkey FÖNSTER. TNC:n visar åter filhanteringens standardfönster

För att välja en annan katalog vid presentation i dubbla filfönster, trycker man på softkeyn för katalogval. Välj den önskade katalogen i det inväxlade fönstret med pilknapparna och knappen ENT!

## TNC:n i nätverk

För ansluta Ethernet-kortet till ditt nätverk, se "Ethernet-datasnitt", sida 571.

För att ansluta iTNC med Windows XP till ditt nätverk, se "Nätverksinställningar", sida 641.

TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften se "Ethernet-datasnitt", sida 571.

При TNC:n är ansluten till ett nätverk, får du tillgång till maximalt 7 ytterligare enheter i det vänstra katalogfönstret (se bilden). Alla tidigare beskrivna funktioner (välja enhet, kopiera filer o.s.v.) gäller även för nätverksenheter, såvida Era åtkomsträttigheter tillåter detta.

### Logga på och logga ur nätverk

PGM MGT

- Välj filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT, i förekommande fall välj bildskärmsuppdelning med softkey FÖNSTER som visas i bilden uppe till höger

NÄT

- Hantera nätverksenhet: Tryck på softkey NÄTVERK (andra softkeyraden). I det högra fönstret visar TNC:n möjliga nätverksenheter som du har åtkomst till. Med nedan beskrivna softkeys definieras förbindelsen med respektive enhet

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Upprätta nätverksförbindelse, TNC:n skriver ett **M** i kolumnen **Mnt**, när förbindelsen är aktiv. Man kan förbinda upp till 7 ytterligare enheter med TNC:n | ANSLUT ENHET |
| Avsluta nätverksförbindelse | TA BORT ENHET |
| Upprätta automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp. TNC:n skriver ett **A** i kolumnen **Auto** när förbindelsen upprättas automatiskt | AUTOMAT. ANSLUTN. |
| Upprätta inte automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp | EJ AUTOMAT. ANSLUTN. |

Det kan ta en ganska lång tid att upprätta nätverksförbindelsen. TNC:n presenterar då **[READ DIR]** uppe till höger i bildskärmen. Den maximala överföringshastigheten ligger mellan 2 och 5 MBit/s, beroende på vilken datatyp som överförs samt hur hög nätbelastningen är.

## USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)

Extra enkelt är det att spara eller läsa in data till TNC:n via USB-enheter. TNC:n 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)

TNC:n detekterar sådana USB-enheter automatiskt när de ansluts. USB-enheter med andra filsystem (t.ex. NTFS) stödjs inte av TNC:n. Vid inkopplingen visar då TNC:n felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten**.

TNC:n visar felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten** även när du ansluter en USB-hub. I detta fall kvitterar du helt enkelt felmeddelandet med knappen CE.

I princip skall alla USB-enheter med ovan angivna filsystem kunna anslutas till TNC:n. Kontakta HEIDENHAIN om problem ändå skulle uppstå.

I filhanteringen ser du USB-enheterna som egna enheter i katalogstrukturen, så att du kan använda de i tidigare avsnitt beskrivna funktionerna för filhantering.

Din maskintillverkare kan tilldela USB-enheter fasta namn. Beakta maskinhandboken!

För att ta bort en USB-enhet behöver du göra på följande sätt:

- ▶ Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- ▶ Välj det vänstra fönstret med pilknappen
- ▶ Välj USB-enheten som skall kopplas bort med pilknapparna
- ▶ Växla softkeyrad
- ▶ Välj Fler funktioner
- ▶ Välj funktionen för att ta bort USB-enheter: TNC tar bort USB-enheten från katalogstrukturen
- ▶ Avsluta filhanteringen

Omvänt kan du återansluta en bortkopplat USB-enhet genom att trycka på följande softkey:

- ▶ Välj funktionen för att ansluta USB-enheter

# 4

## Programmering: Programmeringshjälp

# 4.1 Infoga kommentarer

## Användningsområde

Varje block i ett bearbetningsprogram kan förses med kommentarer för att förklara eller ge anvisningar om programsteg.

När TNC:n inte längre kan visa en kommentar fullständigt i bildskärmen, visas tecknet **>>** i bildskärmen.

Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (**~**).

Det finns tre olika möjligheter att infoga kommentarer:

## Kommentar under programinmatningen

- Ange data för ett programblock, tryck sedan på ";" (semikolon) på alfa-knappsatsen – TNC:n visar då frågan **Kommentar?**
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen END

## Infoga kommentar i efterhand

- Välj blocket som kommentaren skall skrivas in i
- Välj blockets sista ord med pilknappen pil-höger: Ett semikolon visas i slutet av blocket och TNC:n frågar **Kommentar?**
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen END

## Kommentar i ett eget block

- Välj ett block, efter vilket en kommentar skall infogas
- Öppna programmeringsdialogen med knappen ";" (semikolon) på alfa-knappsatsen
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen END

## Funktioner vid editering av en kommentar

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Hoppa till kommentarens början | BÖRJAN |
| Hoppa till kommentarens slut | SLUT |
| Hoppa till ett ords början. Ord åtskiljs av blanksteg | SISTA ORDET |
| Hoppa till ett ords slut. Ord åtskiljs av blanksteg | NÄSTA ORD |
| Växla mellan infoga och skriv över | INFOGA SKRIV ÖVR |

# 4.2 Strukturera program

## Definition, användningsområden

TNC:n ger dig möjlighet att kommentera bearbetningsprogrammet med länkningstexter. Länkningsblocken är korta texter (max. 37 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 godtyckliga ställen i bearbetningsprogrammet. De kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster.

TNC:n förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.

## Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster

PROGRAM + SEKTIONER

▶ Visa struktureringsfönstret: Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM + LÄNKNING

▶ Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey "Växla fönster"

## Infoga länkningsblock i programfönstret (till vänster)

▶ Välj önskat block, efter vilket länkningsblocket skall infogas

INFOGA SEKTION

▶ Tryck på softkey INFOGA SEKTION eller * på ASCII-knappsatsen

▶ Skriv in länkningstexten med alfa-knappsatsen

▶ Ändra i förekommande fall sektionsnivån via softkey

## Välj block i länkningsfönstret

När man bläddrar mellan blocken i länkningsfönstret kommer TNC:n 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.

# 4.3 Kalkylatorn

## Handhavande

TNC:n förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- Man öppnar och stänger kalkylatorn med knappen CALC
- Välj beräkningfunktioner via kortkommandon med alfa-knappsatsen. Kortkommandona framhävs i kalkylatorn med en annan färg

| Räknefunktion | Kortkommando (knapp) |
|---|---|
| Addition | + |
| Subtraktion | – |
| Multiplikation | * |
| Division | : |
| Sinus | S |
| Cosinus | C |
| Tangens | T |
| Arcus-Sinus | AS |
| Arcus-Cosinus | AC |
| Arcus-Tangens | AT |
| Potens | ^ |
| Kvadratroten ur | Q |
| Invers | / |
| Parentes | ( ) |
| PI (3.14159265359) | P |
| Visa resultat | = |

### 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 knappen "Överför Ärposition": TNC:n överför det beräknade värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn

# 4.4 Programmeringsgrafik

## Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik

TNC:n kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett program skapas.

▶ För att växla till bildskärmsuppdelning med program till vänster och grafik till höger: Tryck först på knappen SPLIT SCREEN och sedan på softkey PROGRAM + GRAFIK

▶ Softkey AUTOM. TECKEN sätts till PÅ. Samtidigt som man matar in nya programrader kommer TNC:n automatiskt att visa alla programmerade konturrörelser i grafikfönstret till höger.

Om man inte vill att grafiken skall presenteras automatiskt ställer man in softkey AUTOM. TECKEN till AV.

AUTOM. RITNING PÅ visar inte programdelsupprepningar.

## 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

▶ Framställ grafik: Tryck på softkey RESET + START

Ytterligare funktioner:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Framställ fullständig programmeringsgrafik | RESET + START |
| Framställ programmeringsgrafik blockvis | START ENKELBL. |
| Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter RESET + START | START |
| Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik | STOP |
| Rita programmeringsgrafiken på nytt, exempelvis då linjer har tagits bort på grund av överskärningar | UPPDATERA BILD |

Programmeringsgrafiken beräknar inga tiltfunktioner, TNC:n visar ev. ett felmeddelande vid sådana tillfällen.

## Visa eller ta bort radnummer

- Växla softkeyrad: Se bild
- Visa blocknummer: Växla softkey VISA / VISA INTE BLOCK-NR. till VISA
- Visa inte blocknummer: Växla softkey VISA / VISA INTE BLOCK-NR. till VISA INTE

## Radera grafik

- Växla softkeyrad: Se bild
- Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK

## Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken. Med en ram väljer man ett lämpligt område för delförstoring eller delförminskning.

- Välj softkeyrad för delförstoring/delförminskning (andra raden, se bilden)

Därvid står följande funktioner till förfogande:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Växla in ram och förskjut. För att förskjuta, håll önskad softkey intryckt | |
| Förminska ram – för att förminska håll softkey intryckt | |
| Förstora ram – för att förstora håll softkey intryckt | |

- Med softkey FÖRSTORA DETALJ överförs det valda delområdet

Med softkey RÅÄMNE SOM BLK FORM kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

# 4.5 3D-linjegrafik (FCL2-funktion)

## Användningsområde

Med den tredimensionella linjergrafiken kan du låta TNC:n visa de programmerade förflyttningsbanorna tredimensionellt. För att snabbt kunna kontrollera detaljer står en kraftfull Zoom-funktion till förfogande.

Särskilt vid externt genererade program kan du kontrollera ojämnheter före bearbetningen via 3D-linjegrafiekn, för att undvika bearbetningsmärken på arbetsstycket. Sådana bearbetningsmärken uppträder exempelvis när felaktiga punkter har genererats av postprocessorn.

För att snabbt hitta felaktigheter, markerar TNC:n det block som är aktivt i det vänstra fönstret med en annan färg i 3D-linjegrafiken (grundinställning: Röd).

3D-linjegrafiken kan visas både i Split-Screen-mode eller helskärm:

- Visa program till vänster och 3D-linjegrafik till höger: Tryck först på knappen SPLIT SCREEN och sedan på softkey PROGRAM + 3D-LINJE
- Visa 3D-linjegrafik i helskärm: Tryck först på knappen SPLIT SCREEN och sedan på softkey 3D-LINJE

## Funktioner i 3D-linjegrafiken

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Växla in zoom-ramen och flytta den uppåt. För att förskjuta, håll softkey intryckt | |
| Växla in zoom-ramen och flytta den nedåt. För att förskjuta, håll softkey intryckt | |
| Växla in zoom-ramen och flytta den åt vänster. För att förskjuta, håll softkey intryckt | |
| Växla in zoom-ramen och flytta den åt höger. För att förskjuta, håll softkey intryckt | |
| Förstora ram – för att förstora håll softkey intryckt | |
| Förminska ram – för att förminska håll softkey intryckt | |
| Återställ delförstoring så att TNC:n visar arbetsstycket enligt programmerade BLK-form | RAAMNE SOM BLK FORM |
| Godkänn delförstoring/förminskning | OVERFÖR DETALJ |

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Vrid arbetstycket medurs | |
| Vrid arbetstycket moturs | |
| Tippa arbetsstycket bakåt | |
| Tippa arbetsstycket framåt | |
| Förstora presentationen stegvis. Om grafiken är förstorad visar TNC:n bokstaven **Z** i grafikfönstrets underkant. | + |
| Förminska presentationen stegvis. Om grafiken är förminskad visar TNC:n bokstaven **Z** i grafikfönstrets underkant. | – |
| Visa arbetsstycket i originalstorlek | 1:1 |
| Visa arbetsstycket i den senast aktiva vyn | SENASTE VY |
| Visa/ta bort presentation av en punkt vid linjens programmerade slutpunkt | MARKERA SLUTPUNKT AV PÅ |
| Visa/ta bort färgmarkeringen i 3D-linjegrafiken av det NC-block som är valt i det vänstra fönstret | MARKERA AKT. ELEM. AV PÅ |
| Visa/ta bort blocknummer | VISA / VISA INTE BLOCK NR. |

Du kan även manövrera 3D-linjegrafiken med musen Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade trådmodellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. TNC:n visar ett koordinatsystem som representerar arbetsstyckets momentant aktiva uppriktning. När du har släppt den högra musknappen, orienterar TNC:n arbetsstycket i den definierade riktningen
- För att flytta den visade trådmodellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. TNC:n flyttar arbetsstycket i den aktuella riktningen. När du har släppt musknappen i mitten, flyttar TNC:n arbetsstycket till den definierade positionen
- För att zooma ett visst område med musen: Markera det rektangulära zoom-området med vänster musknapp nedtryckt, du kan flytta zoom-området ytterligare genom att flytta musen horisontalt och vertikalt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n arbetsstycket till det definierade området
- För att snabbt zooma ut och in med musen: Vrid mushjulet framåt eller tillbaka
- Dubbelklick med höger musknapp: Välj standardpresentationen

## Markera NC-block med en annan färg i grafiken

- Växla softkeyrad

- Visa det NC-block som har valts i det vänstra bildskärmsfönstret med en annan färg i 3D-linjegrafiken till höger: Växla softkey MARKERA AKT. ELEM. AV / PÅ. till PÅ
- Visa inte det NC-block som har valts i det vänstra bildskärmsfönstret med en annan färg i 3D-linjegrafiken till höger: Växla softkey MARKERA AKT. ELEM. AV / PÅ. till AV

## Visa eller ta bort radnummer

- Växla softkeyrad

- Visa blocknummer: Växla softkey VISA / VISA INTE BLOCK-NR. till VISA
- Visa inte blocknummer: Växla softkey VISA / VISA INTE BLOCK-NR. till VISA INTE

## Radera grafik

- Växla softkeyrad

- Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK

# 4.6 Direkt hjälp vid NC-felmeddelanden

## Presentation av felmeddelanden

TNC:n presenterar automatiskt felmeddelanden vid

- felaktigt inmatade uppgifter
- logiska fel i programmet
- ej utförbara konturelement
- felaktig användning av avkännarsystemet

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett blocknummer,skall sökas i det blocket eller i blocken innan. Man raderar TNC-felmeddelanden med knappen CE efter det att felorsaken har åtgärdats. Felmeddelanden som leder till att styrsystemet stängs av, måste kvitteras genom att trycka på knappen END. TNC:n startar då om.

För att erhålla mer information om ett felmeddelande som presenteras trycker man på knappen HELP. TNC:n visar då ett fönster i vilket felorsaken och felåtgärden finns beskriven.

## Visa hjälp

- Visa hjälp: Tryck på knappen HELP
- Läs igenom felbeskrivning och möjliga felåtgärder. I förekommande fall visar TNC:n även tilläggsinformation som är hjälpfull vid felsöknig av HEIDENHAIN-medarbetare. Man stänger hjälp-fönstret med knappen CE och kvitterar samtidigt det presenterade felmeddelandet.
- Avhjälp felet i enlighet med beskrivningen i hjälp-fönstret

# 4.7 Lista med alla felmeddelanden som står i kö

## Funktion

Med denna funktion kan man låta visa ett inväxlat fönster i vilket TNC:n presenterar alla felmeddelanden som står i kö. TNC:n visar både fel som NC:n har genererat och fel som din maskintillverkare har genererat.

## Visa fellista

Så snart åtminstone ett felmeddelande existerar kan du låta visa listan:




- Visa lista: Tryck på knappen ERR
- Med pilknapparna kan du välja ut ett av de samlade felmeddelandena
- Med knappen CE eller knappen DEL raderar du det felmeddelande från det inväxlade fönstret som momentant är selekterat. Om det bara existerar ett felmeddelande, stängs det inväxlade fönstret samtidigt
- Stäng det inväxlade fönstret: Tryck åter på knappen ERR. De samlade felmeddelandena behålls

Parallellt med fellistan kan man dessutom låta presentera respektive tillhörande hjälptext i ett separat fönster: Tryck på knappen HELP.

## Fönsterinnehåll

| Kolumn | Betydelse |
|---|---|
| **Nummer** | Felnummer (-1: inget felnummer definierat), som HEIDENHAIN eller din maskintillverkare har tilldelat |
| **Klass** | Felklass: Bestämmer hur TNC:n skall behandla detta fel:<br>■ **ERROR**<br>Samlingsfelklass för fel som resulterar i olika felreaktioner beroende på maskinens status resp. den aktiva driftarten)<br>■ **FEED HOLD**<br>Matningsfrigivningen tas bort<br>■ **PGM HOLD**<br>Programexekveringen stoppas (STIB blinkar)<br>■ **PGM ABORT**<br>Programexekveringen avbryts (INTERNT STOPP)<br>■ **EMERG. STOPP**<br>NÖDSTOPP löses ut<br>■ **RESET**<br>TNC:n utför en varmstart<br>■ **WARNING**<br>Varningsmeddelande, programexekveringen fortsätter<br>■ **INFO**<br>Info-meddelande, programexekveringen fortsätter |
| **Grupp** | Grupp. Bestämmer från vilken del av operativsystemet felmeddelandet genererades<br>■ **OPERATING**<br>■ **PROGRAMMING**<br>■ **PLC**<br>■ **GENERAL** |
| **Felmeddelande** | Feltext som presenteras av TNC:n |

## Kalla upp hjälpsystem TNCguide

Via softkey kan du kalla upp TNC:ns hjälpsystem. Momentant får du inom hjälpsystemet samma felförklaring som du även erhåller vid tryckning på knappen HELP.

Om även din maskintillverkare tillhandahåller ett hjälpsystem så visar TNC:n också softkey MASKINTILLVERKARE, via vilken du kan kalla upp detta separata hjälpsystem. Där finner du ytterligare, detaljerad information om de aktuella felmeddelandena.

HEIDENHAIN TNCguide

▶ Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden

MASKINTILL VERKARE

▶ Om det finns tillgängligt, kalla upp hjälp till maskinspecifika felmeddelanden

## Generera servicefiler

Med denna funktion kan du spara alla data som är relevanta för serviceändamål en ZIP-fil. Lämpliga data från NC och PLC sparas av TNC:n i filen **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Filens namn bestäms automatiskt av TNC:n, varvid **<xxxxxxxx>** representerar systemtiden.

Följande möjligheter att generera en servicefil står till förfogande:

- Tryck på softkey SPARA SERVICEFILER efter att du har tryckt på knappen ERR
- Externt från dataöverföringsprogramvaran TNCremoNT
- Om NC-programvaran stannar på grund av ett alvarligt fel genererar TNC:n servicefilerna automatiskt.
- Dessutom kan din maskintillverkare också låta generera servicefiler automatiskt för PLC-felmeddelanden.

Bland annat sparas följande data i servicefilen:

- Loggbok
- PLC-loggbok
- Selekterade filer (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) i alla driftarter
- *.SYS-filer
- Maskinparametrar
- Informations- och protokollfiler för operativsystemet (delvis aktiverbar via MP7691 aktiverbar)
- PLC-minnesinnehåll
- NC-makron definierade i PLC:\NCMACRO.SYS
- Information om hårdvaran

Dessutom kan du på uppmaning av kundtjänst bifoga styrfilen **TNC:\service\userfiles.sys** i ASCII-format. TNC:n packar då även med där definierade data i ZIP-filen.

Servicefilen innehåller alla NC-data som behövs för felsökning. Genom att vidarebefordra servicefilen visar du att du är införstådd med att din maskintillverkare alt. DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH kommer att använda dessa data för diagnosändamål.

Den maximala storleken på en servicefil är 40 MByte

# 4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion)

## Användningsområde

Hjälpsystemet TNCguide står bara till förfogande när ditt styrsystems hårdvara förfogar över minst 256 MByte arbetsminne och dessutom FCL3 är satt.

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. Man kalla upp TNCguide via HELP-knappen, varvid TNC:n direkt visar delvis situationsanpassad information (kontextanpassat anrop). Även när du editerar ett NC-block och trycker på HELP-knappen, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.

Standardmässigt levereras tysk och engelsk dokumentation med respektive NC-programvara. Övriga dialogspråk erbjuder HEIDENHAIN i form av kostnadsfri Download, så snart respektive översättning finns tillgänglig (se "Ladda ner aktuella hjälpfiler" på sida 165).

TNC:n försöker först och främst starta TNCguide på det språk som du har valt som dialogspråk i din TNC. Om filerna på detta dialogspråk inte ännu finns tillgängliga i din TNC öppnar TNC:n den engelska versionen.

Följande operatörsdokumentation finns tillgänglig i TNCguide:

- Bruksanvisning Klartext-Dialog (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning Cykler (**BHBcycles.chm**)
- Bruksanvisning smarT.NC (pilotformat, **BHBSmart.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 när TNC:n för tillfället inte visar något felmeddelande
- 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). TNC:n kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på TNC:ns hårddisk

Om ett eller flera felmeddelanden föreligger, tar TNC:n fram den direkta hjälpen till felmeddelandena. För att kunna starta **TNCguide** måste du först kvittera alla felmeddelanden.

När hjälpsystemet kallas upp i programstationen och i tvåprocessor-versionen startar TNC:n systemets internt definierade standardbrowser (som regel Internet Explorer) och på enprocessor-versionen en av HEIDENHAIN anpassad browser.

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 TNC:n visar till höger direkt ovanför softkeyraden: Muspekaren ändras till ett frågetecken
- Klicka på den softkey som du vill få funktionen förklarad för med frågetecknet: TNC:n öppnar TNCguide. När det inte existerar någon inhoppningslänk för den softkey du har valt öppnar TNC:n boken **main.chm**, från vilken du via fulltextsökning eller manuell navigering måste söka den önskade beskrivningen

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

- Välj valfritt NC-block
- Gå in i blocket med pilknapparna
- Tryck på knappen HELP: TNC:n startar hjälpsystemet och visar beskrivningen för den aktiva funktionen (gäller inte för tilläggsfunktioner eller cykler som har integrerats av 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 låta visa det kapitel som ligger drunder 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.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under resp. över<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt resp. uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt | ↓ ↑ |
| ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning. När innehållsförteckningen inte längre kan slås upp, hopp till det högra fönstret<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion | → |
| ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning.<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion | ← |
| ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan | ENT |
| ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmsidan<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret | |
| ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under resp. över<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk | |
| Välj senast presenterade sida | TILLBAKA ← |

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Bläddra framåt, när du har använt funktionen "välj senast presenterade sida" flera gånger | FRAMÅT |
| Bläddra en sida tillbaka | SIDA |
| Bläddra en sida framåt | SIDA |
| Visa/ta bort innehållsförteckning | KATALOG |
| Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av TNC-bilden | FÖNSTER |
| Fokus växlas internt till TNC-applikationen så att du vid öppnad TNCguide kan hantera styrsystemet. När fullbildspresentation är aktiv, reducerar TNC:n automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen | LÄMNA TNCGUIDE |
| Avsluta TNCguide | 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**
- Aktivera inmatningsfältet **Nyckelord**
- Ange ordet som skall sökas, TNC:n synkroniserar sedan registret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan, eller
- Markera det önskade registerordet via pilknapparna
- Visa information till det valda registerordet med knappen ENT

### Fulltextsökning

I fliken **Sök** har du möjlighet att genomsöka den kompletta TNCguide efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.

- Välj fliken **Sök**
- Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- Ange ordet som skall sökas, bekräfta med knappen ENT: TNC:n listar alla fyndplatser som innehåller detta ord
- Markera det önskade stället via 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** (via musknapp eller genom att markera och sedan bekräfta med Blank-knappen), genomsöker TNC:n inte den kompletta texten utan istället endast alla överskrifter.

## Ladda ner aktuella hjälpfiler

Hjälpfiler som passar till din TNC-programvara hittar du på HEIDENHAIN-Homepage **www.heidenhain.de** under:

- Dokumentation / Information
- Dokumentation
- Operatörsdokumentation
- TNCguide
- Välj önskat språk, t.ex. Svenska
- TNC-Styrsystem
- Serie TNC 500
- Önskat NC-programvarunummer, t.ex. iTNC 530 (340 49x-06)
- Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp TNCguide (CHM-filer)**
- Ladda ner ZIP-filen och packa upp den
- Överför de uppackade CHM-filerna till TNC:n i katalog **`TNC:\tncguide\sv`** eller till respektive språk-underkatalog (se även efterföljande tabell)

> När du överför CHM-filerna med TNCremoNT till TNC:n, måste du i menypunkt **`Extras`**>**`Konfiguration`**>**`Mode`**>**`Överföring i binärformat`** ange extension **`.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`** |

| Språk | TNC-katalog |
|---|---|
| Kinesiska (förenklad) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kinesiska (traditionell) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovenska (software-option) | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norska | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakiska | **TNC:\tncguide\sk** |
| Lettiska | **TNC:\tncguide\lv** |
| Koreanska | **TNC:\tncguide\kr** |
| Estniska | **TNC:\tncguide\et** |
| Turkiska | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumänska | **TNC:\tncguide\ro** |
| Litauiska | **TNC:\tncguide\lt** |

# 5

## Programmering: Verktyg

# 5.1 Verktygsrelaterade uppgifter

## Matning F

Matningen **F** är den hastighet i mm/min (tum/min) med vilken 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 (se "Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO" på sida 109). I millimeter-program anger man matningen i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min.

### Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **G00**.

### Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett block med en ny matning programmeras. Om den nya matningen är **G00** (snabbtransport), gäller den senast med siffervärden programmerade matningen åter vid nästa block med **G01**.

### Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av potentiometern för matningsoverride F under programkörningen.

## Spindelvarvtal S

Spindelvarvtalet S programmeras i varv per minut (varv/min) i ett **T**-block (verktygsanrop). Alternativt kan du även definiera en skärhastighet Vc i m/min.

### Programmerad ändring

Spindelvarvtalet kan ändras med ett **T**-block i bearbetningsprogrammet. I detta block programmerar man bara det nya spindelvarvtalet:

S

- Programmera spindelvarvtal: Tryck på knappen S på alfa-knappsatsen
- Ange nytt spindelvarvtal

### Ändring under programkörning

Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av potentiometern för spindeloverride S under programkörningen.

# 5.2 Verktygsdata

## Förutsättning för verktygskompenseringen

Vanligen programmerar man koordinaterna för konturrörelserna som de är måttsatta i ritningsunderlaget. För att TNC:n 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 TNC:n hänsyn till alla de inmatade uppgifterna.

## Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 30000. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt **32 tecken**.

Verktyget med nummer 0 är förutbestämt som nollverktyg och har längden L=0 och radien R=0. Även i verktygstabellen bör man därför definiera verktyg 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 r det nödvändigt att TNC:n får information om verktygets totala längd.

## Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.

## Delta-värde för längd och radie

Delta-värden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

Ett positivt delta-värde motsvarar ett övermått (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Vid bearbetning med övermått anger man värdet för övermåttet vid programmeringen av verktygsanropet med **T**.

Ett negativt delta-värde motsvarar ett undermått (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Ett undermått anges i verktygstabellen för att kompensera för förslitning av ett verktyg.

Delta-värden anges som siffervärden, i ett **T**-block kan man dock även ange värdet med en Q-parameter.

Inmatningsområde: Delta-värdet måste ligga inom området ± 99,999 mm.

Delta-värden från verktygstabellen påverkar den grafiska presentationen av **verktyget**. Presentationen av **arbetsstycket** i simuleringen förblir oförändrad.

Delta-värden från **T**-block förändrar **arbetsstyckets** presenterade dimension i simuleringen. Den simulerade **verktygsstorleken** förblir oförändrad.

## Inmatning av verktygsdata i programmet

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: Tryck på önskad axel-softkey.

När verktygstabellen TOOL.T är aktiv, resulterar ett **G99**-block i ett verktygsförval. Beakta maskinhandboken.

**Exempel**

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

## Inmatning av verktygsdata i tabellen

I en verktygstabell kan man definiera upp till 30000 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Det antal verktyg som TNC:n lägger upp vid öppning av en ny tabell, definierar man via maskinparameter 7260. Beakta även editeringsfunktionerna längre fram i detta kapitel. För att kunna ange flera kompenseringsdata för ett verktyg (indexerade verktygsnummer), ställer man in maskinparameter 7262 på värde som ej är 0.

Man måste använda verktygstabell då

- Man vill använda indexerade verktyg såsom exempelvis stegborr med flera längdkompenseringar (se sida 179)
- Din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- Man vill mäta verktyg automatiskt med TT 130, (se bruksanvisning Avkännarcykler)
- Man vill efterutvidga med bearbetningscykel G122 (se Bruksanvisning Cykler, Cykel GROVSKÄR)
- Man vill arbeta med bearbetningscykel G251 till 254 (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 251 till 254)
- Man vill arbeta med automatisk skärdataberäkning

**Verktygstabell: Standard verktygsdata**

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **T** | Nummer, med vilket verktyget anropas från program (t.ex. 5, indexerat: 5.2). | - |
| **NAME** | Namn, med vilket verktyget skall anropas.<br>**Inmatningsområde**: Maximalt 32 tecken, bara stora bokstäver, inga mellanslag).<br>När verktygstabeller överförs till iTNC 530 med äldre programvarunivå eller till äldre TNC-styrsystem måste man beakta att verktygsnamn inte får vara längre än 16 tecken eftersom dessa i förekommande fall annars kommer att kortas ned (kapas) av TNC:n. Detta kan leda till fel i kombination med funktionen systerverktyg. | **Verktygsnamn?** |
| **L** | Kompenseringsvärde för verktygslängden L.<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | **Verktygslängd?** |
| **R** | Kompenseringsvärde för verktygsradien R.<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | **Verktygsradie R?** |
| **R2** | Verktygsradie 2 för hörnradiefräsar (endast för tre-dimensionell radiekompensering eller för grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar).<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | **Verktygsradie R2?** |

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **DL** | Delta-värde verktygslängd L.<br>**Inmatningsområde mm**: -999.9999 till +999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -39.37 till +39.37 | **Tilläggsmått verktygslängd?** |
| **DR** | Delta-värde för verktygsradie R.<br>**Inmatningsområde mm**: -999.9999 till +999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -39.37 till +39.37 | **Tilläggsmått verktygsradie?** |
| **DR2** | Delta-värde för verktygsradie R2.<br>**Inmatningsområde mm**: -999.9999 till +999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -39.37 till +39.37 | **Tilläggsmått verktygsradie R2?** |
| **LCUTS** | Verktygsskärens längd för verktyget för cykel 22.<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +3936.9999 | **Skärlängd i verktygsaxeln ?** |
| **ANGLE** | Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22, 208 och 25x.<br>**Inmatningsområde**: 0 till 90° | **Maximal nedmatningsvinkel?** |
| **TL** | Sätt verktygsspärr (**TL**: för **T**ool **L**ocked = eng. verktyg spärrat).<br>**Inmatningsområde**: L eller mellanslag | **Vkt spärrat?**<br>**Ja = ENT / Nej = NO ENT** |
| **RT** | Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement **T**ool = eng. ersättningsverktyg; se även **TIME2**).<br>**Inmatningsområde**: 0 till 65535 | **Systerverktyg?** |
| **TIME1** | Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken.<br>**Inmatningsområde**: 0 till 9999 minuter | **Max. livslängd?** |
| **TIME2** | Verktygets maximala livslängd vid ett **TOOL CALL** i minuter: Om verktygets aktuella livslängd uppnår eller överskrider detta värde, så kommer TNC:n att växla in systerverktyget vid nästa **TOOL CALL** (se även **CUR.TIME**).<br>**Inmatningsområde**: 0 till 9999 minuter | **Maximal livslängd vid TOOL CALL ?** |
| **CUR.TIME** | Verktygets aktuella livslängd i minuter: TNC:n räknar automatiskt upp verktygets aktuella livslängd (**CUR.TIME**: för **CUR**rent **TIME** = eng. aktuell/löpande tid). För redan använda verktyg kan ett startvärde anges.<br>**Inmatningsområde**: 0 till 99999 minuter | **Aktuell livslängd?** |
| **DOC** | Verktygskommentar.<br>**Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken | **Verktygskommentar?** |

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **PLC** | Information om detta verktyg som skall överföras till PLC.<br>**Inmatningsområde**: Bitkodat 8 tecken | **PLC-Status?** |
| **PLC-VAL** | Värde för detta verktyg som skall överföras till PLC.<br>**Inmatningsområde**: -99999.9999 till +99999.9999 | **PLC-värde?** |
| **PTYP** | Verktygstyp för utvärdering i platstabellen.<br>**Inmatningsområde**: 0 till +99 | **Verktygstyp för platstabell?** |
| **NMAX** | Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: Ange **–**.<br>**Inmatningsområde**: 0 till +99999, Funktion inaktiv: ange **–** | **Maximalt varvtal [1/min]?** |
| **LIFTOFF** | Bestämmer om TNC:n skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp eller vid strömavbrott, för att undvika fräsmärken på konturen. Om **Y** är definierad, förflyttar TNC:n verktyget tillbaka från konturen med upp till 30 mm, när denna funktion är aktiverad med M148 i NC-programmet (se "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148" på sida 344).<br>**Inmatning**: Y och N | **Lyft verktyget Y/N ?** |
| **P1 ... P3** | Maskinberoende funktion: Överföring av ett värde till PLC. Beakta maskinhandboken.<br>**Inmatningsområde**: -99999.9999 till +99999.9999 | **Värde?** |
| **KINEMATIC** | Maskinberoende funktion: Kinematikbeskrivning för vinkelfräshuvuden, vilken adderas till den aktiva kinematiken av TNC:n. Välj tillgängliga kinematikbeskrivningar via softkey TILLDELA KINEMATIK (se även "Verktygshållar-kinematik" på sida 181).<br>**Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken | **Ytterligare Kinematik beskrivning?** |
| **T-ANGLE** | Verktygets spetsvinkel. Används av cykel Centrering (cykel 240), för att kunna beräkna centreringsdjupet utifrån diameteruppgiften.<br>**Inmatningsområde**: -180 till +180° | **Spetsvinkel (typ DRILL+CSINK)?** |
| **PITCH** | Verktygets gängstigning (för tillfället utan funktion)<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +3936.9999 | **Gängstigning (endast vkt-typ TAP)?** |
| **AFC** | Reglerinställning för den adaptiva matningsregleringen AFC, vilken du har bestämt i kolumnen **NAMN** i tabellen AFC.TAB. Överför reglerstrategi via softkey AFC REGELINST. TILLDELA (3:e softkeyraden)<br>**Inmatningsområde**: Maximalt 10 tecken | **Regelstrategi?** |

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **DR2TABLE** | Software-option **3D-ToolComp**: Ange namnet på kompenseringsvärdestabellen, från vilken TNC:n skall hämta det vinkelberoende deltaradievärdet **DR2**<br><br>**Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken utan filändelse | **Kompenseringstabell?** |
| **LAST_USE** | Datum och tid vid vilken TNC:n växlade in verktyget senaste gången med **TOOL CALL**<br><br>**Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken, format fastställt internt: Datum = ÅÅÅÅ.MM.DD, Tid = hh.mm | **Datum/tid senaste verktygsanrop?** |
| **ACC** | Aktivera eller deaktivera Aktiv vibrationsdämpning för respektive verktyg (se även "Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)" på sida 398).<br><br>**Inmatningsområde**: 0 (inaktiv) och 1 (aktiv) | **ACC-status 1=aktiv/0=inaktiv** |

**Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning**

Beskrivning av cyklerna för automatisk verktygsmätning: Se Bruksanvisning Cykelprogrammering

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| CUT | Antal verktygsskär (max. 99 skär)<br>**Inmatningsområde**: 0 till 99 | Antal skär? |
| LTOL | Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till +0.9999<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +0.03936 | Förslitningstolerans: Längd? |
| RTOL | Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till +0.9999<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +0.03936 | Förslitningstolerans: Radie? |
| R2TOL | Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till +0.9999<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +0.03936 | Förslitningstolerans: Radie 2? |
| DIRECT. | Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg | Skärriktning (M3 = –)? |
| TT:R-OFFS | Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Verktygsradie R (knapp NO ENT ger **R**)<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | Verktygsförskjutning radie ? |
| TT:L-OFFS | Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från MP6530 mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | Verktygsförskjutning längd ? |

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **LBREAK** | Tillåten avvikelse från verktygslängden **L** för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till 3.2767<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +0.129 | **Brott-tolerans: Längd?** |
| **RBREAK** | Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm<br>**Inmatningsområde mm**: 0 till 0.9999<br>**Inmatningsområde tum**: 0 till +0.03936 | **Brott-tolerans: Radie?** |

**Verktygstabell: Ytterligare verktygsdata för automatisk varvtals-/matningsberäkning**

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| TYP | Verktygstyp: Softkey VÄLJ TYP (tredje softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja verktygstypen. För tillfället är endast verktygstyperna DRILL och MILL belagda | Verktygstyp? |
| TMAT | Verktygsmaterial: Softkey VÄLJ VERKTYGSMATERIAL (tredje softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja skärmaterial<br>**Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken | Verktygsmaterial? |
| CDT | Skärdatatabell: Softkey VÄLJ CDT (3:e softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja skärdatatabellen<br>**Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken | Namn skärdatatabell ? |

**Verktygstabell: Verktygsdata för brytande avkännarsystem (endast när Bit1 i MP7411 = 1, se även bruksanvisning Avkännarcykler)**

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| CAL-OF1 | TNC:n lägger vid kalibreringen in avkännarens centrumförskjutning i huvudaxeln i denna kolumn, under förutsättning att ett verktygsnummer har angivits i kalibreringsmenyn<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | Avkännare centrumförskjutning huvudaxel? |
| CAL-OF2 | TNC:n lägger vid kalibreringen in avkännarens centrumförskjutning i komplementaxeln i denna kolumn, under förutsättning att ett verktygsnummer har angivits i kalibreringsmenyn<br>**Inmatningsområde mm**: -99999.9999 till +99999.9999<br>**Inmatningsområde tum**: -3936.9999 till +3936.9999 | Avkännare centrumförskjutning komplementaxel? |
| CAL-ANG | TNC:n lägger vid kalibreringen in spindelvinkeln, vid vilken avkännaren kalibrerades, under förutsättning att ett verktygsnummer har angivits i kalibreringsmenyn<br>**Inmatningsområde**: -360 till +360° | Spindelvinkel vid kalibrering? |

### Editera verktygstabell

Det är alltid verktygstabellen med filnamnet TOOL.T som är aktiv vid programkörning. TOOL T måste finnas lagrad i katalogen TNC:\ och kan bara editeras i någon av maskindriftarterna. Verktygstabeller som man vill arkivera eller använda för programtest ger man ett annat godtyckligt filnamn med avslutningen .T .

Öppna verktygstabell TOOL.T:

- Välj någon av maskindriftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

- Sätt softkey EDITERA till "PÅ"

### Öppna någon annan verktygstabell

- Välj driftart Programinmatning/Editering

- Kalla upp filhanteringen
- Välj vilken filtyp som skall presenteras: Tryck på softkey VÄLJ TYP
- Visa filer av typ .T: Tryck på softkey VISA .T
- Välj en av filerna eller skriv in ett nytt filnamn. Godkänn med knappen ENT eller med softkey VÄLJ

### Editeringsfunktioner

När man har öppnat en verktygstabell för editering kan man förflytta markören till en godtycklig 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 editeringsfunktioner finner du i den efterföljande tabellen.

Om TNC:n inte kan presentera alla tabellens positioner samtidigt visas ett fält högst upp i tabellen med symbolerna "**>>**" alt. "**<<**".

| Editeringsfunktioner för verktygstabeller | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BORJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Sök efter verktygsnamn i tabellen | SOK VERKTYGS-NAMN |
| Visa information om verktyg i kolumner eller visa all information om ett verktyg på en bildskärmssida | LISTA FORMULAR |
| Hoppa till radens början | RAD-BORJAN |
| Hoppa till radens slut | RAD-SLUT |
| Kopiera markerat fält | KOPIERA FALT |
| Infoga kopierat fält | INFOGA FALT |
| Infoga ett definierbart antal rader (verktyg) vid tabellens slut | LAGG TILL N RADER VID SLUT |
| Infoga rad med indexerat verktygsnummer efter den aktuella raden. Funktionen är bara aktiv om man får definiera flera kompenseringsdata för ett verktyg (maskinparameter 7262 ej 0). TNC:n infogar en kopia av verktygsdata efter det sista tillgängliga indexet och ökar index med 1. Användning: t.ex. stegborr med flera längdkompenseringar | INFOGA RAD |

| Editeringsfunktioner för verktygstabeller | Softkey |
|---|---|
| Radera aktuell rad (verktyg): TNC:n raderar innehållet i tabellraden. Om det verktyg som skall raderas finns i platstabellen, är denna funktion beroende av maskinparameter 7263 (se "Lista med allmänna användarparametrar" på sida 607) | RADERA RAD |
| Visa / visa inte platsnummer | PLATS-NR. VISA DÖLJ |
| Visa alla verktyg / visa endast verktyg som finns lagrade i platstabellen | VERKTYG VISA DÖLJ |
| Sök igenom verktygstabellen efter det valda verktygets verktygsnamn. TNC:n visar en lista med identiska namn i ett inväxlat fönster om den hittar verktyg med samma namn. Genom att dubbelklicka i fönstret på respektive verktyg eller genom att välja med pilknapparna och bekräfta med knappen ENT, kommer TNC:n att placera markören på det selekterade verktyget. | AKT. VERK-TYGSNAMN SÖK |
| Kopiera alla verktygsdata från en rad (fungerar också med CTRL+C) | KOPIERA RAD |
| Infoga tidigare kopierade verktygsdata (fungerar också med CTRL+V) | INFOGA KOPIERAD RAD |

### Lämna verktygstabell

- Kalla upp filhanteringen och välj en fil av annan typ, t.ex. ett bearbetningsprogram

### Beakta vid verktygstabeller

Via maskinparameter 7266.x definierar man vilka informationsfält som skall kunna användas i verktygstabellen samt i vilken ordningsföljd de skall presenteras där.

Man kan skriva över enskilda kolumner eller rader i en verktygstabell med innehållet från en annan fil. Förutsättning:

- Målfilen måste redan existera
- Filen från vilken kopieringen skall ske får bara innehålla kolumnerna (raderna) som skall ersättas.

Enskilda kolumner eller rader kopierar man med softkey ERSÄTT FÄLT (se "Kopiera enstaka fil" på sida 128).

## Verktygshållar-kinematik

TNC:n måste anpassas av din maskintillverkare för att kunna ta hänsyn till verktygshållar-kinematik. I synnerhet måste maskintillverkaren tillhandahålla motsvarande verktygshållar-kinematik eller parametrerbara verktygshållare. Beakta maskinhandboken!

I verktygstabellen TOOL.T kan du vid behov tilldela varje verktyg en ytterligare verktygshållar-kinematik i kolumnen **KINEMATIC**. I det enklaste fallet kan denna hållarkinematik simulera vertkygshållaren och därmed ta hänsyn till denna vid den dynamiska kollisionsövervakningen. Dessutom kan du via denna funktion på ett enkelt sätt integrera vinkelhuvuden i maskinkinematiken.

HEIDENHAIN tillhandahåller verktygshållar-kinematik för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Kontakta vid behov HEIDENHAIN.

### Tilldela hållarkinematik

För att tilldela ett verktyg en verktygshållarkinematik gör man på följande sätt:

- Välj någon av maskindriftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

- Sätt softkey EDITERA till "PÅ"

- Välj sista softkeyraden

- Visa en lista med tillgänglig kinematik: TNC:n visar alla verktygshållarkinematiker (.TAB-filer) och alla verktygshållarkinematiker (.CFX-filer) som du redan har parametrerat
- Välj önskad kinematik med pilknapparna och bekräfta med knappen OK

Beakta även anvisningarna för förvaltning av verktygshållare tillsammans med den dynamiska kollisionsövervakningen DCM: Se "Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM)" på sida 369.

## Skriv över enstaka verktygsdata från en extern PC

Ett extra enkelt sätt att skriva över godtyckliga verktygsdata från en extern PC erbjuds via HEIDENHAIN dataöverföringsprogramvara TNCremoNT (se "Programvara för dataöverföring" på sida 569). Detta användningsområde gäller när man mäter upp verktygsdata i en extern förinställningsapparat och sedan vill överföra dessa till TNC:n. Beakta följande tillvägagångssätt:

- Kopiera verktygstabellen TOOL.T i TNC:n, t.ex. till TST.T
- Starta dataöverföringsprogrammet TNCremoNT i PC:n
- Anslut till TNC:n
- 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 TNCremoNT: TNCcmd startas
- För att överföra filen TST.T till TNC:n 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 TNC-filhanteringen finns beskrivet i Filhantering (se "Kopiera tabell" på sida 130).

## Platstabell för verktygsväxlare

Maskintillverkaren anpassar platstabellens funktionsomfång till den specifika maskinen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För en automatisk verktygsväxlare behöver man platstabellen TOOL_P.TCH. TNC:n förvaltar flera platstabeller med godtyckliga filnamn. Den platstabell som man vill aktivera för programkörningen väljes i någon av programkörnings-driftarterna via filhanteringen (Status M). För att en platstabell skall kunna administrera flera magasin (indexerade platsnummer), ställer man in maskinparameter 7261.0 till 7261.3 på ett värde som ej är noll.

TNC:n kan förvalta upp till **9999 Magasinplatser** i platstabellen.

### Editera platstabell i någon av programkörnings-driftarterna

▶ Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

▶ Kalla upp platstabell: Välj softkey PLATSTABELL

▶ Växling av softkey EDITERA till PÅ är i vissa maskiner inte nödvändigt resp. i vissa maskiner omöjligt: Beakta maskinhandboken

**Platstabell i driftart Programinmatning/ editering väljs**

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen
- Välj vilken filtyp som skall presenteras: Tryck på softkey VÄLJ TYP
- Visa filer typ .TCH: Tryck på softkey TCH FILER (andra softkeyraden)
- Välj en av filerna eller skriv in ett nytt filnamn. Godkänn med knappen ENT eller med softkey VÄLJ

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **P** | Verktygets platsnummer i verktygsmagasinet | - |
| **T** | Verktygsnummer | **Verktygsnummer?** |
| **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** | Spärra plats (**L**: för **L**ocked = eng. spärrad, se även kolumn ST) | **Plats spärrad Ja = ENT / Nej = NO ENT** |
| **PLC** | Information om denna verktygsplats som skall överföras till PLC | **PLC-Status?** |
| **TNAME** | Presentation av verktygsnamn från TOOL.T | - |
| **DOC** | Presentation av kommentar för verktyget från TOOL.T | - |
| **PTYP** | Verktygstyp. Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken | **Verktygstyp för platstabell?** |
| **P1 ... P5** | Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken | **Värde?** |
| **RSV** | Platsreservation för planmagasin | **Reservera plats:Ja=ENT/Nej=NOENT** |
| **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?** |
| **S1 ... S5** | Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken | **Värde?** |

| Editeringsfunktioner för platstabeller | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BÖRJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Återställ platstabell | ÅTERSTÄLL PLATS-TABELL |
| Återställ kolumn verktygsnummer T | ÅTERST. SPALT T |
| Gå till början på nästa rad | NÄSTA RAD |
| Återställ kolumn till grundstatus. Gäller endast för kolumnerna **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** och **LOCKED_RIGHT** | ÅTERSTÄLL KOLUMN |
| Kopiera alla verktygsdata från en rad (fungerar också med CTRL+C) | KOPIERA RAD |
| Infoga tidigare kopierade verktygsdata (fungerar också med CTRL+V) | INFOGA KOPIERAD RAD |

## Anropa verktygsdata

Ett verktygsanrop TOOL CALL programmeras i bearbetningsprogrammet med följande uppgifter:

▶ Välj verktygsanrop med knappen TOOL CALL

TOOL CALL

▶ **Verktygsnummer**: Ange verktygets nummer eller namn. Verktyget har man redan innan definierat i ett **G99**-block eller i verktygstabellen. Växla softkey VERKTYGSNAMN till namninmatning. TNC:n placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Namnet kopplas samman med ett namn i den aktiva verktygstabellen TOOL .T. För att anropa ett verktyg med andra kompenseringsdata anger man också det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt. Via softkey VÄLJ kan du växla in ett fönster, från vilket du direkt kan välja ett verktyg som är definierat i verktygstabellen TOOL.T utan att ange nummer eller namn: se även "Redigera verktygsdata i selekteringsfönstret" på sida 187

▶ **Spindelaxel parallell X/Y/Z**: Ange verktygsaxel

▶ **Spindelvarvtal S**: Ange spindelvarvtalet direkt eller låt TNC:n beräkna det om du arbetar med skärdatatabeller. Tryck i så fall på softkey S AUTOM. BERÄKNA. TNC:n begränsar spindelvarvtalet till det maximal värdet som finns angivet i maskinparameter 3515. Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc [m/min]. För att göra detta trycker man på softkey VC

▶ **Matning F**: Ange matningen direkt eller låt TNC:n beräkna den om du arbetar med skärdatatabeller. Tryck i så fall på softkey F AUTOM. BERÄKNA. TNC:n begränsar matningen till den maximala matningen i den ”långsammaste axeln” (definierat i maskinparameter 1010). F är verksamt ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett TOOL CALL-block.

▶ **Övermått verktygslängd DL**: Delta-värde för verktygslängden

▶ **Övermått verktygsradie DR**: Delta-värde för verktygsradien

▶ **Övermått verktygsradie DR2**: Delta-värde för verktygsradie 2

### Redigera verktygsdata i selekteringsfönstret

Vid behov kan du även editera presenterade verktygsdata i det inväxlade fönstret för verktygsselektering:

- Välj den rad och sedan den kolumn där värdet skall editeras med hjälp av pilknapparna: Den ljusblå ramen markerar det fält som kan editeras
- Växla softkey EDITERA till PÅ, ange det önskade värdet och bekräfta med knappen ENT
- Välj vid behov ytterligare kolumner och upprepa det tidigare beskrivna tillvägagångssättet
- Överför det valda verktyget till programmet med knappen ENT

### Sök efter verktygsnamn i selekteringsfönstret

I det inväxlade fönstret för verktygsselektering kan du söka efter verktygsnamn:

- Tryck på softkey SÖK
- Ange önskat verktygsnamn och bekräfta med knappen ENT: TNC:n placerar markören på nästa rad som det sökta verktygsnamnet förekommer

### Exempel: 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 0,05 mm, undermåttet för verktygsradien 1 mm.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

**D**:et före **L** och **R** står för delta-värde.

### Förval av verktyg vid verktygstabell

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **G51**-block. I detta TOOL DEF-block anges bara verktygsnumret, alternativt en Q-parameter eller ett verktygsnamn inom citationstecken.

## Verktygsväxling

Verktygsväxling är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Verktygsväxlingsposition

Verktygsväxlingspositionen måste kunna nås utan risk för kollision. Med tilläggsfunktionerna **M91** och **M92** kan man ange en maskinfast växlingsposition. Om **T 0** har programmerats innan det första verktygsanropet kommer TNC:n att förflytta spindelaxeln till en position som är oberoende av verktygslängden.

### Manuell verktygsväxling

Innan en manuell verktygsväxling utförs skall spindeln stoppas och verktyget förflyttas till verktygsväxlingspositionen:

- Programmerad körning till verktygsväxlingspositionen
- Avbrott i programkörningen, se "Stoppa bearbetningen", sida 549
- Växla verktyget
- Återuppta programkörningen, se "Fortsätt programkörning efter ett avbrott", sida 552

### Automatisk verktygsväxling

Vid automatisk verktygsväxling avbryts inte programexekveringen. Vid ett verktygsanrop med **T** växlar TNC:n in verktyget från verktygsmagasinet.

**Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101**

**M101** är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

En automatisk verktygsväxling med aktiv radiekompensering är inte möjlig om ett NC-växlingsprogram används för verktygsväxlingen i din maskin. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om ett verktygs aktuella livslängd uppnår **TIME2** växlar TNC:n automatiskt in ett systerverktyg. För att åstadkomma detta aktiveras funktionen i programmets början med tilläggsfunktionen **M101**. Funktionen **M101** kan upphävas med **M102**. När **TIME1** är uppnådd sätter TNC:n endast en intern märkare som kan utvärderas via PLC (beakta maskinhandboken).

Numret på systerverktyget som skall växlas in anger du i kolumnen **RT** i verktygstabellen. Om inget verktygsnummer har skrivits in där, kommer TNC:n att växla in ett verktyg som har samma namn som det för tillfället aktiva verktyget. TNC:n startar alltid sökningen efter systerverktygen från verktygstabellens början och växlar alltså alltid in det första verktyget som hittas sett från tabellens början.

Den automatiska verktygsväxlingen sker

- efter nästa NC-block efter det att livslängden har löpt ut, eller
- ca. någon minut plus ett NC-block efter att livslängden har löpt ut (beräkningen gäller för 100%-potentiometerinställning).

Om livslängden löper ut vid aktiv **M120** (Look Ahead), kommer TNC:n att växla verktyget först efter det block som du har upphävt radiekompenseringen i.

TNC:n utför inte någon automatisk verktygsväxling när en cykel exekveras. Undantag: Vid mönstercyklerna 220 och 221 (Hålcirkel och Hålrader) utför TNC:n vid behov en automatisk verktygsväxling mellan två bearbetningspositioner.

TNC:n utför inte någon automatisk verktygsväxling så länge ett verktygsväxlingsprogram exekveras.

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

Stäng av den automatiska verktygsväxlingen med **M102**, om du arbetar med specialverktyg (t.ex. skivfräs), så att TNC:n alltid kör bort från arbetsstycket i verktygsaxelriktningen.

**Förutsättning för standard NC-block med radiekompensering G41, G42**

Systerverktygets radie måste vara densamma som det ursprungliga verktygets radie. Om radien inte är densamma så kommer TNC:n att visa ett felmeddelande och växlar inte in systerverktyget.

För NC-program utan radiekompensering kontrollerar inte TNC:n systerverktygets verktygsradie vid växling.

## Verktygsanvändningskontroll

Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Bit2 i maskinparameter 7246 måste vara satt till =1
- Beräkning av bearbetningstid i driftart **Programtest** måste vara aktiv
- Klartext-dialogprogrammet måste vara fullständig simulerat i driftart **Programtest**

Om ingen giltig verktygsanvändningsfil existerar och beräkningen av bearbetningstid är deaktiverad, kommer TNC:n att skapa en verktygsanvändningsfil med en default-tid på 10s för varje verktygsanvändning.

### Inställningar för verktygsanvändningskontroll

För att kunna påverka förhållandet på verktygsanvändarkontrollen, finns ett formulär som du kan anropa på följande sätt:

- Välj driftart Programkörning enkelblock eller blockföljd
- Tryck på softkey verktygsanvändning: TNC:n visar en softkeyrad med funktioner för användningskontroll
- Tryck på softkey INSTÄLLNINGAR: TNC:n visar formuläret med inställningsmöjligheterna som finns

Följande inställningar för **Programkörning blockföljd / enkelblock** och **Programtest** kan göras separat:

- Inställning **skapa ingen verktygsanvändningsfil**:
  TNC:n skapar ingen verktygsanvändningsfil
- Inställning **Generera verktygsanvändningsfil en gång**:
  Vid nästa NC-start resp. start av simulering skapar TNC:n en verktygsanvändningsfil en gång. Därefter aktiverar TNC:n automatiskt mode **skapa ingen verktygsanvändningsfil** för att förhindra att användningsfilen skrivs över vid ytterligare NC-starter
- Inställning **Generera verktygsanvändningsfil på nytt vid behov alt. vid ändringar** (Grundinställning):
  Vid varje NC-start resp. vid varje start av programtest skapar TNC:n en verktygsanvändningsfil. Denna inställning försäkrar att TNC:n även skapar en ny verktygsanvändningsfil efter programändringar

### Använd verktygsanvändningskontroll

Via softkey VERKTYGSANVÄNDNING och VERKTYGSANVÄNDNINGSKONTROLL kan du i driftart Programkörning redan före start av ett program kontrollera om verktygen som skall användas i det valda programmet har tillräckligt mycket återstående ingreppstid. TNC:n jmför härvid ingreppstidens ärvärde från verktygstabellen med börvärdet från verktygsanvändningsfilen.

TNC:n visar, efter att du har tryckt på softkeyn VERKTYGSANVÄNDNINGSKONTROLL resultatet från användningskontrollen i ett inväxlat fönster. Stäng det inväxlade fönstret med knappen CE.

TNC:n lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.H.T.DEP**. (se "Ändra MOD-inställning beroende filer" på sida 583). Den genererade verktygsanvändningsfilen innehåller följande information:

| Kolumn | Betydelse |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: Verktygsanvändningstid per **TOOL CALL**. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd<br>■ **TTOTAL**: Ett verktygs totala användningstid<br>■ **STOTAL**: Anrop av ett underprogram (inklusive cykler); uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd<br>■ **TIMETOTAL**: NC-programmets totala bearbetningstid skrivs in i kolumnen **WTIME**. I kolumnen **PATH** placerar TNC:n sökvägen till det tillhörande NC-programmet. Kolumnen **TIME** innehåller summan av alla **TIME**-uppgifter (endast vid spindel-Till och utan snabbtransportförflyttning). Alla övriga kolumner sätter TNC:n till 0<br>■ **TOOLFILE**: I kolumnen **PATH** placerar TNC:n sökvägen till den verktygstabell som du har utfört programtestet med. Därigenom kan TNC:n vid den egentliga verktygsanvändningskontrollen fastställa om du har utfört programtestet med TOOL.T |
| **TNR** | Verktygsnummer (**–1**: ännu inget verktyg inväxlat) |
| **IDX** | Verktygsindex |
| **NAME** | Verktygsnamn från verktygstabellen |
| **TIME** | Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid) |
| **WTIME** | Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling) |

| Kolumn | Betydelse |
|---|---|
| **RAD** | **Verktygsradie R** + **Tilläggsmått verktygsradie DR** från verktygstabellen. Enheten är 0.1 µm |
| **BLOCK** | Blocknummer, i vilket **TOOL CALL**-blocket har programmerats |
| **PATH** | ■ **TOKEN** = **TOOL**: Sökväg till det aktiva huvud- resp. underprogrammet<br>■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet |
| **T** | Verktygsnummer med verktygsindex |
| **OVRMAX** | Den högst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet 100 (%) |
| **OVRMIN** | Den lägst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet -1 |
| **NAMEPROG** | ■ **0**: Verktygsnummer är programmerat<br>■ **1**: Verktygsnamn är programmerat |

Vid verktygsanvändningskontroll av en palettfil står två möjligheter till förfogande:

- Markören befinner sig i palettfilen på en palettuppgift: TNC:n utför verktygsanvändningskontrollen för hela paletten
- Markören befinner sig i palettfilen på en programuppgift: TNC:n utför endast verktygsanvändningskontrollen för det valda programmet

# Verktygsförvaltning (software-option)

Verktygsförvaltningen är en maskinberoende funktion, vilken också kan vara delvis eller fullständigt deaktiverad. Maskintillverkaren bestämmer det exakta funktionsomfånget, beakta maskinhandboken!

Via verktygsförvaltningen kan din maskintillverkare tillhandahålla varierande funktioner med inriktning på verktygshantering. Exempel:

- Verktygsdata i översiktliga formulär som kan anpassas till dina önskemål
- 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 verktygs- och magasinstatus
- Tillhandahålla programspecifik bestyckningslista för alla verktyg
- Tillhandahålla programspecifik 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.

### Kalla upp Verktygsförvaltning

Anropet av verktygsförvaltningen kan skilja sig från följande beskrivna sätt, beakta maskinhandboken!

▶ Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

▶ Växla softkeyrad

▶ Välj softkey VERKTYGSFÖRVALTNING: TNC:n växlar in den nya tabellpresentationen (se bilden till höger)

I den nya presentationen erbjuder TNC:n all verktygsinformation i följande registerflikar:

- **Verktyg**:
  Verktygsspecifik 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 verktygsanvändningslista, se "Verktygsanvändningskontroll", sida 191). I bestyckningslistan visar TNC:n saknade verktyg i kolumnen **VKT-INFO** med den rött markerade dialogen **ej definierat**.
- **T-användningsföljd**:
  Lista med ordningsföljden för alla verktygen som växlas in i programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista, se "Verktygsanvändningskontroll", sida 191) I listan med användningsföljd visar TNC:n saknade verktyg i kolumnen **VKT-INFO** med den rött markerade dialogen **ej definierat**.

Du kan bara editera de verktygsdata i formulärpresentationen som du kan aktivera genom att trycka på softkey FORMULÄR VERKTYG eller knappen ENT för respektive ljusmarkerat verktyg.

### Använda verktygsförvaltningen

Verktygsförvaltningen kan hanteras både med musen och med knappar och softkeys:

| Redigeringsfunktioner i verktygsförvaltningen | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BÖRJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Kalla upp formulärpresentation för det verktygs eller den magasinsplats som är ljusmarkerad i tabellen. Alternativ funktion: Tryck på knappen ENT | FORMULÄR VERKTYG |
| Växla flik: **Verktyg**, **Platser**, **Bestyckn.lista**, **T-användningsföljd** | |
| Växla flik: **Verktyg**, **Platser**, **Bestyckn.lista**, **T-användningsföljd** | |
| Sökfunktion: I sökfunktionen kan du välja kolumn för genomsökning och därefter sökbegrepp via en lista eller via inmatning | SÖK |
| Importera verktygsdata: Importera verktygsdata i CSV-format (se "Importera verktygsdata" på sida 199) | VERKTYG IMPORT |
| Exportera verktygsdata: Exportera verktygsdata i CSV-format (se "Exportera verktygsdata" på sida 201) | VERKTYG EXPORT |
| Radera markerade verktygsdata: Se "Radera markerade verktygsdata", sida 202 | MARKERAT VERKTYG RADERA |
| Uppdatera presentationen för att genomföra en nyinitialisering vid inkonsekvent datainformation | UPPDATERA PRESENT-ATIONEN |
| Visa kolumnen för Programmerade verktyg (när fliken **Platser** är aktiv) | PROG. VKT. VISA DOLJ |

| Redigeringsfunktioner i verktygsförvaltningen | Softkey |
|---|---|
| Definiera inställningar:<br>■ SORTERA KOLUMN aktiv:<br>Musklick på kolumnhuvudet sorterar kolumninnehållet<br>■ FÖRFLYTTA KOLUMN aktiv:<br>Kolumner kan förflyttas med Drag+Drop | KOLUMN<br>SORTERA<br>FORSKJUTA |
| Sätt tillbaka manuellt genomförda inställningar (förflyttade spalter) till ursprungligt tillstånd | RESET<br>INSTALL-<br>NINGAR |

Följande funktioner kan du dessutom utföra genom mushantering:

- Sorteringsfunktion
  Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar TNC:n 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 nedtryck mysknapp, kan du ordna kolumnerna i den ordningsföljd du föredrar. TNC:n lagrar för tillfället inte kolumnernas ordningsföljd när man lämnar verktygsförvaltningen (beroende på den aktiverade inställningen)
- Visa tilläggsinformation i formulärpresentationen
  TNC:n visar tipstext, när softkey EDITERA AV/PÅ sätts till PÅ, och du förflyttar musmarkören över ett aktivt inmatningsfält och låter den står där några sekunder

Vid aktiv formulärpresentation står följande funktioner till förfogande:

| Editeringsfunktioner formulärpresentation | Softkey |
|---|---|
| Välj verktygsdata för föregående verktyg | VERKTYG ↑ |
| Välj verktygsdata för nästa verktyg | VERKTYG ↓ |
| Välj föregående verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt) | INDEX ← |
| Välj nästa verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt) | INDEX → |
| Ångra ändringar som gjorts efter anropet av formuläret (Undo-funktion) | FÖRKASTA ÄNDRINGAR |
| Infoga nytt verktyg (andra softkeyraden) | VERKTYG INFOGA |
| Radera verktyg (andra softkeyraden) | VERKTYG RADERA |
| Infoga verktygsindex (andra softkeyraden) | INDEX INFOGA |
| Radera verktygsindex (andra softkeyraden) | INDEX RADERA |
| Kopiera verktygsdata för det valda verktyget (andra softkeyraden) | DATABLOCK KOPIERA |
| Infoga kopierade verktygsdata till det valda verktyget (andra softkeyraden) | DATABLOCK INFOGA |
| Selektera/deselektera Check-boxar (t.ex. vid **TL**-raden) | SPACE |
| Öppna selekteringslista i Combo-boxar (t.ex. vid **AFC**-raden) | GOTO |

### Importera verktygsdata

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 skall separeras med 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 komma, decimaltal definieras med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid import:

- Kopiera den verktygstabell som skall importeras till TNC:ns hårddisk i katalogen **TNC:\systems\tooltab**
- Starta utökad verktygshantering
- Välj softkey VERKTYG IMPORT i verktygshanteringen: TNC:n visar ett inväxlat fönster med de CSV-filer som finns lagrade i katalogen **TNC:\systems\tooltab**
- Välj filen som skall importeras med pilknapparna eller med musen, bekräfta med knappen ENT: TNC:n visar CSV-filens innehåll i ett inväxlat fönster
- Starta importförloppet med softkey OK och UTFÖR.
- Innehåller den verktygsdatafil som skall importeras verktygsnummer som inte finns i verktygstabellen, visar TNC:n softkey FYLL PÅ TABELL. Trycker du på denna softkey, lägger TNC:n till tomma datablock ända tills de högre verktygsnumren kan läsas in.

- Den CSV-fil som skall importeras måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\system\tooltab**.
- När du importerar verktygsdata till verktyg som har sina nummer angivna i platstabellen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Du kan bestämma om du vill att detta datablock skall hoppas över eller om ett nytt verktyg skall infogas. TNC:n infogar ett nytt verktyg i den första tomma raden i verktygstabellen.
- Kontrollera att kolumnbeteckningarna är korrekt angivna (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 171).
- Du kan importera valfria verktygsdata, de olika datablocken behöver inte innehålla alla verktygstabellens kolumner (resp. data).
- Kolumnnamnens ordningsföljd kan vara godtycklig men data måste vara definierade i motsvarande ordningsföljd.

Exempel importfil:

| | |
|---|---|
| **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. TNC:n 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 TNC:n kolumnnamnen för att definiera alla verktygsdata. Kolumnnamnen är separerade med komma.
- **Ytterligare rader**:
  Alla ytterligare rader innehåller de verktygs data 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 TNC:n med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid export:

- Markera de verktygsdata som du vill exportera i verktygshanteringen med pilknapparna eller med musen
- Välj softkey VERKTYG EXPORT, TNC:n visar ett inväxlat fönster: Ange namn för CSV-filen, bekräfta med knappen ENT
- Starta exportförloppet med softkey OK och UTFÖR: TNC:n visar exportförloppets status i ett inväxlat fönster
- Avsluta exportförloppet med knappen eller softkey END

TNC:n sparar den exporterade CSV-filen i katalogen **`TNC:\system\tooltab`**.

### 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 rader i verktygshanteringen med pilknapparna eller med musen
- Välj softkey RADERA MARKERADE VERKTYG, TNC:n visar ett inväxlat fönster, i vilket de verktygsdata som skall raderas visas
- Starta raderingsförloppet med softkey START: TNC:n visar raderingsförloppets status i ett inväxlat fönster
- Avsluta raderingsförloppet med knappen eller softkey END

- TNC:n raderar alla data för alla selekterade verktyg. Säkerställ att du inte behöver dessa verktygsdata mer, eftersom det inte finns någon ångra-funktion.
- Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen. Ta först bort verktyget från magasinet:

# 5.3 Verktygskompensering

## Inledning

TNC:n korrigerar verktygsbanan med kompensationsvärdet för verktygslängden i spindelaxeln och för verktygsradien i bearbetningsplanet.

När man skapar bearbetningsprogrammet direkt i TNC:n, är kompenseringen för verktygsradien bara verksam i bearbetningsplanet. TNC:n tar då hänsyn till upp till fem axlar, inklusive rotationsaxlar.

## Kompensering för verktygslängd

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras automatiskt så fort ett verktyg anropas och förflyttas i spindelaxeln. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden L=0 anropas.

**Varning kollisionsrisk!**

När man upphäver en positiv längdkompensering med **T0**, minskar avståndet mellan verktyget och arbetsstycket.

Efter ett verktygsanrop **T** ändrar sig verktygets programmerade sträcka i spindelaxeln med längddifferensen mellan det gamla och det nya verktyget.

Vid längdkompensering tas hänsyn till delta-värdet både från **T**-blocket och det från verktygstabellen.

Kompenseringsvärde = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ med

| | |
|---|---|
| **L**: | Verktygslängd **L** från **G99**-block eller verktygstabell |
| $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: | Tilläggsmått **DL** för längd från **T0**-block (inkluderas inte i det presenterade positionsvärdet) |
| $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: | Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen |

## Kompensering för verktygsradie

Programblock för verktygsrörelser innehåller

- **G41** eller **G42** för en radiekompensering
- **G43** eller **G44**, för radiekompensering vid en axelparallell förflyttning
- **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**.

TNC:n upphäver radiekompenseringen när man:

- programmerar ett rätlinjeblock med **G40**. Innehåller rätlinjeblocket bara en koordinat i verktygsaxelns riktning, upphäver TNC:n bara radiekompenseringen men utför inte någon förflyttning för att korrigera i bearbetningsplanet.
- programmerar ett **PGM CALL**
- kalla upp ett nytt program med PGM MGT

Beakta att TNC:n stänger av radiekompenseringen

Vid radiekompensering tar TNC:n hänsyn till både delta-värdet från **T**-blocket och det från verktygstabellen:

Kompenseringsvärde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

| | |
|---|---|
| **R**: | Verktygsradie **R** från **G99**-block eller verktygstabell |
| $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: | Tilläggsmått **DR** för radie från **T**-block (inkluderas inte i det presenterade positionsvärdet) |
| $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: | 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**

**G43** Verktyget förflyttas på höger sida om konturen
**G42** 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, i förhållande till arbetsstyckets kontur. Se bilder.

Mellan två programblock med olika radiekompenseringar **G43** och **G42** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså **G40**).

TNC:n aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det block som kompenseringen programmeras i första gången.

Man kan även aktivera radiekompenseringen för bearbetningsplanets tilläggsaxlar. Programmera i sådana fall tilläggsaxlarna i varje efterföljande block eftersom TNC:n annars åter kommer att utföra radiekompenseringen i huvudaxlarna.

Vid det första blocket med radiekompensering **G42/G41** och vid upphävande med **G40** positionerar TNC:n alltid verktyget vinkelrätt mot den programmerade start- eller slutpunkten. Positionera därför verktyget i blocket innan den första konturpunkten, resp. efter den sista konturpunkten, så att inga skador på konturen uppstår.

**Inmatning av radiekompenseringen**

Radiekompenseringen anger man i ett G01-block:

| | |
|---|---|
| G41 | Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Välj funktionen G41, eller |
| G42 | Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Välj funktionen G42, eller |
| G40 | Verktygsrörelse utan radiekompensering resp. upphäv radiekompensering: Välj funktionen G40 |
| END | Avsluta block: Tryck på knappen END |

### Radiekompensering: Bearbetning av hörn

- Ytterhörn:
  När man har programmerat en radiekompensering förflyttar TNC:n verktyget runt ytterhörn på en övergångscirkel eller på en spline (väljes via MP7680). Om det är nödvändigt kommer TNC:n att minska matningshastigheten vid ytterhörnet, exempelvis vid stora riktningsförändringar.
- Innerhörn:
  Vid innerhörn beräknar TNC:n 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.

**Varning, fara för arbetsstycket!**

Vid bearbetning av innerhörn får start- eller slutpunkten inte läggas vid konturhörnpunkten, då kan konturen skadas.

### Bearbeta hörn utan radiekompensering

Då radiekompensering inte används kan verktygsbanan och matningshastigheten påverkas vid hörn på arbetsstycket med hjälp av tilläggsfunktionen **M90**, se "Rundning av hörn: M90", sida 331.

# 6

**Programmering: Programmering av konturer**

# 6.1 Verktygsrörelser

## Konturfunktioner

Ett arbetsstycke består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.

## Tilläggsfunktioner M

Med TNC:ns 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.

Programmering med underprogram och programdelsupprepningar beskrivs i kapitel 8.

## 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 avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Programmeringen med Q-parametrar beskrivs i kapitel 9.

# 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 anges oftast **koordinaterna för konturelementens slutpunkter** från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar TNC:n verktygets verkliga rörelsebana.

TNC:n förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i programblockets konturfunktion, samtidigt.

### Rörelser parallella med maskinaxlarna

Programblocket innehåller en koordinatangivelse: TNC:n förflyttar 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 alltid 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. Se bilden.

### Rörelser i huvudplanet

Programblocket innehåller två koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i det programmerade planet.

Exempel:

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas i XY-planet till positionen X=70, Y=50. Se bilden.

### Tredimensionell rörelse

Programblocket innehåller tre koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i rymden till den programmerade positionen.

Exempel:

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```

### Inmatning av fler än tre koordinater

TNC:n kan styra upp till 5 axlar samtidigt (software-option). Vid femaxlig bearbetning förflyttas exempelvis tre linjära och två roterande axlar samtidigt.

Bearbetningsprogrammet för en sådan bearbetning genereras oftast i ett CAM-system eftersom det är för komplicerat för att kunna programmeras direkt i maskinen.

Exempel:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

### Cirklar och cirkelbågar

Vid cirkelrörelser förflyttar TNC:n två maskinaxlar simultant: Verktyget förflyttas på en cirkelbåge relativt arbetsstycket. Vid cirkelrörelser kan man ange ett cirkelcentrum CC.

Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmerar man cirkelbågar i huvudplanet: Huvudplanet bestäms genom definitionen av spindelaxel vid verktygsanropet TOOL CALL:

| 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" (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19, BEARBETNINGSPLAN), eller med Q-parametrar (se "Princip och funktionsöversikt", sida 278).

**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. Programmera den tidigare i ett rätlinjeblock (se "Konturrörelser - rätvinkliga koordinater", sida 218).

**Förpositionering**

Förpositionera verktyget i början av ett bearbetningsprogram på ett sådant sätt att verktyg eller arbetsstycke inte kan skadas.

# 6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur

## Start- 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

Bilden uppe 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 NC-block

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```

### 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

Bilden uppe till höger: Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.

Lämna slutpunkten i spindelaxeln:

Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat. Se bilden i mitten till höger.

Exempel NC-block

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

### Gemensam start- och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam start- och slutpunkt.

Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.

### Exempel

Bilden uppe till höger: Om slutpunkten placeras i det streckade området kommer konturen att skadas vid förflyttning till den första konturpunkten.

## Tangentiell fram- och frånkörning

Med **G26** (bilden i uppe 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 TNC:n kan utföra cirkelbågen mellan startpunkten och den första konturpunkten samt mellan den sista konturpunkten och slutpunkten.

Exempel NC-block

| | |
|---|---|
| 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 |

# 6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

## Översikt konturfunktioner

| Funktion | Konturfunktionsknapp | Verktygsrörelse | Erforderliga uppgifter | Sida |
|---|---|---|---|---|
| Rätlinje **L**<br>eng.: Line | L | Rätlinje | Koordinater för den räta linjens slutpunkt | Sida 219 |
| Fas: **CHF**<br>eng.: **CH**am**F**er | CHF | Fas mellan två räta linjer | Faslängd | Sida 220 |
| Cirkelcentrum **CC**;<br>eng.: Circle Center | CC | Ingen | Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol | Sida 222 |
| Cirkelbåge **C**<br>eng.: **C**ircle | C | Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt | Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning | Sida 223 |
| Cirkelbåge **CR**<br>eng.: **C**ircle by **R**adius | CR | Cirkelbåge med bestämd radie | Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning | Sida 224 |
| Cirkelbåge **CT**<br>eng.: **C**ircle **T**angential | CT | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement | Koordinater för cirkelns slutpunkt | Sida 226 |
| Hörnrundning **RND**<br>eng.: **R**ou**ND**ing of Corner | RND | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement | Hörnradie R | Sida 221 |

## Rätlinje med snabbtransport G00
## Rätlinje med matning G01 F

TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.

G 1

- **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- **Radiekompensering G41/G42/G40**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**

### Exempel NC-block

```
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" (teach in):

- Förflytta verktyget, i driftart Manuell drift,till positionen som skall överföras
- Växla bildskärmspresentation till Programinmatning/Editering
- Välj ett programblock, efter vilket du önskar infoga L-blocket
- Tryck på knappen "ÖVERFÖR ÄR-POSITION": TNC:n genererar ett L-block med är-positionens koordinater

Via MOD-funktionen bestämmer man hur många axlar som TNC:n skall lagra i **G01**-blocket (se "Axelval för G01-blocksgenerering", sida 591).

## 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.

- **Faslängd**: Ange fasens längd, om så krävs
- **Matning F** (endast verksam i **G24**-blocket)

### Exempel NC-block

```
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 anges i CHF-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 i **G25**-blocket)

### Exempel NC-block

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L 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 bearbetningsplanets 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 RND-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"

▶ Ange koordinaterna för cirkelcentrum eller
För att överföra den senast programmerade positionen: **G29**

### Exempel NC-block

```
N50 I+25 J+25 *
```

eller

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Programblocken 10 och 11 överensstämmer inte med bilden.

### Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum. Ett cirkelcentrum kan även definieras för tilläggs-axlarna U, V och W.

### Ange cirkelcentrum inkrementalt

Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänför sig cirkelcentrumets koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.

Med CC markerar man en position som cirkelcentrum: Verktyget kommer inte att förflytta sig till denna position.

Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

Om man vill definiera parallella axlar som Pol, trycker man först på knappen **I** (**J**) på ASCII-knappsatsen och därefter på den orangefärgade axelknappen för den önskade parallellaxeln.

## Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

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**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

▶ Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt

I J ▶ **Koordinater** för cirkelcentrum

G 3 ▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:

▶ **Matning F**

▶ **Tilläggsfunktion M**

TNC:n utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. När du programmerar cirklar, som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet, t.ex. **G2 Z... X...** vid verktygsaxel Z, och samtidigt vrider denna förflyttning, utför TNC:n en cirkel i rymden, alltså en cirkel i 3 axlar.

### Exempel NC-block

```
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.

Inmatningstolerans: upp till 0.016 mm (valbar via MP7431).

Minsta möjliga cirkel som TNC:n kan utföra: 0.016 mm.

## Cirkelbåge G02/G03/G05 med bestämd radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

**Rotationsriktning**

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

G 3

- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R**
  Varning: Förtecknet definierar cirkelbågens storlek!
- **Tilläggsfunktion 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**)

Exempel NC-block

```
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)
```

Avståndet från cirkelbågens start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.

Den maximala, direkt inmatningsbara radien uppgår till 99,9999 m, med Q-paramter-programmering 210 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

## 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

**6**

- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**

**Exempel NC-block**

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
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 * | |
| N40 T1 G17 S4000 * | Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport |
| N60 X-10 Y-10 * | Förpositionering av verktyget |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 * | Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min |
| N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 * | Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41 |
| N90 G26 R5 F150 * | Tangentiell framkörning |
| N100 Y+95 * | Förflyttning till punkt 2 |
| N110 X+95 * | Punkt 3: första räta linjen för hörn 3 |
| N120 G24 R10 * | Programmering av fas med längd 10 mm |
| N130 Y+5 * | Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4 |
| N140 G24 R20 * | Programmering av fas med längd 20 mm |
| N150 X+5 * | Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4 |
| N160 G27 R5 F500 * | Tangentiell frånkörning |
| N170 G40 X-20 Y-20 F1000 * | Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering |
| N180 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 * | |
| N40 T1 G17 S4000 * | Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport |
| N60 X-10 Y-10 * | Förpositionering av verktyget |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 * | Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min |
| N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 * | Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41 |
| N90 G26 R5 F150 * | Tangentiell framkörning |
| N100 Y+85 * | Punkt 2: första räta linjen för hörn 2 |
| N110 G25 R10 * | Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min |
| N120 X+30 * | Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen |
| N130 G02 X+70 Y+95 R+30 * | Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbågen med G02, radie 30 mm |
| N140 G01 X+95 * | Förflyttning till punkt 5 |
| N150 Y+40 * | Förflyttning till punkt 6 |
| N160 G06 X+40 Y+5 * | Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien |

| | |
|---|---|
| N170 G01 X+5 * | Förflyttning till sista konturpunkten 1 |
| N180 G27 R5 F500 * | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| N190 G40 X-20 Y-20 F1000 * | Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering |
| N200 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 * | |
| N40 T1 G17 S3150 * | Verktygsanrop |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N60 I+50 J+50 * | Definiera cirkelcentrum |
| N70 X-40 Y+50 * | Förpositionering av verktyget |
| N80 G01 Z-5 F1000 M3 * | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| N90 G41 X+0 Y+50 F300 * | Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41 |
| N100 G26 R5 F150 * | Tangentiell framkörning |
| N110 G02 X+0 * | Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt) |
| N120 G27 R5 F500 * | Tangentiell frånkörning |
| N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 * | Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering |
| N140 G00 Z+250 M2 * | Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut |
| N99999999 %C-CC G71 * | |

# 6.5 Konturfunktioner – 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**

| Funktion | Konturfunktionsknapp | Verktygsrörelse | Erforderliga uppgifter | Sida |
|---|---|---|---|---|
| Rätlinje **G10, G11** | L + P | Rätlinje | Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt | Sida 232 |
| Cirkelbåge **G12, G13** | C + P | Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt | Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt | Sida 233 |
| Cirkelbåge **G15** | CR + P | Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning | Polär vinkel för slutpunkten | Sida 233 |
| Cirkelbåge **G16** | CT + P | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement | Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt | Sida 234 |
| Skruvlinje (Helix) | C + P | Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje | Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln | Sida 235 |

## Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J

Pol CC 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.

- **Koordinater**: Ange rätinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: **G29**. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

**Exempel NC-block**

```
N120 I+45 J+45 *
```

## Rätlinje med snabbtransport G10
## Rätlinje med matning G11 F

Verktyget förflyttas på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.

11

- **Polär koordinatradie 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 NC-block**

```
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 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**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

G 13

- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för den cirkelbågens slutpunkt mellan –99999,9999° och +99999,9999°
- **Rotationsriktning DR**

### Exempel NC-block

```
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.

G 16

- **Polär koordinatradie R**: Ange avståndet från cirkelbågens slutpunkt till Pol **I, J**
- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt

**Exempel NC-block**

```
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 *
```

Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

## 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.

För beräkning vid fräsriktning nedifrån och upp gäller:

| | |
|---|---|
| Antal gängor n | Gängor + gängöverlapp vid Gängans början och slut |
| Total höjd h | Stigning P x antal gängor n |
| Inkremental total vinkel **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 | Arbets-riktning | Rotations-riktning | Radie-kompensering |
|---|---|---|---|
| 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.

G 12

- **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 NC-block: Gänga M6 x 1 mm med 4 gängor

```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1440 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 * | |
| N40 T1 G17 S4000 * | Verktygsanrop |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Definiera utgångspunkt för polära koordinater |
| N60 I+50 J+50 * | Frikörning av verktyget |
| N70 G10 R+60 H+180 * | Förpositionering av verktyget |
| N80 G01 Z-5 F1000 M3 * | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 * | Förflyttning till konturen vid punkt 1 |
| N100 G26 R5 * | Förflyttning till konturen vid punkt 1 |
| N110 H+120 * | Förflyttning till punkt 2 |
| N120 H+60 * | Förflyttning till punkt 3 |
| N130 H+0 * | Förflyttning till punkt 4 |
| N140 H-60 * | Förflyttning till punkt 5 |
| N150 H-120 * | Förflyttning till punkt 6 |
| N160 H+180 * | Förflyttning till punkt 1 |
| N170 G27 R5 F500 * | Tangentiell frånkörning |
| N180 G40 R+60 H+180 F1000 * | Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering |
| N190 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 * | |
| N40 T1 G17 S1400 * | Verktygsanrop |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N60 X+50 Y+50 * | Förpositionering av verktyget |
| N70 G29 * | Överför den sist programmerade positionen som Pol |
| N80 G01 Z-12.75 F1000 M3 * | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 * | Förflyttning till första konturpunkten |
| N100 G26 R2 * | Anslutning |
| N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 * | Förflyttning med Helix-interpolering |
| N120 G27 R2 F500 * | Tangentiell frånkörning |
| N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 * | Frikörning av verktyget, programslut |
| N180 G00 Z+250 M2 * | |

# 7

**Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer**

# 7.1 Bereda DXF-filer (Software-option)

## Användningsområde

DXF-filer som har skapats i ett CAD-system kan öppnas direkt i TNC:n, för att där kunna extrahera konturer eller bearbetningspositioner och sedan spara dessa som Klartext-dialogprogram resp. punktfiler. Det vid konturselekteringen genererade Klartext-dialogprogrammet kan även exekveras i äldre TNC-styrsystem, eftersom konturprogrammet endast innehåller **L**- och **CC**-/**C**-block.

När du bereder DXF-filerna i driftart **Programinmatning/Editering**, genererar TNC:n konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. När du bereder DXF-filerna i driftart smarT.NC, genererar TNC:n konturprogram med filändelsen **.HC** och punktfiler med filändelsen **.HP**.

DXF-filen som skall beredas måste finnas lagrad på TNC:ns hårddisk.

Kontrollera före inläsningen i TNC:n att DXF-filens filnamn inte får innehålla några tomtecken eller icke tillåtna specialtecken (se "Filers namn" på sida 119).

DXF-filen som skall öppnas måste innehålla åtminstone en Layer.

TNC:n stödjer det mest utbredda DXF-formatet R12 (motsvarar AC1009).

TNC:n stödjer inte några binära DXF-format. Vid generering av DXF-filen i CAD- eller ritprogrammet måste man beakta att filens skall sparas i ASCII-format.

Följande DXF-element kan selekteras som kontur:

- LINE (rätlinje)
- CIRCLE (fullcirkel)
- ARC (cirkelbåge)
- POLYLINE (Poly-linje)

## Öppna DXF-fil

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Välj filhantering
- Välj softkeymenyn för val av filtyperna som skall visas: Tryck på softkey VÄLJ TYP
- Visa alla DXF-filer: Tryck på softkey VISA DXF
- Välj den katalog som DXF-filen finns lagrad i
- Välj önskad DXF-fil, godkänn med knappen ENT: TNC:n startar DXF-konvertern och visar DXF-filens innehåll i bildskärmen. I det vänstra fönstret visar TNC:n så kallade Layers (nivåer), i det högra fönstret ritningen

## Grundinställningar

I den tredje softkeyraden står olika inställningsmöjligheter till förfogande:

| Inställning | Softkey |
|---|---|
| FÄRG NORMAL/INVERTERAD: Växling av färgschema | FARG NORMAL INVERS |
| 3D-MODE/2D-MODE: Växling mellan 2D- och 3D-mode | 3D-MODE 2D-MODE |
| MÅTTENHET MM/TUM: Ställ in DXF-filens måttenhet. TNC:n genererar även konturprogrammet i denna måttenhet | MATT-ENHET MM INCH |
| Ställa in tolerans: Toleransen bestämmer på vilket avstånd konturelement som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen beror på den totala DXF-filens omfång | INSTALLN. TOLERANS |
| Ställa in upplösning: Upplösningen bestämmer med hur många decimaler TNC:n skall skapa konturprogrammet. Grundinställning: 4 decimaler (motsvarar 0.1 µm upplösning vid aktiv måttenhet MM) | INSTALLN. UPPLÖSNING |
| Mode för punktöverföring vid cirklar och cirkelsegment: Moden bestämmer om TNC:n skall överföra bearbetningspositioner genom musklick på cirkelcentrum (AV), eller om TNC:n först skall via ytterligare cirkelpunkter.<br>■ AV<br>Ytterligare cirkelpunkter **visas inte**, cirkelcentrum överförs direkt när du klickar på en cirkel eller en cirkelbåge<br>■ PÅ<br>Ytterligare cirkelpunkter **visas**, överför önskad cirkelpunkt genom förnyad klickning | YTTERLIG. CIRKELPKT. AV PÅ |
| Mode för punktöverföring: Bestämmer om TNC:n skall visa verktygets förflyttningsbana vid selektering av bearbetningspositioner eller inte. | VERKTYGS-BANA VISA |

Beakta att korrekt måttenhet måste vara inställd, eftersom DXF-filen inte innehåller någon information om detta.

Om du vill bereda program för äldre TNC-styrsystem måste du begränsa upplösningen till 3 decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som DXF-konverten skickar med till konturprogrammet.

## Ställa in Layer

DXF-filen består som regel av flera Layers (nivåer), med vilka konstruktören kan organisera sin ritning. Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egenliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälp- och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

För att ha så lite överflödig information i bildskärmen som möjligt vid konturvalet, kan du dölja alla onödiga layers som finns i DXF-filen.

DXF-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer.

Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat denna i olika layers.

INSTÄLLN. LAYER

- Om ej redan aktiv, välj mode för inställning av layer: Till vänster visar TNC:n alla layers som den aktiva DXF-filen innehåller
- För att dölja en layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och dölj genom att klicka på kontrollrutan
- För att visa en layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och visa genom att klicka på kontrollrutan

## Inställning av utgångspunkt

Ritningens nollpunkt i DXF-filen ligger inte alltid på ett sådant sätt att den direkt kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. TNC:n erbjuder därför en funktion, med vilken du kan förskjuta ritningens nollpunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe.

Man kan definiera utgångspunkten på följande ställen:

- I en rätlinjes startpunkt, slutpunkt eller mittpunkt
- I en cirkelbåges startpunkt eller slutpunkt
- Vid respektive kvadrantövergång eller i mitten 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)

För att kunna bestämma en utgångspunkt, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Du kan också ändra utgångspunkten efter att du redan har valt konturen. TNC:n beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.

### Välj utgångspunkten till ett enskilt element

- Välj mode för bestämmande av utgångsppunkten
- Klicka på det önskade elementet som du vill placera utgångspunkten vid med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterade elementet
- Klicka på stjärnan som du vill placera utgångspunkten vid: TNC:n placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen. Använd i förekommanden fall zoom-funktionen om det valda elementet r för litet

### Välj utgångspunkt vid skärningspunkten mellan två element

- Välj mode för bestämmande av utgångsppunkten
- Klicka på första elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterade elementet
- Klicka på det andra elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge): TNC:n placerar utgångspunktsymbolen i skärningspunkten

TNC:n beräknar även skärningspunkten mellan två element när denna ligger i ett elements förlängning.

När TNC:n kan beräkna flera skärningspunkter, väljer styrningen den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.

Om TNC:n inte kan beräkna någon skärningspunkt, kommer ett redan markerat element att avmarkeras.

### Elementinformation

Nere till vänster i bildskärmen visar TNC:n hur långt från ritningens nollpunkt den av dig valda utgångspunkten ligger.

## Välja och spara kontur

För att kunna välja en kontur, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Om du inte använder konturprogrammet i driftart **smarT.NC**, måste du bestämma 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.

VÄLJ KONTUR

- Välj mode för att selektera konturen: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för konturval
- För att välja ett konturelement: Klicka på det önskade konturelementet med den vänstra musknappen. TNC:n visar det utvalda konturelementet med blå färg. Samtidigt visar TNC:n det valda elementet med en symbol (cirkel eller rätlinje) i det vänstra fönstret
- För att välja nästa konturelement: Klicka på det önskade konturelementet med den vänstra musknappen. TNC:n visar det utvalda konturelementet med blå färg. När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, markerar TNC:n dessa element med grön färg. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet. I det vänstra fönstret visar TNC:n alla selekterade konturelement. Element som fortfarande är markerade med grönt visas av TNC:n utan bockar i kolumnen **NC**. TNC:n sparar inte sådana element i konturprogrammet. Du kan även ta över markerade element genom att klicka i konturprogrammet i det vänstra fönstret.
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen CTRL nedtryckt

När du har selekterat en Polyline, visar TNC:n ett tvåställigt Id-nummer i det vänstra fönstret. Det första numret är ett löpnummer för konturelement, det andra numret är elementnumret för respektive polyline som härstammar från DXF-filen.

SPARA VALDA ELEMENT

- Spara valda konturelement i ett klartext-dialogprogram: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller tomtecken, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck

ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXF-filen är lagrad i

UPPHÄV VALDA ELEMENT

- Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på softkey UPPHÄV VALDA ELEMENT och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt

TNC:n skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela DXF-filens dimension, den andra och därmed - sedan verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.

TNC:n sparar enbart element, som för tillfället även är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med bockar i det vänstra fönstret.

### Dela, förläng, förkorta konturelement

Om konturelement som skall selekteras inte ansluter till varandra i slutpunkterna, måste du först dela upp det berörda konturelementet. Denna funktion står automatiskt till förfogande när du befinner dig i mode för selektering av en kontur.

Gör på följande sätt:

- Det trubbigt anslutande konturelementet är selekterat, alltså markerat med blå färg
- Klicka på konturelementet som skall delas: TNC:n indikerar skärningspunkten via en stjärna med cirkel och den selekterbara slutpunkten med en enkel stjärna
- Klicka på skärningspunkten med nedtryckt knapp CTRL: TNC:n delar konturelementet i skärningspunkten och tar åter bort punkten. I förekommande fall förlänger eller förkortar TNC:n det trubbigt anslutande konturelementet fram till de båda elementens skärningspunkt.
- Klicka åter på det delade konturelementet: TNC:n presenterar åter skärnings- och slutpunkten
- Klicka på den önskade slutpunkten: TNC:n markera nu det delade elementet med blå färg
- Välj nästa konturelement

Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en rätlinje så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet linjärt. Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en cirkelbåge så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet cirkulärt.

För att kunna använda denna funktion måste minst två konturelement redan vara selekterade för att riktningen skall vara entydigt bestämd.

### Elementinformation

Nere till vänster i bildskärmen visar TNC:n olika informationer om det konturelement som du senast valde i det vänstra eller det högra fönstret genom att klicka med musen.

- Rätlinje
  Rätlinjens slutpunkt och dessutom rätlinjens startpunkt gråmelerad
- Cirkel, Cirkelbåge
  Cirkelcentrum, cirkelslutpunkt och rotationsriktning. Dessutom cirkelns startpunkt och radie gråmelerade

## Välja och spara bearbetningspositioner

För att kunna välja bearbetningspositioner, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Om positionerna som skall väljas ligger väldigt tätt, använd zoom-funktionen.

Välj i förekommande fall grundinställningen så att TNC:n visar verktygsbanorna (se "Grundinställningar" på sida 242).

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Individuell selektering:
  Du väljer den önskade bearbetningspositionen med ett musklick (se "Individuell selektering" på sida 250)
- Snabbselektering för borrpositioner via musområde:
  Du väljer alla borrpositioner som befinner sig inom ett område som du drar upp med musen (se "Snabbselektering av borrpositioner via musområde" på sida 251)
- Snabbselektering för hålpositioner genom diameterinmatning:
  Genom inmatning av en håldiameter väljer du alla borrpositioner som finns i DXF-filen med denna diameter (se "Snabbselektering av borrpositioner via diameterinmatning" på sida 252)

### Individuell selektering

VALJ POSITION

- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för positionsval
- För att välja en bearbetningsposition: Klicka på det önskade elementet med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara bearbetningspositioner som ligger på det selekterade elementet Klicka på en av stjärnorna: TNC:n överför den valda positionen till det vänstra fönstret (en punktsymbol visas). När du klickar på en cirkel, överför TNC:n cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition.
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen CTRL nedtryckt (klicka inanför markeringen)
- Om du vill bestämma bearbetningspositionen genom två element som skär varandra, klicka på det första elementet med den vänstra musknappen: TNC:n visar med stjärnor valbara bearbetningspositioner
- Klicka på det andra elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n överför elementens skärningspunkt till det vänstra fönstret (en punktsymbol visas)

SPARA VALDA ELEMENT

- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller tomtecken, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck

ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXF-filen är lagrad i

UPPHÄV VALDA ELEMENT

- Om du vill välja ytterligare bearbetningsposition för att spara dessa i en annan fil: Tryck på softkey UPPHÄV VALDA ELEMENT och välj på nytt enligt tidigare beskrivning

### Snabbselektering av borrpositioner via musområde

VÄLJ POSITION

- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för positionsval
- Tryck på knappsatsens Shift-knapp och dra upp det område med den vänstra musknappen som TNC:n skall överföra alla cirkelcentrum till borrpositioner från: TNC:n visar ett fönster i vilket du kan filtrera hålen beroende på deras storlekar
- Ställa in filterinställningar (se "Filterinställningar" på sida 253) och bekräfta med funktionsknappen **Använd**: TNC:n överför de valda positionerna till det vänstra fönstret (och visar en punktsymbol)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att på nytt dra upp ett område, då med knappen CTRL nedtryckt.

SPARA VALDA ELEMENT

- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller tomtecken, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck

ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXF-filen är lagrad i

UPPHÄV VALDA ELEMENT

- Om du vill välja ytterligare bearbetningsposition för att spara dessa i en annan fil: Tryck på softkey UPPHÄV VALDA ELEMENT och välj på nytt enligt tidigare beskrivning

### Snabbselektering av borrpositioner via diameterinmatning

VALJ POSITION

- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för positionsval

◁

- Välj den sista softkeyrad

DIA-METER VALJ

- Öppna dialogen för diameterinmatning: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange en valfri diameter.
- Ange önskad diameter, bekräfta med knappen ENT: TNC:n söker igenom DXF-filen efter den angivna diametern och visar sedan ett fönster, i vilket den diameter som ligger närmast den som du själv matade in är vald. Dessutom kan du filtrera hålen enligt deras storlek i efterhand
- Ställa i förekommande fall in filterinställningar (se "Filterinställningar" på sida 253) och bekräfta med funktionsknappen **Använd**: TNC:n överför de valda positionerna till det vänstra fönstret (och visar en punktsymbol)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att på nytt dra upp ett område, då med knappen CTRL nedtryckt.

SPARA VALDA ELEMENT

- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller tomtecken, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck

ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXF-filen är lagrad i

UPPHÄV VALDA ELEMENT

- Om du vill välja ytterligare bearbetningsposition för att spara dessa i en annan fil: Tryck på softkey UPPHÄV VALDA ELEMENT och välj på nytt enligt tidigare beskrivning

### Filterinställningar

Efter att du har markerat hålpositioner via snabbselekteringen, visar TNC:n 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 in den minsta diametern i den vänstra delen och den största diametern i den högra delen på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.

Följande funktionsknappar står till förfogande:

| Filterinställning minsta diameter | Softkey |
|---|---|
| Visa minsta funna diameter (grundinställning) | I<< |
| Visa näst minsta funna diameter | < |
| Visa näst största funna diameter | > |
| Visa största diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till. | >> |

| Filterinställning största diameter | Softkey |
|---|---|
| Visa minsta funna diameter. TNC:n ställer in filtret för den största diametern till det värde som är inställd för den minsta diametern. | << |
| Visa näst minsta funna diameter | < |
| Visa näst största funna diameter | > |
| Visa största diameter som har hittats (grundinställning) | >>I |

Med optionen **Använd vägoptimering** (grundinställningen är att använda vägoptimering) sorterar TNC:n de selekterade bearbetningspositionerna så att kortast möjliga transportsträcka uppstår. Du kan visa verktygsbanan med hjlp av softkey VISA VERKTYGSBANA (se "Grundinställningar" på sida 242).

### Elementinformation

Nere till vänster i bildskärmen visar TNC:n olika informationer om den bearbetningsposition som du senast valde i det vänstra eller det högra fönstret genom att klicka med musen.

### Ångra aktioner

Du kan ångra de fyra senaste åtgärderna som du har utfört i mode för selektering av bearbetningspositioner. För detta ändamål står följande softkeys till förfogande i den sista softkeyraden:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Ångra senast genomförda åtgärd | AKTIVITET ÅNGRA |
| Upprepa den senast genomförda aktionen | AKTIVITET ÅTER-HÄMTA |

## Zoom-funktion

För att enkelt kunna se även små detaljer vid kontur- eller punktvalet, erbjuder TNC:n en kraftfull zoom-funktion:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Förstora arbetsstycket. TNC:n förstorar på ett sådant sätt att mitten av det för tillfället presenterade området förstoras. Positionera i förekommande fall ritningen via rullningslisterna så att den önskade detaljen är synlig efter tryckning på softkeys. | |
| Förminska arbetsstycket | |
| Visa arbetsstycket i originalstorlek | |
| Flytta zoomområdet uppåt | |
| Flytta zoomområdet nedåt | |
| Flytta zoomområdet åt vänster | |
| Flytta zoomområdet åt höger | |

Om du har en mus med hjul kan du zooma in och ut genom att vrida på hjulet. Zoomcentrum ligger vid den position som muspekaren för tillfället befinner sig.

Alternativt kan du även zooma genom att välja ett zoomområdet med den vänstra musknappen.

Genom att dubbelklicka med den högra musknappen återställer du presentationen till grundinställningen.

# 7.2 Dataextrahering från Klartext-dialogprogram

## Användningsområde

Med denna funktion kan du hämta konturavsnitt eller hela konturer från befintliga Klartext-dialogprogram, framför allt sådana som har genererats med CAM-system. TNC:n presenterar Klartext-dialogprogrammet antingen två- eller tredimensionellt.

Du kan använda dataextraheringen extra effektivt i kombination med **smartWizard**, som erbjuder konturbearbetnings-UNIT's för 2D- och 3D-bearbetning.

## Öppna klartext-dialogfil

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Välj filhantering
- Välj softkeymenyn för val av filtyperna som skall visas: Tryck på softkey VÄLJ TYP
- Visa alla Klartext-dialogfiler: Tryck på softkey VISA H
- Välj den katalog som filen finns lagrad i
- Välj önskad H-fil
- Med knappkombination CTRL+O väljer du **Öppna med...**-dialogen
- Välj öppna med **Konverter**, bekräfta med knappen ENT: TNC:n öppnar Klartext-filen och presenterar konturelementen grafiskt

## Bestäm utgångspunkt, välj och spara kontur

Inställningen av utgångspunkten och selekteringen av konturen är identisk med dataextrahering från DXF-filer.

- Se "Inställning av utgångspunkt", sida 244
- Se "Välja och spara kontur", sida 246

För snabb selektering av konturer står dessutom specialfunktioner till förfogande: I mode Layer visar TNC:n konturnamn, under förutsättning att programmet innehåller en sådan formaterad struktureringspunkt.

Genom att dubbelklicka på en Layer väljer TNC:n automatiskt den kompletta konturen fram till nästa struktureringspunkt. Via funktionen Spara kan du lagra den selekterade konturen direkt som NC-program.

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| `6 ...` | Valfri inledning |
| `7 L Z...` | Förpositionering |
| `8 * - Kontur invändig` | Struktureringsblock som TNC:n visar som Layer |
| `9 L X+20 Y+20 RR F100` | Första konturpunkten |
| `10 L X+35 Y+35` | Första konturelementets slutpunkt |
| `11 L ...` | Ytterligare konturelement |
| `12 L ...` | |
| `2746 L ...` | Sista konturpunkten |
| `2747 * - Konturslut` | Struktureringsblock som markerar konturens slut |
| `2748 L ...` | Mellanpositionering |

# 8

## Programmering: Underprogram och programdelsupprepning

# 8.1 Markera underprogram och programdelsupprepningar

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 999 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 Label-namn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.

Om ett och samma Label-nummer resp. Label-namn anges flera gånger kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande när man avslutar **G98**-blocket. Vid mycket långa program kan man via MP7229 begränsa kontrollen till ett definierbart antal block.

LABEL 0 (**G98 L0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.

# 8.2 Underprogram

## Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till ett anrop av underprogram **Ln,0**.
2 Från detta ställe utför TNC:n det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **G98 L0**.
3 Därefter återupptar TNC:n exekveringen av bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **Ln,0**.

## Programmering - anmärkning

- Ett huvudprogram kan innehålla upp till 254 underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram i slutet av huvudprogrammet (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

- Markera början: Tryck på knappen LBL SET
- Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning
- Markera slutet: Tryck på knappen LBL SET och ange Label-nummer "0"

## Anropa underprogram

- Anropa underprogram: Tryck på knappen LBL CALL
- **`Anropa Underprogr./Upprepning`**: Ange det anropade underprogrammets label-nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning. Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern

**`G98 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. TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (**Ln,m**).
2. Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad LABEL och label-anropet **Ln,m**, så många gånger som man har angivit i **m**.
3. Därefter försätter TNC:n vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet.

## Programmering - anmärkning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n kommer alltid att utföra programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar.

## 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-NAMN för att växla till textinmatning
- Mata in programdelen

## Anropa programdelsupprepning

LBL CALL

- Tryck på knappen LBL CALL
- **Anropa Underprogr./Upprepning**: Ange det anropade underprogrammets label-nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning. Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern
- **Upprepning REP**: Ange antalet upprepningar, bekräfta med knappen ENT

# 8.4 Godtyckligt program som underprogram

## Arbetssätt

1. TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till dess att ett annat program anropas med %
2. Efter detta utför TNC:n det anropade programmet fram till dess slut.
3. Därefter återupptar TNC:n exekveringen av det anropande bearbetningsprogrammet från blocket som befinner sig efter programanropet.

## Programmering - anmärkning

- TNC:n behöver inga LABELs för att använda ett annat godtyckligt program som underprogram.
- Det anropade programmet får inte innehålla tilläggsfunktionerna M2 eller M30. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade underprogrammet, kan du istället för M2 resp. M30 anvnda hoppfunktionen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, för att tillse att denna programdel hoppas över.
- Det anropade programmet får inte innehålla några anrop % tillbaka till det anropande programmet (kedja utan slut).

## Anropa godtyckligt program som underprogram

▶ Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen PGM CALL

▶ Tryck på softkey PROGRAM

▶ Tryck på softkey URVAL FÖNSTER, TNC:n visar ett fönster, via vilket du kan välja det program som skall anropas

▶ Välj önskat program med pilknapparna eller med musklick, bekräfta med knappen ENT: TNC:n skriver in den fullständiga sökvägen i **CALL PGM**-blocket

▶ Avsluta funktionen med knappen END

Alternativt kan du även ange programnamnet eller den fullständiga sökvägen till det program som skall anropas direkt via knappsatsen.

Det anropade programmet måste finnas på TNC:ns hårddisk.

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\SCHRUPP\PGM1.H** eller välj programmet via softkey URVAL FÖNSTER

Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **G39**.

Vid ett **%** är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande programmet.

**Varning kollisionsrisk!**

Koordinatomräkningar, som du har definierat i det anropade programmet och inte avsiktligt har återställt, förblir av princip även aktiva för det anropande programmet. Inställningen i maskinparameter MP7300 påverkar inte detta.

# 8.5 Länkning av underprogram

## Länkningstyper

- Underprogram i underprogram
- Programdelsupprepning i programdelsupprepning
- Upprepa underprogram
- Programdelsupprepning i underprogram

## Länkningsdjup

Länkningsdjupet är det antal nivåer som programdelar eller underprogram kan anropa ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkningsdjup för underprogram: 8
- Maximalt länkningsdjup för huvudprogramanrop: 30, varvid ett **G79** verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

## Underprogram i underprogram

### Exempel NC-block

| | |
|---|---|
| %UPGMS G71 * | |
| ... | |
| N17 L "UP1",0 * | Underprogrammet vid G98 L UP1 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 1 utförs från block 40 fram till block 45. Slut på underprogram 1 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 NC-block

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM REPS MM | |
| ... | |
| 15 LBL 1 | Början på programdelsupprepning 1 |
| ... | |
| 20 LBL 2 | Början på programdelsupprepning 2 |
| ... | |
| 27 CALL LBL 2 REP 2 | Programdel mellan detta block och LBL 2 |
| ... | (block 20) upprepas 2 gång |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Programdel mellan detta block och LBL 1 |
| ... | (block 15) upprepas 1 gång |
| 50 END PGM REPS MM | |

| | |
|---|---|
| %REPS G71 * | |
| ... | |
| N15 G98 L1 * | Början på programdelsupprepning 1 |
| ... | |
| N20 G98 L2 * | Början på programdelsupprepning 2 |
| ... | |
| N27 L2,2 * | Programdel mellan detta block och G98 L2 |
| ... | (block N20) upprepas 2 gånger |
| N35 L1,1 * | Programdel mellan detta block och G98 L1 |
| ... | (block N15) upprepas 1 gång |
| N99999999 %REPS G71 * | |

### Programexekvering

1. Huvudprogrammet 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 (programslut).

## Upprepning av underprogram

### Exempel NC-block

| | |
|---|---|
| %UPGREP G71 * | |
| ... | |
| N10 G98 L1 * | Början på programdelsupprepning 1 |
| N11 L2,0 * | Underprogramanrop |
| N12 L1,2 * | Programdel mellan detta block och G98 L1 |
| ... | (block N10) upprepas 2 gånger |
| 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. Huvudprogrammet 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; Programslut.

# 8.6 Programmeringsexempel

## Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programförlopp

- 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 * | |
| N40 T1 G17 S3500 * | Verktygsanrop |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N60 I+50 J+50 * | Sätt Pol |
| N70 G10 R+60 H+180 * | Förpositionering i bearbetningsplanet |
| N80 G01 Z+0 F1000 M3 * | Förpositionering till arbetsstyckets överkant |

| | |
|---|---|
| N90 G98 L1 * | Märke för programdelsupprepning |
| N100 G91 Z-4 * | Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften) |
| N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 * | Första konturpunkten |
| N120 G26 R5 * | Förflyttning till konturen |
| N130 H+120 * | |
| N140 H+60 * | |
| N150 H+0 * | |
| N160 H-60 * | |
| N170 H-120 * | |
| N180 H+180 * | |
| N190 G27 R5 F500 * | Förflyttning från konturen |
| N200 G40 R+60 H+180 F1000 * | Frikörning |
| N210 L1,4 * | Återhopp till Label 1; totalt fyra gånger |
| N220 G00 Z+250 M2 * | Frikörning av verktyget, programslut |
| N99999999 %PGMWDH G71 * | |

## Exempel: Hålbilder

Programförlopp

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1)
- 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 * | |
| N40 T1 G17 S3500 * | Verktygsanrop |
| N50 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N60 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 | |

| | |
|---|---|
| N70 X+15 Y+10 M3 * | Förflyttning till startpunkt hålbild 1 |
| N80 L1,0 * | Anropa underprogram för hålbild |
| N90 X+45 Y+60 * | Förflyttning till startpunkt hålbild 2 |
| N100 L1,0 * | Anropa underprogram för hålbild |
| N110 X+75 Y+10 * | Förflyttning till startpunkt hålbild 3 |
| N120 L1,0 * | Anropa underprogram för hålbild |
| N130 G00 Z+250 M2 * | Slut på huvudprogrammet |
| | |
| N140 G98 L1 * | Början på underprogram 1: Hålbild |
| N150 G79 * | Anropa cykel för hål 1 |
| N160 G91 X+20 M99 * | Förflyttning till andra hålet, anropa cykel |
| N170 Y+20 M99 * | Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel |
| N180 X-20 G90 M99 * | Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel |
| N190 G98 L0 * | Slut på underprogram 1 |
| N99999999 %UP1 G71 * | |

## Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programförlopp

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1)
- Förflyttning till hålbild i underprogram 1, anropa hålbild (underprogram 2)
- 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 * | |
| N60 T1 G17 S5000 * | Verktygsanrop centrumborr |
| N70 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N80 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 | |
| N90 L1,0 * | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |

| | |
|---|---|
| N100 G00 Z+250 M6 * | Verktygsväxling |
| N110 T2 G17 S4000 * | Verktygsanrop borr |
| N120 D0 Q201 P01 -25 * | Nytt djup för borr |
| N130 D0 Q202 P01 +5 * | Nytt skärdjup för borr |
| N140 L1,0 * | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| N150 G00 Z+250 M6 * | Verktygsväxling |
| N160 T3 G17 S500 * | Verktygsanrop brotsch |
| N80 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. | |
| N180 L1,0 * | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| N190 G00 Z+250 M2 * | Slut på huvudprogrammet |
| | |
| N200 G98 L1 * | Början på underprogram 1: Komplett hålbild |
| N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * | Förflyttning till startpunkt hålbild 1 |
| N220 L2,0 * | Anropa underprogram 2 för hålbild |
| N230 X+45 Y+60 * | Förflyttning till startpunkt hålbild 2 |
| N240 L2,0 * | Anropa underprogram 2 för hålbild |
| N250 X+75 Y+10 * | Förflyttning till startpunkt hålbild 3 |
| N260 L2,0 * | Anropa underprogram 2 för hålbild |
| N270 G98 L0 * | Slut på underprogram 1 |
| | |
| N280 G98 L2 * | Början på underprogram 2: Hålbild |
| N290 G79 * | Anropa cykel för hål 1 |
| N300 G91 X+20 M99 * | Förflyttning till andra hålet, anropa cykel |
| N310 Y+20 M99 * | Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel |
| N320 X-20 G90 M99 * | Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel |
| N330 G98 L0 * | Slut på underprogram 2 |
| N340 %UP2 G71 * | |

# 9

**Programmering:**
**Q-parametrar**

# 9.1 Princip och funktionsöversikt

Med parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt bearbetningsprogram. Detta görs genom att man programmerar variabler istället för siffervärden: Q-parametrar.

Q-parametrar kan representera exempelvis:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Förutom detta kan man med Q-parametrar exempelvis programmera konturer som definieras med hjälp av matematiska funktioner eller ställa logiska villkor för att bearbetningssekvenser skall utföras eller inte.

Q-parametrar kännetecknas av bokstäver och ett nummer mellan 0 och 1999. Det finns parametrar med olika verkningssätt, se efterföljande tabell:

| Betydelse | Område |
|---|---|
| Fritt användbara parametrar, under förutsättning att överlappningar med SL-cykler inte kan inträffa, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n | **Q0** till **Q99** |
| Parametrar för specialfunktioner i TNC:n | **Q100** till **Q199** |
| Parametrar som uteslutande används för cykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n | **Q200** till **Q1199** |
| Parametrar som uteslutande används för cykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n. I förekommande fall krävs avstämning med maskintillverkaren eller tredje part. | **Q1200** till **Q1399** |
| Parametrar som framför allt används för **CALL-aktiva** maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n | **Q1400** till **Q1499** |
| Parametrar som framför allt används för **Def-aktiva** maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n | **Q1500** till **Q1599** |

| Betydelse | Område |
|---|---|
| Fritt användbara parametrar, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n | **Q1600** till **Q1999** |
| Fritt användbara parametrar **QL**, endast verksamma lokalt inom ett program | **QL0** till **QL499** |
| Fritt användbara parametrar **QR**, varaktigt (**r**emanent) verksamma, även efter ett strömavbrott | **QR0** till **QR499** |

Dessutom står även **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i TNC:n. I princip gäller samma område för **QS**-parametrar som för Q-parametrar (se ovanstående tabell).

Beakta att även vid **QS**-parametrar är området **QS100** till **QS199** reserverat för interna texter.

## Programmeringsanvisning

Du får blanda inmatning av Q-parametrar och siffervärden i ett bearbetningsprogram.

Man kan tilldela Q-parametrar siffervärden mellan –999 999 999 och +999 999 999, totalt är 10 tecken tillåtet inklusive heltalsdelen. Du kan placera decimalkommat på ett godtryckligt ställe. Internt kan TNC:n beräkna siffervärden med en heltalsdel motsvarande 57 Bit och en decimaldel motsvarande 7 Bit (32 bit sifferbredd motsvarar det decimala talet 4 294 967 296).

**QS**-parametrar kan du tilldela maximalt 254 tecken.

Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av TNC:n, exempelvis tilldelar TNC:n Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien, se "Fasta Q-parametrar", sida 312.

Om man använder parameter **Q60** till **Q99** i koderade maskintillverkarcykler bestämmer man via maskinparameter MP7251 huruvida dessa parametrar endast skall vara lokalt verksamma i maskintillverkarcykeln (.CYC-fil) eller globalt verksamma för alla program.

Med maskinparameter 7300 bestämmer du om TNC:n skall återställa Q-parametrar vid programslutet eller om värdena skall bibehållas. Kontrollera att denna inställning inte påverkar ditt Q-parameterprogram!

TNC:n lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av användningen av formatet enligt denna norm kan vissa decimaltal inte representeras 100% exakt binärt (avrundningsfel). Beakta detta särskilt när du använde beräknade Q-parameterinnehåll för hoppkommandon eller positioneringar.

## Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett bearbetningsprogram matas in trycker man på knappen "Q" (i fältet för sifferinmatning och axelval under –/+ -knappen). Då presenterar TNC:n följande softkeys:

| Funktionsgrupp | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| Matematiska grundfunktioner | GRUND-FUNKTION. | Sida 283 |
| Vinkelfunktioner | TRIGO-NOMETRI | Sida 285 |
| IF/THEN-bedömning, hopp | HOPP | Sida 287 |
| Specialfunktioner | DIVERSE FUNKTION. | Sida 290 |
| Formel direkt programmerbar | FORMEL | Sida 297 |
| Funktion för bearbetning av komplexa konturer | KONTUR-FORMEL | Cykelbruksan visning |
| Funktion för sträng-hantering | STRING-FORMEL | Sida 301 |

När du trycker på knappen Q på ASCII-knappsatsen, öppnar TNC dialogen för formelinmatning direkt.

För att definiera eller tilldela lokala parametrar **QL**, tryck på knappen Q och sedan på knappen L på ASCII-knappsatsen i en valfri dialog.

För att definiera eller tilldela remanenta parametrar **QR**, tryck på knappen Q och sedan på knappen R på ASCII-knappsatsen i en valfri dialog.

# 9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden

## Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **DO: TILLDELNING** kan man tilldela Q-parametrar siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffervärden i bearbetningsprogrammet.

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| `N150 D00 Q10 P01 +25 *` | Tilldelning |
| `...` | Q10 får 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<br>Q2 = +10 |
| Cylinder Z2 | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |

# 9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

## Användningsområde

Med Q-parametrar kan man programmera matematiska grundfunktioner i bearbetningsprogrammet:

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q (till höger i fältet för sifferinmatning). Softkeyraden visar de olika Q-parameterfunktionerna.
- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.. TNC:n visar följande softkeys:

## Översikt

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **D00**: TILLDELNING<br>t.ex. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>Tilldela ett värde direkt | D0<br>X = Y |
| **D01**: ADDITION<br>t.ex. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>Summera två värden och tilldela resultatet | D1<br>X + Y |
| **D02**: SUBTRAKTION<br>t.ex. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>Subtrahera två värden och tilldela resultatet | D2<br>X - Y |
| **D03**: MULTIPLIKATION<br>t.ex. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>Multiplicera två värden och tilldela resultatet | D3<br>X * Y |
| **D04**: DIVISION<br>t.ex. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 ***<br>Dividera två värden och tilldela resultatet<br>**Förbjudet:** Division med 0! | D4<br>X / Y |
| **D05**: ROTEN UR<br>t.ex. **D05 Q50 P01 4 ***<br>Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet<br>**Förbjudet:** Roten ur negativa tal! | D5<br>ROTEN UR |

Till höger om ”=”-tecknet får man ange:

- två tal
- två Q-parametrar
- ett tal och en Q-parameter

Q-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med både positivt och negativt förtecken.

## Programmering av matematiska grundfunktioner

Exempel:

| | |
|---|---|
| Q | Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q |
| GRUND-FUNKTION. | Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT. |
| D0 X = Y | Välj Q-parameterfunktion TECKEN: Tryck på softkey D0 X = Y |
| PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT? | |
| 5 ENT | Ange Q-parameterns nummer: 5 |
| 1. VÄRDE ELLER PARAMETER? | |
| 10 ENT | Tilldela Q5 siffervärdet 10 |
| Q | Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q |
| GRUND-FUNKTION. | Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT. |
| D3 X * Y | Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey D3 X * Y |
| PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT? | |
| 12 ENT | Ange Q-parameterns nummer: 12 |
| 1. VÄRDE ELLER PARAMETER? | |
| Q5 ENT | Ange Q5 som första värde |
| 2. VÄRDE ELLER PARAMETER? | |
| 7 ENT | Ange 7 som andra värde |

**Exempel: Programblock i TNC:n**

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

# 9.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri)

## Definitioner

Sinus, cosinus och tangens beskriver förhållandet mellan sidorna i en rätvinklig triangel. Där motsvarar:

**Sinus:** $\sin \alpha = a / c$
**Cosinus:** $\cos \alpha = b / c$
**Tangens:** $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mittemot vinkeln α
- b är den tredje sidan

Med tangens kan TNC:n beräkna vinkeln:

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

**Exempel:**

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0.5 = 26.57°$

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. TNC:n presenterar då softkeys enligt nedanstående tabell.

Programmering: Jämförelse "Exempel: Programmering av matematiska grundfunktioner"

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **D06**: SINUS<br>t.ex. **D06 Q20 P01 -Q5 ***<br>Beräkna sinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet | D6 SIN(X) |
| **D07**: COSINUS<br>t.ex. **D07 Q21 P01 -Q5 ***<br>Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet | FN7 COS(X) |
| **D08**: ROTEN UR KVADRATSUMMA<br>t.ex. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet | D8 X LEN Y |
| **D13**: VINKEL<br>t.ex. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ***<br>Beräkna vinkel med arctan för två sidor eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet | D13 X ANG Y |

# 9.5 IF/THEN - bedömning med Q-parametrar

## Användningsområde

Vid IF/THEN - bedömning jämför TNC:n en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter TNC:n bearbetningsprogrammet vid den efter villkoret angivna Labeln (Label se "Markera underprogram och programdelsupprepningar", sida 260). Om villkoret inte är uppfyllt så fortsätter TNC:n programexekveringen vid nästa block.

Om man vill anropa ett annat program som underprogram så programmerar man ett % 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

För inmatning av hoppadress finns tre möjligheter:

- Label-nummer, valbar via Softkey LBL-NUMMER
- Label-namn, valbar via Softkey LBL-NAMN
- String-parameter, valbar via Softkey QS

IF/THEN - villkoren presenteras genom att trycka på softkey HOPP. TNC:n visar följande softkeys:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **D09**: OM LIKA MED, HOPP<br>t.ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" ***<br>Om båda värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label | D9 IF X EQ Y GOTO |
| **D10**: OM EJ LIKA MED, HOPP<br>t.ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ***<br>Om båda värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven label | D10 IF X NE Y GOTO |
| **D11**: OM STÖRRE ÄN, HOPP<br>t.ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label | D11 IF X GT Y GOTO |
| **D12**: OM MINDRE ÄN, HOPP<br>t.ex. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" ***<br>Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label | D12 IF X LT Y GOTO |

# 9.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar

## Tillvägagångssätt

Man kan kontrollera och även ändra Q-parametrar vid skapande, test och exekvering i driftarterna Programinmatning/editering, Programtest, Programkörning enkelblock och Programkörning blockföljd.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på den externa STOPP-knappen och softkey INTERNT STOPP) alt. stoppa programtestet.

- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q alt. softkey Q INFO i driftart Programinmatning/editering
- TNC:n listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena. Man väljer ut den önskade parametern med pilknapparna eller med softkeys för bläddring sida för sida.
- Om man önskar ändra värdet, anger man ett nytt värde och bekräftar med knappen ENT
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey AKTUELLT VÄRDE eller avslutar dialogen med knappen END

Parametrar som används av TNC:n i cykler eller internt, är försedda med kommentarer.

När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parameter, trycker du på softkey VISA PARAMETER Q QL QR QS. TNC:n visar då alla parametrar, de tidigare beskrivna funktionerna är likvärdiga.

# 9.7 Specialfunktioner

## Översikt

Specialfunktionerna visas efter det att man har tryckt på softkey SPECIAL-FUNKTION. TNC:n visar följande softkeys:

| Funktion | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| **D14:ERROR**<br>Kalla upp felmeddelanden | D14 ERROR= | Sida 291 |
| **D15:PRINT**<br>Oformaterad utmatning av text eller Q-parametervärde | D15 PRINT | Sida 295 |
| **D19:PLC**<br>Överför värde till PLC | D19 PLC= | Sida 296 |

## D14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **D14** kan programstyrda meddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren alt. av HEIDENHAIN kallas upp: Om TNC:n kommer till ett block med **D14** under programkörning eller programtest stoppas programexekveringen och ett meddelande visas. Därefter måste programmet startas på nytt. Felnummer: se tabellen nedan.

| Område felnummer | Standard-dialog |
|---|---|
| 0 ... 299 | FN 14: Felnummer 0 .... 299 |
| 300 ... 999 | Maskinberoende dialog |
| 1000 ... 1099 | Interna felmeddelanden (se tabellen till höger) |

**Exempel NC-block**

TNC:n skall presentera ett meddelande som finns lagrat under felnummer 254

```
N180 D14 P01 254 *
```

**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 |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 1016 | Inmatning motsägelsefull |
| 1017 | CYKEL ofullständig |
| 1018 | Yta fel definierad |
| 1019 | Fel axel programmerad |
| 1020 | Fel varvtal |
| 1021 | Radiekompensering odefinierad |
| 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 |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 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 |
| 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 |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 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 |
| 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 |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 1100 | Kinematik-åtkomst ej möjlig |
| 1101 | Mätposition ej i rörelseområdet |
| 1102 | Presetkompensering ej möjlig |

## D15 PRINT: Utmatning av text eller Q-parametervärde

Ställ in datasnittet: Under menypunkt PRINT resp. PRINT-TEST anger man sökvägen till katalogen i vilken TNC:n skall spara texter eller Q-parametrar. Se "Tilldelning", sida 568.

Med funktionen **D15** kan man mata ut Q-parametrars värden och felmeddelanden via datasnittet, exempelvis till en skrivare. Om man lagrar värdena internt eller skickar ut dem till en dator, kommer TNC:n att göra detta i filen %FN15RUN.A (utmatning under programkörning) eller i filen %FN15SIM.A (utmatning under programtest).

Utmatning sker via en buffert och utförs senast vid PGM-slut eller när programmet stoppas. I driftart Enkelblock startar dataöverföringen vid blockets slut.

### Utmatning av dialoger och felmeddelanden med FN 15: PRINT "siffervärde"

| | |
|---|---|
| Siffervärde 0 till 99: | Dialoger för maskintillverkarcykler |
| från 100: | PLC-felmeddelanden |

**Exempel: Mata ut dialognummer 20**

```
N67 D15 P01 20 *
```

### Utmatning av dialoger och Q-parametrar med D15 PRINT "Q-parameter"

Användningsexempel: Mätprotokoll för ett arbetsstycke.

Upp till sex Q-parametrar och siffervärden kan matas ut samtidigt. TNC:n skiljer dem åt med ett snedstreck.

**Exempel: Mata ut dialog 1 och siffervärde Q1**

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

## D19 PLC: Överför värde till PLC

Med funktionen **D19** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

Inkrement och enheter: 0,1 µm alt. 0,0001°

**Exempel: Överför siffervärdet 10 (motsvarar 1µm alt. 0,001°) till PLC**

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

# 9.8 Formel direkt programmerbar

## Inmatning av formel

Via softkeys kan man mata in matematiska formler, som innehåller flera räkneoperationer, direkt i bearbetningsprogrammet.

Formlerna visas då man trycker på softkey FORMEL. TNC:n visar följande softkeys i flera softkeyrader:

| Matematisk funktion | Softkey |
|---|---|
| **Addition**<br>t.ex. `Q10 = Q1 + Q5` | + |
| **Subtraktion**<br>t.ex. `Q25 = Q7 – Q108` | - |
| **Multiplikation**<br>t.ex. `Q12 = 5 * Q5` | * |
| **Division**<br>t.ex. `Q25 = Q1 / Q2` | / |
| **Vänster parentes**<br>t.ex. `Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)` | ( |
| **Höger parentes**<br>t.ex. `Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)` | ) |
| **Värde i kvadrat (eng. square)**<br>t.ex. `Q15 = SQ 5` | SQ |
| **Kvadratroten ur (eng. square root)**<br>t.ex. `Q22 = SQRT 25` | SQRT |
| **Sinus för en vinkel**<br>t.ex. `Q44 = SIN 45` | SIN |
| **Cosinus för en vinkel**<br>t.ex. `Q45 = COS 45` | COS |
| **Tangens för en vinkel**<br>t.ex. `Q46 = TAN 45` | TAN |
| **Arcus-Sinus**<br>Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående katet/hypotenusa<br>t.ex. `Q10 = ASIN 0,75` | ASIN |
| **Arcus-Cosinus**<br>Omvänd funktion till cosinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusa<br>t.ex. `Q11 = ACOS Q40` | ACOS |

| Matematisk funktion | Softkey |
|---|---|
| **Arcus-Tangens**<br>Omvänd funktion till tangens; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet<br>t.ex. `Q12 = ATAN Q50` | ATAN |
| **Potens för ett värde**<br>t.ex. `Q15 = 3^3` | ^ |
| **Konstant PI (3,14159)**<br>t.ex. `Q15 = PI` | PI |
| **Naturlig logaritm (LN) för ett tal**<br>Bastal 2,7183<br>t.ex. `Q15 = LN Q11` | LN |
| **Logaritm för ett tal, bastal 10**<br>t.ex. `Q33 = LOG Q22` | LOG |
| **Exponentialfunktion, 2,7183 upphöjt till n**<br>t.ex. `Q1 = EXP Q12` | EXP |
| **Negering av ett tal (multiplikation med -1)**<br>t.ex. `Q2 = NEG Q1` | NEG |
| **Ta bort decimaler**<br>Skapa integer<br>t.ex. `Q3 = INT Q42` | INT |
| **Absolutvärde för ett tal**<br>t.ex. `Q4 = ABS Q22` | ABS |
| **Ta bort siffror före decimalkomma**<br>Fraktion<br>t.ex. `Q5 = FRAC Q23` | FRAC |
| **Kontrollera ett tals förtecken**<br>t.ex. `Q12 = SGN Q50`<br>Vid returvärde Q12 = 1, så är Q50 >= 0<br>Vid returvärde Q12 = -1, så är Q50 < 0 | SGN |
| **Beräkna modulovärde (divisionsrest)**<br>t.ex. `Q12 = 400 % 360`<br>Resultat: Q12 = 40 | % |

## Räkneregler

För programmering av matematiska funktioner gäller följande regler:

**Punkt- före streckräkning**

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. Räknesteg 5 * 3 = 15
2. Räknesteg 2 * 10 = 20
3. Räknesteg 15 + 20 = 35

**eller**

```
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 Q-knappen på ASCII-knappsatsen |

**PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?**

| | | |
|---|---|---|
| ENT | 25 | Ange parameternummer |
| ▷ | ATAN | Växla softkeyrad och välj funktionen arcus-tangens |
| ◁ | ( | Växla softkeyrad och välj vänster parentes |
| Q | 12 | Ange Q-parameternummer 12 |
| / | | Välj division |
| Q | 13 | Ange Q-parameternummer 13 |
| ) | END | Välj höger parentes och avsluta formelinmatningen |

**Exempel NC-block**

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.9 String-parameter

## Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 256 tecken till den strängparameter. De tilldelade respektive 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 (se även "Princip och funktionsöversikt" på sida 278).

I funktionerna STRING FORMEL respektive FORMEL finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

| Funktionerna i STRING FORMEL | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| Tilldela String-parameter | STRING | Sida 302 |
| Koppla ihop string-parametrar | | Sida 303 |
| Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter | TOCHAR | Sida 304 |
| Kopiera en delsträng från en String-parameter | SUBSTR | Sida 305 |
| Kopiera systemdata till en String-parameter | SYSSTR | Sida 306 |

| Stängfunktioner i FORMEL-funktionen | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde | TONUMB | Sida 308 |
| Kontrollera en string-parameter | INSTR | Sida 309 |
| Kontrollera en string-parameters längd | STRLEN | Sida 310 |
| Jämför alfabetisk ordningsföljd | STRCOMP | Sida 311 |

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 dessa. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

- Välja String-funktioner

- Välj funktionen **DECLARE STRING**

**Exempel NC-block:**

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "ARBETSSTYCKE"
```

## Koppla ihop string-parametrar

Med kopplingsoperatorn (strängparameter || strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

SPEC FCT

▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

STRING FUNKTIONER

▶ Välja String-funktioner

STRING-FORMEL

▶ Välj funktionen STRING FORMEL

▶ Ange numret på strängparametern som TNC:n 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: TNC:n presenterar kopplingssymbolen ||

▶ Bekräfta med knappen ENT

▶ Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen ENT:

▶ Uppreppa 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 TNC:n ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med strängvariabler.

- Välj Q-parameterfunktioner
- Välj funktionen STRING FORMEL
- Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
- Ange ett tal eller önskad Q-parameter som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen ENT
- Om så önskas kan antalet decimaler som TNC:n 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.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

STRING-FORMEL

- Välj funktionen STRING FORMEL
- Ange numret på parametern som TNC:n 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

Beakta att det första tecknet i en sträng internt är placerad 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 )
```

## Kopiera systemdata till en String-parameter

Med funktionen **SYSSTR** kan du kopiera systemdata till en String-parameter. För tillfället står endast utläsning av den aktuella systemtiden till förfogande:

- Välj Q-parameterfunktioner

- Välj funktionen STRING FORMEL
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen ENT

- Välj funktion för kopiering av systemdata
- **Ange numret på systemnyckeln**, ange **ID321** för systemtiden, som du vill kopiera, bekräfta med knappen ENT.
- Ange **Index för systemnyckel**. Definiera formatet för systemtiden som skall läsas ut, bekräfta med knappen ENT (se beskrivningen längre ner)
- **Ange arrayindex för källan som skall läsas** har ännu inte någon funktion, bekräfta med knappen NO ENT
- **Tal som skall omvandlas till text** har ännu inte någon funktion, bekräfta med knappen NO ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Denna funktion är förberedd för framtida utvidgning. Parameter **IDX** och **DAT** har för närvarande inte någon funktion.

Du kan använda följande format för formatering av datumet.

- 00: TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
- 01: T.MM.JJJJ h:mm:ss
- 02: T.MM.JJJJ h:mm
- 03: T.MM.JJ h:mm
- 04: JJJJ-MM-TT- hh:mm:ss
- 05: JJJJ-MM-TT hh:mm
- 06: JJJJ-MM-TT h:mm
- 07: JJ-MM-TT h:mm
- 08: TT.MM.JJJJ
- 09: T.MM.JJJJ
- 10: T.MM.JJ
- 11: JJJJ-MM-TT
- 12: JJ-MM--TT
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

**Exempel: Läs ut aktuell systemtid i formatet TT.MM.JJJJ hh:mm:ss och spara den i parameter QS13.**

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

## 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 TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Q

FORMEL

- Välj Q-parameterfunktioner
- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen ENT

◁

TONUMB

- Växla softkeyrad
- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n 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.

- Välj Q-parameterfunktioner

- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den position som den sökta texten börjar på, bekräfta med knappen ENT

- Växla softkeyrad

- 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 TNC:n skall genomsöka, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på stället från vilket TNC:n skall söka delsträngen, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Beakta att det första tecknet i en sträng internt är placerad på det 0:e stället.

Om TNC:n 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 TNC:n 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.

- Välj Q-parameterfunktioner
- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen ENT

- Växla softkeyrad
- Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n 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 )
```

## Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

- Välj Q-parameterfunktioner

- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen ENT

- Växla softkeyrad

- Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
- Ange numret på den första QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på den andra QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

TNC:n 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 )
```

# 9.10 Fasta Q-parametrar

Q-parametrarna Q100 till Q199 tilldelas automatiskt värden av TNC:n. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.

Fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**QS100** och **QS199**) får du inte använda i NC-programmet som räkneparametrar, annars kan oönskade effekter uppträda.

## Värden från PLC: Q100 till Q107

TNC:n använder parametrarna Q100 till Q107 för att överföra värden från PLC till ett NC-program.

## WMAT-block: QS100

TNC:n placerar det i WMAT-blocket definierade materialet i parameter **QS100**.

## Aktiv verktygsradie: Q108

Q108 tilldelas det aktuella värdet för verktygsradien. Q108 är sammansatt av:

- Verktygsradie R (verktygstabell eller **G99**-block)
- Delta-värde DR från verktygstabellen
- Delta-värde DR från **T**-blocket

TNC:n 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

TNC:n tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning (MP7430).

## Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med PGM CALL, av måttenheten i det programmet som utför det första anropet av ett annat program (huvudprogrammet).

| Måttenhet i huvudprogrammet | Parametervärde |
|---|---|
| Metriskt system (mm) | Q113 = 0 |
| Tum (inch) | Q113 = 1 |

## Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

Q114 tilldelas det aktiva värdet för verktygslängden. Q114 är sammansatt av:

- Verktygslängd L (verktygstabell eller **G99**-block)
- Delta-värde DL från verktygstabellen
- Delta-värde DL från **T**-blocket

TNC:n sparar även den aktiva verktygslängden vid strömavbrott.

## Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater efter en programmerad mätning med ett 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<br>beroende av MP100 | Q118 |
| V. axel<br>beroende av MP100 | Q119 |

## Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130

| Avvikelse mellan är- och börvärde | Parametervärde |
|---|---|
| Verktygslängd | Q115 |
| Verktygsradie | Q116 |

## 3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar

| Koordinater | Parametervärde |
|---|---|
| A-axel | Q120 |
| B-axel | Q121 |
| C-axel | Q122 |

## Mätresultat från avkännarcykler (se även bruksanvisningen 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 |

| Uppmätt avvikelse med 440 | Parametervärde |
|---|---|
| X-axel | Q185 |
| Y-axel | Q186 |
| Z-axel | Q187 |
| Merker för cykler | Q188 |

| 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 |

# 9.11 Programmeringsexempel

## Exempel: Ellips

Programförlopp

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q7). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Fräsriktningen bestämmer man med start- och slutvinkeln i planet:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Bearbetningsriktning moturs:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien

| | |
|---|---|
| %ELLIPSE G71 * | |
| N10 Q1 = +50 * | Centrum X-axel |
| N20 Q2 = +50 * | Centrum Y-axel |
| N30 Q3 = +50 * | Halvaxel X |
| N40 Q4 = +30 * | Halvaxel Y |
| N50 Q5 = +0 * | Startvinkel i planet |
| N60 Q6 = +360 * | Slutvinkel i planet |
| N70 Q7 = +40 * | Antal beräkningssteg |
| N80 Q8 = +30 * | Vridningsposition för ellipsen |
| N90 Q9 = +5 * | Fräsdjup |
| N100 Q10 = +100 * | Nedmatningshastighet |
| N110 Q11 = +350 * | Fräsmatning |
| N120 Q12 = +2 * | Säkerhetsavstånd för förpositionering |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 * | Råämnesdefinition |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * | |
| N160 T1 G17 S4000 * | Verktygsanrop |
| N170 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N180 L10,0 * | Anropa bearbetningen |

| | |
|---|---|
| N190 G00 Z+250 M2 * | Frikörning av verktyget, programslut |
| N200 G98 L10 * | Underprogram 10: Bearbetning |
| N210 G54 X+Q1 Y+Q2 * | Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum |
| N220 G73 G90 H+Q8 * | Vridning till vridningsposition i planet |
| N230 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7 * | Beräkna vinkelsteg |
| N240 Q36 = +Q5 * | Kopiera startvinkel |
| N250 Q37 = +0 +0 * | Ställ in stegräknare |
| N260 Q21 = Q3 * COS Q36 * | Beräkna X-koordinat för startpunkt |
| N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 * | Beräkna Y-koordinat för startpunkt |
| N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 * | Förflyttning till startpunkt i planet |
| N290 Z+Q12 * | Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln |
| N300 G01 Z-Q9 FQ10 * | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| N310 G98 L1 * | |
| N320 Q36 = Q36 + Q35 * | Uppdatera vinkel |
| N330 Q37 = Q37 + 1 * | Uppdatera stegräknare |
| N340 Q21 = Q3 * COS Q36 * | Beräkna aktuell X-koordinat |
| N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 * | Beräkna aktuell Y-koordinat |
| N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 * | Förflyttning till nästa punkt |
| N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 * | Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1 |
| N380 G73 G90 H+0 * | Återställ vridning |
| N390 G54 X+0 Y+0 * | återställ nollpunktsförskjutning. |
| N400 G00 G40 Z+Q12 * | Förflyttning till säkerhetshöjd |
| N410 G98 L0 * | Slut på underprogram |
| N99999999 %ELLIPSE G71 * | |

## Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programförlopp

- 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)
- Fräsriktningen bestämmer man med start- och slutvinkeln i rymden:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Bearbetningsriktning moturs:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt

| | |
|---|---|
| %ZYLIN G71 * | |
| N10 Q1 = +50 * | Centrum X-axel |
| N20 Q2 = +0 * | Centrum Y-axel |
| N30 Q3 = +0 * | Centrum Z-axel |
| N40 Q4 = +90 * | Startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| N50 Q5 = +270 * | Slutvinkel i rymden (plan Z/X) |
| N60 Q6 = +40 * | Cylinderradie |
| N70 Q7 = +100 * | Cylinderns längd |
| N80 Q8 = +0 * | Vridningsposition i planet X/Y |
| N90 Q10 = +5 * | Arbetsmån cylinderradie |
| N100 Q11 = +250 * | Nedmatningshastighet |
| N110 Q12 = +400 * | Matning fräsning |
| N120 Q13 = +90 * | Antal beräkningssteg |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 * | Råämnesdefinition |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * | |
| N160 T1 G17 S4000 * | Verktygsanrop |
| N170 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |
| N180 L10,0 * | Anropa bearbetningen |
| N190 Q10 = +0 * | Återställ tilläggsmåttet |
| N200 L10,0 | Anropa bearbetningen |

| | |
|---|---|
| N210 G00 G40 Z+250 M2 * | Frikörning av verktyget, programslut |
| N220 G98 L10 * | Underprogram 10: Bearbetning |
| N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 * | Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie |
| N240 Q20 = +1 * | Ställ in stegräknare |
| N250 Q24 = +Q4 * | Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| N260 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13 * | Beräkna vinkelsteg |
| N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 * | Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel) |
| N280 G73 G90 H+Q8 * | Vridning till vridningsposition i planet |
| N290 G00 G40 X+0 Y+0 * | Förpositionering i planet till cylinderns centrum |
| N300 G01 Z+5 F1000 M3 * | Förpositionering i spindelaxeln |
| N310 G98 L1 * | |
| N320 I+0 K+0 * | Sätt Pol i Z/X-planet |
| N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 * | Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material |
| N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 * | Längsgående fräsning i riktning Y+ |
| N350 Q20 = +Q20 + 1 * | Uppdatera stegräknare |
| N360 Q24 = +Q24 + +Q25 * | Uppdatera rymdvinkel |
| N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 * | Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet |
| N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 * | Förflyttning till approximerad ”Båge” för nästa längsgående bana |
| N390 G01 G40 Y+0 FQ12 * | Längsgående fräsning i riktning Y– |
| N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 * | Uppdatera stegräknare |
| N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 * | Uppdatera rymdvinkel |
| N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 * | Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1 |
| N430 G98 L99 * | |
| N440 G73 G90 H+0 * | Återställ vridning |
| N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 * | återställ nollpunktsförskjutning. |
| N460 G98 L0 * | Slut på underprogram |
| N99999999 %ZYLIN G71 * | |

## Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

Programförlopp

- 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 Q1 = +50 * | Centrum X-axel |
| N20 Q2 = +50 * | Centrum Y-axel |
| N30 Q4 = +90 * | Startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| N40 Q5 = +0 * | Slutvinkel i rymden (plan Z/X) |
| N50 Q14 = +5 * | Vinkelsteg i rymden |
| N60 Q6 = +45 * | Kulradie |
| N70 Q8 = +0 * | Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y |
| N80 Q9 = +360 * | Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y |
| N90 Q18 = +10 * | Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning |
| N100 Q10 = +5 * | Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning |
| N110 Q11 = +2 * | Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln |
| N120 Q12 = +350 * | Matning fräsning |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 * | Råämnesdefinition |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * | |
| N160 T1 G17 S4000 * | Verktygsanrop |
| N170 G00 G40 G90 Z+250 * | Frikörning av verktyget |

| | |
|---|---|
| N180 L10,0 * | Anropa bearbetningen |
| N190 Q10 = +0 * | Återställ tilläggsmåttet |
| N200 Q18 = +5 * | Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning |
| N210 L10,0 * | Anropa bearbetningen |
| N220 G00 G40 Z+250 M2 * | Frikörning av verktyget, programslut |
| N230 G98 L10 * | Underprogram 10: Bearbetning |
| N240 Q23 = Q11 + Q6 * | Beräkna Z-koordinat för förpositionering |
| N250 Q24 = +Q4 * | Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| N260 Q26 = Q6 + Q108 * | Korrigera kulradie för förpositionering |
| N270 Q28 = +Q8 * | Kopiera vridningsläge i planet |
| N280 Q16 = Q6 + -Q10 * | Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie |
| N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 * | Förskjut nollpunkten till kulans centrum |
| N300 G73 G90 H+Q8 * | Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet |
| N310 G98 L1 * | Förpositionering i spindelaxeln |
| N320 I+0 J+0 * | Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering |
| N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 * | Förpositionering i planet |
| N340 I+Q108 K+0 * | Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien |
| N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 * | Förflyttning till djupet |
| N360 G98 L2 * | |
| N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 * | Förflyttning uppåt på approximerad "Båge" |
| N380 Q24 = Q24 - Q14 * | Uppdatera rymdvinkel |
| N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 * | Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2 |
| N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 * | Förflyttning till slutvinkel i rymden |
| N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 * | Frikörning i spindelaxeln |
| N420 G00 G40 X+Q26 * | Förpositionering för nästa båge |
| N430 Q28 = Q28 + Q18 * | Uppdatera vridningsläge i planet |
| N440 Q24 = +Q4 * | Återställ rymdvinkel |
| N450 G73 G90 H+Q28 * | Aktivera nytt vridningsläge |
| N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * | Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1 |
| N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * | |
| N480 G73 G90 H+0 * | Återställ vridning |
| N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 * | återställ nollpunktsförskjutning. |
| N500 G98 L0 * | Slut på underprogram |
| N99999999 %KUGEL G71 * | |

# 10

## Programmering: Tilläggsfunktioner

# 10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP

## Grunder

Med TNC:ns tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan man styra:

- programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Maskintillverkaren kan frige tilläggsfunktioner som inte finns beskrivna i denna handbok. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Man kan ange upp till två tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat block. TNC:n 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 driftarterna Manuell och El. Handratt anger man tilläggsfunktionerna via softkey M.

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 TNC:n i programslutet.

### Ange tilläggsfunktion i STOPP-blocket

Ett programmerat STOPP-block avbryter programexekveringen alternativt programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett STOPP-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- Programmera ett avbrott i programkörningen: Tryck på knappen STOPP
- Ange tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

```
N87 G36 M6
```

# 10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

## Översikt

Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

| M | Verkan | Aktiveras vid block - | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | början | slut |
| **M0** | Programexekvering STOPP<br>Spindel STOPP | | | ■ |
| **M1** | Valbart Stopp av programkörningen<br>i förekommande fall Spindel STOPP<br>i förekommande fall Kylvätska AV<br>(fungerar inte i programtest,<br>funktionen bestäms av<br>maskintillverkaren) | | | ■ |
| **M2** | Programkörning STOPP<br>Spindel STOPP<br>Kylvätska från<br>Återhopp till block 1<br>Radera statuspresentationen<br>(avhängigt maskinparameter 7300) | | | ■ |
| **M3** | Spindel TILL medurs | | ■ | |
| **M4** | Spindel TILL moturs | | ■ | |
| **M5** | Spindel STOPP | | | ■ |
| **M6** | Verktygsväxling<br>Spindel STOPP<br>Programexekvering STOPP<br>(avhängigt maskinparameter 7440) | | | ■ |
| **M8** | Kylvätska TILL | | ■ | |
| **M9** | Kylvätska AV | | | ■ |
| **M13** | Spindel TILL medurs<br>Kylvätska TILL | | ■ | |
| **M14** | Spindel TILL moturs<br>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.

### Maskinens nollpunkt

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

TNC:n refererar koordinater till arbetsstyckets utgångspunkt, se "Inställning av utgångspunkt utan avkännarsystem", sida 485.

### Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock skall utgå 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 ingen M91-position är programmerad i det aktiva NC-programmet, så utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

TNC:n presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatvisning REF, se "Statuspresentation", sida 85.

**Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt**

Förutom maskinens nollpunkt kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position (Maskinens utgångspunkt).

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt (se maskinhandboken).

Om koordinaterna i positioneringsblock skall utgå från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa block.

Även vid M91 och M92 kommer TNC:n att utföra korrekt radiekompensering. Däremot sker **inte** kompensering för verktygslängden.

**Verkan**

M91 och M92 är bara aktiva i programblocken, 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 TNC:n inte att visa softkey INSTÄLLN. UTGÅNGSPUNKT 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, se "Presentation av råämnet i bearbetningsrummet", sida 585.

## Aktivera den sist inställda utgångspunkten: M104

### Funktion

Vid exekvering av palett-tabeller skriver i vissa fall TNC:n över den sist, av dig, inställda utgångspunkten med värden från palett-tabellen. Med funktionen M104 aktiverar du åter den av dig sist inställda utgångspunkten.

### Verkan

M104 är bara verksam i de programblock som den har programmerats i.

M104 aktiveras i blockets slut.

TNC:n förändrar inte den aktiva grundvridningen vid exekvering av funktionen M104.

## Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid 3D-vridet bearbetningsplan: M130

### Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

TNC:n hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det vridna koordinatsystemet.

### Beteende med M130

TNC:n hänför koordinater i rätlinjeblock till det icke vridna koordinatsystemet, även när vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

TNC:n positionerar då det vinklade verktyget till de programmerade koordinaterna i det icke vridna systemet.

**Varning kollisionsrisk!**

Efterföljande positioneringsblock resp. bearbetningscykler utförs åter i det tippade koordinatsystemet, vilket kan leda till problem vid bearbetningscykler med absolut förpositionering.

Funktionen M130 är endast tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

### Verkan

M130 är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

# 10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

## Rundning av hörn: M90

### Standardbeteende

Vid positioneringsblock utan radiekompensering stoppar TNC:n verktyget under en kort tid vid hörn (precisions-stopp).

Vid programblock med radiekompensering (RR/RL) infogar TNC:n automatiskt en övergångsbåge vid ytterhörn.

### Beteende med M90

Vid hörnövergångar kommer verktyget att förflyttas med konstant banhastighet: Hörnen rundas av och arbetsstyckets yta blir jämnare. Dessutom minskar detta bearbetningstiden.

Användningsexempel: Ytor med korta linjära inkrement.

### Verkan

M90 är bara aktiv i de programblock, i vilka M90 har programmerats.

M90 aktiveras i blockets början. Släpfelsreglering måste vara vald.

## Infoga definierad rundningsbåge mellan räta linjer: M112

### Kompatibilitet

Av kompatibilitetsskäl är funktionen M112 fortfarande tillgänglig. För att bestämma toleransen vid snabb konturfräsning förordar dock HEIDENHAIN användning av cykeln TOLERANS (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 32 TOLERANS).

## Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124

### Standardbeteende

TNC:n exekverar alla rätlinjer som finns angivna i programmet.

### Beteende med M124

Vid exekvering av **icke kompenserade rätlinjer** med mycket korta punktavstånd kan man via parameter **T** definiera ett minimalt punktavstånd. Om punktavståndet är kortare än det definierade värdet utesluter TNC:n punkten vid exekveringen.

### Verkan

M124 aktiveras i blockets början.

TNC:n upphäver M124 när du anger M124 utan parameter T eller när du selekterar ett nytt program.

### Inmatning M124

När man anger M124 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter det minimala punktavståndet **T**.

**T** kan även definieras med hjälp av Q-parameter (se "Princip och funktionsöversikt" på sida 278).

## Bearbeta små kontursteg: M97

### Standardbeteende

Vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen.

Vid sådana tillfällen avbryter TNC:n programkörningen och presenterar ett felmeddelande "Verktygsradie för stor".

### Beteende med M97

TNC:n 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** bör du använda den kraftfullare funktionen **M120 LA** (se "Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120" på sida 338)!

### Verkan

M97 är bara verksam i det programblock som den har programmerats i.

> Konturhörn som bearbetas med M97 blir inte fullständigt bearbetade. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.

### Exempel NC-block

| | |
|---|---|
| `N50 T20 G01 ...*` | Verktyg med 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 TNC:n 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 TNC:n verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:

### Verkan

M98 är bara verksam i de programblock som den har programmerats i.

M98 aktiveras i blockets slut.

### Exempel NC-block

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

TNC:n förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

### Beteende med M103

Matningsreducering med M103 är bara verksam när Bit4 i MP7440=1.

TNC:n 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 TNC:n dialogen och frågar efter faktor F.

### Verkan

M103 aktiveras i blockets början.
Upphäv M103: Förnyad programmering av M103 utan faktor

M103 är även verksam vid tiltat bearbetningsplan. Matningsreduceringen verkar då vid förflyttning i den **tiltade** verktygsaxelns negativa riktning.

### Exempel NC-block

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

TNC:n förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min.

### Beteende med M136

I tum-program är M136 inte tillåten med det nya matningsalternativet FU.

Vid aktiv M136 får spindeln inte vara i reglering.

Med M136 förflyttar TNC:n 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 TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

### Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver M136 genom att programmera M137.

## Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

### Standardbeteende

TNC:n hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

### Beteende vid cirkelbågar med M109

TNC:n anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

Vid mycket små ytterhörn ökar TNC:n matningen i förekommande fall så mycket, att verktyg eller arbetsstycke kan skadas. Undvik **M109** vid små ytterhörn.

### Beteende vid cirkelbågar med M110

TNC:n anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.

**M110** är även verksam vid invändig bearbetning av cirkelbågar med konturcykler (specialfall).

Om man definierar **M109** resp. **M110** före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

### Verkan

M109 och M110 aktiveras i blockets början. M109 och M110 upphävs med M111.

## Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

### Standardbeteende

Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 (se "Bearbeta små kontursteg: M97" på sida 333) förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fräsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

Om konturen innehåller sekvenser där verktyget överlappar efterkommande konturelement, förstör TNC:n i förekommande fall konturen.

### Beteende med M120

TNC:n 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 (maximalt 99), som TNC:n förberäknar, definierar man med LA (eng. **L**ook **A**head: titta framåt) efter M120. Ju större antal block som väljs, 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**. M120 är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med **G40**
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med **%**
- bearbetningsplanet tiltas med cykel **G80** eller med PLANE-funktionen

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 (Selektera programmet på nytt via PGM MGT, använd inte GOTO 0), annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.
- Om man använder konturfunktionerna **G25** och **G24** får blocket före och efter **G25** respektive **G24** endast innehålla koordinater i bearbetningsplanet
- Om du anger ett för stort **LA**-värde, kan den bearbetade konturen förändras eftersom TNC:n kanske i sådana fall utesluter för många NC-block
- Före användning av de nedan listade funktionerna måste du upphäva M120 och radiekompenseringen:
  - Cykel **G60** Tolerans
  - Cykel **G80** Bearbetningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM (endast Klartext-dialog):
  - WRITE TO KINEMATIC (endast Klartext-dialog)

## Överlagra handrattsrörelser under programkörning: M118

### Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

### 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.

### Inmatning

När man anger M118 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n 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 NC-block

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 verkar alltid i original-koordinatsystemet, även om funktionen 3D-vridning av bearbetningsplan är aktiv!

M118-värden för linjäraxlar tolkas av TNC:n i mm-program som måttenheten mm och i tum-program som måttenheten tum.

M118 är även verksam i driftart Manuell positionering!

M118 är endast möjlig i i kombination med kollisionsövervakning DCM vid stoppad status (STIB blinkar). Om du försöker att utföra en handrattsöverlagrad förflyttning, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

## Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

### Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget 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 TNC:n 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 TNC:n den programmerade sträckan med snabbtransport.

### Verkan

M140 är bara verksam i de programblock som M140 har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

### Exempel NC-block

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 är även verksam när funktionerna 3D-vridning av bearbetningsplanet, M114 eller M128 är aktiva. Vid maskiner med vridbara spindelhuvuden förflyttar TNC:n då verktyget i det vridna systemet.

Med funktionen **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan man ta reda på avståndet från den aktuella positionen till gränsen för rörelseområdet i den positiva verktygsaxeln.

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.

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktiv kollisionsövervakning DCM, förflyttar TNC:n verktyget i förekommande fall bara fram tills en kollision detekteras och exekverar sedan NC-programmet från detta ställe utan felmeddelande. Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

## Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

### Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar TNC:n ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

### Beteende med M141

TNC:n 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 fr att kunna friköra avkännarsystemet med ett positioneringsblock efter utböjningen.

**Varning kollisionsrisk!**

Om man använder funktionen M141 måste man säkerställa att avkännarsystemet frikörs i korrekt riktning.

M141 fungerar endast i förflyttningsrörelser med rätlinje-block.

### Verkan

M141 är bara verksam i de programblock som M141 har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.

## Upphäv modala programinformationer: M142

### Standardbeteende

TNC:n återställer modala programinformationer i följande situationer:

- Välj ett nytt program
- Utför tilläggsfunktionerna **M2**, **M30** eller blocket **N99999999 %....** (avhängigt maskinparameter 7300)
- Förnyad definition av cykeln med dess grundvärde

### Beteende med M142

Alla modala programinformationer förutom grundvridning, 3D-rotation och Q-parametrar upphävs.

Funktionen **M142** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

### Verkan

M142 är bara aktiv i det programblock som M142 har programmerats i.

M142 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

TNC:n upphäver en programmerad grundvridning i NC-programmet.

Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

### Verkan

M143 är bara verksam i det programblock som M143 har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.

## Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

### Standardbeteende

TNC stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottspunkten.

### Beteende med M148

Funktionen M148 måste vara frigiven av maskintillverkaren.

TNC:n förflyttar verktyget 0.1 mm tillbaka från konturen i verktygsaxelns riktning, under förutsättning att du i verktygstabellens kolumn **LIFTOFF** har ställt in parametern **Y** för det aktiva verktyget (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 171).

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. Din maskintillverkare bestämmer vilken sträcka TNC:n lyfter verktyget vid ett strömavbrott via maskinparameter 1160.

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att, speciellt vid krökta ytor, konturskador kan uppstå vid återkörning till konturen. Frikör verktyget före återkörningen!

### Verkan

M148 är verksam ända tills funktionen deaktiveras med M149.

M148 aktiveras i blockets början, M149 vid blockets slut.

## Undertryck ändlägesmeddelande: M150

### Standardbeteende

TNC:n stoppar programexekveringen med ett felmeddelande om verktyget skulle lämna det aktiva arbetsområdet i ett positioneringsblock. Felmeddelandet genereras innan positioneringsblocket utförs.

### Beteende med M150

Om slutpunkten för ett positioneringsblock med M150 ligger utanför det aktiva arbetsområdet så förflyttar TNC:n verktyget fram till arbetsområdets gräns och fortsätter sedan programexekveringen utan felmeddelande.

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att framkörningsbanan till den position som har programmerats efter M150-blocket i vissa fall kan förändras markant!

M150 är även verksam för områdesbegränsningar som du har definierat via MOD-funktionen.

M150 är även verksam när du har aktiverat funktionen handrattsöverlagring. TNC:n förflyttar då verktyget motsvarande handrattsöverlagringens definierade maximalvärde kortare i riktning mot ändläget.

Vid aktiv kollisionsövervakning DCM, förflyttar TNC:n verktyget i förekommande fall bara fram tills en kollision detekteras och exekverar sedan NC-programmet från detta ställe utan felmeddelande. Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

### Verkan

M150 är bara verksam vid rätlinjeblock och i de programblock som M150 har programmerats i.

M150 aktiveras i blockets början.

# 10.5 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner

## Princip

TNC:n kan styra laserns effekt via S-analogutgångens spänningsvärde. Med M-funktionerna M200 till M204 ges möjlighet till reglering av lasereffekten under programexekveringen.

**Inmatning av tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner**

När man anger en M-funktion för laserskärmaskiner i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter tilläggsfunktionens aktuella parametrar.

Alla tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner aktiveras i blockets början.

## Direkt utmatning av programmerad spänning: M200

**Beteende med M200**

TNC:n matar ut värdet, vilket programmerats efter M200, som spänning V.

Inmatningsområde: 0 till 9.999 V

**Verkan**

M200 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

## Spänning som funktion av sträcka: M201

**Beteende med M201**

M201 matar ut spänning beroende av den tillryggalagda sträckan. TNC:n ökar eller minskar den aktuella spänningen linjärt till det programmerade värdet V.

Inmatningsområde: 0 till 9.999 V

**Verkan**

M201 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

## Spänning som funktion av hastigheten: M202

### Beteende med M202

TNC:n matar ut spänningen som en funktion av hastigheten. Maskintillverkaren definierar, via maskinparametrar, upp till tre karaktäristik-kurvor FNR. i vilka specifika matningshastigheter tilldelas bestämda spänningar. Med M202 väljs vilken karaktäristik-kurva FNR. som TNC:n skall använda vid beräkningen av spänningen.

Inmatningsområde: 1 till 3

### Verkan

M202 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

## Spänning som funktion av tid (tidsberoende ramp): M203

### Beteende med M203

TNC:n matar ut spänningen V som en funktion av tiden TIME. TNC:n ökar eller minskar den aktuella spänningen linjärt under den programmerade tiden TIME till det programmerade spänningsvärdet V.

### Inmatningsområde

| | |
|---|---|
| Spänning V: | 0 till 9.999 Volt |
| Tid TIME: | 0 till 1.999 Sekunder |

### Verkan

M203 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

## Spänning som funktion av tid (tidsberoende puls): M204

### Beteende med M204

TNC:n matar ut en programmerad spänning som en puls under den programmerade tiden TIME.

### Inmatningsområde

| | |
|---|---|
| Spänning V: | 0 till 9.999 Volt |
| Tid TIME: | 0 till 1.999 Sekunder |

### Verkan

M204 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

# 11

## Programmering: Specialfunktioner

# 11.1 Översikt specialfunktioner

TNC:n erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

| Funktion | Beskrivning |
|---|---|
| Dynamisk kollisionsövervakning DCM med integrerad spänndonsförvaltning (software-option) | Sida 353 |
| Globala programinställningar GS (software-option) | Sida 372 |
| Adaptiv matningsreglering AFC (software-option) | Sida 387 |
| Vibrationsdämpning ACC (software-option) | Sida 398 |
| Arbeta med textfiler | Sida 399 |
| Arbeta med skärdatatabeller | Sida 404 |

Via knappen SPEC FCT och respektive softkey, har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i TNC:n. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

## Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

| Funktion | Softkey | Beskrivning |
|---|---|---|
| Funktioner för kontur- och punktbearbetning | KONTUR/-PUNKT BEARB. | Sida 351 |
| Definiera **PLANE**-funktion | TILTA BEARB.-PLAN | Sida 415 |
| Definiera olika DIN/ISO-funktioner | PROGRAM-FUNKTIONER | Sida 352 |
| Definiera strukturpunkter | INFOGA SEKTION | Sida 148 |

## Meny programmallar

PROGRAM-MALLAR ▶ Välj meny programmallar

| Funktion | Softkey | Beskrivning |
|---|---|---|
| Definiera råämne | BLK FORM | Sida 106 |
| Definiera material | WMAT | Sida 405 |
| Val av nollpunktstabell | NOLLPUNKT TABELL | Se Bruksanvisning Cykler |
| Ladda fixtur | WMAT | Sida 368 |
| Deaktivera fixtur | WMAT | Sida 368 |

## Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB. ▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

| Funktion | Softkey | Beskrivning |
|---|---|---|
| Kalla upp menyn för komplex konturformel | KOMPLEX KONTUR-FORMEL | Se Bruksanvisning Cykler |
| Välj punktfil med bearbetningspositioner | SEL PATTERN | Se Bruksanvisning Cykler |

## Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

| Funktion | Softkey | Beskrivning |
|---|---|---|
| Välj konturdefinition | SEL CONTOUR | Se Bruksanvisning Cykler |
| Tilldela konturbeskrivning | DECLARE CONTOUR | Se Bruksanvisning Cykler |
| Definiera komplex konturformel | KONTUR-FORMEL | Se Bruksanvisning Cykler |

## Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj menyn för definition av olika klartext-funktioner

| Funktion | Softkey | Beskrivning |
|---|---|---|
| Definiera String-funktioner | STRING FUNKTIONER | Sida 301 |

# 11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (software-option)

## Funktion

Den dynamiska kollisionsövervakningen **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) måste ha anpassats av din maskintillverkare i TNC:n och maskinen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Maskintillverkaren kan definiera godtyckliga objekt som TNC:n skall övervaka vid alla förflyttningar av maskinaxlarna och även i Programtest. Om avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt underskrider ett visst värde, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande vid programtest och vid bearbetning.

TNC:n kan visa de definierade kollisionsobjekten grafiskt i alla maskindriftarter och i driftart programtest (se "Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion)" på sida 357).

TNC:n övervakar det aktiva verktyget med den i verktygstabellen angivna längden och radien för att skydda mot kollision (cylindriskt verktyg förutsätts). TNC:n övervakar även stegverktyg i enlighet med definitionen i verktygstabellen och visar dem också på detta sätt.

Om du har definierat en verktygshållarkinematik för respektive verktyg inkl. en beskrivning av kollisionsobjekt och har tilldelat denna till verktyget i kolumnen KINEMATIC i verktygstabellen, övervakar TNC:n även denna verktygsbärare (se "Verktygshållar-kinematik" på sida 181).

Därutöver kan du även integrera enkla spänndon i kollisionsövervakningen (se "Spänndonsövervakning (software-option DCM)" på sida 359).

**Beakta följande begränsningar:**

- DCM hjälper till att reducera kollisionsrisken. TNC:n kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Kollisioner mellan definierade maskinkomponenter och verktyget med arbetsstycket detekteras inte av TNC:n.
- DCM kan bara skydda maskinkomponenter från kollision som din maskintillverkare har definierat korrekt beträffande dimensioner och position i maskinens koordinatsystem.
- TNC:n kan bara övervaka verktyget om en **positiv verktygsradie** är definierad i verktygstabellen. TNC:n kan inte övervaka ett verktyg med radie 0 (förekommer ofta vid borr) och kommer därför att presentera ett felmeddelande.
- TNC:n kan endast övervaka verktyg som du har definierat en **positiv verktygslängd** för.
- Vid start av en avkännarcykel övervakar TNC:n inte längre mätspetsens längd och mätkulans diameter för att du även skall kunna proba inuti kollisionsobjektet.
- Vid vissa verktyg (t.ex. vid fräshuvuden) kan den kollisionsorsakande diametern vara större än de dimensioner som har definieras via verktygskompenseringen.
- Funktionen för ”handrattsöverlagring” (M118 och globala programinställningar) är endast möjlig i kombination med kollisionsövervakningen vid stoppad status (STIB blinkar). För att kunna använda M118 utan begränsningar så måste du antingen stänga av DCM via softkey i menyn **`Kollisionsövervakning (DCM)`** eller aktivera en kinematik utan kollisionsobjekt (CMOs)
- Vid cykler för ”Gängning utan flytande gänghuvud” fungerar DCM bara om den exakta interpoleringen mellan verktygsaxeln och spindeln har aktiverats i MP7160.

## Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna

I driftarterna **Manuell** eller **El. Handratt** stoppar TNC:n en förflyttning, när avståndet mellan två kolissionsövervakade objekt underskrider 3 till 5 mm. I detta fall visar TNC:n ett felmeddelande som anger de båda objekten som orsakar kollisionen.

När bildskärmsuppdelningen har valts på ett sådant sätt att positioner visas till vänster och kollisionsobjekt till höger, färglägger TNC:n dessutom de kolliderande objekten med röd färg.

> Efter presentation av kollisionsvarningen är maskinförflyttningar med riktningsknappar eller med handratt endast möjlig om förflyttningen ökar avståndet mellan kollisionsobjekten, alltså exempelvis genom tryckning på den motsatta axelriktningsknappen.
>
> Förflyttningar som minskar avståndet eller lämnar det konstant är inte tillåtna så länge kollisionsövervakningen är aktiv.

### Deaktivera kollisionsövervakning

När avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt behöver minskas på grund av utrymmesskäl, måste kollisionsövervakningen deaktiveras.

> **Kollisionsrisk!**
>
> När du har deaktiverat kollisionsövervakningen, blinkar symbolen för kollisionsövervakning i driftartsraden (se efterföljande tabell).

| Funktion | Symbol |
|---|---|
| Symbol som blinkar i driftartsraden när kollisionsövervakningen inte är aktiv. | |

▶ Växla softkeyrad i förekommande fall

▶ Välj menyn för deaktivering av kollisionsövervakningen

▶ Välj menypunkt **Manuell drift**

▶ Deaktivera kollisionsövervakningen: Tryck på knappen ENT, symbolen för kollisionsövervakning blinkar i driftartsraden

▶ Kör axlarna manuellt, beakta förflyttningsriktningen

▶ Aktivera kollisionsövervakningen igen: Tryck på knappen ENT

## Kollisionsövervakning i automatikdrift

Funktionen för handrattsöverlagring med M118 är endast möjlig i i kombination med kollisionsövervakningen vid stoppad status (STIB blinkar).

När kollisionsövervakningen är aktiv presenterar TNC:n symbolen i positionspresentationen.

När du har deaktiverat kollisionsövervakningen, blinkar symbolen för kollisionsövervakning i driftartsraden.

**Varning kollisionsrisk!**

Funktionerna M140 (se "Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140" på sida 341) och M150 (se "Undertryck ändlägesmeddelande: M150" på sida 345) leder i förekommande fall till icke programmerade rörelser när TNC:n detekterar en kollision vid exekvering av dessa funktioner!

TNC:n övervakar förflyttningar block för block och genererar följaktligen en kollisionsvarning i det block som skulle ha skapat en kollision och stoppar programexekveringen. En matningsreducering som i Manuell drift sker inte.

## Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion)

Via knappen bildskärmsuppdelning kan du låta visa de i din maskin definierade maskinfasta kollisionsobjekten och inmätta spänndonen tredimensionellt (se "Program blockföljd och Program enkelblock" på sida 84).

Via softkey kan du välja olika presentationssätt:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation | |
| Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning | |
| Visa/visa inte koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen | |
| Funktioner för att vrida, rotera och zooma | |

Du kan även manövrera grafiken med musen Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. När du har släppt den högra musknappen, orienterar TNC:n arbetsstycket i den definierade riktningen
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. TNC:n flyttar modellen i den aktuella riktningen. När du har släppt musknappen i mitten, flyttar TNC:n modellen till den definierade positionen
- För att zooma ett visst område med musen: Markera det rektangulära zoom-området med vänster musknapp nedtryckt, du kan flytta zoom-området ytterligare genom att flytta musen horisontalt och vertikalt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n arbetsstycket till det definierade området
- För att snabbt zooma ut och in med musen: Vrid mushjulet framåt eller tillbaka
- Dubbelklick med höger musknapp: Välj standardpresentationen

# Kollisionsövervakning i driftart Programtest

## Användningsområde

Med denna funktion kan du genomföra en kollisionskontroll redan innan exekveringen.

## Förutsättningar

För att kunna genomföra ett grafiskt simulationstest måste din maskintillverkar ha frigivit denna funktion.

## Genomföra kollisionstest

Du bestämmer utgångspunkten för kollisionstestet i MOD-funktionen Råämne i bearbetningsutrymmet (se "Presentation av råämnet i bearbetningsrummet" på sida 585)!

- Välj driftart Programtest
- Välj det program som du vill kollisionstesta

- Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM+KINEMATIK eller KINEMATIK

- Växla softkeyraden två gånger

- Växla kollisionskontroll till PÅ

- Växla tillbaka softkeyraden två gånger

- Starta programtest

Via softkey kan du även välja olika presentationssätt:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation | |
| Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning | |
| Visa/visa inte koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen | |
| Funktioner för att vrida, rotera och zooma | |

Mushantering: (se "Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion)" på sida 357)

# 11.3 Spänndonsövervakning (software-option DCM)

## Grunder

För att kunna använda spänndonsövervakningen, måste din maskintillverkare ha definierat tillåtna placeringspunkter i kinematikbeskrivningen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskin måste vara utrustad med ett brytande avkännarsystem för mätning av arbetsstycke, annars kan du inte placera spänndonet i maskinen.

Via spänndonsförvaltningen i manuell drift kan du placera enkla spänndon i maskinens arbetsutrymme för att realisera en kollisionsövervakning mellan verktyg och spänndon.

För att kunna placera spänndon krävs flera olika arbetssteg:

- **Modellera spänndonsförslag**
  HEIDENHAIN tillhandahåller ett spänndonsbibliotek med mallar för skruvstycken eller spännbackar på HEIDENHAIN-websidan (se "Mallar för spänndon" på sida 360), vilka har skapats med en PC-programvara (KinematicsDesign). Din maskintillverkare kan modellera ytterligare spänndonsförslag och göra dem tillgängliga för dig. Spänndonsförslagen har filextension **cft**
- **Parametrera spänndon: FixtureWizard**
  Med FixtureWizard (fixture = eng.: spänndon/fixtur) definierar du spänndonets exakta dimensioner genom justering av spänndonsförslagets parametrar. FixtureWizard finns tillgänglig i TNC:ns spänndonsförvaltning och skapar ett placerbart spänndon med konkreta dimensioner som definieras av dig (se "Parametrera spänndon: FixtureWizard" på sida 360). Placerbara spänndon har filextension **cfx**
- **Placera spänndon i maskinen**
  I en interaktiv meny leder TNC:n dig genom det egentliga mätförloppet. Inmatningsförloppet består framförallt i att utföra olika avkännarfunktioner på spänndonet och inmatning av variabla storlekar såsom exempelvis avståndet mellan backarna i ett skruvstycke (se "Placera spänndon i maskinen" på sida 362)
- **Kontrollera det inmätta spänndonets position**
  Efter att du har placerat spänndonet kan du vid behov låta TNC:n skapa ett mätprogram, med vilket du kan kontrollera det placerade spänndonets ärposition med börpositionen. Vid för stor avvikelse mellan bör- och ärposition presenterar TNC:n ett felmeddelande (se "Kontrollera det inmätta spänndonets position" på sida 364)

## Mallar för spänndon

HEIDENHAIN ställer olika spänndonsmallar till förfogande i ett spänndonsbibliotek. Var vänlig och kontakta HEIDENHAIN (E-mail adress: **service@heidenhain.se**) eller maskintillverkaren vid behov.

## Parametrera spänndon: FixtureWizard

Med FixtureWizard skapar du ett spänndon med exakta dimensioner utifrån ett spänndonsförslag. HEIDENHAIN tillhandahåller spänndonsmallar för standard-spänndon och i vissa fall tillhandahåller även din maskintillverkare spänndonsmallar.

Innan du startar FixtureWizard, måste du ha kopierat spänndonsmallen som skall parametreras till TNC:n!

- Kalla upp spänndonsförvaltningen
- Starta FixtureWizard: TNC:n öppnar menyn för parametrering av spänndonsförslag
- Välj spänndonsförslag: TNC:n öppnar fönstret för selektering av ett spänndondsförslag (filer med filextension **CFT**). TNC visar en förhandsgranskning när markören befinner sig på en **CFT**-fil
- Välj det spänndonsförslag som du vill parametrera med musen, bekräfta med knappen **Öppna**.
- Ange alla spänndonsparametrar som visas i det vänstra fönstret, flytta markören till nästa inmatningsfält med pilknapparna. TNC:n uppdaterar 3D-presentationen av spänndonet i fönstret nere till höger i enlighet med de inmatade värdena. Om den finns tillgänglig visar TNC:n en hjälpbild i fönstret uppe till höger, vilken visar de spänndonsparametrar som skall matas in.
- Ange namnet på det parametrerade spänndonet i inmatningsfältet **Utmatningsfil** och bekräfta med fältet **Generera fil**. Inmatning av filextension (**CFX** för parametrerade spänndon) behövs inte.

- Avsluta FixtureWizard

### Använda FixtureWizard

Hanteringen av FixtureWizard sker primärt via musen. Bildskärmsuppdelningen kan ställas in genom att dra i skiljelinjerna så att **Parametrarna**, **Hjälpbilden** och **3D-grafiken** visas i TNC:n med den storlek som du önskar.

Du kan ändra presentationen av **3D-grafiken** på följande sätt:

- Förstora/förminska modell:
  Att snurra på mushjulet förstorar eller förminskar modellen
- Flytta modellen:
  Att tryck på mushjulet och samtidigt flytta musen flyttar modellen
- Vrida modellen:
  Att hålla höger musknapp nedtryckt och samtidigt flytta musen vrider modellen

Därutöver står ikoner till förfogande, med vilka följande funktioner kan utföras genom att klicka:

| Funktion | Ikon |
|---|---|
| Avsluta FixtureWizard | |
| Välj spänndonsförslag (filer med filextension **CFT**) | |
| Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation | |
| Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning | |
| Visa/dölj beteckningarna för kollisionsobjekten som är definierade i Spänndon | |
| Visa/dölj de i Spänndon definierade testpunkterna (ingen funktion i ToolHolderWizard) | |
| Visa/dölj de i Spänndon definierade testpunkterna (ingen funktion i ToolHolderWizard) | |
| Återställ 3D-presentationens utgångsposition | |

## Placera spänndon i maskinen

Växla in avkännarsystemet innan du placerar ett spänndon!

SPÄNNDON ADMINISTR.

- Kalla upp spänndonsförvaltningen

PLACERA

- Välj spänndon: TNC:n öppnar menyn för spänndonsval och visar alla tillgängliga spänndon som finns i den aktiva katalogen i det vänstra fönstret. Så snart ett spänndon har valts, visar TNC:n en grafisk förhandsgranskning i det högra fönstret, för att det skall vara lättare att seleltera det korrekta spänndonet. Spänndonen har filextension **CFX**
- Välj ett spänndon i det vänstra fönstret med hjälp av musen eller via pilknapparna. TNC:n visar en förhandsgranskning i det högra fönstret för det spänndon som för tillfället är selekterat.

FORTSATT

- Överför spänndon: TNC:n fastställer den erforderliga **Mätordningsföljden** och visar denna i det vänstra fönstret. TNC:n visar spänndonet i det högra fönstret. Inmätningspunkterna är markerade på spänndonet med en färgad utgångspunktsymbol. Dessutom visar en numrering i vilken ordningsföljd spänndonet skall mätas in

START MANUELL MATNING

- Starta inmätningsförlopp: TNC:n visar en softkeyrad med tillåtna avkännarfunktioner för respektive mätförlopp

AVKÄNNING P

- Välj erforderlig avkännarfunktion: TNC:n befinner sig i menyn för manuell avkänning. Beskrivning av avkännarfunktioner: Se "Översikt", sida 508
- I slutet av avkänningsförloppet visar TNC:n det registrerade mätvärdet i bildskärmen.

FORTSATT

- Överför mätvärde: TNC:n avslutar inmätningsförloppet, bockar av den från mätordningsföljden och placerar markören på nästa uppgift.

ÖVERTA VÄRDE

- När en inmatning av ett värde krävs i ett spänndon, tar TNC:n fram ett inmatningsfält i bildskärmens underkant. Mata in det efterfrågade värdet, t.ex. ett skruvstyckes spännvidd, och bekräfta med softkey ÖVERFÖR VÄRDE

FÄRDIG-STÄLLA

- När TNC:n har bockat av alla inmätningsuppgifter: Avsluta inmätningsförloppet med softkey FÄRDIGSTÄLL

Mätordningsföljden är bestämd i spänndonsförslaget. Du måste genomföra mätordningsföljden steg för steg uppifrån och ner.

Vid flera uppspänningar måste du placera varje spänndon separat.

## Ändra spänndon

Enbart inmatningar av värden kan ändras. Spänndonets position på maskinbordet kan inte ändras i efterhand. När du vill förändra spänndonets position, måste du ta bort det och sedan placera det på nytt!

SPÄNNDON ADMINISTR.

- Kalla upp spänndonsförvaltningen
- Välj det spänndon som du vill ändra med musen eller med pilknapparna: TNC:n markera det valda spänndonet med en annan färg i maskinpresentationen

ÄNDRA

- Ändra valt spänndon: TNC:n visar de spänndonsparametrar som du kan förändra i fönstret **Mätordningsföljd**
- Bekräfta borttagningen med softkey JA eller avbryt med softkey NEJ

## Ta bort spänndon

**Varning kollisionsrisk!**

När du tar bort ett spänndon, övervakar TNC:n inte längre detta spänndon även om det fortfarande skulle vara uppspänt på maskinbordet!

SPÄNNDON ADMINISTR.

- Kalla upp spänndonsförvaltningen
- Välj det spänndon som du vill ta bort med musen eller med pilknapparna: TNC:n markera det valda spänndonet med en annan färg i maskinpresentationen

TA BORT

- Ta bort valt spänndon
- Bekräfta borttagningen med softkey JA eller avbryt med softkey NEJ

## Kontrollera det inmätta spänndonets position

För att kunna kontrollera ett uppmätt spänndon, kan du låta TNC:n genera ett testprogram. Du måste utföra testprogrammet i driftart blockföljd. TNC:n känner då av kontrollpunkter som har bestämts av den som har designat spänndonet i spänndonsförslaget och utvärderar dessa punkter. Du får resultatet från kontrollen i form av ett protokoll i bildskärmen och som en protokollfil.

TNC:n lagrar i princip alltid testprogrammet i katalogen **TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM**.

- Kalla upp spänndonsförvaltningen
- Markera det spänndon som skall kontrolleras med musen i fönster **Placerat spänndon**: TNC:n visar det markerade spänndonet med en annan färg i 3D-presentationen

- Starta dialogen för att skapa testprogrammet: TNC:n öppnar fönstret för inmatning av **Testprogramparametrar**
- **Manuell positionering**: Bestämmer om du vill att avkännarsystemet skall positioneras manuellt eller automatiskt mellan de individuella kontrollpunkterna:
  **1**: Manuell positionering; Du måste köra till varje kontrollpunkt med axelriktningsknapparna och starta mätförloppet med NC-start
  **0**: Testprogrammet utförs helt automatiskt efter att du har förpositionerat avkännarsystemet manuellt till säkerhetshöjd
- **Matning mätning**:
  Avkänningsmatning i mm/min för mätförloppet. Inmatningsområde 0 till 3000
- **Matning förpositionering**:
  Positioneringsmatning i mm/min för förflyttning till de individuella mätpositionerna. Inmatningsområde 0 till 99999.999

- **Säkerhetsavstånd**:
  Säkerhetsavstånd från mätpunkten, som TNC:n skall använda vid förpositioneringen. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans**:
  Maximalt tillåten avvikelse mellan bör- och ärposition för respektive kontrollpunkt. Inmatningsområde 0 till 99999,999. Överskrider en kontrollpunkt toleransen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
- **Verktygsnummer/Verktygsnamn**:
  Avkännarsystemets verktygsnummer eller -namn. Inmatningsområde 0 till 30000.9 vid nummerinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning. Vid namninmatning skall verktygsnamnet anges inom citationstecken

ENT

- Bekräfta inmatningar: TNC:n skapar testprogrammet, visar testprogrammets namn i ett inväxlat fönster och frågar om du vill exekvera testprogrammet
- Besvara frågan med NEJ om du vill exekvera testprogrammet vid ett senare tillfälle, besvara med JA om du vill exekvera testprogrammet omedelbart
- Om du har bekräftat med JA, växlar TNC:n till driftart Blockföljd och selekterar automatiskt det genererade testprogrammet

I

- Starta testprogram: TNC:n begär att du skall förpositionera avkännarsystemet så att det befinner sig på en säker höjd. Följ anvisningarna i det inväxlade fönstret

I

- Starta mätförlopp: TNC:n förflyttar till varje kontrollpunkt i en följd. Du bestämmer positioneringsstrategin via softkey. Bekräfta med NC-start vartefter
- I slutet av testprogrammet visar TNC:n ett inväxlat fönster med avvikelser från börpositionen. Om en kontrollpunkt ligger utanför toleransen, presenterar TNC:n en feltext i ett inväxlat fönster.

## Förvalta fixturer

Uppmätta spänndon kan sparas och återskapas via arkivfunktionen. Denna funktion är särskilt användbar för spännsystem med nollpunkt och snabbar på uppriktningsförfarandet markant.

### Funktioner för hantering av fixturer

Följande funktioner står till förfogande vid hantering av fixturer:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Spara fixtur | |
| Ladda sparad fixtur | |
| Kopiera sparad fixtur | |
| Döp om sparad fixtur | |
| Radera sparad fixtur | |

### Spara fixtur

- Kalla i förekommande fall upp spänndonsförvaltningen
- Välj spänndon som du vill spara med pilknapparna

- Väl arkivfunktion: TNC:n visar ett fönster och presenterar redan sparade fixturer

- Spara aktivit spänndon i ett arkiv (ZIP-fil): TNC:n visar ett fönster, i vilket man kan definiera arkivnamnen
- Ange önskade filnamn och bekräfta med sofykey JA: TNC:n sparar ZIP-arkivet i en speciell arkivmapp (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

### Ladda fixtur manuellt

- Kalla i förekommande fall upp spänndonsförvaltningen
- Välj med pilknapparna i förekommande fall infästningspunkten som du vill återställa fixturen till

- Väl arkivfunktion: TNC:n visar ett fönster och presenterar redan sparade fixturer
- Välj fixtur som du vill återskapa med pilknapparna

- Ladda vald fixtur: TNC:n aktiverar den valda fixturen och visar grafiskt det spänndon som ingår i fixturen

Om en fixtur skall återskapas till en annan infästningspunkt måste du besvara den relaterade dialogfrågan från TNC:n med softkey JA.

### Ladda fixtur programstyrt

Du kan även aktivera och deaktivera sparade fixturer programstyrt. Gör på följande sätt:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-MALLAR
- Välj grupp PROGRAM-MALLAR.

▷
- Växla softkeyrad

VALJ UPP-SPANNING
- Ange sökväg och filnamn för det lagrade spänndonet, bekräfta med knappen ENT

Sparade fixturer befinner sig standardmässigt i katalogen **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Kontrollera att den laddade fixturen också sparades med den aktiva kinematiken.

Kontrollera att vid automatisk aktivering av en fixtur inte finns något annat spänndon aktivt, använd i förekommande fall funktionen **FIXTURE SELECTION RESET** först.

Du kan också aktivera fixturer via palett-tabeller i kolumnen **FIXTURE**.

### Deaktivera fixtur programstyrt

Du kan deaktivera en aktiv fixtur programstyrt. Gör på följande sätt:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-MALLAR
- Välj grupp PROGRAM-MALLAR.

▷
- Växla softkeyrad

ATERSTALL UPP-SPANNING
- Välj funktionen för att återställa, bekräfta med knappen END

# 11.4 Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM)

## Grunder

Maskinbyggaren måste anpassa TNC:n för denna funktionen, beakta maskinhandboken.

Analogt till spänndonsövervakningen kan du även integrera verktygshållare i kollisionsövervakningen.

För att kunna aktivera verktygshållare för kollisionsövervakningen krävs flera olika arbetssteg:

- **Modellera verktygshållare**
  HEIDENHAIN tillhandahåller mallar för verktygshållare på HEIDENHAIN-websidan, vilka har skapats med en PC-programvara (KinematicsDesign). Din maskintillverkare kan modellera ytterligare verktygshållarförslag och göra dem tillgängliga för dig. Verktygshållarförslag har filextension **`cft`**
- **Parametrera verktygshållare: ToolHolderWizard**
  Med ToolHolderWizard (toolholder = eng.: verktygshållare) definierar du hållarens exakta dimensioner genom justering av verktygshållarmallens parametrar. Du kallar upp ToolHolderWizard från verktygstabellen, när du vill tilldela en verktygskinematik till ett verktyg. Parametrerade verktygshållare har filextension **`cfx`**
- **Aktivera verktygshållare**
  I verktygstabellen TOOL.T tilldelas ett verktyg i kolumnen **`KINEMATIC`** till den önskade verktygshållaren (se "Tilldela hållarkinematik" på sida 181)

## Mallar för verktygshållare

HEIDENHAIN tillhandahåller olika mallar för verktygshållare: Var vänlig och kontakta HEIDENHAIN (E-mail adress: **`service@heidenhain.se`**) eller maskintillverkaren vid behov.

## Parametrera verktygshållare: ToolHolderWizard

Med ToolHolderWizard skapar du en verktygshållare med exakta dimensioner utifrån ett verktygshållarmall. HEIDENHAIN tillhandahåller mallar och i vissa fall tillhandahåller även din maskintillverkare verktygshållarmallar.

Innan du startar ToolHolderWizard, måste du ha kopierat mallen för verktygshållaren som skall parametreras till TNC:n!

För att tilldela ett verktyg en verktygshållarkinematik gör man på följande sätt:

- Välj någon av maskindriftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

- Sätt softkey EDITERA till ”PÅ”

- Välj sista softkeyraden

- Visa en lista på tillgänglig kinematik: TNC:n visar alla verktygshållarkinematiker (.TAB-filer) och alla verktygshållarkinematiker (.CFX-feler) som du redan har parametrerat

- Anropa ToolHolderWizard

- Välj mall för verktygshållare: TNC:n öppnar fönstret för selektering av en mall för verktygshållare (filer med filextension **CFT**)
- Välj med musen den verktygshållarmall som du vill parametrera, bekräfta med knappen **Öppna**
- Ange alla parametrar som visas i det vänstra fönstret, flytta markören till nästa inmatningsfält med pilknapparna. TNC:n uppdaterar 3D-presentationen av verktygshållaren i fönstret nere till höger i enlighet med de inmatade värdena. Om den finns tillgänglig visar TNC:n en hjälpbild i fönstret uppe till höger, vilken visar de parametrar som skall matas in.
- Ange namnet på den parametrerade verktygshållaren i inmatningsfältet **Utmatningsfil** och bekräfta med fältet **Generera fil**. Inmatning av filextension (**CFX** för parametrerade spänndon) behövs inte.

- Avsluta ToolHolderWizard

### Använda ToolHolderWizard

Användandet av ToolHolderWizard är identiskt med användandet av FixtureWizards: (se "Använda FixtureWizard" på sida 361).

## Tar bort verktygshållare

**Varning kollisionsrisk!**

När du tar bort en verktygshållare, övervakar TNC:n inte längre denna hållare även om den fortfarande skulle vara kvar i spindeln!

- Radera namnet på verktygshållaren från kolumnen KINEMATIC i verktygstabellen TOOL.T.

# 11.5 Globala program-inställningar (software-option)

## Användningsområde

Funktionen **Globala programinställningar**, som kommer till särskilt stor användning vid tillverkning av stora formverktyg, står till förfogande i driftarterna för Programkörning samt i driftart MDI. Därmed kan du definiera olika koordinattransformeringar och inställningar, vilka verkar globalt och överlagrat till det för tillfället selekterade NC-programmet, utan att du därför behöver ändra NC-programmet.

Du kan även aktivera resp. deaktivera de globala programinställningarna i mitten av programmet, så snart programexekveringen har stoppats (se "Stoppa bearbetningen" på sida 549). TNC:n tar hänsyn till det värde som du har definierat, omedelbart efter att du har återstartat NC-programmet, i förekommande fall utför styrsystemet en återkörning till den nya positionen via återkörningsmenyn (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

Följande olika globala programinställningar står till förfogande:

| Funktioner | Ikon | Sida |
|---|---|---|
| Grundvridning | | Sida 377 |
| Växla axlar | | Sida 378 |
| Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning | | Sida 379 |
| Överlagrad spegling | | Sida 379 |
| Spärr av axlar | | Sida 380 |
| Överlagrad vridning | | Sida 380 |
| Definition av en globalt giltig matningsfaktor | | Sida 380 |
| Definition av en handrattsöverlagring, även i virtuell axelriktning VT | | Sida 381 |
| Definition av Limit-plan, grafiskt stöd | | Sida 383 |

Du får inte använda följande globala programkörningsinställningar om funktionerna **M91**/**M92** (körning till maskinfasta positioner) har använts i ditt NC-program:

- Växla axlar i de axlar som du kör till maskinfasta positioner
- Spärra axlar

Look Ahead-funktionen **M120** kan du använda om du har aktiverat de globala programinställningarna före programstarten. Så fort du vid aktiv **M120** ändrar globala programinställningar i mitten av programmet, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och spärra fortsatt exekvering.

Vid aktiv kollisionsövervakning DCM kan du endast förflytta med handrattsöverlagring när bearbetningsprogrammet är avbrutet med externt stopp.

TNC:n visar alla axlar som inte är aktiva i din maskin gråmelerade i formuläret.

Förskjutningsvärden och värden för handrattsöverlagring i formuläret definieras generellt i mätenheten mm och vinkelangivelser vid rotationer i grader.

## Tekniska förutsättningar

Funktionen **Globala programinställningar** är en software-option och måste vara frigiven av din maskintillverkare.

Maskintillverkaren kan erbjuda funktioner som du kan sätta eller återställa globala programinställningar programstyrt med, t.ex. M-funktioner eller maskintillverkarcykler. Via Q-parameterfunktioner kan du fråga vilken status de globala programinställningarna GS har.

För att kunna använda funktionen handrattsöverlagring, rekommenderar HEIDENHAIN användning av handratt HR 520 (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 473). Selektering av den virtuella verktygsaxeln kan utföras direkt med HR 520.

Handratt HR 410 är i princip också möjlig att använda, din maskintillverkare måste dock belägga en av handrattens funktionsknappar för selektering av virtuell axel och programmera detta i sitt PLC-program.

För att kunna använda alla funktioner obegränsat måste följande maskinparametrar vara inställda:

- **MP7641, Bit 4 = 1:**
  Selektering av virtuell axel i HR 420 tillåten
- **MP7503 = 1:**
  Förflyttning i aktiv verktygsaxelriktning är aktiverad i driftart Manuell och vid ett programavbrott
- **MP7682, Bit 9 = 1:**
  Överför tiltstatus automatiskt från automatikdrift till funktionen **Förflytta axlar under programavbrott**
- **MP7682, Bit 10 = 1:**
  Tillåt 3D-kompensering vid aktivt tiltat bearbetningsplan och aktiv M128 (TCPM)

## Aktivera/deaktivera funktion

Globala programinställningar förblir aktiva ända tills du återställer dem manuellt. Beakta att din maskintillverkare kan erbjuda funktioner för att även kunna sätta eller återställa globala programinställningar programstyrt.

TNC:n visar symbolen i positionspresentationen när en godtycklig global programinställning är aktiv.

När du via filhanteringen väljer ett program, presenterar TNC:n en varning om globala programinställningar är aktiva. Du kan då enkelt kvittera meddelandet via softkey eller kalla upp formulret direkt för att utföra ändringar.

Globala programinställningar är generellt sett inte verksamma i driftart smarT.NC.

- Välj Programkörningsdriftart eller driftart MDI
- Växla softkeyrad
- Kalla upp formuläret globala programinställningar
- Aktivera önskad funktion med lämpligt värde

GLOBALA INSTALLN.

När du aktiverar flera globala programinställningar samtidigt, beräknar TNC:n internt transformeringen i följande ordningsföljd:

- **1**: Grundvridning
- **2**: Axelväxling
- **3**: Spegling
- **4**: Förskjutning
- **5**: Överlagrad vridning

De övriga funktionerna Spärra axlar, handrattsöverlagring, Limit-plan och matningsfaktor verkar oberoende av varandra.

För att navigera i formuläret står följande funktioner till förfogande. Dessutom kan du även hantera formuläret via musen.

| Funktioner | Knapp / Softkey |
|---|---|
| Hopp till föregående funktion | |
| Hopp till nästa funktion | |
| Välj nästa element | |
| Välj föregående element | |
| Funktion för att växla axlar: Öppna lista med tillgängliga axlar | GOTO |
| Aktivera/deaktivera funktion, när fukus är på en Checkbox | SPACE |
| Återställ funktion globala programinställningar:<br>■ Deaktivera alla funktioner<br>■ Sätt alla angivna värden = 0, sätt matningsfaktor = 100. Sätt grundvridning = 0 när ingen grundvridning är aktiv i grundvridningsmenyn eller i kolumnen ROT för den aktiva utgångspunkten i preset-tabellen. **Annars aktiverar TNC:n den grundvridning som finns angiven där.** | SÄTT STANDARD-VÄRDEN |
| Kasta bort alla ändringar sedan formuläret kallades upp senast | FÖRKASTA ÄNDRINGAR |
| Deaktivera alla aktiva funktioner, inmatade resp. inställda värden behålls. | GLOBALA INSTÄLLN. INAKTIV |
| Spara alla ändringar och stäng formuläret | SPARA |

## Grundvridning

Med funktionen Grundvridning kompenserar du för arbetsstyckets snedställning. Funktionssättet motsvarar funktionen grundvridning som du kan bestämma i manuell drift via avkännarfunktionerna. Alltså synkroniserar TNC:n värdet som finns angivet i grundvridningsmenyn eller i kolumnen ROT i preset-tabellen med formuläret.

Du kan förändra grundvridningsvärdet i formuläret, TNC:n skriver dock inte tillbaka detta värde till grundvridningsmenyn eller till preset-tabellen.

När du trycker på softkey SÄTT STANDARDVÄRDE, återställer TNC:n den grundvridning som är angiven för den aktiva utgångspunkten (Preset).

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

Beakta att avkännarcykler, med vilka en grundvridning registreras och skrivs under en programexekvering, skriver över det i formuläret av dig definierade värdet.

## Växla axlar

Med funktionen växla axlar kan du anpassa de i ett godtyckligt NC-program programmerade axlarna till din maskins axelkonfiguration eller till den aktuella uppspänningssituationen:

Efter aktivering av funktionen Växla axlar verkar alla därefter genomförda transformeringar i förhållande till de växlade axlarna.

Tillse att du utför axelväxlingen på ett rimligt sätt, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Positioneringar till M91-positioner är inte tillåtet i växlade axlar.

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

- Sätt fokus på **Växla På/Av** i formuläret globala programinställningar, aktivera funktionen med knappen SPACE
- Sätt fokus på raden där axeln som skall växlas visas till vänster med pilknapp nedåt
- Tryck på knappen GOTO för att visa listan med axlar som du kan växla till
- Välj axeln som du vill växla till med knappen pil nedåt och bekräfta med knappen ENT

Om du arbetar med mus kan du välja den önskade axeln direkt genom att klicka på respektive rullgardinmeny.

## Överlagrad spegling

Med funktionen överlagrad Spegling kan du spegla alla aktiva axlar.

De i formuläret definierade speglingsaxlarna verkar utöver de i programmet via cykel 8 (Spegling) redan definierade värdena.

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

- Sätt fokus på **Speglа På/Av** i formuläret globala procgraminställningar, aktivera funktionen med knappen SPACE
- Sätt fokus på axeln som du vill spegla med knappen pil nedåt
- Tryck på knappen SPACE för att spegla axeln. Förnyad tryckning på knappen SPACE upphäver funktionen

Om du arbetar med mus kan du välja den önskade axeln direkt genom att klicka på respektive axel.

## Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning

Med funktionen adderande Nollpunktsförskjutningn kan du kompensera för en godtycklig offset i alla axlar.

De i formuläret definierade värdena verkar utöver de i programmet via cykel 7 (Nollpunktsförskjutning) redan definierade värdena.

Beakta att förskjutningar verkar i maskinkoordinatsystemet vid aktivt tippat bearbetningsplan.

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

## Spärr av axlar

Med denna funktion kan du spärra alla aktiva axlar. TNC:n utför då inte några förflyttningar i de av dig spärrade axlarna vid exekveringen av programmet.

Kontrollera att positionen för de spärrade axlarna inte förorsakar några kollisioner vid aktivering av denna funktion.

- Sätt fokus på **Spärra På/Av** i formuläret globala programinställningar, aktivera funktionen med knappen SPACE
- Sätt fokus på axeln som du vill spärra med knappen pil nedåt
- Tryck på knappen SPACE för att spärra axeln. Förnyad tryckning på knappen SPACE upphäver funktionen

Om du arbetar med mus kan du välja den önskade axeln direkt genom att klicka på respektive axel.

## Överlagrad vridning

Med funktionen överlagrad Vridning kan du definiera en valfri vridning av koordinatsystemet i det för tillfället aktiva bearbetningsplanet.

Den i fomruläret definierade överlagrade vridningen verkar utöver det i programmet via cykel 10 (Vridning) redan definierade värdet.

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

## Matnings-override

Med funktionen Matnings-override kan du reducera eller öka den programmerade matningen procentuellt. TNC:n tillåtet inmatning mellan 1 och 1000%.

Beakta att TNC:n alltid refererar matningsfaktorn till den aktuella matningen, vilken du i förekommande fall redan kan ha ökat eller sänkt med matnings-overriden.

## Handrattsöverlagring

Med funktionen Handrattsöverlagring tillåter du överlagrad förflyttning med handratten samtidigt som TNC:n exekverar ett program.

I kolumnen **Max.-värde** definierar du den maximalt tillåtna sträckan som du skall kunna förflytta via handratten. TNC:n överför det faktiskt förflyttade värdet i respektive axel till kolumnen **Ärvärde** så fort du stoppar programexekveringen (STIB=OFF). Ärvärdet förblir lagrat ända tills du raderar det, även efter ett strömavbrott. Du kan även editera **ärvärdet**, TNC:n reducerar i förekommande fall det av dig angivna värdet till respektive **Max.-värde**.

Om ett **ärvärde** är angivet vid aktivering av funktionen, kallar TNC:n upp funktionen **återkörning till konturen** när fönstret stängs för att förflytta med det definierade värdet (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

En i NC-programmet med **M118** redan definierad maximal förflyttningssträcka skrivs över av TNC:n med det i formuläret angivna värdet. Värden som redan har förflyttats med handratten via **M118** återförs av TNC:n till kolumnen **ärvärde** i formuläret så att inget hopp i positionspresentationen uppstår vid aktiveringen. Om det via **M118** redan förflyttade värdet är större än det i formuläret tillåtna maximala värdet, kallar TNC:n upp funktionen återkörning till konturen vid stängning av fönstret för att förflytta med differensvärdet (se "Återkörning till konturen" på sida 556).

Om du försöker ange ett **ärvärde** som är större än **max.-värdet**, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. **Ärvärdet** skall aldrig anges större än **max.-värdet**.

Ange inte ett för stort stort värde **Max.-värde** TNC:n reducerar det användbara förflyttningsområdet i positiv och negativ riktning med det av dig angivna värdet.

### Virtuell axel VT

För att kunna förflytta i virtuell axelriktning VT med handratten, måste funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiveras.

Du kan bara utföra handrattsöverlagrade förflyttningar i virtuell axelriktning vid inaktiv DCM.

Du kan även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För aktivering av denna funktionen står raden **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) till förfogande.

Det värde som har förflyttats med handratten i den virtuella axeln förblir i grundinställningen aktivt även efter en verktygsväxling. Via **Funktion Återställ VT-värde** kan du bestämma att TNC:n skall återställa det värde som har förflyttats i VT vid verktygsväxlingen:

- Sätt fokus på **Återställ VT-värde** i formuläret globala programinställningar, aktivera med knappen SPACE

Via en handratt HR 5xx kan du selektera axel VT för att kunna förflytta överlagrat i den virtuella axelriktningen (se "Val av axeln som skall förflyttas" på sida 478). Att arbeta med virtuella axlar VT är speciellt komfortabelt med den trådlösa handratten HR 550 FS (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 473).

Även i den utökade statuspresentationen (fliken **POS**) visar TNC:n det värde som den virtuella axeln har förflyttats i den egna positionsindikeringen **VT**.

Din maskintillverkare kan erbjuda funktioner som kan påverka förflyttningen i den virtuella axelriktningen från PLC.

## Limit-plan

Med Limit-planet erbjuder TNC:n en kraftfull funktion för diverse användningsområden: Särskilt enkelt kan följande bearbetningar realiseras på ett enkelt sätt:

- **Undvika ändlägesmeddelande**:
  NC-program som har genererats i CAM-system resulterar ofta i säkerhetspositioneringar nära ändlägespositionerna för en viss specifik maskin. När du ibland behöver flytta bearbetningen till en mindre maskin leder dessa positioneringsblock till programavbrott. Med Limit-planfunktionen kan du begränsa rörelseområdet till en mindre maskin så att ändlägesmeddelanden inte längre uppstår.
- **Bearbeta definierbara områden**:
  Vid reparationer, som ofta är begränsade till ett mindre område, kan du definiera området via Limit-plan med grafisk hjälp på ett snabbt och enkelt sätt. TNC:n utför sedan bearbetningen begränsat till det definierade området.
- **Bearbetning på limithöjd**:
  Via definition av ett Limit-plan i verktygsaxelns riktning, kan du om det exempelvis bara finns en finbearbetningskontur, simulera flera ansättningsar genom genom att förskjuta begränsningen i flera steg i negativ riktning. TNC utför bara bearbetningar utanför begränsningarna men låter dock verktyget stå kvar på den för tillfället definierade begränsningen i verktygsaxelns riktning.

**Funktionsbeskrivning**

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att definition av ett eller flera begränsningsplan resulterar i positioneringar som inte är definierade i NC-programmet och därför inte heller kan simuleras!

Använd bara funktionen Limitplan i kombination med rätlinjeblock. TNC:n övervakar inte några cirkulära rörelser!

Vid blockframläsning till en position utanför det aktiva rörelseområdet positionerar TNC:n verktyget till den position som det skulle ha lämnat det definierade rörelseområdet.

Befinner sig verktyget vid ett cykelanrop på en position utanför rörelseområdet, utför TNC:n inte den kompletta cykeln!

TNC:n utför alla tilläggsfunktioner M som är definierade utanför rörelseområdet i NC-programmet. Detta gäller även för PLC-positioneringar eller förflyttningskommandon från NC-makron.

Funktionerna för definition av Limit-plan finner du i formuläret globala programinställningar i fliken **Limit-plan**. Så snart funktionen Limit-plan har aktiverats (checkbox **På/Av**) och ett område har aktiverats i en axel via checkbox, presenterar TNC:n detta plan grafiskt på den högra sidan. Den gröna kuben motsvarar din maskins rörelseområde.

TNC:n tillhandahåller funktionerna som beskrivs i detta avsnitt:

- Område **Koordinatsystem**:
  Här bestämmer du vilket koordinatsystem de data som matas in i **Limitvärde** skall referera till.
  - **Maskin**:
    Limitvärde refererar till Maskinsystemet (M91-system)
  - **Preset**:
    Limitväde refererar till det icke vridna Presetsystemet, alltså den aktiva utgångspunkten utan hänsyn tagen till en definierad grundvridning
  - **Arbetsstycke**:
    Limitvärde refererar till arbetsstyckets system, tar alltså hänsyn till alla aktiva koordinatomräkningar inkl. Grundvridning

- Område **Limitvärde**:
  Här definierar du det egentliga limitvärdet. För varje axel kan du definiera ett minimum och ett maximum begränsningsplan. Dessutom behöver du aktivera funktionen för respektive axel via checkbox.
  - **X Min**:
    Minvärde för begränsningsplanet i X-riktningen, enhet mm alt. tum
  - **X Max**:
    Maxvärde för begränsningsplanet i X-riktningen, enhet mm alt. tum
  - **Y Min**:
    Minvärde för begränsningsplanet i Y-riktningen, enhet mm alt. tum
  - **Y Max**:
    Maxvärde för begränsningsplanet i Y-riktningen, enhet mm alt. tum
  - **Z Min**:
    Minvärde för begränsningsplanet i Z-riktningen, enhet mm alt. tum
  - **Z Max**:
    Maxvärde för begränsningsplanet i Z-riktningen, enhet mm alt. tum
- Område **Mode VKT-axel-limit**:
  Här bestämmer du hur TNC:n skall bete sig vid ett limit-plan i verktygsaxelns riktning.
  - **Förhindra bearbetning**:
    TNC:n stoppar verktyget på det ställe som det stöter på minimum axelbegränsningen i verktygsaxelns riktning. När ett säkerhetsavstånd har definierats, lyfter sedan TNC:n verktyget tillbaka med detta värde. Så snart en position åter befinner sig inom det tillåtna rörelseområdet, positionerar TNC:n verktyget dit med positioneringslogik, i förekommande fall med hänsyn tagen till ett definierat framkörningsavstånd.
  - **Bearbetning på limit**:
    TNC:n stoppar rörelsen i den verktygsaxelns negativa riktning, utför dock alla rörelser utanför gränsen i bearbetningsplanet. Så snart positionen i verktygsaxeln åter befinner sig inom rörelseområdet, förflyttar TNC:n verktyget åter såsom programmerat. Funktionen är inte tillgänglig i positiv verktygsaxel-riktning.

- Område **Tilläggsdata**:
  - **Säkerhetsavstånd**:
    Säkerhetsavstånd som TNC:n skall förflytta verktyget i den verktygsaxelns positiva riktning, när en position överskrider begränsningsplanet. Värdet är inkrementalt. När 0 anges, stannar verktyget på utträdespunkten.
  - **Framkörningsavst.**:
    Förstoppavstånd, till vilket TNC:n positionerar verktyget, efter det att verktyget åter befinner sig inom rörelseområdet. Värdet är inkrementellt i förhållande till återinträdespunkten.

**Positioneringslogik**

TNC:n positionerar mellan utträdes- och återinträdespositionen med följande positioneringslogik:

- Om så har definierats, frikör TNC:n verktyget i verktygsaxelns positiva riktning med **Säkerhetsavst**.
- Därefter positionerar TNC:n verktyget på en rätlinje till återinträdespositionen. TNC:n förskjuter återinträdespositionen med **Framkörningsavst.** i verktygsaxelns positiva riktning, när så har definierats.
- Slutligen förflyttar TNC:n verktyget till återinträdespositionen och kör vidare i programmet.

# 11.6 Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)

## Användningsområde

Funktionen **AFC** måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

I synnerhet kan din maskintillverkare också ha bestämt om TNC:n skall använda spindelbelastningen eller ett annat valfritt värde som ingångsvärde för matningsregleringen.

För verktyg under 5 mm diameter är adaptiv matningsreglering inte meningsfull. Gränsdiametern kan även vara större om spindelns nominella effekt är hög.

Vid bearbetningar, där matningen och spindelvarvtalet måste passa varandra (t.ex. vid gängning med tapp), får du inte arbeta med adaptiv matningsreglering.

Vid den adaptiva matningsregleringen reglerar TNC:n automatiskt banhastigheten beroende på spindelns aktuella belastning vid exekvering av ett program. Den för varje bearbetningsavsnitt tillhörande spindelbelastningen bestäms genom ett inlärningskär och sparas av TNC:n i en fil som hör ihop med bearbetningsprogrammet. Vid start av respektive bearbetningsavsnitt, som i normalfallet sker genom start av spindeln, reglerar TNC:n sedan matningen så att denna befinner sig inom gränser som kan definieras av dig.

På detta sätt kan negativ påverkan på verktyg, arbetstycke och maskin undvikas, vilket skulle kunna uppstå på grund av ändrade skärvillkor. Skärvillkoren ändrar sig särskilt vid:

- Verktygsförslitning
- Varierande skärdjup, vilket förekommer i större omfattning vid gjutna detaljer.
- Hårdhetsvariationer, vilket uppstår på grund av materialinneslutningar

Användning av adaptiv matningsreglering AFC erbjuder följande fördelar:

- Optimering av bearbetningstiden
  Genom reglering av matningshastigheten försöker TNC:n att anpassa sig till den tidigare inlärda maximala spindelbelastningen under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning
- Verktygsövervakning
  Om spindelbelastningen överskrider det inlärda maximalvärdet, reducerar TNC:n matningen så långt att referensspindelbelastningen åter uppnås. Om den maximala spindelbelastningen överskrids och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid bearbetningen, utför TNC:n en avstängningsreaktion. Därigenom kan följdskador efter fräsbrott eller fräsförslitning frhindras.
- Skonande av maskinmekaniken
  Genom att i rätt tid reducera matningen resp. utföra lämplig avstängningsreaktion kan överbelastningsskador på maskinen undvikas

## Definiera AFC-grundinställning

I tabellen **AFC.TAB**, som måste finnas lagrad i root-katalogen **TNC:**, bestämmer du reglerinställningarna som TNC:n skall utföra matningsregleringen med.

Data i denna tabell visar defaultvärden, vilka kopieras till en till respektive bearbetningsprogram tillhörande fil vid inlärningsskären och som tjänar som grund för regleringen. Följande data kan definieras i denna tabell:

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **NR** | Löpande radnummer i tabellen (har i övrigt ingen annan funktion) |
| **AFC** | Namn på reglerinställningen. Detta namn måste du skriva in i kolumnen **AFC** i verktygstabellen. Den bestämmer kopplingen mellan reglerparametrarna och verktyget |
| **FMIN** | Matning, vid vilken TNC:n skall utföra överbelastningsreaktionen. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Inmatningsområde: 50 till 100% |
| **FMAX** | Maximal matningshastighet i materialet, upp till vilken TNC:n får öka automatiskt. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen |
| **FIDL** | Matning som TNC:n skall förflytta med när verktyget inte skär (matning i luften). Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen |
| **FENT** | Matning som TNC:n skall förflytta med när verktyget går in i eller ut ur materialet. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Maximalt inmatningsvärde 100% |
| **OVLD** | Reaktion som TNC:n skall utföra vid överbelastning:<br>■ **M**: Exekvering av ett av maskintillverkaren definierat makro<br>■ **S**: Utför NC-stopp omedelbart<br>■ **F**: Utför NC-stopp när verktyget har frikörts<br>■ **E**: Visa bara ett felmeddelande i bildskärmen<br>■ **-**: Utför inte någon överbelastningsreaktion<br>TNC:n utför överbelastningsreaktionen när den maximala spindelbelastningen överskrids i mer än 1 sekund och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid aktiv reglering. Ange önskad funktion via ASCII-knappsatsen |
| **POUT** | Spindeleffekt vid vilken TNC:n skall detektera en utgång ur arbetsstycket. Ange procentuellt värde i förhållande till den inlärda referensbelastningen. Rekommenderat värde: 8% |

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **SENS** | Regleringens känslighet (aggressivitet). Värde mellan 50 och 200 kan anges. 50 motsvarar en trög reglering, 200 en mycket aggressiv reglering. En aggressiv reglering reagerar snabbare och med större värdesförändring, är dock benägen till översvängningar. Rekommenderat värde: 100 |
| **PLC** | Värde som TNC:n skall överföra till PLC vid bearbetningsavsnittets början. Maskintillverkaren bestämmer funktionen, beakta maskinhandboken |

I tabellen **AFC.TAB** kan du definiera ett valfritt antal reglerinställningar (rader).

Om det inte finns någon tabell AFC.TAB tillgänglig i katalogen **TNC:**, använder TNC:n en internt fast definierad reglerinställning för inlärningsskäret. Det rekommenderas dock att alltid arbeta med tabellen AFC.TAB.

Gör på följande sätt för att lägga upp filen AFC.TAB (behövs bara om filen ännu inte finns tillgänglig):

- Välj driftart **Programinmatning/Editering**
- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj katalog **TNC:**
- Öppna ny fil **AFC.TAB**, bekräfta med knappen ENT: TNC:n visar en lista med tabellformat
- Välj tabellformat **AFC.TAB** och bekräfta med knappen ENT: TNC:n lägger upp tabellen med reglerinställningen **Standard**

## Genomför inlärningsskär

Vid ett inlärningsskär kopierar TNC:n först, för varje bearbetningsavsnitt, den i tabellen AFC.TAB definierade grundinställningen till filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** representerar då namnet på det NC-program som du genomför inlärningsskäret för. Under inlärningskäret registrerar TNC:n dessutom den maximala spindelbelastning som uppträder och sparar ven detta värde i tabellen.

Varje rad i filen **<name>.H.AFC.DEP** motsvarar ett bearbetningsavsnitt, vilka du startar med **M3** (alt. **M4**) och avslutar med **M5**. Du kan editera alla data i filen **<name>.H.AFC.DEP**, om du skulle vilja genomföra ytterligare optimeringar. Om du har genomfört optimeringar i förhållande till de i tabellen AFC.TAB angivna värdena, skriver TNC:n en ***** framför reglerinställningen i kolumnen AFC. Förutom data från tabellen AFC.TAB (se "Definiera AFC-grundinställning" på sida 389), lagrar TNC:n även följande ytterligare informationer i filen **<name>.H.AFC.DEP**:

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **NR** | Bearbetningsavsnittets nummer |
| **TOOL** | Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras) |
| **IDX** | Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras) |
| **N** | Urskillning för verktygsanrop:<br>■ **0**: Verktyget anropades med sitt verktygsnummer<br>■ **1**: Verktyget anropades med sitt verktygsnamn |
| **PREF** | Referenslast för spindeln TNC:n registrerar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt |
| **ST** | Status för bearbetningsavsnittet:<br>■ **L**: Vid nästa exekvering sker ett inlärningsskär för detta bearbetningsavsnitt, redan inskrivna värden i denna rad kommer att skrivas över av TNC:n<br>■ **C**: Inlärningsskär har genomförts framgångsrikt. Vid nästa exekvering kan automatisk matningsreglering genomföras |
| **AFC** | Namn på reglerinställningen |

Innan du genomför ett inlärningsskär, beakta följande förutsättningar:

- Anpassa vid behov reglerinställningarna i tabellen AFC.TAB
- Ange önskad reglerinställning för alla verktyg i kolumnen **AFC** i verktygstabellen TOOL.T
- Selektera det program som du vill lära in
- Aktivera funktionen adaptiv matningsreglering via softkey (se "Aktivera/deaktivera AFC" på sida 394)

När du genomför ett inlärningsskär, visar TNC:n den fram till tidpunkten bestämda spindelreferensbelastningen i ett överlagrat fönster.

Man kan när som helst återställa referensbelastningen genom att trycka på softkey PREF RESET. TNC:n startar då inlärningsfasen på nytt.

När du genomför ett inlärningsskär, sätter TNC:n internt spindel-overriden till 100%. Du kan inte längre påverka spindelvarvtalet.

Du kan påverka bearbetningsmatningen godtyckligt under inlärningsskäret via matnings-overriden och därmed påverka den registrerade referenslasten.

Du behöver inte köra det kompletta bearbetningssteget i inlärningsmode. När skärvillkoren inte längre ändrar sig väsentligt kan du växla direkt till mode reglering. För att göra detta trycker du på softkey AVSLUTA INLÄRNING, statusen ändrar sig då från **L** till **C**.

Vid behov kan du upprepa ett inlärningsskär ett godtyckligt antal gånger. För att göra detta sätter du tillbaka status **ST** manuellt till **L**. En upprepning av inlärningsskäret kan behövas om den programmerade matningen var alldeles för hög och du blev tvungen att vrida ner matnings-overriden mycket under bearbetningssteget.

TNC:n växlar bara statusen från Inlärning (**L**) till Reglering (**C**) när den registrerade referenslasten är större än 2%. Vid mindre värden är en adaptiv matningsreglering inte möjlig.

Du kan lära in ett valfritt antal bearbetningssteg för ett verktyg. För detta ställer maskintillverkaren antingen en funktion till förfogande eller integrerar denna möjlighet i funktionerna för spindelstart. Beakta anvisningarna i maskinhandboken.

Din maskintillverkare kan ställa en funktion till förfogande, med vilken inlärningsskäret avslutas automatiskt efter en valbar tid. Beakta anvisningarna i maskinhandboken.

Dessutom kan din maskintillverkar ha integrerat en funktion som direkt kan föreslå spindelns referenslast, såvida denna är känd. Ett inlärningsskär är då inte nödvändigt.

Gör på följande sätt för att selektera och i förekommande fall editera filen **<name>.H.AFC.DEP**:

▶ Välj driftart **Programkörning blockföljd**

▶ Växla softkeyraden

▶ Välj tabellen för AFC-inställningar

▶ Genomför optimeringar om det behövs

Beakta att filen **<name>.H.AFC.DEP** är spärrad för editering så länge NC-programmet **<name>.H** exekveras. TNC:n visar då data i tabellen med röd färg.

TNC:n återställer editeringsspärren först när en av följande funktioner har exekverats:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Den tillhörande filen **<name>.H.AFC.DEP** kan nu även modifieras i driftart Programinmatning/Editering. Om det behövs kan du där även radera ett bearbetningsavsnitt (hel rad).

För att kunna editera filen **<name>.H.AFC.DEP**, måste du i förekommande fall ställa in filhanteringen på ett sådant sätt att TNC:n visar beroende filer (se "Konfiguration av PGM MGT" på sida 582).

## Aktivera/deaktivera AFC

▶ Välj driftart **Programkörning blockföljd**

▶ Växla softkeyraden

▶ Aktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till PÅ, TNC:n visar AFC-symbolen i positionspresentationen (se "Statuspresentation" på sida 85)

▶ Deaktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till AV

Den adaptiva matningsregleringen förblir aktiv ända tills du deaktiverar den via softkey. TNC:n sparar softkeyns inställning även under ett strömavbrott.

När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i mode **Reglering**, sätter TNC:n internt spindel-overriden till 100%. Du kan inte längre påverka spindelvarvtalet.

När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i mode **Reglering**, övertar TNC:n matnings-overridens funktion.

- Om du ökar matningsoverriden, har detta inte någon inverkan på regleringen.
- Om du minskar matningsoverriden till mindre än **10%** i förhållande till den maximala inställningen, stänger TNC:n av den adaptiva matningsregleringen. I detta fall växlar TNC:n in ett fönster med en tillhörande upplysningstext.

I NC-block som **FMAX** har programmerats i, är den adaptiva matningsregleringen **inte aktiv**.

Blockframläsning vid aktiv matningsreglering är tillåtet, TNC:n tar hänsyn till återstartställets skärnummer.

I den utökade statuspresentationen visar TNC:n olika informationer när den adaptiva matningsregleringen är aktiv (se "Adaptiv matningsreglering AFC (flik AFC, software-option)" på sida 94). Dessutom visar TNC:n symbolen i positionspresentationen.

## Protokollfil

Under inlärningsskäret sparar TNC:n olika informationer för respektive bearbetningssteg i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** motsvarar då namnet på det NC-program som du har utfört inlärningsskäret för. Vid regleringen uppdaterar TNC:n data och utför olika utvärderingar. Följande data finns lagrad i denna tabell:

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **NR** | Bearbetningsavsnittets nummer |
| **TOOL** | Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med |
| **IDX** | Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med |
| **SNOM** | Börvarvtal för spindeln [varv/min] |
| **SDIF** | Maximal differens för spindelvarvtalet i % av börvarvtalet |
| **LTIME** | Bearbetningstid för inlärningsskäret |
| **CTIME** | Bearbetningstid för reglerskäret |
| **TDIFF** | Tidsskillnad mellan bearbetningstiden vid inlärning och reglering i % |
| **PMAX** | Maximal spindeleffekt som har inträffat under bearbetningen. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt |
| **PREF** | Referenslast för spindeln TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt |
| **FMIN** | Minsta matningsfaktor som har inträffat. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till den programmerade matningen |
| **OVLD** | Reaktion som TNC:n har utfört vid överbelastning:<br>■ **M**: Ett av maskintillverkaren definierat makro har exekverats<br>■ **S**: Direkt NC-stopp har utförts<br>■ **F**: NC-stopp har utförts efter att verktyget har frikörts<br>■ **E**: Ett felmeddelande har visat i bildskärmen<br>■ **-**: Ingen överbelastningsreaktion har utförts |
| **BLOCK** | Blocknummer som bearbetningsavsnittet börjar vid |

TNC registrerar den totala bearbetningstiden för alla inlärningsskär (**LTIME**), alla relgerskär (**CTIME**) och den totala tidsskillnaden (**TDIFF**) samt skriver in dessa data efter nyckelordet **TOTAL** i protokollfilens sista rad.

TNC:n kan bara beräkna tidsskillnaden (**TDIFF**) när du har utfört ett komplett inlärningsskär. Annars förblir kolumnen tom.

Gör på följande sätt för att selektera filen **<name>.H.AFC2.DEP**:

- Välj driftart **Programkörning blockföljd**
- Växla softkeyraden
- AFC INSTÄLL-NINGAR — Välj tabellen för AFC-inställningar
- TABELL UT-VÄRDERING — Visa protokollfil

## Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen brott-/förslitningsövervakning kan en skärrelaterad verktygsbrottdetektering realiseras vid aktiv AFC.

Via funktioner som kan definieras av maskintillverkaren kan du definiera det procentuella värdet för förslitnings- och brottdetektering i förhållande till den nominella effekten.

När spindeleffektens gränsvärde under- eller överskrids utför TNC:n ett NC-stopp.

## Övervaka spindeleffekt

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen för övervakning av spindeleffekt kan spindelbelastningen övervakas på ett enkelt sätt för att exempelvis detektera överbelastning i förhållande till spindeleffekten.

Funktionen är oberoende av AFC, alltså inte skärrelaterad och inte beroende av inlärningsskär. Via en funktion som kan definieras av maskintillverkaren behöver enbart det procentuella gränsvärdet för spindeleffekten i förhållande till den nominella effekten definieras.

När spindeleffektens gränsvärde under- eller överskrids utför TNC:n ett NC-stopp.

# 11.7 Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)

## Användningsområde

Funktionen **ACC** måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Vid grovbearbetning (med hög effekt) uppstår stora fräskrafter. Beroende på verktygets varvtal, de resonanser som förekommer i verktygsmaskinen och spånvolymen (skärkraften vid fräsning) kan "vibrationer" uppkomma. Dessa vibrationer belastar maskinen mycket. Dessa vibrationer resulterar i fula märken på arbetsstyckets yta. Även verktyget slits också snabbt och ojämnt på grund av vibrationerna, i extremfall kan det till och med leda till verktygsbrott.

För att reducera en maskins vibrationsbenägenhet erbjuder HEIDENHAIN nu en effektiv reglerfunktion **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). Vid tung bearbetning ger användning av denna reglerfunktion särskilt positiva effekter. Med ACC är väsentligt högre skärkraft möjlig. Beroende på maskintyp kan samtidigt spånvolymerna ökas med upp till 25 % och i ibland till och med ännu högre. Samtidigt minskar du belastningen för maskinen och ökar verktygets livslängd.

Beakta att ACC är speciellt utvecklad för tung bearbetning och är särskilt effektiv inom detta område. Om ACC även ger fördelar vid normal grovbearbetning behöver du testa genom lämplig utprovning.

## Aktivera/deaktivera ACC

För att aktivera ACC behöver du i TOOL.T sätta kolumnen **ACC** till 1 för det aktuella verktyget. Ytterligare inställningar behövs inte.

För att deaktivera ACC behöver du sätta kolumnen **ACC** till 0.

# 11.8 Skapa textfiler

## Användningsområde

I TNC:n 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 textfiler

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey VÄLJ TYP och därefter på softkey VISA .A
- Välj fil och öppna den därefter med softkey VÄLJ eller knappen ENT eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn, 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.

| Förflyttning av markören | Softkey |
|---|---|
| Flytta markören ett ord till höger | NÄSTA ORD → |
| Flytta markören ett ord till vänster | SISTA ORDET ← |
| Flytta markören till nästa sida | SIDA ↓ |
| Flytta markören till föregående sida | SIDA ↑ |
| Flytta markören till filens början | BÖRJAN ↑ |
| Flytta markören till filens slut | SLUT ↓ |

| Editeringsfunktioner | Knapp |
|---|---|
| Påbörja en ny rad | RET |
| Radera tecken till vänster om markören | X |
| Infoga ett mellanslag | SPACE |
| Växla mellan stora och små bokstäver | SHIFT SPACE |

## Editera text

I texteditorns första rad befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, markörens position och cursorns (eng. insättningspunkt) skrivsätt:

| | |
|---|---|
| **Fil:** | Textfilens namn |
| **Rad**: | Markörens aktuella radposition |
| **Spalt**: | Markörens aktuella kolumnposition |
| **INSERT**: | Nya tecken infogas |
| **OVERWRITE**: | Nya tecken skrivs över den befintliga texten vid insättningspunkten |

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Raden som markören befinner sig i framhävs med en annan färg. En rad får innehålla maximalt 77 tecken och bryts med knappen RET (Return) eller knappen 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
- Flytta markören till den position där texten skall återinfogas och tryck på softkey INFOGA RAD/ORD

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Radera rad och lagra temporärt | RADERA RAD |
| Radera ord och lagra temporärt | RADERA ORD |
| Radera tecken och lagra temporärt | RADERA TECKEN |
| Återinfoga rad eller ord efter radering | INFOGA RAD / ORD |

## 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: Förflytta 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 pil-knapparna 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:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Radera markerat block och lagra temporärt | KLIPP UT BLOCK |
| Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera) | INFOGA BLOCK |

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. TNC:n visar dialogen **Målfil =**

▶ Ange målfilens sökväg och namn. TNC:n infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer TNC:n 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 FRAN FIL

▶ Tryck på softkey INFOGA FRÅN FIL. TNC:n visar dialogen **Filnamn =**

▶ Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

## Söka textdelar

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckenkedjor. TNC:n 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
- Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey SLUT

### Söka godtycklig text

- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey SÖK TNC:n visar dialogen **Sök text:**
- Skriv in den sökta texten
- Sök text: Tryck på softkey UTFÖR
- Lämna sökfunktionen, tryck på softkey SLUT

# 11.9 Arbeta med skärdatatabeller

## Hänvisning

TNC:n måste förberedas för arbete med skärdatatabeller av maskintillverkaren.

I vissa maskiner finns inte alla här beskrivna funktioner tillgängliga - alternativt fler funktioner tillgängliga. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

## Användningsområde

Via skärdatatabeller, i vilka godtyckliga kombinationer av arbetsstyckes-/skärmaterial finns definierade, kan TNC:n beräkna spindelvarvtal S och banhastighet F med hjälp av skärhastighet $V_C$ och matning per tand $f_Z$. Grundläggande för beräkningen är att man anger arbetsstyckets material i programmet samt olika verktygsspecifika egenskaper i verktygstabellen.

Innan man låter TNC:n beräkna skärdata automatiskt måste man ha aktiverat den verktygstabell, från vilken TNC:n skall hämta de verktygsspecifika uppgifterna, i driftart programtest (status S).

| Editeringsfunktioner för skärdatatabeller | Softkey |
|---|---|
| Infoga rad | INFOGA RAD |
| Radera rad | RADERA RAD |
| Gå till början på nästa rad | NÄSTA RAD |
| Sortera tabell | SORTERA BLOCK-NUMMER |
| Kopiera markerat fält (andra softkeyraden) | KOPIERA FÄLT |
| Infoga kopierat fält (andra softkeyraden) | INFOGA FÄLT |
| Editera tabellformat (andra softkeyraden) | FORMAT EDITERA |

## Tabeller för arbetsstyckets material

Man definierar arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.TAB (se bilden). WMAT.TAB lagras standardmässigt i katalogen TNC:\ och kan innehålla ett godtyckligt antal materialnamn. Materialnamnen får vara maximalt 32 tecken långa (även mellanslag). TNC:n visar innehållet i kolumnen NAME när man bestämmer arbetsstyckets material i programmet (se efterföljande avsnitt).

Om man vill förändra standardtabellen för arbetsstyckesmaterial, måste man kopiera denna till en annan katalog. Annars skrivs dina ändringar över med HEIDENHAIN-standarddata vid en mjukvaru-uppdatering. Definiera i sådana fall sökvägen i filen TNC.SYS med nyckelord WMAT= (se "Konfigurationsfil TNC.SYS", sida 409).

För att förhindra dataförlust skall man ta en backup på filen WMAT.TAB med jämna intervaller.

### Ange arbetsstyckets material i NC-programmet

I NC-programmet väljer man arbetsstyckets material ur tabellen WMAT.TAB med hjälp av softkey WMAT:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-MALLAR

- Välj grupp PROGRAM-MALLAR.

WMAT

- Programmera arbetsstyckets material: Tryck på softkey WMAT i driftart Programinmatning/Editering.

VÄLJ FÖNSTER

- Visa tabellen WMAT.TAB: Tryck på softkey URVAL FÖNSTER, TNC:n visar arbetsstyckesmaterialen som finns lagrade i WMAT.TAB i ett överlagrat fönster
- Välj arbetsstyckets material: Förflytta markören med pilknapparna till det önskade materialet och bekräfta med knappen ENT. TNC:n överför arbetsstyckesmaterialet till WMAT-blocket
- Avsluta dialogen: Tryck på knapp END

Om man ändrar WMAT-blocket i ett program kommer TNC:n att visa ett varningsmeddelande. Kontrollera om skärdata som lagrats i TOOL CALL-blocket fortfarande är giltiga.

## Tabell för verktygsskärets material

Man definierar verktygsmaterialen i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB lagras standardmässigt i katalogen TNC:\ och kan innehålla ett godtyckligt antal skärmaterialnamn (se bilden). Skärmaterialnamnet får vara maximalt 16 tecken långt (även mellanslag). TNC:n visar innehållet i kolumnen NAME när man bestämmer verktygets skärmaterial i verktygstabellen TOOL.T.

Om man vill förändra standardtabellen för verktygsmaterial, måste man kopiera denna till en annan katalog. Annars skrivs dina ändringar över med HEIDENHAIN-standarddata vid en mjukvaru-uppdatering. Definiera i sådana fall sökvägen i filen TNC.SYS med nyckelord TMAT= (se "Konfigurationsfil TNC.SYS", sida 409).

För att förhindra dataförlust skall man ta en backup på filen TMAT.TAB med jämna intervaller.

## Tabell för skärdata

Man definierar kombinationer av arbetsstyckes- och skärmaterial med tillhörande skärdata i en tabell med efternamnet .CDT (eng. cutting data file: skärdatatabell; se bilden). Du kan själv fritt konfigurera uppgifterna i skärdatatabellen. Förutom kolumnerna NR, WMAT och TMAT, vilka alltid krävs, kan TNC:n hantera upp till fyra kombinationer av skärhastighet ($V_C$) och matning (F).

I katalogen TNC:\ finns standardtabellen för skärdata FRAES_2.CDT lagrad. Man kan editera och utöka FRAES_2.CDT godtyckligt eller lägga till ett godtyckligt antal skärdatatabeller.

Om man vill förändra standardtabellen för skärdata, måste man kopiera denna till en annan katalog. Annars skrivs dina ändringar över med HEIDENHAIN-standarddata vid en mjukvaru-uppdatering (se "Konfigurationsfil TNC.SYS", sida 409).

Alla skärdatatabeller måste finnas lagrade i samma katalog. Om katalogen inte är standardkatalogen TNC:\, måste man ange sökvägen till de egna skärdatatabellerna i filen TNC.SYS efter nyckelordet PCDT=.

För att förhindra dataförlust skall man ta en backup på sina skärdatatabeller med jämna intervaller.

**Lägga in nya skärdatatabeller**

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj katalogen som skärdatatabellerna alltid skall lagras i (standard: TNC:\)
- Ange ett godtyckligt filnamn och filtypen .CDT, bekräfta med knappen ENT
- TNC:n öppnar en standard-skärdatatabell eller visar i den högra bildskärmshalvan olika tabellformat (maskinberoende), vilka är olika beträffande antal skärhastigheter/matningskombinationer. Förflytta i detta fall markören med pilknapparna till det önskade tabellformatet och bekräfta med knappen ENT. TNC:n genererar en ny tom skärdatatabell

## Erforderliga uppgifter i verktygstabellen

- Verktygsradie - kolumn R (DR)
- Antal skär (endast vid fräsverktyg) - kolumn CUT
- Verktygstyp – kolumn TYP
- Verktygstypen påverkar beräkningen av matningshastigheten:
  Fräsverktyg: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Alla andra verktyg: $F = S \cdot f_U$
  S: Spindelvarvtal
  $f_Z$: Matning per tand
  $f_U$: Matning per varv
  z: Antal skär
- Verktygsskärmaterial – kolumn TMAT
- Namn på skärdatatabellen som skall användas för detta verktyg – kolumn CDT
- Man väljer verktygstypen, verktygsskärmaterialet och namnet på skärdatatabellen via softkeys i verktygstabellen (se "Verktygstabell: Ytterligare verktygsdata för automatisk varvtals-/matningsberäkning", sida 177).

## Tillvägagångssätt vid arbete med automatisk beräkning av varvtal/matning

1. Om uppgift inte redan finns: Ange arbetsstyckets material i filen WMAT.TAB
2. Om uppgift inte redan finns: Ange skärmaterialet i filen TMAT.TAB
3. Om uppgift inte redan finns: Ange alla för skärdataberäkningen erforderliga verktygsspecifika uppgifter i verktygstabellen:
   - Verktygsradie
   - Antal skär
   - Verktygstyp
   - Verktygsmaterial
   - Till verktyget hörande skärdatatabell
4. Om uppgift inte redan finns: Ange skärdata i en godtycklig skärdatatabell (CDT-fil)
5. Driftart test: Aktivera verktygstabellen från vilken TNC:n skall hämta de verktygsspecifika uppgifterna (status S)
6. I NC-programmet: Ange arbetsstyckets material via softkey WMAT
7. I NC-programmet: Låt spindelvarvtal och matning beräknas automatiskt via softkey i **T**-blocket

## Dataöverföring av skärdatatabeller

Om man läser ut en fil av filtypen .TAB eller .CDT via ett externt datasnitt kommer TNC:n även att läsa ut tabellens strukturdefinition. Strukturdefinitionen börjar med raden #STRUCTBEGIN och slutar med raden #STRUCTEND. De enskilda kodordens betydelse kan utläsas i tabellen "Struktur-kommando". Efter #STRUCTEND lagrar TNC:n tabellens egentliga innehåll.

## Konfigurationsfil TNC.SYS

Man måste använda konfigurationsfilen TNC.SYS när de egna skärdata-tabellerna inte finns lagrade i standard-katalogen TNC:\. Då fastlägger man sökvägen till de egna skärdata-tabellerna i TNC.SYS.

Filen TNC.SYS måste finnas lagrad i rot-katalogen TNC:\.

| Uppgifter i TNC.SYS | Betydelse |
|---|---|
| WMAT= | Sökväg till tabeller för arbetsstyckesmaterial |
| TMAT= | Sökväg till tabeller för skärmaterial |
| PCDT= | Sökväg till tabeller för skärdata |

**Exempel på TNC.SYS**

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```

# 12

## Programmering: Fleraxlig bearbetning

# 12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns TNC-funktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

| TNC-funktion | Beskrivning | Sida |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet | Sida 413 |
| **PLANE/M128** | Fräsning med vinklat verktyg | Sida 435 |
| **M116** | Matning för rotationsaxlar | Sida 436 |
| **M126** | Förflytta rotationsaxel närmaste väg | Sida 437 |
| **M94** | Reducera rotationsaxlars positionsvärden | Sida 438 |
| **M114** | Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar | Sida 439 |
| **M128** | Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar | Sida 441 |
| **M134** | Precisionsstopp vid positionering med rotationsaxlar | Sida 444 |
| **M138** | Val av rotationsaxlar | Sida 444 |
| **M144** | Ta hänsyn till maskinkinematik | Sida 445 |

# 12.2 Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)

## Inledning

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

Alla **PLANE**-funktioner, med undantag för **PLANE AXIAL**, kan enbart användas tillsammans med verktygsaxel Z.

**PLANE**-funktionen kan endast användas i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bord eller/och huvud). Undantag: Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

**PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) ger dig tillgång till en kraftfull funktion, med vilken du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Alla **PLANE**-funktioner som finns tillgängliga i TNC:n beskriver det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din specifika maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

| Funktion | Erforderliga parametrar | Softkey | Sida |
|---|---|---|---|
| **SPATIAL** | Tre rymdvinklar **SPA**, **SPB**, **SPC** | SPATIAL | Sida 417 |
| **PROJECTED** | Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotationsvinkel **ROT** | PROJECTED | Sida 419 |
| **EULER** | Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**), | EULER | Sida 421 |
| **VECTOR** | Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning | VECTOR | Sida 423 |
| **POINTS** | Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas | POINTS | Sida 425 |
| **RELATIV** | Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel | REL. SPA. | Sida 427 |
| **AXIAL** | Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C** | AXIAL | Sida 428 |
| **RESET** | Återställ PLANE-funktionen | RESET | Sida 416 |

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna redan före valet av funktion, kan kan starta en animering via en softkey.

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 (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.

Om du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120**, kommer TNC:n att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen **M120** automatiskt.

**PLANE**-funktionen skall standardmässigt alltid återställas med **PLANE RESET**. Inmatning av 0 i alla **PLANE**-parametrar återställer inte funktionen fullständigt.

## Definiera PLANE-funktion

▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

▶ Välj **PLANE**-funktion: Tryck på softkey TILTA BEARB.-PLAN: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden

### Välj funktion vid aktiv animering

- ▶ Aktivera animering: Växla softkey VÄLJ ANIMERING PÅ/AV till PÅ
- ▶ Starta animering för olika definitionsmöjligheter: Tryck på någon av de tillgängliga softkey-knapparna, TNC:n markerar den intryckta softkeyn med en annan färg och startar den tillhörande animeringen
- ▶ För att bekräfta den momentant aktiva funktionen: Tryck på knappen ENT eller tryck åter på softkeyn för den aktiva funktionen: TNC:n öppnar dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

### Välj funktion vid inaktiv animering

- ▶ Välj önskad funktion direkt via softkey: TNC:n fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

## Positionspresentation

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, presenterar TNC:n den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen (se bilden). I princip räknar TNC:n – oberoende av den använda **PLANE**-funktionen – alltid tillbaka till rymdvinkel internt.

I mode restväg (**RESTW**) visar TNC:n vid vridning (mode **MOVE** eller **TURN**) i rotationsaxeln vägen till den definierade (resp. beräknade) slutpositionen för rotationsaxeln.

## Återställa PLANE-funktionen

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

SPECIELLA TNC-FUNKTION.

- Välj TNC specialfunktioner: Tryck på softkey SPECIELLA TNC FUNKT.

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj PLANE-funktion: Tryck på softkey TILTA BEARB.-PLAN: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden

RESET

- Välj funktionen för att återställa: Därigenom är **PLANE**-funktionen återställd internt, för de aktuella axelpositionerna ändras ingenting av detta

MOVE

- Bestämmer om TNC:n automatiskt skall förflytta rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**), (se "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)" på sida 430)

END

- Avsluta inmatning: Tryck på knappen END

Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**-funktionen – eller en aktiv **G80** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

**Exempel: NC-block**

```
25 PLANE RESET MOVE AVST50 F1000
```

## Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

### Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan via upp till tre vridningar av ett koordinatsystem, för detta finns två synsätt, vilka båda alltid leder till samma resultat.

- **Vridningar av det maskinfasta koordinatsystemet:** Vridningarnas ordningsföljd sker först runt den maskinaxeln C, sedan runt maskinaxeln B, sedan runt maskinaxeln A.
- **Vridningar av det för tillfället tiltade koordinatsystemet:** Ordningsföljden för vridningarna sker först runt maskinaxel C, sedan runt den vridna axeln B, sedan runt den vridna axeln A. Detta synsätt är som regel enklare att förstå eftersom vridningarna av koordinatsystemet genom att en rotationsaxeln följer med är enklare att föreställa sig.

**Att beakta före programmering**

Man måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om någon är vinkel 0.

Funktionssättet motsvarar 19, under förutsättning att cykel 19 är inställd på rymdvinkelinmatning i den specifika maskinen.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den maskinfasta axeln X (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den maskinfasta axeln Y (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den maskinfasta axeln Z (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| SPATIAL | Eng. **spatial** = rymd |
| SPA | **sp**atial **A**: Vridning runt X-axeln |
| SPB | **sp**atial **B**: Vridning runt Y-axeln |
| SPC | **sp**atial **C**: Vridning runt Z-axeln |

### Exempel: NC-block

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

## 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).

**Att beakta före programmering**

Du kan bara använda projektionsvinkel när vinkeldefinitionen utgår från en rätvinklig kub. Annars uppstår förvrängningar av arbetsstycket:

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **Proj.-vinkel 1:a koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z, se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -89,9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning se bilden uppe till höger)
- **Proj.-vinkel 2:a koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z, se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)
- **ROT-vinkel för tiltade planet?**: Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y, se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde från 0° till +360°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

NC-block

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| PROJECTED | Eng. **projected** = projicerad |
| PROPR | **pr**inciple plane: Huvudplan |
| PROMIN | **min**or plane: Komplementplan |
| ROT | Eng. **rot**ation: Rotation |

## Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER

### 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. Överfört till maskinkoordinatsystemet ger det följande betydelser:

| | |
|---|---|
| Precessionsvinkel **EULPR** | Vridning av koordinatsystemet runt Z-axeln |
| Nutationsvinkel **EULNU** | Vridning av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln |
| Rotationsvinkel **EULROT** | Vridning av det tiltade bearbeningsplanet runt den tiltade Z-axeln |

**Att beakta före programmering**

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **`Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?`**: Vridningsvinkel **`EULPR`** runt Z-axeln (se bilden uppe till höger). 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 (se bilden i mitten till höger). Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
  - 0°-axeln är Z-axeln
- **`ROT-vinkel för tiltade planet?`**: 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 (se bilden nere till höger). Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

NC-block

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **EULER** | Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna |
| **EULPR** | **Pr**ecessions-vinkel: 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. TNC:n beräknar normaliseringen internt, därfr kan du ange värden mellan -99.999999 och +99.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ** (se bilden uppe till höger). Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.

**Att beakta före programmering**

Basvektorn definierar huvudaxelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn måste stå vinkelrätt mot det tiltade bearbetningsplanet och bestämmer därmed dess uppriktning.

TNC:n räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet:
Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **X-komponent basvektor?**: X-komponent **BX** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -99.9999999 till +99.9999999
- **Y-komponent basvektor?**: Y-komponent **BY** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -99.9999999 till +99.9999999
- **Z-komponent basvektor?**: Z-komponent **BZ** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -99.9999999 till +99.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** för normalvektorn N (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde: -99.9999999 till +99.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** för normalvektorn N (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde: -99.9999999 till +99.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** för normalvektorn N (se bilden nere till höger). Inmatningsområde: -99.9999999 till +99.9999999
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

NC-block

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

### 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**.

**Att beakta före programmering**

Förbindelsen mellan punkt 1 och punkt 2 bestämmer den tiltade huvudaxelns riktning (X vid verktygsaxel Z).

Den tiltade verktygsaxelns riktning bestäms av den tredje punktens läge i förhållande till förbindelselinjen mellan den första punkten och den andra punkten. Med hjälp av högerhandsregeln (tummen = X-axeln, pekfingret = Y-axeln, långfingret = Z-axeln, se bilden uppe till höger), gäller: Tummen (X-axeln) pekar från Punkt 1 mot Punkt 2, pekfingret (Y-axeln) pekar parallellt med den tiltade Y-axeln i riktning mot Punkt 3. Sedan pekat långfingret i riktning mot den tiltade verktygsaxeln.

De tre punkterna definierar planets lutning. Den aktiva nollpunktens läge förändras inte av TNC:n.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **X-koordinat 1:a planpunkt?**: X-koordinat **P1X** för den första planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **Y-koordinat 1:a planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** för den första planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **Z-koordinat 1:a planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** för den första planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **X-koordinat 2:a planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för den andra planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **Y-koordinat 2:a planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** för den andra planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **Z-koordinat 2:a planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** för den andra planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **X-koordinat 3:e planpunkt?**: X-koordinat **P3X** för den tredje planpunkten (se bilden nere till höger)
- **Y-koordinat 3:e planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** för den tredje planpunkten (se bilden nere till höger)
- **Z-koordinat 3:e planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** för den tredje planpunkten (se bilden nere till höger)
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

NC-block

```
5 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 RELATIVE

### Användningsområde

Den inkrementala rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exmpelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.

**Att beakta före programmering**

Den definierade vinkeln verkar alltid i förhållande till det aktiva bearbetningsplanet, helt oberoende av med vinkeln funktion du har aktiverat detta.

Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIVE**-funktioner efter varandra.

Om du vill komma tillbaka till det bearbetningsplan som var aktivt före **PLANE RELATIVE**-funktionen, så definierar du **PLANE RELATIVE** med samma vinkel, dock med motsatt förtecken.

Om du använder **PLANE RELATIVE** från ett icke tiltat bearbetningsplan, så vrider du helt enkelt det icke tiltade planet med den i **PLANE**-funktionen definierade rymdvinkeln.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **Inkremental vinkel?**: Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare (se bilden uppe till höger). Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| RELATIV | Engelska **relative** = relativ |

**Exempel: NC-block**

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

## Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)

### Användningsområde

Funktionen **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets läge och rotationsaxlarnas bör-koordinater. Särskilt vid maskiner med rätvinklig kinematik och med kinematiker i vilken endast en rotationsaxel är aktiv kan denna funktion användas enkelt.

Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

Funktionen **PLANE RELATIV** kan du använda efter **PLANE AXIAL** om din maskin tillåter rymdvinkeldefinitioner. Beakta maskinhandboken.

**Att beakta före programmering**

Ange endast axelvinklar som för tillfället finns tillgängliga i din maskin, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Rotationsaxelkoordinater som har definierats med **PLANE AXIAL** är modalt verksamma. Upprepade definitioner bygger alltså på varandra, inkrementala uppgifter är tillåtna.

Använd funktionen **PLANE RESET** för att återställa funktionen **PLANE AXIAL**. Återställning genom inmatning av 0 deaktiverar inte **PLANE AXIAL**.

Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har inte någon funktion i kombination med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet:
Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", sida 430

### Inmatningsparametrar

- **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas. 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. 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. 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 (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen" på sida 430)

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| AXIAL | Engelska **axial** = axelformad |

**Exempel: NC-block**

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

## 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
- Val av alternativa tiltlösningar
- Val av transformeringssätt

### 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. TNC:n genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna

TURN
- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid TNC:n endast positionerar rotationsaxlarna. TNC:n 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.

När du har valt optionen **TURN** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Returlängd MB** och **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 funktionen **PLANE AXIAL** i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen (se "Positionera rotationsaxlarna med ett separat block" på sida 432).

- **Avstånd vridpunkt från Vkt-spetsen** (inkremental): TNC:n tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen. Via parameter **AVST** 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** = AVST)
- 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** = AVST)

- **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 TNC:n kör fram till **innan tiltförfarandet 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:

**Varning kollisionsrisk!**

Förpositionera verktyget så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.

- Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar TNC:n 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 TNC:n beräknade vinkelvärdena

NC-exempelblock: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°.

| | |
|---|---|
| `...` | |
| `12 L Z+250 R0 FMAX` | Positionering till säker höjd |
| `13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY` | Definiera och aktivera PLANE-funktion |
| `14 L A+Q120 C+Q122 F2000` | Positionera rotationsaxlar med de av TNC:n 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 TNC:n 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 TNC:n skall använda:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Masteraxeln är den andra rotationsaxlen utgående från bordet eller den första rotationsaxeln utgående från verktyget (avhängigt maskinkonfigurationen, se även bilden uppe till höger)
- **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 TNC:n att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.

Vid användning av funktionen **PLANE AXIS** har inställningen **SEQ** inte någon funktion.

Du kan även programmera växeln **SEQ** med Q-parametrar. Positivt Q-parametervärde leder till lösning **SEQ+**, negativt till lösning **SEQ-**.

Vid användning av funktionen **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** får du inte programmera **SEQ-**, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer TNC:n lösningen på följande sätt:

1. TNC:n kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
2. Om detta är uppfyllt så väljer TNC:n den lösning som det är kortast väg till
3. Om bara en lösning ligger inom rörelseområdet så använder TNC:n denna lösning
4. Om inte någon lösning ligger inom rörelseområdet, kommer TNC:n 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)

För maskiner som har ett C-rundbord står en funktion till förfogande som gör att man kan välja typ av transformering:

- **KOORD ROT** bestämmer att PLANE-funktionen bara skall vrida koordinatsystemet till den definierade vridningsvinkeln. Rundbordet förflyttas inte, kompenseringen för vridningen sker matematiskt

- **TABLE ROT** bestämmer att PLANE-funktionen skall positionera rundbordet till den definierade vridningsvinkeln. Kompenseingen sker genom en vridning av arbetsstycket

Vid användning av funktionen **PLANE AXIS** har funktionerna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon funktion.

När du använder funktionen **TABLE ROT** i kombination med en grundvridning och tiltvinkel 0, vrider TNC:n bordet till den i grundvridningen definierade vinkeln.

# 12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet

## Funktion

I kombination med den nya **PLANE**-funktionen och **M128** kan man även i ett tiltat bearbetningsplan utföra **fräsning med lutande verktyg**. För detta finns det två definitionsmöjligheter tillgängliga:

- Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel
- Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer

Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet fungerar endast med fullradiefräsar.

## Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel

- Frikörning av verktyget
- Aktivera M128
- Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- Förflytta lämplig rotationsaxel inkrementalt till önskad lutningsvinkel via ett rätlinjeblock

**Exempel NC-block:**

| | |
|---|---|
| `...` | |
| `N12 G00 G40 Z+50 M128 *` | Positionera till säker höjd, aktivera M128 |
| `N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *` | Definiera och aktivera PLANE-funktion |
| `N14 G01 G91 F1000 B-17 *` | Ställ in lutningsvinkel |
| `...` | Definiera bearbetningen i det tiltade planet |

# 12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

## Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (software-option 1)

### Standardbeteende

TNC:n 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

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

**M116** är endast verksam vid rund- och vridbord. Vid vridbara spindelhuvuden kan **M116** inte användas. Om din maskin skulle vara utrustad med en bord-/huvudkombination, ignorerar TNC:n huvudets rotationsaxlar.

**M116** fungerar även vid aktivt tiltat bearbetningsplan och i kombination med M128, om rotationsaxlar har valts genom funktion **M138** (se "Val av rotationsaxlar: M138" på sida 444). **M116** fungerar då bara på rotationsaxlarna som inte är valda med **M138**.

TNC:n tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (resp. 1/10 tum/min). Därvid beräknar TNC:n 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 man **M116**; Likaså upphävs **M116** vid programmets slut.

**M116** aktiveras i blockets början.

## Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126

### Standardbeteende

TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärden har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av Bit 2 i maskinparameter 7682. Där definieras om TNC:n alltid skall utföra förflyttningen av differensen mellan bör-position och är-position den kortaste vägen (även utan M126) eller bara när M126 är programmerad. Exempel, när TNC:n alltid skall utföra förflyttningen i nummerföljd.

| Är-position | Bör-position | Faktisk väg |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Beteende med M126

Med M126 förflyttar TNC:n 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 upphäver man med M127; Likaså upphävs M126 vid programmets slut.

## Minskning av positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

### Standardbeteende

TNC:n 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 TNC:n 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. TNC:n reducerar då bara positions-värdet i denna axel.

### Exempel NC-block

Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar:

```
N50 M94 *
```

Reducera endast positionsvärdet i C-axeln:

```
N50 M94 C *
```

Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

### Verkan

M94 är bara verksam i de positioneringsblock som den programmeras i.

M94 aktiveras i blockets början.

## Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar: M114 (software-option 2)

### Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste postprocessorn beräkna den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna och kompensera detta i ett positioneringsblock. Eftersom även maskingeometrin kommer att påverka detta måste NC-programmet beräknas individuellt för olika maskiner.

### Beteende med M114

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet kommer TNC:n automatiskt att kompensera för förskjutningen av verktyget med en 3D-längdkompensering. Eftersom maskinens geometri har angivits i maskinparametrar kommer TNC:n även att kompensera för den maskinspecifika förskjutningen. Postprocessorn behöver endast beräkna programmet en gång, även då det skall exekveras i olika maskiner som är utrustade med TNC-styrsystem.

Om din maskin inte är utrustad med styrda rotationsaxlar (huvudet kan endast vridas manuellt eller huvudet positioneras av PLC), kan man ange spindelhuvudets aktuella position efter **M114** (t.ex. **M114 B+45**, Q-parametrar är tillåtna).

CAD-systemet resp. postprocessorn måste ta hänsyn till verktygsradiekompenseringen. En programmerad radiekompensering RL/RR ger upphov till ett felmeddelande.

Om verktygets längdkompensering beräknas av TNC:n, kommer den programmerade matningshastigheten att gälla verktygsspetsen annars gäller den verktygets utgångspunkt.

Om man har en maskin som är utrustad med ett styrt vridbart spindelhuvud går det att avbryta programexekveringen och ändra vridningsaxelns inställning (t.ex. med handratten).

Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N kan man sedan återuppta bearbetningsprogrammet vid stället där avbrottet utfördes. Vid aktiv **M114** tar TNC:n automatiskt hänsyn till rotationsaxlarnas nya inställning.

För att ändra rotationsaxlarnas inställning under programexekveringen med handratten använder man sig av **M118** i kombination med **M128**.

**Verkan**

M114 aktiveras i blockets början, M115 vid blockets slut. M114 är inte verksam vid aktiv verktygsradiekompensering.

Man upphäver M114 med M115. Vid programslutet upphävs alltid M114.

## Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2)

### Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

### Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.

Använd **M128** i kombination med **M118** om du vill förändra rotationsaxlarnas inställning med handratten under programexekveringen. Överlagringen av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128** i det maskinfasta koordinatsystemet.

**Varning, fara för arbetsstycket!**

Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling: Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Efter **M128** kan man även ange en matning som TNC:n skall utföra utjämningsrörelsen i de linjära axlarna med. Om man inte anger någon matning, eller om den är större än värdet som har definierats i maskinparameter 7471, gäller matningen från maskinparameter 7471.

Före positioneringar med **M91** eller **M92**: Upphäv **M128**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **M128**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **M128** är aktiv presenterar TNC:n symbolen i statuspresentationen.

### M128 vid tippningsbord

När man programmerar en förflyttning av tippningsbord vid aktiv **M128**, vrider TNC:n med koordinatsystemet i motsvarande grad. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer TNC:n att utföra förflyttningen i maskinaxel Y.

TNC:n transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbords-rörelsen.

### M128 vid tredimensionell verktygskompensering

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering **G41**/**G42**, positionerar TNC:n rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier.

### Verkan

**M128** aktiveras i blockets början, **M129** vid blockets slut. **M128** är även verksam i de manuella driftarterna och förblir aktiv efter en växling av driftart. Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller **M128** upphävs med **M129**.

Man upphäver **M128** med **M129**. TNC:n återställer själv **M128** när man väljer ett nytt program i en programkörningsdriftart.

### Exempel NC-block

Utför utjämningsrörelser med matning 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

### Tiltfräsning med icke styrda rotationsaxlar

När din maskin är utrustad med icke styrda rotationsaxlar (så kallade räknaraxlar), kan du även med dessa axlar utföra tiltade bearbetningar i kombination med M128.

Gör då på följande sätt:

1. Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen. M128 får då inte vara aktiv
2. Aktivera M128: TNC:n läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
3. De erforderliga kompenseringsrörelserna utför TNC:n vid nästa positioneringsblock
4. Utför bearbetning
5. Upphäv M128 med M129 vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen

Så länge M128 är aktiv, övervakar TNC:n de icke styrda rotationsaxlarnas ärpositioner. Om ärpositionern avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

### Överlappning M128 och M114

M128 är en vidareutveckling av funktionen M114.

M114 beräknar nödvändiga kompenseringesrörelser i geometrin **före** exekveringen av respektive NC-block. TNC beräknar kompenseringsrörelserna så att dessa är slutförda i slutet av respektive NC-block.

M128 beräknar alla kompenseringsrörelser i realtid, TNC:n utför omedelbart alla nödvändiga kompenseringsrörelser, allteftersom dessa har blivit erforderliga på grund av en rotationsrörelse.

**M114** och **M128** får inte vara aktiva samtidigt, annars skulle överlappningar mellan de båda funktionerna uppträda vilket skulle kunna skada arbetsstycket. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.

## Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134

### Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget, vid positioneringar med rotationsaxlar, så att ett övergångselement infogas vid icke tangentiella övergångar. Konturövergången är avhängig accelerationen, rycket och den fastlagda toleransen för konturavvikelsen.

Man kan ändra TNC:ns standardbeteende via maskinparameter 7440 så att M134 aktiveras automatiskt när ett program kallas upp, se "Allmänna användarparametrar", sida 606.

### Beteende med M134

TNC förflyttar verktyget, vid positioneringar med rotationsaxlar, så att ett precisionsstopp utförs vid icke tangentiella övergångar.

### Verkan

M134 aktiveras i blockets början, M135 vid blockets slut.

Man upphäver M134 med M135. TNC:n återställer själv M134 när man väljer ett nytt program i en programkörningsdriftart.

## Val av rotationsaxlar: M138

### Standardbeteende

TNC:n tar vid funktionerna M114, M128 och tippning av bearbetningsplanet hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

### Beteende med M138

TNC:n tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med M138.

### Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

Man återställer M138 genom att programmera M138 igen utan uppgift om rotationsaxlar.

### Exempel NC-block

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

## Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (software-option 2)

### Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

### Beteende med M144

TNC:n tar hänsyn till en ändring av maskinens kinematik, som uppstår genom exempelvis inväxling av en tillsats-spindel, i det presenterade positionsvärdet. Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig så ändrar sig också verktygsspetsens position i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen. Den uppkomna förskjutningen avräknas i det presenterade positionsvärdet.

Positioneringar med M91/M92 är tillåtna vid aktiv M144.

Visningen av positionsvärdet i driftart BLOCKFÖLJD och ENKELBLOCK ändrar sig först efter att rotationsaxlarna har nått sina slutpositioner.

### Verkan

M144 aktiveras i blockets början. M144 fungerar inte i kombination med M114, M128 eller 3D-vridning av bearbetningsplanet.

Man upphäver M144 genom att programmera M145.

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren fastställer funktionssättet i automatik-driftarterna och i de manuella driftarterna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

# 12.5 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med verktygsorientering

## Användningsområde

Vid Peripheral Milling förskjuter TNC:n verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen med summan av delta-värdena **DR** (verktygstabell och **T**-block). Kompenseringsriktningen bestämmer man med radiekompensering **G41/G42** (se bilden uppe till höger, rörelseriktning Y+).

För att TNC:n skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128** (se "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2)" på sida 441) och sedan aktivera verktygsradiekompenseringen. TNC:n positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den med rotationsaxlarnas koordinater fastställda verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.

Denna funktion är bara möjlig i maskiner där rotationsaxlarnas konfiguration tillåter att rymdvinkel används. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Beakta att TNC:n utför en korrektur med det definierade **Delta-värdet**. En i verktygstabellen definierad verktygsradie R har ingen påverkan på korrekturen.

**Varning kollisionsrisk!**

Vid maskiner, vars rotationsaxlar endast tillåter ett begränsat rörelseområde, kan det uppträda rörelser vid den automatiska positioneringen som kräver exempelvis en 180°-vridning av bordet. Beakta även kollisionsrisken mellan huvudet och arbetsstycket eller spännanordningar.

Verktygsorienteringen kan man definiera i ett G01-block enligt följande beskrivning.

**Exempel: Definition av verktygsorienteringen med M128 och rotationsaxlarnas koordinater**

| | |
|---|---|
| `N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *` | Förpositionering |
| `N20 M128 *` | Aktivera M128 |
| `N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *` | Aktivera radiekompensering |
| `N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *` | Förflytta rotationsaxel (verktygsorientering) |

# 13

**Programmering:**
**Paletthantering**

# 13.1 Paletthantering

## Användningsområde

Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta dessutom Er maskinhandbok.

Palettabeller används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palettabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

- **PAL/PGM** (obligatorisk uppgift):
  Markerar palett eller NC-program (välj med knappen ENT alternativt NO ENT)
- **NAME** (obligatorisk uppgift):
  Palett-, alternativt programnamn. Palettnamnen bestäms av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken). Programnamnen måste finnas lagrade i samma katalog som palettabellen annars krävs att man anger hela sökvägen till programmet
- **PALPRES** (uppgift om så önskas):
  Preset-nummer från palettpreset-tabellen. Det preset-nummer som definieras här tolkas av TNC:n som palettens utgångspunkt (uppgift **PAL** i kolumnen **PAL/PGM**). Palett-preset kan användas för att kompensera för mekaniska avvikelser mellan paletterna. En palett-preset kan även aktiveras automatiskt vid inväxling av paletten.
- **PRESET** (uppgift om så önskas):
  Preset-nummer från preset-tabellen. Preset-numret som definieras här tolkas av TNC:n som palettens utgångspunkt (uppgift **PAL** i kolumnen **PAL/PGM**) eller som arbetsstyckets utgångspunkt (uppgift **PGM** i rad **PAL/PGM**). Om en palett-preset-tabell är aktiv i din maskin skall kolumnen **PRESET** endast användas för arbetsstyckets utgångspunkt.
- **DATUM** (uppgift om så önskas):
  Nollpunktstabellens namn. Nollpunktstabellen måste finnas lagrad i samma katalog som palettabellen annars krävs det att man anger hela sökvägen till nollpunktstabellen. Man aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen med cykel 7 **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** i NC-programmet

- **X, Y, Z** (uppgift om så önskas, ytterligare axlar möjliga): Vid palettnamn utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten. Vid NC-program utgår de programmerade koordinaterna från palettnollpunkten. Dessa uppgifter skrivs över den utgångspunkt som man sist ställde in i driftart Manuell drift. Med tilläggsfunktion M104 kan man åter aktivera den sist inställda utgångspunkten. Med knappen "Överför är-position" växlar TNC:n in ett fönster i vilket man kan föra in olika typer av punkter i TNC:n som utgångspunkt (se tabell).

| Position | Betydelse |
|---|---|
| Ärvärde | För in den aktuella verktygspositionens koordinater i förhållande till det aktiva koordinatsystemet |
| Referensvärde | För in den aktuella verktygspositionens koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt |
| Mätvärde **ÄR** | För in den, i driftart Manuell drift, sist avkända utgångspunktens koordinater i förhållande till det aktiva koordinatsystemet |
| Mätvärde **REF** | För in den, i driftart Manuell drift, sist avkända utgångspunktens koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt |

Med pilknapparna och knappen ENT väljer man den typ av position som man vill överföra. Därefter väljer man med softkey ALLA VÄRDEN att TNC:n skall lagra koordinaterna ifrån alla aktiva axlar i palett-tabellen. Med softkey AKTUELLT VÄRDE lagrar TNC:n koordinaten ifrån axeln som markören för tillfället befinner sig på i palett-tabellen.

Om man inte har definierat någon palett före ett NC-program utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten. Om man inte definierar någon uppgift förblir den manuellt inställda utgångspunkten aktiv.

| Editeringsfunktioner | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BÖRJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Infoga rad i tabellens slut | INFOGA RAD |

| Editeringsfunktioner | Softkey |
|---|---|
| Radera rad i tabellens slut | RADERA RAD |
| Gå till början på nästa rad | NASTA RAD |
| Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut | LAGG TILL N RADER VID SLUT |
| Kopiera markerat fält (andra softkeyraden) | KOPIERA FALT |
| Infoga kopierat fält (andra softkeyraden) | INFOGA FALT |

## Välj palett-tabell

- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering eller Programkörning: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettfil med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- Godkänn valet med knappen ENT

## Lämna palettfil

- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj en annan filtyp: Tryck på softkey VÄLJ TYP och därefter softkey för den önskade filtypen, t.ex. VISA .H
- Välj önskad fil

## Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen

Palettpreset-tabellen konfigureras av din maskintillverkare, beakta maskinhandboken!

Förutom preset-tabellen för hantering av arbetsstyckens utgångspunkter står ytterligare en preset-tabell för hantering av paletters utgångspunkter till förfogande. På detta sätt kan palettutgångspunkter hanteras helt oberoende av arbetsstyckesutgångspunkter.

Via palettutgångspunkter kan exempelvis mekaniskt betingade differenser mellan individuella paletter kompenseras på ett enkelt sätt.

En ytterligare softkey står till förfogande i de manuella avkännarfunktionerna för registrering av palettutgångspunkter, med vilken avkänningsresultatet även kan sparas i palettpreset-tabellen (se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen" på sida 498).

Bara en arbetsstyckesutgångspunkt och en palettutgångspunkt kan vara aktiva samtidigt. Båda utgångspunkterna summeras till varandra.

TNC:n visar den aktiva palettpresetens nummer i den utökade statuspresentationen (se "Allmän palettinformation (flik PAL)" på sida 89).

### Arbeta med palettpreset-tabellen

Utför bara ändringar i palettpreset-tabellen efter samråd med din maskintillverkare!

Under förutsättning att din maskintillverkare har frigivit palettpreset-tabellen, kan du redigera palettpreset-tabellen driftart **Manuell**:

- Välj driftart Manuell drift eller El. handratt
- Växla softkeyrad

- Öppna palettpreset-tabellen: Tryck på softkey PALETT PRES. TAB.. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se tabellen nedan

Följande redigeringsfunktioner står till förfogande:

| Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BÖRJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Infoga enskild rad i tabellens slut | INFOGA RAD |
| Radera enskild rad i tabellens slut | RADERA RAD |
| Aktivera/deaktivera redigering | EDITERA AV PÅ |
| Aktivera palettutgångspunkten i den för tillfället valda raden (2:a softkeyraden) | AKTIVERA PRESET |
| Deaktivera den momentant aktiva palettutgångspunkten (2:a softkeyraden) | PRESET DEAKTI-VERA |

## Exekvera palettfil

Via maskinparameter definieras om palettabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

Så snart verktygsanvändningskontroll har aktiverats via maskinparameter 7246, kan du kontrollera kvarvarande ingreppstid för de verktyg som används till en palett (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 191).

- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT
- Exekvera palettabell: Tryck på knappen NC-Start, TNC:n utför paletterna på det sätt som definierats i maskinparameter 7683

### Bildskärmsuppdelning vid exekvering av palettfil

Om man vill se både programmets innehåll och palettfilens innehåll samtidigt så väljer man bildskärmsuppdelning PROGRAM + PALETT. Under exekveringen visar då TNC:n programmet i den vänstra bildskärmssidan och paletten i den högra bildskärmssidan. För att kunna se programinnehållet innan exekveringen gör man på följande sätt:

- Välj palettfil
- Välj programmet som du vill kontrollera med pilknapparna
- Tryck på softkey ÖPPNA PROGRAM: TNC:n presenterar det valda programmet i bildskärmen. Nu kan man bläddra i programmet med hjälp av pilknapparna
- Tillbaka till palettabellen: Tryck på softkey END PGM

# 13.2 Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning

## Användningsområde

Palettadministration i kombination med verktygsorienterad bearbetning är en maskinberoende funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta dessutom Er maskinhandbok.

Palettabeller används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palettabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

- **PAL/PGM** (obligatorisk uppgift):
  Uppgiften **PAL** indikerar att det handlar om en palett, med **FIX** markeras en fixturnivå och med **PGM** anger man ett arbetsstycke
- **W-STATE** :
  Aktuell bearbetningsstatus. Genom bearbetningsstatus fastläggs hur långt bearbetningen har utförts. Ange **BLANK** för ett obearbetat arbetsstycke. Vid bearbetningen ändrar TNC:n denna uppgift till **INCOMPLETE** och efter slutförd bearbetning till **ENDED**. Med uppgiften **EMPTY** markeras en plats där det inte finns något uppspänt arbetsstycke. Med uppgiften **SKIP** bestämmer du att TNC:n inte skall bearbeta arbetsstycket.
- **METHOD** (obligatorisk uppgift):
  Anger enligt vilken metod programoptimeringen skall ske. Med **WPO** sker bearbetningen arbetsstyckesorienterad. Med **TO** sker bearbetningen av delen verktygsorienterad. För att koppla ihop efterföljande arbetsstycken i den verktygsorienterade bearbetningen måste man använda uppgiften **CTO** (continued tool oriented). Verktygsorienterad bearbetning är möjlig över flera fixturer på en och samma palett, dock inte över flera paletter.
- **NAME** (obligatorisk uppgift):
  Palett-, alternativt programnamn. Palettnamnen bestäms av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken). Programmen måste finnas lagrade i samma katalog som palettabellen, annars måste man ange hela sökvägen till programmen.

- **PALPRESET** (uppgift om så önskas):
  Preset-nummer från palettpreset-tabellen. Det preset-nummer som definieras här tolkas av TNC:n som palettens utgångspunkt (uppgift **PAL** i kolumnen **PAL/PGM**). Palett-preset kan användas för att kompensera för mekaniska avvikelser mellan paletterna. En palett-preset kan även aktiveras automatiskt vid inväxling av paletten.
- **PRESET** (uppgift om så önskas):
  Preset-nummer från preset-tabellen. Preset-numret som definieras här tolkas av TNC:n som en palettutgångspunkt (uppgift **PAL** i kolumnen **PAL/PGM**) eller som arbetsstyckets utgångspunkt (uppgift **PGM** i rad **PAL/PGM**). Om en palett-preset-tabell är aktiv i din maskin skall kolumnen **PRESET** endast användas för arbetsstyckets utgångspunkt.
- **DATUM** (uppgift om så önskas):
  Nollpunktstabellens namn. Nollpunktstabellen måste finnas lagrad i samma katalog som palettabellen annars krävs det att man anger hela sökvägen till nollpunktstabellen. Man aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen med cykel 7 **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** i NC-programmet
- **X, Y, Z** (uppgift om så önskas, ytterligare axlar möjliga):
  Vid paletter och fixturer utgår de programmerade koordinaterna från maskinens nollpunkt. Vid NC-program utgår de programmerade koordinaterna från palettens resp. fixturens nollpunkt. Dessa uppgifter skrivs över den utgångspunkt som man sist ställde in i driftart Manuell drift. Med tilläggsfunktion M104 kan man åter aktivera den sist inställda utgångspunkten. Med knappen "Överför är-position" växlar TNC:n in ett fönster i vilket man kan föra in olika typer av punkter i TNC:n som utgångspunkt (se tabell).

| Position | Betydelse |
|---|---|
| Ärvärde | För in den aktuella verktygspositionens koordinater i förhållande till det aktiva koordinatsystemet |
| Referensvärde | För in den aktuella verktygspositionens koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt |
| Mätvärde **ÄR** | För in den, i driftart Manuell drift, sist avkända utgångspunktens koordinater i förhållande till det aktiva koordinatsystemet |
| Mätvärde **REF** | För in den, i driftart Manuell drift, sist avkända utgångspunktens koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt |

Med pilknapparna och knappen ENT väljer man den typ av position som man vill överföra. Därefter väljer man med softkey ALLA VÄRDEN att TNC:n skall lagra koordinaterna ifrån alla aktiva axlar i palett-tabellen. Med softkey AKTUELLT VÄRDE lagrar TNC:n koordinaten ifrån axeln som markören för tillfället befinner sig på i palett-tabellen.

Om man inte har definierat någon palett före ett NC-program utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten. Om man inte definierar någon uppgift förblir den manuellt inställda utgångspunkten aktiv.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (uppgift om så önskas, ytterligare axlar möjliga): Säkerhetspositioner kan anges för axlarna. Dessa kan sedan läsas från NC-makron via SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan man utvärdera huruvida ett värde har programmerats i kolumnen eller inte. Förflyttning till den angivna positionen sker endast om NC-makrot läser detta värde och har programmerats för att utföra förflyttningen.
- **CTID** (uppgiften skrivs in av TNC:n): Kontext-identitetsnumret tilldelas av TNC:n och innehåller upplysningar om hur långt bearbetningen har utförts. Om uppgiften raderas, alt. ändras, är en återstart av bearbetningen inte möjlig.
- **FIXTURE** I denna kolumn kan kan du ange ett spänndonsarkiv (ZIP-fil) som TNC:n skall aktivera automatiskt när palett-tabellen exekveras. Du måste spara spänndonsarkivet via spänndonshanteringen (se "Förvalta fixturer" på sida 366)

| Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BÖRJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Infoga rad i tabellens slut | INFOGA RAD |
| Radera rad i tabellens slut | RADERA RAD |

| Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell | Softkey |
|---|---|
| Gå till början på nästa rad | NASTA RAD |
| Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut | LAGG TILL N RADER VID SLUT |
| Editera tabellformat | FORMAT EDITERA |

| Editeringsfunktioner vid presentationssätt formulär | Softkey |
|---|---|
| Välj föregående palett | PALETT ↑ |
| Välj nästa palett | PALETT ↓ |
| Välj föregående fixtur | FIXTUR ↑ |
| Välj nästa fixtur | FIXTUR ↓ |
| Välj föregående arbetsstycke | ARBSTYCKE ↑ |
| Välj nästa arbetsstycke | ARBSTYCKE ↓ |
| Växla till palettnivån | VISNING PALETT-NIVA |
| Växla till fixturnivån | VISNING FIXTUR-NIVA |
| Växla till arbetsstyckesnivån | VISNING ARBSTYCK-NIVA |
| Välj standardpresentation palett | PALETT DETALJ PALETT |
| Välj detaljpresentation palett | PALETT DETALJ PALETT |
| Välj standardpresentation fixtur | FIXTUR DETALJ FIXTUR |
| Välj detaljpresentation fixtur | FIXTUR DETALJ FIXTUR |
| Välj standardpresentation arbetsstycke | ARBSTYCKE DETALJ ARBSTYCKE |

| Editeringsfunktioner vid presentationssätt formulär | Softkey |
|---|---|
| Välj detaljpresentation arbetsstycke | ARBSTYCKE DETALJ ARBSTYCKE |
| Infoga palett | INFOGA PALETT |
| Infoga fixtur | INFOGA FIXTUR |
| Infoga arbetsstycke | INFOGA ARBSTYCKE |
| Radera palett | RADERA PALETT |
| Radera fixtur | RADERA FIXTUR |
| Radera arbetsstycke | RADERA ARBSTYCKE |
| Radera buffertminne | RADERA BUFFERT- MINNE |
| Verktygsoptimerad bearbetning | VERKTYG ORIENT. |
| Arbetsstyckesoptimerad bearbetning | ARBSTYCKE ORIENT. |
| Anslut respektive separera bearbetningarna | ANSLUTEN SEPARERAD |
| Markera nivån som tom plats | TOM PLATS |
| Markera nivån som obearbetad | RAAMNE |

## Välja palettfil

- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering eller Programkörning: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettfil med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- Godkänn valet med knappen ENT

## Visa palettfil med inmatningsformulär

Palettdrift med verktygs- resp. arbetsstyckesorienterad bearbetning är indelad i tre nivåer:

- Palettnivå **PAL**
- Fixturnivå **FIX**
- Arbetsstyckesnivå **PGM**

På varje nivå är det möjligt att växla till en detaljpresentation. I den normala presentationen kan man fastlägga bearbetningsmetod och status för palett, fixtur och arbetsstycke. Om man editerar en befintlig palett-fil så visas de aktuella uppgifterna. Man använder detaljpresentationen för inställning av palettfilen.

Ställ in palettfilen så att den motsvarar maskinens konfiguration. Om du bara har en fixtur med flera arbetsstycken räcker det att definiera en fixtur **FIX** med arbetsstycken **PGM**. Om en palett är utrustad med flera fixturer eller om en uppspänning skall bearbetas på flera sidor, måste man definiera en palett **PAL** med motsvarande antal fixturnivåer **FIX**.

Med knappen för bildskärmsuppdelningen kan man växla mellan presentationssätt tabell och presentationssätt formulär.

Det grafiska stödet vid formulärinmatning är inte tillgängligt ännu.

De olika nivåerna i inmatningsformuläret kan nås med därför avsedda softkeys. I inmatningsformulärets statusrad markeras alltid den aktuella nivån med en ljusare färg. Om man växlar till tabellpresentationen, med knappen för bildskärmsuppdelning, kommer markören att befinna sig på samma nivå som vid formulärpresentationen.

### Ställ in palettnivå

- **Palett-Id**: Palettens namn visas
- **Metod**: Man kan välja bearbetningsmetod **ARBETSSTYCKESORIENTERAD** resp. **VERKTYGSORIENTERAD**. Valet som görs överförs till den därtill hörande arbetsstyckesnivån och skriver eventuellt över befintliga uppgifter. I tabellpresentationen visas metoden **ARBETSSTYCKESORIENTERAD** med **WPO** och **VERKTYGSORIENTERAD** med **TO**.

Uppgiften **ARBETSST./VERKT. ORIENT.** kan inte ställas in via softkey. Den visas bara om olika bearbetningsmetoder har ställts in för arbetsstycket i arbetsstyckes- resp. fixturnivån.

Om bearbetningsmetoden ställs in i fixturnivån, kommer uppgiften att överföras till arbetsstyckesnivån och eventuella befintliga uppgifter att skrivas över.

- **Status**: Softkey RÅÄMNE markerar paletten med tillhörande fixturer resp. arbetsstycken som ännu inte bearbetade, i fältet status skrivs **BLANK** in. Använd softkey TOM PLATS eller UTESLUT om du vill hoppa över paletten vid bearbetningen, i fältet status visas EMPTY respektive SKIP

### Inställning av detaljer i palettnivån

- **Palett-Id**: Ange palettens namn
- **Preset-nr**.: Ange preset-nummer för paletten
- **Nollpunkt**: Ange palettens nollpunkt
- **NP-Tabell**: Ange namnet och sökvägen till arbetsstyckets nollpunktstabell. Uppgiften överförs till fixtur- och arbetsstyckesnivån.
- **Säker höjd** (om så önskas): Säker position för de olika axlarna i förhållande till paletten. Förflyttning till den angivna positionen sker endast om NC-makrot läser detta värde och har programmerats för att utföra förflyttningen.

### Inställning av fixturnivån

- **Fixtur**: Fixturens nummer visas, efter snedstrecket visas antalet fixturer inom denna nivå.
- **Metod**: Man kan välja bearbetningsmetod **ARBETSSTYCKESORIENTERAD** resp. **VERKTYGSORIENTERAD**. Valet som görs överförs till den därtill hörande arbetsstyckesnivån och skriver eventuellt över befintliga uppgifter. I tabellpresentationen visas uppgiften **ARBETSSTYCKESORIENTERAD** med **WPO** och **VERKTYGSORIENTERAD** med **TO**.
  Med softkey **ANSLUT/SEPARERA** markerar man fixturer som skall ingå i beräkningen av arbetsförloppet vid verktygsorienterad bearbetning. Anslutna fixturer indikeras av en avbruten skiljelinje, separerade fixturer av en genomgående linje. I tabellpresentationen indikeras anslutna arbetsstycken med **CTO** i kolumnen METOD.

> Uppgiften **ARBETSST./VERKT. ORIENT.** kan inte ställas in via softkey, den visas bara om olika bearbetningsmetoder har ställts in för arbetsstycket i arbetsstyckesnivån.
>
> Om bearbetningsmetoden ställs in i fixturnivån, kommer uppgiften att överföras till arbetsstyckesnivån och eventuella befintliga uppgifter att skrivas över.

- **Status**: Med softkey RÅÄMNE markeras fixturen med de tillhörande arbetsstyckena som ännu inte bearbetade och i fältet status först BLANK in. Använd softkey TOM PLATS eller UTESLUT om du vill hoppa över fixturen vid bearbetningen, i fältet status visas EMPTY respektive SKIP

### Inställning av detaljer i fixturnivån

- **Fixtur**: Fixturens nummer visas, efter snedstrecket visas antalet fixturer inom denna nivå.
- **Nollpunkt**: Ange fixturens nollpunkt
- **NP-tabell**: Skriv in namnet och sökvägen till nollpunktstabellen som skall användas vid bearbetningen av arbetsstycket. Uppgiften överförs till arbetsstyckesnivån.
- **NC-makro**: Vid verktygsorienterad bearbetning utförs makrot TCTOOLMODE istället för det normala verktygsväxlingsmakrot.
- **Säker höjd** (om så önskas): Säker position för de olika axlarna i förhållande till fixturen

Säkerhetspositioner kan anges för axlarna. Dessa kan sedan läsas från NC-makron via SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan man utvärdera huruvida ett värde har programmerats i kolumnen eller inte. Förflyttning till den angivna positionen sker endast om NC-makrot läser detta värde och har programmerats för att utföra förflyttningen.

### Inställning av arbetsstyckesnivån

- **Arbetsstycke**: Arbetsstyckets nummer visas, efter snedstrecket visas antalet arbetsstycken inom denna fixturnivå.
- **Metod**: Man kan välja bearbetningsmetod WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED. I tabellpresentationen indikeras uppgiften ARBETSSTYCKESORIENTERAD med **WPO** och VERKTYGSORIENTERAD med **TO**.
  Med softkey ANSLUT/SEPARERA markerar man arbetsstycken som skall ingå i beräkningen av arbetsförloppet vid verktygsorienterad bearbetning. Anslutna arbetsstycken indikeras av en avbruten skiljelinje, separerade arbetsstycken av en genomgående linje. I tabellpresentationen indikeras anslutna arbetsstycken med **CTO** i kolumnen METOD.
- **Status**: Med softkey RÅÄMNE markeras arbetsstycket som ännu inte bearbetat och i fältet status förs BLANK in. Använd softkey TOM PLATS eller UTESLUT om du vill hoppa över ett arbetsstycke vid bearbetningen, i fältet status visas EMPTY respektive SKIP

Ställ in metod och status i palett- resp. fixturnivån, uppgiften överförs för alla därtill hörande arbetsstycken.

Vid flera arbetsstyckesvarianter inom en och samma nivå skall arbetsstycken av samma variant anges efter varandra. Vid verktygsorienterad bearbetning kan arbetsstycken av respektive variant sedan markeras med softkey ANSLUT/ÅTSKILJ och bearbetas gruppvis.

### Inställning av detaljer i arbetsstyckesnivån

- **Arbetsstycke**: Arbetsstyckets nummer visas, efter snedstrecket visas antalet arbetsstycken inom denna fixtur- resp. palettnivå.
- **Nollpunkt**: Ange arbetsstyckets nollpunkt
- **NP-tabell**: Skriv in namnet och sökvägen till nollpunktstabellen som skall användas vid bearbetningen av arbetsstycket. Om man använder samma nollpunktstabell till alla arbetsstycken, anger man namnet och sökvägen i palett- alt. fixturnivån. Uppgiften överförs automatiskt till arbetsstyckesnivån.
- **NC-program**: Ange sökvägen till NC-programmet som behövs för bearbetningen av arbetsstycket.
- **Säker höjd** (om så önskas): Säker position för de olika axlarna i förhållande till arbetsstycket. Förflyttning till den angivna positionen sker endast om NC-makrot läser detta värde och har programmerats för att utföra förflyttningen.

## Förlopp vid verktygsorienterad bearbetning

TNC:n utför bara en verktygsorienterad bearbetning om metoden har valts till VERKTYGSORIENTERAD och att därigenom uppgiften TO resp. CTO står i tabellen.

- TNC:n identifierar genom uppgiften TO resp. CTO i fältet Metod, att den optimerade bearbetningen skall utföras vid dessa rader.
- Palettadministrationen startar det NC-program som står i raden med uppgiften TO.
- Det första arbetsstycket bearbetas tills det är dags för nästa TOOL CALL. I ett speciellt verktygsväxlingsmakro förflyttas verktyget bort från arbetsstycket.
- I kolumnen W-STATE ändras uppgiften BLANK till INCOMPLETE och i fältet CTID skriver TNC:n in ett hexadecimalt värde.

Värdet som har förts in i fält CTID representerar för TNC:n en entydig information om hur långt bearbetningen har utförts. Om detta värde raderas eller ändras är inte längre fortsatt bearbetning eller blockframläsning resp. återstart möjlig.

- Alla andra rader i palettfilen, som har indikeringen CTO i fältet METOD, exekveras på samma sätt som det första arbetsstycket. Bearbetningen av arbetsstycket sker över flera fixturer.
- TNC:n utför efterföljande bearbetningssteg med nästa verktyg och början från raden som innehåller uppgiften TO, vid följande situationer:
  - I nästa rad står uppgiften PAL i fältet PAL/PGM
  - I nästa rad står uppgiften TO eller WPO i fältet METOD
  - I den redan exekverade raden befinner sig ytterligare uppgifter under METOD som inte har status EMPTY eller ENDED.
- Tack vare värdet som har förts in i fältet CTID fortsätter NC-programmet på det ställe som har lagrats. Som regel utförs en verktygsväxling vid den första detaljen, vid de efterföljande arbetsstyckena undertrycker TNC:n verktygsväxlingen.
- Uppgiften i fältet CTID uppdateras vid varje bearbetningssteg. Om ett END PGM eller M2 utförs i NC-programmet, kommer en eventuell kvarvarande uppgift att raderas och ENDED att föras in i fältet bearbetningsstatus.

- När alla arbetsstycken inom en grupp med uppgifterna TO resp. CTO har status ENDED, kommer nästa rad i palettfilen att utföras.

Vid en återstart med blockframläsning är bara arbetsstyckesorienterad bearbetning möjlig. Efterföljande detalj bearbetas enligt den angivna metoden.

Värdet som har förts in i fältet CT-ID behålls maximalt två veckor. Inom denna tid kan bearbetningen återupptas vid det lagrade stället. Därefter raderas värdet för att undvika stora datamängder på hårddisken.

Växling av driftart är tillåtet efter exekvering av en grupp uppgifter med TO resp. CTO.

Följande funktioner är inte tillåtna:

- Växling av rörelseområde
- PLC-nollpunktsförskjutning
- M118

## Lämna palettfil

- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj en annan filtyp: Tryck på softkey VÄLJ TYP och därefter softkey för den önskade filtypen, t.ex. VISA .H
- Välj önskad fil

## Exekvera palettfil

I maskinparameter 7683 definierar man om palettabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt (se "Allmänna användarparametrar" på sida 606).

Så snart verktygsanvändningskontroll har aktiverats via maskinparameter 7246, kan du kontrollera kvarvarande ingreppstid för de verktyg som används till en palett (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 191).

- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT
- Exekvera palettabell: Tryck på knappen NC-Start, TNC:n utför paletterna på det sätt som definierats i maskinparameter 7683

### Bildskärmsuppdelning vid exekvering av palettfil

Om man vill se både programmets innehåll och palettfilens innehåll samtidigt så väljer man bildskärmsuppdelning PROGRAM + PALETT. Under exekveringen visar då TNC:n programmet i den vänstra bildskärmssidan och paletten i den högra bildskärmssidan. För att kunna se programinnehållet innan exekveringen gör man på följande sätt:

- Välj palettfil
- Välj programmet som du vill kontrollera med pilknapparna
- Tryck på softkey ÖPPNA PROGRAM: TNC:n presenterar det valda programmet i bildskärmen. Nu kan man bläddra i programmet med hjälp av pilknapparna
- Tillbaka till palettabellen: Tryck på softkey END PGM

# 14

## Manuell drift och inställning

# 14.1 Uppstart, avstängning

## Uppstart

Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Slå på matningsspänningen till TNC och maskin. Därefter inleder TNC:n automatiskt med följande dialog:

**MINNESTEST**

TNC:ns minne testas automatiskt

**STRÖMAVBROTT**

CE — TNC-meddelande, strömmen har varit bruten – radera meddelandet

**PLC-PROGRAM ÖVERSÄTTS**

TNC:ns PLC-program översätts automatiskt

**STYRSPÄNNING TILL RELÄET SAKNAS**

I — Slå på styrspänningen. TNC:n testar Nödstoppslingans funktion

**MANUELL DRIFT**
**PASSERA REFERENSPUNKTER**

I — Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på den externa START-knappen för varje axel, eller

X Y — Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck och håll inne de externa riktningsknapparna för respektive axel tills referenspunkterna har passerats

Om din maskin är utrustad med absoluta mätsystem, bortfaller referenssökningen. TNC:n är då redan omedelbart efter aktivering av styrspänningen funktionsklar.

Om din maskin är utrustad med inkrementala mätsystem kan du aktivera övervakningen av rörelseområdet redan innan sökningen av referenspunkterna genom att trycka på softkey ÖVERVAKNING SW-ÄNDLÄGE. Din maskintillverkare kan frige denna funktion axelspecifikt. Beakta att övervakningen av rörelseområdet inte behöver bli aktiv i alla axlar vid tryckning på softkeyn. Beakta maskinhandboken.

Säkerställ att alla axlar har referenssökts innan du startar programkörningen. Annars stoppar TNC:n bearbetningen så snart ett NC-block med en icke referenssökt axel skall exekveras.

TNC:n är nu funktionsklar och befinner sig i driftart Manuell drift.

Referenspunkterna behöver bara passeras då maskinaxlarna skall förflyttas. Om man bara skall editera eller testa program kan driftart Programinmatning/Editering eller Programtest väljas direkt efter påslag av styrspänningen.

Referenspunkterna kan då passeras vid ett senare tillfälle. För att göra detta trycker man på softkey SÖK REF.PUNKT i driftart Manuell drift.

**Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem**

Passering av referenspunkter kan utföras i 3D-vridet koordinatsystem via de externa riktningsknapparna. För att göra detta måste funktionen ”3D-vridning av bearbetningsplanet ” vara aktiv i Manuell drift, se "Aktivering av manuell vridning", sida 521. Vid tryckning på de externa axelriktningsknapparna interpolerar TNC:n de däri ingående maskinaxlarna.

**Varning kollisionsrisk!**

Kontrollera så att vinkelvärdet som angivits i menyn överensstämmer med vridningsaxelns verkliga vinkel.

När den är tillgänglig kan du köra axlarna i den aktuella verktygsaxelns riktning (se "Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion)" på sida 522).

**Varning kollisionsrisk!**

När du använder funktionen måste du, vid icke absoluta mätsystem, bekräfta rotationsaxlarnas positioner som TNC:n visar i ett inväxlat fönster. Den presenterade positionen motsvarar den senaste aktiva positionen för rotationsaxlarna före avstängningen.

Om någon av de båda tidigare funktionerna är aktiv, har NC-START-knappen inte någon funktion. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.

## Avstängning

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner TNC:ns operativsystem på ett kontrollerat sätt:

- Välj driftart Manuell

- Välj funktionen för att stänga av, bekräfta med softkey JA igen
- När TNC:n presenterar texten **`Nu kan du stänga av`** i ett överlagrat fönster, får man stänga av matningsspänningen till TNC:n

Godtycklig avstängning av TNC:n kan leda till dataförlust!

Beakta att tryckning på END-knappen efter nedtagningen av styrsystemet leder till en nystart av styrsystemet. Även avstängning i samband med nystarten kan leda till dataförlust!

# 14.2 Förflyttning av maskinaxlarna

## Hänvisning

Förflyttning med de externa riktningsknapparna är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

## Förflytta axel med de externa riktningsknapparna

| | |
|---|---|
| | Välj driftart Manuell drift |
| X | Tryck på den externa riktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas, eller |
| X I | Kontinuerlig förflyttning av axel: Håll den externa riktningsknappen intryckt och tryck samtidigt kort på den externa START-knappen |
| 0 | Stoppa: Tryck på den externa STOPP-knappen |

Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt. Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey F, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", sida 483.

## Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.

Välj driftart Manuell eller El. Handratt

Växla softkeyrad

Välj stegvis positionering: Softkey STEGMÅTT på TILL

**STEGLÄNGD =**

Ange önskad steglängd i mm, bekräfta med knappen ENT.

Tryck på den externa riktningsknappen: kan utföras ett godtyckligt antal gånger

Det maximala värde som kan matas in för steglängden motsvarar 10 mm.

## Förflyttning med elektroniska handrattar

iTNC stöder förflyttningen med följande nya elektroniska handrattar:

- HR 520:
  Anslutningskompatibel handratt till HR 420 med display, dataöverföring via kabel
- HR 550 FS:
  Handratt med display, trådlös dataöverföring

Utöver det stöder TNC:n fortfarande kabelhandrattarna HR 410 (utan display) och HR 420 (med display).

**Varning, fara för användare och handratt!**

Handrattens alla anslutningskontakter får enbart avlägsnas av autoriserad servicepersonal, även om det är möjligt att avlägsna dessa utan verktyg!

Maskinen skall enbart startas med handratten ansluten!

Om du vill använda maskinen utan att handratten är ansluten, avlägsna kabeln från maskinen och skydda den öppna kontakten med ett lock!

Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för handrattarna HR 5xx. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok

En handratt HR 5xx rekommenderas om du vill använda funktionen handrattsöverlagring i virtuell axel (se "Virtuell axel VT" på sida 382).

De bärbara handrattarna HR 5xx är utrustade med en display på vilken TNC:n 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. TNC:n indikerar denna status i ett inväxlat fönster i bildskärmen.

Handrattarna HR 5xx är bestyckade med följande manöverfunktioner:

1 NÖDSTOPP-knapp
2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner, ytterligare information därtill: Se “Handratt-display” på sida 475.
3 Softkeys
4 Knappar för val av axlar, kan bytas av maskintillverkaren motsvarande axelkonfigurationen
5 Säkerhetsbrytare
6 Pilknappar för definition av hanrattsupplösning
7 Handratt-aktiveringsknapp
8 Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
9 Snabbtransportöverlagring för riktningsknappar
10 Spindelstart (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
11 Knapp "Generera NC-block" (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
12 Spindelstopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
13 CTRL-knapp för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
14 NC-start (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
15 NC-stopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
16 Handratt
17 Spindelvarvtals-potentiometer
18 Matnings-potentiometer
19 Kabelanslutning, faller bort med den trådlösa handratten HR 550 FS

### Handratt-display

Handratt-displayen (se bild) består av en huvudrad och 6 statusrader, i vilka TNC:n visar följande information:

1 **Bara med trådlösa handratten HR 550 FS**:
Visar om handratten befinner sig i dockingsstationen eller om trådlös överföring är aktivt.

2 **Bara med trådlösa handratten HR 550 FS**:
Visning av mottagningsstyrka, 6 fält = maximal mottagning

3 **Bara med trådlösa handratten HR 550 FS**:
Batteriets laddningsnivå , 6 fält = 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

10 **3D**: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv

11 **2D**: Funktionen grundvridning är aktiv

12 **RES 5.0**: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka i mm/varv (°/varv vid rotationsaxlar), som valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv

13 **STEP ON** resp. **OFF**: Stegvis positionering aktiv resp. inaktiv. Vid aktiv funktion visar TNC:n dessutom det aktiva förflyttningssteget

14 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt

### Speciella funktioner med den trådlösa handratten HR 550 FS

En trådlös förbindelse har inte samma tillgänglighet som en kabelförbindelse på grund av de många möjliga störningar som finns. Innan installation av den trådlösa handratten bör därfr testas om det finns störningar med andra trådlösa enheter i maskinens omgivning. Detta test med hänsyn till tillgängliga trådlösa frekvenser, resp. -kanaler, lämpar sig för alla industriella trådlösa system.

När du inte använder HR 550, 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.

Den trådlösa handratten reagerar i händelse av fel (den trådlösa överföringen bryts, dålig mottagningskvalitet, en defekt handrattskomponent) alltid med nödstopp.

Beakta informationen för konfiguration av den trådlösa handratten HR 550 FS (se "Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS" på sida 602)

**Varning, fara för användare och maskin!**

Av säkerhetsskäl måste den trådlösa handratten och handrattshållaren stängas av senast efter 120 timmars drift, så att TNC:n kan göra ett funktionstest när den startas upp igen!

Om det finns trådlösa handrattar till flera maskiner i verkstaden, måste den sammanhörande handratten och handrattshållaren markeras, så att dessa entydigt känns igen som ett par (t.ex. med färgklistermärken eller numrering) Markeringarna måste sitta väl synligt för användaren på den trådlösa handratten och handrattshållaren!

Testa innan varje användning om rätt trådlös handratt är aktiv för din maskin!

Den trådlösa handratten HR 550 FS är utrustad med uppladdningsbart batteri. Batteriet laddas så snart handratten har lagts i handrattshållaren (se bild).

HR 550 FS kan användas upp till 8 timmar innan batteriet måste laddas igen. Det rekommenderas dock att lägga handratten i handrattshållaren när den inte används.

Så fort handratten ligger i handrattshållaren, slår den internt om till kabeldrift. Därför kan handratten även användas om den vore helt urladdad. Funktionaliteten är identiskt med trådls drift.

> När handratten är helt urladdad, dröjer det ca. 3 timmar innan den har blivit helt uppladdad igen genom handrattshållaren.
>
> Rengör kontakterna **1** regelbundet på handrattshållaren och handratten för att säkerställa dess funktion.

Räckvidden för överföringsområdet är generöst dimensionerad. Skulle det förekomma att - exempelvis vid mycket stora maskiner - du kommer till gränsen för räckvidden, kommer HR 550 FS att varna i god tid med ett tydligt märkbart vibrationsalarm. I sådant fall måste du minska avståndet till handrattshållaren, i vilken mottagaren sitter integrerad.

> **Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**
>
> När räckvidden inte längre tillåter drift utan avbrott, löser TNC:n automatiskt ut ett NÖDSTOPP. Detta kan ske även under bearbetning. Avståndet till handrattshållaren bör hållas så kort som möjligt och handratten läggas tillbaka i handrattshållaren när den inte används!

När TNC:n har utlöst ett NÖDSTOPP måste handratten aktiveras på nytt. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

FUNK-
HANDRATT
INSTALLN.

- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **starta handratt**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

För drifttagning och konfiguration av handratten finns i driftart MOD en motsvarande funktion till förfogande (se "Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS" på sida 602).

### Val av axeln som skall förflyttas

Huvudaxlarna X, Y och Z, samt tre ytterligare, av maskintillverkaren definierade axlar, kan aktiveras direkt via axelvalsknapparna. Även de virtuella axlarna VT kan maskintillverkaren lägga direkt på en av de fria axelknapparna. Om den virtuella axeln VT inte ligger på en axelvalsknapp, gör på följande sätt:

- Tryck på handrattsoftkey F1 (**AX**): TNC:n alla aktiva axlar i handrattsdisplayen. Den för tillfället aktiva axeln blinkar
- Välj önskad axel, t.ex. axel VT, med handratt-softkey F1 (**->**) eller F2 (**<-**) och bekräfta med handratt-softkey F3 (**OK**)

### Inställning av 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).

Rekommenderad upplösning: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/varv resp. grad/varv]

**Förflytta axlar**

Aktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n endast styras från HR 5xx, TNC:n visar ett fönster på TNC-bildskärmen med informationstext.

Välj i förekommande fall via softkey OPM den önskade drifarten (se "Växla driftart" på sida 481)

Håll i förekommande fall säkerhetsbrytarna intryckta

X

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 TNC:n åter styras med knappsatsen

### Potentiometerinställningar

När du har aktiverat handratten, är fortfarande potentiometern på maskinknappsatsen aktiv. Om du vill använda potentiometern på handratten, gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna CTRL och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey HW, för att aktivera handrattspotentiometern

Så snart du har aktiverat handrattspotentiometern, måste du före deaktiveringen av handratten åter aktivera maskinknappsatsens potentiometer. Gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna CTRL och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey KBD, för att aktivera potentiometern på maskinens knappsats

### Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n 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. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 1. Minsta möjliga stegmått är 0.0001 mm, största möjliga stegmått är 10 mm
- Bekräfta valt stegmått med softkey 4 (**OK**)
- Förflytta den aktiva handrattsaxeln i önskad riktning med handrattsknapparna + resp. –

### 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. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 1000
- Aktivera nytt varvtal S med knappen NC-start

### 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. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 1000
- Bekräfta ny matning F med handratt-softkey F3 (**OK**)

### Inställning av utgångspunkt

- 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 ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 10

### Växla driftart

Via handratt-softkey F4 (**OPM**) kan du växla driftart från handratten, så snart 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: Programkörning enkelblock
  - RUN: Programkörning blockföljd

### Generering av komplett L-block

Maskintillverkaren kan anpassa handrattsknappen "Generera NC-block" med en godtycklig funktion, beakta maskinhandboken.

Definiera vilka axelvärden som skall överföras till ett NC-block via MOD-funktionen (se "Axelval för G01-blocksgenerering" på sida 591).

Om inge axlar har selekterats, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande **Inget axelval tillgängligt** an

- Välj driftart **Manuell positionering**
- Välj i förekommande fall ett NC-block med pilknapparna på TNC-knappsatsen som det nya L-blocket skall infogas efter
- Aktivera handratt
- Tryck på handrattsknappen "Generera NC-block": TNC:n infogar ett komplett L-block som innehåller alla de axelpositioner som har selekterats via MOD-funktionen

### Funktioner i Programkörningsdriftarterna

I programkörningsdriftarterna kan du utföra följande funktioner:

- NC-start (handrattsknapp NC-Start)
- NC-stopp (handrattsknapp NC-Stopp)
- När NC-stopp har trycks 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 (se "Återkörning till konturen" på sida 556)
- Aktivering/Deaktivering av funktionen tilta bearbetningsplanet (handratt-softkeys **MOP** och sedan **3D**)

# 14.3 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. Tilläggsfunktionerna beskrivs i "7. Programmering: Tilläggsfunktioner.

Maskintillverkaren definierar vilka tilläggsfunktioner M som kan användas och deras betydelse.

## Ange värde

**Spindelvarvtal S, tilläggsfunktion M**

| | |
|---|---|
| S | Välj inmatning av spindelvarvtal: Softkey S |

SPINDELVARVTAL S=

| | | |
|---|---|---|
| 1000 | I | Ange spindelvarvtal och överför med den externa START-knappen |

Man startar spindelrotationen med det angivna varvtalet S via en tilläggsfunktion M. Man anger en tilläggsfunktion M på samma sätt.

**Matning F**

Inmatningen av en Matning F bekräftar man inte med den externa START-knappen utan istället med knappen ENT.

För matningen F gäller:

- Om man anger F=0 så verkar den lägsta matningen från MP1020
- F kvarstår även efter ett strömavbrott

## Ändra spindelvarvtal och matning

Med override-potentiometrarna för spindelvarvtal S och matning F kan det inställda värdet ändras från 0% till 150%.

Override-potentiometern för spindelvarvtal fungerar bara i maskiner med steglös spindeldrift.

# 14.4 Inställning av utgångspunkt utan avkännarsystem

## Hänvisning

Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem:
(se sida 508).

Vid inställning av utgångspunkten ställer du in TNC:ns positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

## Förberedelse

- Rikta och spänn fast arbetsstycket
- Växla in ett nollverktyg med känd radie
- Försäkra dig om att TNC:n visar Är-positioner

## Inställning av utgångspunkt med axelknappar

**Skyddsåtgärder**

Om arbetsstyckets yta inte får repas kan ett bleck med tjocklek d placeras på arbetsstycket. Då anges utgångspunkten som ett värde d större än om verktyget hade tangerat arbetsstycket direkt.

Välj driftart **Manuell drift**

X Y Z Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar)

Z Välj axel (alla axlar kan även väljas via ASCII-knappsatsen)

**ORIGOS LÄGEZ=**

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 alt. till summan Z=L+d.

## Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen

Man skall ovillkorligen använda utgångspunkttabellen, om

- Maskinen är försedd med rotationsaxlar (rundbord eller vridbart spindelhuvud) och man arbetar med funktionen 3D-vridning av bearbetningsplan
- Maskinen är utrustad med ett system för växling av spindelhuvud
- Man tidigare har arbetat med nollpunktstabeller som har utgått från REF i äldre TNC-styrsystem
- Man 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 krvs för sin nollpunkts-administration.

Av säkerhetsskäl kan man bara infoga nya rader i slutet på utgångspunktstabellen.

När du ändrar positionspresentationen via MOD-funktionen till **INCH**, visar TNC:n också de lagrade utgångspunktskoordinaterna i inch.

Via maskinparameter 7268.x kan du nu valfritt lägga upp och dölja kolumner i utgångspunktstabellen (se "Lista med allmänna användarparametrar" från sida 607).

### Spara utgångspunkter i Utgångspunktstabellen

Utgångspunktstabellen heter **PRESET.PR** och finns lagrad i katalogen **TNC:**. **PRESET.PR** kan bara editeras i driftart **Manuell** och **El. Handratt**. I driftart Programinmatning/Editering kan man endast läsa tabellen, dock inte förändra den.

Kopiering av Utgångspunktstabellen till en annan katalog (för datasäkring) är tillåtet. Rader, som har skrivskyddats av din maskintillverkare, är även i den kopierade tabellen skrivskyddade och kan alltså inte förändras av dig.

Förändra av princip inte den kopierade tabellens antal rader! Detta kan leda till problem om du åter vill aktivera tabellen.

För att aktivera en Utgångspunktstabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:**.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter/grundvridningar i Utgångspunktstabellen:

- Med hjälp av avkännarcykler i driftart **Manuell** resp. **El. Handratt** (se Kapitel 14)
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift (se bruksanvisning Cykler, kapitel 14 och 15)
- Manuell inmatning (se följande beskrivning)

Grundvridning från Utgångspunktstabellen vrider koordinatsystemet runt den utgångspunkt som befinner sig på samma rad som grundvridningen.

Vid inställning av utgångspunkten kontrollerar TNC:n om rotationsaxlarnas positioner överensstämmer med respektive värde i 3D ROT-menyn (beroende av inställningen i Kinematiktabellen). Därav följer:

- Vid inaktiv funktion 3D-vridning av bearbetningsplanet måste rotationsaxlarnas positionsvärden = 0° (nollställ rotationsaxeln i förekommande fall).
- Vid aktiv funktion 3D-vridning av bearbetningsplanet måste rotationsaxlarnas positionsvärden och vinklarna som har angivits i 3D ROT-menyn överensstämma.

Din maskintillverkare kan spärra ett godtyckligt antal rader i Utgångspunktstabellen för att kunna lägga in fasta utgångspunkter där (t.ex. ett rundbords centrumpunkt). Sådana rader markeras med annan färg i Utgångspunktstabellen (standardmarkeringen är röd).

Raden 0 i Utgångspunktstabellen är av princip skrivskyddad. I rad 0 lagrar TNC:n alltid den utgångspunkt som du senast ställde in manuellt via axelknapparna eller softkey. Om den manuellt inställda utgångspunkten är aktiv, visar TNC:n texten **MAN(0)** i statuspresentationen

Om du via avkännarcyklerna för inställning av utgångspunkten väljer att ställa in TNC:ns positionsvärde automatiskt, så lagrar TNC:n inte detta värde i rad 0.

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att vid förskjutning av en delningsapparat på ditt maskinbord (realiserat genom förändring av kinematik-beskrivningen) behöver i förekommande fall även utgångspunkter förskjutas, som inte direkt hör ihop med delningsapparaten.

**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.

Kalla upp utgångspunktshanteringen: TNC:n öppnar Utgångspunktstabellen och placerar markören på den aktiva tabellraden

ÄNDRA PRESET

Välj funktion för utgångspunktsinmatning: TNC:n visar de inmatningsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden. Beskrivning av inmatningsmöjligheterna: se följande tabell

Välj den rad i Utgångspunktstabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar utgångspunktsnumret)

Välj i förekommande fall kolumnen (axeln) som du vill ändra i Utgångspunktstabellen

KORRIGERA PRESET

Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna (se efterföljande tabell)

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Överför verktygets ärposition (mätklockans) direkt som ny utgångspunkt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. | |
| 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 | ANGE NY PRESET |
| 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, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm | KORRIGERA PRESET |
| 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, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm | EDITERA AKTUELLT FALT |
| 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, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm | SPARA AKTIV PRESET |

**Editera utgångspunktstabell**

| Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell | Softkey |
|---|---|
| Gå till tabellens början | BÖRJAN |
| Gå till tabellens slut | SLUT |
| Gå till föregående sida i tabellen | SIDA |
| Gå till nästa sida i tabellen | SIDA |
| Välja funktioner för utgångspunktsinmatning | ÄNDRA PRESET |
| Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i utgångspunktstabellen | AKTIVERA PRESET |
| Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut (andra softkeyraden) | LÄGG TILL N RADER VID SLUT |
| Kopiera markerat fält (andra softkeyraden) | KOPIERA FÄLT |
| Infoga kopierat fält (andra softkeyraden) | INFOGA FÄLT |
| Återställ den för tillfället selekterade raden: TNC:n skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden) | ÅTER-STÄLL RAD |
| Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden) | INFOGA RAD |
| Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden) | RADERA RAD |

### Aktivera utgångspunkt från utgångspunktstabellen i driftart Manuell

**Varning kollisionsrisk!**

Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning.

En koordinatomräkning som du har programmerat via cykel 19 Bearbetningsplan eller PLANE-funktionen förblir däremot aktiv.

När du har aktiverat en utgångspunkt som inte innehåller värden i alla koordinat, förblir den senast verksamma utgångspunkten aktiv i dessa axlar.

Välj driftart **Manuell drift**

UTGNGSPKT. ADMINISTR.

Visa utgångspunktstabellen

Välj det utgångspunktsnummer som du vill aktivera, eller

GOTO 4 ENT

välj den utgångspunkt du vill aktivera med knappen GOTO, bekräfta med knappen ENT

AKTIVERA PRESET

Aktivera utgångspunkt

UTFÖR

Bekräfta aktivering av utgångspunkten. TNC:n ställer in positionsindikeringen samt – om så har definierats – grundvridningen

END

Lämna utgångspunktstabellen:

### Aktivera utgångspunkt från utgångspunktstabellen i ett NC-program

Man använder cykel 247 för att aktivera utgångspunkter från utgångspunktstabellen under programkörningen. I cykel 247 definierar man numret på den utgångspunkt som man vill aktivera (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 247 SÄTT UTGÅNGSPUNKT).

# 14.5 Använda avkännarsystem

## Översikt

Observera att HEIDENHAIN bara kan garantera avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används!

I driftart Manuell drift står följande avkännarcykler till förfogande:

| Funktion | Softkey | Sida |
|---|---|---|
| Kalibrering av effektiv längd | KAL. L | Sida 499 |
| Kalibrering av effektiv radie | KAL. R | Sida 500 |
| Grundvridning via en rät linje | AVKANNING ROT | Sida 504 |
| Inställning av utgångspunkt i en valbar axel | AVKANNING POS | Sida 508 |
| Inställning av hörn som utgångspunkt | AVKANNING P | Sida 509 |
| Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt | AVKANNING CC | Sida 510 |
| Inställning av mittlinje som utgångspunkt | AVKANNING | Sida 511 |
| Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar | AVKANNING ROT | Sida 512 |
| Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar | AVKANNING P | Sida 512 |
| Inställning av cirkelcentrum via tre hål/tappar | AVKANNING CC | Sida 512 |

## Välj avkännarcykel

▶ Välj driftart Manuell drift eller El. handratt

▶ Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se tabellen ovan

▶ Välj avkännarcykel: t.ex. tryck på softkey AVKÄNNING ROT, TNC:n presenterar den tillhörande menyn i bildskärmen

## Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för denna funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Efter det att TNC:n har utfört någon av avkänningscyklerna kommer TNC:n att visa softkey SKRIV. Om man trycker på denna softkey, kommer TNC:n att överföra det aktuella värdet från den aktiva avkänningscykeln till ett protokoll. Via funktionen PRINT i konfigurationsmenyn för datasnitten (se bruksanvisningen, ”12 MOD-funktioner, konfigurera datasnitt”) definierar man om TNC:n:

- skall skriva ut mätresultatet
- skall spara mätresultatet på TNC:ns hårddisk
- skall spara mätresultatet på en extern PC

Om mätresultatet sparas, gör TNC:n detta i ASCII-filen %TCHPRNT.A. Om ingen sökväg och inget datasnitt anges i konfigurationsmenyn för datasnitten kommer TNC:n att spara filen %TCHPRNT i huvudkatalogen TNC:\.

Om man trycker på softkey PRINT, får inte filen %TCHPRNT.A vara vald (öppnad) i driftart **Programinmatning/Editering**. Om den är det kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

TNC:n skriver uteslutande in mätvärdena i filen %TCHPRNT.A. Om flera avkännarcykler utförs efter varandra och deras mätvärden skall sparas måste man säkra innehållet i filen %TCHPRNT.A genom kopiering eller omdöpning.

Format och innehåll i filen %TCHPRNT definieras av Er maskintillverkare.

## Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell

Denna funktion är endast aktiv när nollpunktstabeller är aktiva i din TNC (Bit 3 i maskinparameter 7224.0 =0).

Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem. Om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater), använder du softkey INFOGA I UTGSPKT-TABELL (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen" på sida 497).

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell via softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL:

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv utgångspunkt (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

- 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 =`**
- Ange namnet på nollpunktstabellen (hela sökvägen) i inmatningsfältet **`Nollpunktstabell`**
- Tryck på softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL, TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen

## Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen

Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell" på sida 496).

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i utgångspunktstabellen via softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Utgångspunktstabellen heter PRESET.PR och finns lagrad i katalogen TNC:\.

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv utgångspunkt (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

- 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 INFOGA I UTGPKT-TABELL: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i utgångspunktstabellen

När du skriver över den aktiva utgångspunkten, visar TNC:n ett varningsmeddelande. Då kan du välja om du verkligen vill skriva över (=knappen ENT) eller inte (=knappen NO ENT).

## Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen

Använd denna funktion om du vill registrera palettutgångspunkter. Denna funktion måste friges av din maskintillverkare.

För att kunna spara ett mätvärde i palett-utgångspunktstabellen, måste du aktivera en noll-utgångspunkt före avkänningsförloppet. En noll-utgångspunkt innehåller värdet 0 för alla axlar i utgångspunktstabellen!

- 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 INFOGA I PALETT UTGPKT. TAB.: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i palett-utgångspunktstabellen

# 14.6 Kalibrera avkännarsystem

## Inledning

För att kunna bestämma ett avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.

Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- Installation
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens "effektiva" längd och mätkulans "effektiva" radie. Vid kalibrering av avkännarsystemet används en kontrollring med känd höjd och innerradie. Kontrollringen spänns fast på maskinbordet.

## Kalibrering av effektiv längd

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.

- Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.

- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTION och KAL L. TNC:n presenterar ett menyfönster med fyra inmatningsfält.
- Ange Verktygsaxel (axelknapp)
- Referenspunkt: Ange kontrollringens höjd
- Man behöver inte mata in något i menypunkterna Effektiv kulradie och Effektiv längd
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra avkänningsriktning: Välj med softkey eller pilknapparna
- Känn av överytan: Tryck på NC-Start-knappen

## Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelns centrum kan kompenseras matematiskt med hjälp av denna kalibreringsfunktion.

Beroende på inställningen i maskinparameter 6165 (Spindelföljning aktiv/inaktiv) utförs kalibreringsrutinen på olika sätt. Samtidigt som hela kalibreringsförloppet utförs med en enda NC-start vid aktiv spindelföljning, kan du vid inaktiv spindelföljning välja om mätkulans mittförskjutning kskall kalibreras eller inte.

Vid kalibreringen av mittförskjutningen roterar TNC:n avkännarsystemet med 180°. Rotationen startas med en tilläggsfunktion som maskintillverkaren har definierat i maskinparameter 6160.

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering:

- Positionera mätspetsens kula i Manuell drift till hålet i kontrollringen

- Välj kalibreringsfunktion för avkännarens kulradie och avkännarens centrumförskjutning: Tryck på softkey KAL R
- Välj verktygsaxel, ange även kontrollringens radie
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen fyra gånger. Avkännarsystemet känner av en position i hålet i varje axelriktning och beräknar den effektiva kulradien
- Om man vill avsluta kalibreringsfunktionen nu: Tryck på softkey SLUT

TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

- Bestämma mätkulans centrumförskjutning: Tryck på softkey 180°. TNC:n roterar avkännarsystemet med 180°
- Avkänning: Tryck 4 x NC-Start-knappen. Avkännarsystemet känner av en position i hålet i varje axelriktning och beräknar mätkulans centrumförskjutning

## Visa kalibreringsvärden

TNC:n lagrar den effektiva längden, den effektiva radien och avkännarens centrumförskjutning och tar hänsyn till dessa värden vid kommande användning av avkännarsystemet. De lagrade värdena kan visas om man trycker på CAL L och CAL R.

> När du använder flera avkännarsystem resp. kalibreringsdata: Se "Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata", sida 501

## Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata

Om du har flera avkännarsystem eller multipla korsformade mätspetsar i din maskin, måste du i förekommande fall använda flera upsättningar kalibreringsdata.

För att kunna använda flera uppsättningar kalibreringsdata måste man sätta maskinparameter 7411=1. Uppmätningen av kalibreringsdata är identisk med tillvägagångssättet vid användning av ett enda avkännarsystem, TNC:n lagrar dock kalibreringsdata i verktygstabellen när du lämnar kalibreringsmenyn och bekräftar inskrivning av kalibreringsdata till tabellen med knappen ENT.

TNC:n lägger in kalibreringsdata i följande kolumner i verktygstabellen:

- Verksam radie mätkula: Kolumn **R**
- Centrumoffset X: **CAL-OF1**
- Centrumoffset Y: **CAL-OF2**
- Kalibreringsvinkel: **ANGLE**
- Medelvärde centrumförskjutning (endast verksam för 441): **DR**

Det aktiva verktygsnumret bestämmer då vilken rad i verktygstabellen som TNC:n sparar data i.

> Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk eller Manuell drift.
>
> TNC:n visar verktygs-nummer och -namn i kalibreringsmenyn när maskinparameter 7411=1.

# 14.7 Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem

## Inledning

Med funktionen "Basplanets vinkel" kan TNC:n matematiskt kompensera för ett snett placerat arbetsstycke.

Då TNC:n gör detta justeras vridningsvinkeln så att den överensstämmer med en av arbetsstyckets kanter i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel. Se bilden till höger.

Alternativt kan du kompensera en verktygs-snedställning genom en vridning av rundbordet.

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, i sådana fall måste du först aktivera grundvridningen och sedan PLANE-funktionen.

När du förändrar grundvridningen frågar TNC:n, när du lämnar menyn, om den ändrade grundvridningen även skall sparas i den för tillfället aktiva raden i utgångspunktstabellen. Bekräfta i sådana fall med knappen ENT.

TNC:n kan även utföra en äkta tredimensionell uppspänningskompensering om din maskin är förberedd för det. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare.

Genom att sätta Bit #18 i MP7680 kan felmeddelandet **`Axelvinkel och tiltvinkel olika`** undertryckas vid uppmätning av grundvridning och vid uppriktning av arbetsstycket via rotationsaxel med manuella avkännarcykler. Därmed kan du mäta upp en grundvridning på ställen som inte skulle kunna nås utan tiltning av huvudet.

**Översikt**

| Cykel | Softkey |
|---|---|
| Basplanets vinkel via två punkter:<br>TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de två punkterna och ett bör-läge (vinkelreferensaxeln) | |
| Basplanets vinkel via två hål/tappar:<br>TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de båda hålens/tapparnas centrum och bör-läget (vinkelreferensaxeln). | |
| Uppriktning av arbetsstycke via två punkter:<br>TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de två punkterna och ett bör-läge (vinkelreferensaxeln) och kompenserar snedställningen med en rundbordsvridning. | |

## Beräkna basplanets vinkel via två punkter

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln: Välj axel och riktning via softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **`Vridningsvinkel =`**

### Spara grundvridning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet **`Nummer i tabell:`**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL för att spara grundvridningen i utgångspunktstabellen

### Spara grundvridning i palett-utgångspunktstabellen

För att kunna spara en grundvridning i palett-utgångspunktstabellen, måste du aktivera en noll-utgångspunkt före avkänningsförloppet. En noll-utgångspunkt innehåller värdet 0 för alla axlar i utgångspunktstabellen!

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet **`Nummer i tabell:`**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I PALETT UTGPKT. TAB. för att spara grundvridningen i palett-utgångspunktstabellen

TNC:n presenterar en aktiv palett-utgångspunkt i den utökade statuspresentationen (se "Allmän palettinformation (flik PAL)" på sida 89).

### Visa grundvridning

Grundvridningens vinkel visas vid förnyat val av AVKÄNNING ROT i fältet för vridningsvinkel. TNC:n visar även vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen (STATUS POS.)

I statuspresentationen visas en symbol för vridet basplan då TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt det vridna basplanet.

### Upphäv vridning av basplanet

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Ange vridningsvinkel "0", bekräfta med knappen ENT
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

## Beräkna basplanets vinkel via två hål/tappar

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT (Softkeyrad 2)

- Cirkulära tappar skall mätas: Bestäms via softkey

- Hål skall mätas: Bestäms via softkey

### Känn av flera hål

Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet. Genom att sedan trycka på NC-Start-knappen så känner TNC:n automatiskt av fyra punkter på hålets innervägg.

Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. TNC:n upprepar detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har känts av.

### Känn av flera cirkulära tappar

Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Välj avkänningsriktning via softkey, utför avkänningsförloppet med den externa START-knappen. Utför processen totalt fyra gånger.

### Spara grundvridning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet **`Nummer i tabell:`**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL för att spara grundvridningen i utgångspunktstabellen

## Uppriktning av arbetsstycke via två punkter

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT (Softkeyrad 2)
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln: Välj axel och riktning via softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **`Vridningsvinkel =`**

### Uppriktning av arbetsstycke

**Varning kollisionsrisk!**

Frikör avkännarsystemet innan uppriktning på ett sådant sätt att kollision med spännanordningar eller arbetsstycket inte kan ske.

- Tryck på softkey POSITIONERA RUNDBORD, TNC:n visar ett varningsmeddelande för frikörning av avkännarsystemet
- Utför uppriktningsförfarande med NC-start: TNC:n positionerar rundbordet
- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet **`Nummer i tabell:`**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen

### Spara snedställning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet **`Nummer i tabell:`**, i vilket TNC:n skall lagra den uppmätta snedställningen på arbetsstycket
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL för att spara vinkelvärdet som förskjutning i rotationsaxeln i utgångspunktstabellen

# 14.8 Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem

## Översikt

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

| Softkey | Funktion | Sida |
|---|---|---|
| AVKÄNNING POS | Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med | Sida 508 |
| AVKÄNNING P | Inställning av hörn som utgångspunkt | Sida 509 |
| AVKÄNNING CC | Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt | Sida 510 |
| AVKÄNNING | Mittlinje som utgångspunkt | Sida 511 |

**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv utgångspunkt (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

## Inställning av utgångspunkt i en valfri axel

AVKÄNNING POS

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken utgångspunkten skall ställas in, t.ex. avkänning i Z med riktning Z–: Välj via softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- **Utgångspunkt**: Ange bör-koordinaten, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värdet till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 498)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

## Hörn som utgångspunkt – Överför punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING P
- **Beröringspunkter för basplanets vinkel?**: Tryck på knappen ENT för att överföra de tidigare avkänningspunkternas koordinater
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten, på kanten som inte kändes av vid uppmätning av basplanets vinkel
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 498)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

## Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING P
- **Beröringspunkt för basplanets vinkel?**: Svara nej på dialogfrågan med knappen NO ENT (dialogfrågan presenteras endast då grundvridning har utförts innan)
- Känn av två punkter på arbetsstyckets båda sidor
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värden till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 498)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

## Cirkelcentrum som utgångspunkt

Med denna funktion kan utgångspunkten sättas till centrum på ett borrat hål, cirkulär ficka, cylinder, tapp, cirkulär ö mm.

**Invändig cirkel:**

TNC:n 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
- Avkänning: Tryck fyra gånger på NC-Start-knappen. Avkännarsystemet känner av fyra punkter efter varandra på cirkelns innervägg.
- Om man vill använda omslagsmätning (endast vid maskiner med spindelorientering, avhängigt MP6160): Tryck på softkey 180° och känn på nytt av fyra punkter på cirkelns innervägg.
- Om man inte vill använda omslagsmätning: Tryck på knappen END
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

**Utvändig cirkel:**

- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.
- Välj avkänningsriktning: Välj med lämplig softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Upprepa avkänningsförloppet för de kvarvarande tre punkterna. Se bilden nere till höger
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värden till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 498)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie PR.

## Mittlinje som utgångspunkt

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinat i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdet till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 498)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

## Inställning av utgångspunkt via hål/cirkulära tappar

I den andra softkeyraden finns softkeys för inställning av utgångspunkten genom mätning av flera hål eller cirkulära tappar.

### Definiera om hål eller cirkulära tappar skall mätas

I grundinställningen kommer hål att mätas.

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER, växla softkeyrad

- Välj avkännarfunktion: Tryck t.ex. på softkey AVKÄNNING P

- Cirkulära tappar skall mätas: Bestäms via softkey
- Hål skall mätas: Bestäms via softkey

### Känn av flera hål

Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet. Genom att sedan trycka på NC-Start-knappen så känner TNC:n automatiskt av fyra punkter på hålets innervägg.

Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. TNC:n upprepar detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har känts av.

### Känn av flera cirkulära tappar

Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Välj avkänningsriktning via softkey, utför avkänningsförloppet med den externa START-knappen. Utför processen totalt fyra gånger.

### Översikt

| Cykel | Softkey |
|---|---|
| Basplanets vinkel via två hål:<br>TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de båda hålens centrum och bör-läget (vinkelreferensaxeln) | AVKANNING ROT |
| Utgångspunkt med hjälp av fyra hål:<br>TNC:n beräknar skärningspunkten mellan linjerna som förbinder de båda först avkända och de båda sist avkända hålen. Avkänningarna utföres korsvis (som det presenteras i softkeyn), eftersom TNC:n annars kommer att beräkna en felaktig utgångspunkt. | AVKANNING P |
| Cirkelcentrum med hjälp av tre hål:<br>TNC:n beräknar en cirkelbåge som går igenom alla tre hålens centrum. Utifrån detta beräknas även ett cirkelcentrum för cirkelbågen. | AVKANNING CC |

## Mätning av arbetsstycke med avkännarsystem

Man kan även använda avkännarsystemet i driftarterna Manuell och El. handratt för att utföra enklare mätningar på arbetsstycket. För komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande (se Bruksanvisning Cykler, Kapitel 16, Kontrollera arbetsstycket automatiskt). Med ett avkännarsystem kan följande mätas:

- positioners koordinater 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: Välj med lämplig softkey.
- Starta avkänningen: Tryck på NC-Start-knappen

TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

### Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater: Se "Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel", sida 509. TNC:n 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
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten skall återställas efter mätningen)
- Utgångspunkt: Ange "0"
- 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.
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen

Värdet som visas i menyfältet Referenspunkt 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 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 maximalt 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 mot den sida som skall mätas (se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem" på sida 502)
- 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 mot den första sidan (se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem" på sida 502)
- 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

## Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor

Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt avkännarsystem, kan du ändå använda alla tidigare beskrivna manuella avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor (undantag: kalibreringsfunktioner).

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett avkännarsystem under avkänningsfunktonen, 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 TNC:n skall registrera

- Överför position: Tryck på knappen överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör den mekaniska avkännaren till nästa position som TNC:n skall registrera

- Överför position: Tryck på knappen överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Utgångspunkt**: Ange den nya utgångspunktens koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 496, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 497)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

# 14.9 Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)

## Användning, arbetssätt

Funktionerna för 3D-vridning av bearbetningsplanet måste anpassas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren. För det specifika spindelhuvudet (tippningsbordet) bestämmer maskintillverkaren om TNC:n skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater eller som vinkelkomponenter för ett snett plan. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n 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 vridning med softkey 3D ROT i driftarterna Manuell drift och El. Handratt, se "Aktivering av manuell vridning", sida 521
- Styrd vridning, cykel **G80** i bearbetningsprogrammet (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN)
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion bearbetningsprogrammet (se "Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)" på sida 413)

TNC-funktionen för ”3D-vridning av bearbetningsplanet” är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

Vid vridning av bearbetningsplanet skiljer TNC:n mellan två maskintyper:

- **Maskiner med tippbara rundbord**
  - Tippningsbordet måste först positioneras så att arbetsstycket hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett L-block.
  - Den transformerade verktygsaxelns läge ändrar sig **inte** i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet. När rundbordet vrids – m.a.o även arbetsstycket – t.ex. till 90°, vrids **inte** koordinatsystemet med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+, i driftart Manuell drift, kommer verktyget också att förflytta sig i Z+ riktningen.
  - Vid beräkningen av det transformerade koordinatsystemet tar TNC:n 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 L-block.
  - Den vridna (transformerade) verktygsaxelns läge ändrar sig i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet: När man vrider maskinens spindelhuvud – m.a.o. även verktyget – till t.ex. +90° i B-axel, vrider sig koordinatsystem med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+, i driftart Manuell drift, förflyttar sig verktyget i det maskinfasta koordinatsystemets X+ riktning.
  - Vid beräkning av det transformerade koordinatsystemet tar TNC:n hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar i spindelhuvudet ("transformerings" komponenter) samt förskjutningar som uppstår genom vridningen av verktyget (3D-verktygslängdkompensering).

## Referenspunktssökning vid vridna axlar

Vid 3D-vridet bearbetningsplan kan referenspunkten sökas med de externa riktningsknapparna. TNC:n interpolerar därvid de tillhörande axlarna. Kontrollera att funktionen "3D-vridning av bearbetningsplanet" är aktiverad i driftart Manuell drift samt att vridningsaxelns är-vinkel har angivits i menyfältet.

## 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. TNC:ns beteende vid inställning av utgångspunkten beror på hur maskinparameter 7500 har justerats i din kinematiktabell:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  TNC:n 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 TNC:n om rotationsaxlarna befinner sig i 0° (är-positioner). Om positionerna inte överensstämmer kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC:n kontrollerar inte om rotationsaxlarnas aktuella koordinater (är-positioner) överensstämmer med de av dig definierade tiltvinklarna.

**Varning kollisionsrisk!**

Ställ i princip alltid in utgångspunkten i alla tre huvudaxlarna.

Om din maskins tippningsaxlar inte är styrda måste rotationsaxlarnas Är-positioner anges i menyn för manuell vridning: Om rotationsaxelns(arnas) Är-position inte överensstämmer med det inmatade värdet kommer TNC:n att beräkna en felaktig utgångspunkt.

## Inställning av utgångspunkt i maskiner med rundbord

Om du riktar upp arbetsstycket genom en rundbordsvridning, t.ex. med avkännarcykel 403, måste du nollställa rundbordsaxeln efter uppriktningen före inställningen av utgångspunkten i linjäraxlarna X, Y och Z. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Cykel 403 ger möjlighet att göra detta direkt, genom att man sätter en inmatningsparameter (se bruksanvisning Avkännarcykler, "Kompensera grundvridning via en rotationsaxel").

## Inställning av utgångspunkten vid maskiner med system för att växla spindelhuvuden

Om din maskin är utrustad med ett system för att växla spindelhuvuden, bör du principiellt försöka att alltid administrera dina utgångspunkter via utgångspunktstabellen. Utgångspunkter, som finns sparade i utgångspunktstabellen, inkluderar avräkningen för den aktiva maskin-kinematiken (spindelhuvudets geometri). När du växlar in ett nytt spindelhuvud tar TNC:n hänsyn till den nya, förändrade dimensionen för spindelhuvudet, så att den aktiva utgångspunkten bibehålls.

## Positionsindikering i vridet system

Positionerna som visas i statusfältet (**BÖR** och **ÄR**) hänför sig till det vridna koordinatsystemet.

## Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet

- Avkännarfunktionen grundvridning står inte till förfogande om du har aktiverat funktionen tiltning av bearbetningsplanet i driftart manuell
- 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: Knappen END

För att deaktivera funktionen sätter man önskad driftart i menyn Vridning bearbetningsplan till Inaktiv.

När funktionen Vridning bearbetningsplan har valts Aktiv och TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt de vridna axlarna visas symbolen i statuspresentationen.

Om funktionen Vridning bearbetningsplan väljs Aktiv för driftart Programkörning, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som utförs. Om 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.

## Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion)

Denna funktion måste friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med denna funktion kan du i driftarterna Manuell och El. Handratt positionera verktyget via de externa riktningsknapparna 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 de externa riktningsknapparna 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: 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 .

Denna funktion står även till förfogande när du avbryter programexekveringen och vill köra axlarna manuellt.

# 15

## Positionering med manuell inmatning

# 15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Driftart Manuell positionering lämpar sig för enkla bearbetningar och förpositionering av verktyget. Här kan korta program i HEIDENHAIN-Klartext-format eller enligt DIN/ISO anges och utföras direkt. Även bearbetnings- och avkännarcykler, såsom vissa specialfunktioner (knappen SPEC FCT) låter TNC:n stå till förfogande i driftart MDI. TNC:n sparar programmet automatiskt i filen $MDI. Vid Manuell positionering kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

## Använda manuell positionering

Välj driftart Manuell positionering. Programmera filen $MDI med de tillgängliga funktionerna

Starta programexekveringen: Extern START-knapp

**Begränsningar:**

Den Flexibla Konturprogrammeringen FK, programmeringsgrafiken och programkörningsgrafiken finns inte tillgängliga i denna driftart.

Filen $MDI får inte innehålla några programanrop (%).

**Exempel 1**

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 rätlinje-block. Därefter utförs borrningen med cykel **G200**.

| | |
|---|---|
| %$MDI G71 * | |
| N10 T1 G17 S2000 * | Anropa verktyg: Verktygsaxel Z, |
| | Spindelvarvtal 2000 varv/min |
| N20 G00 G40 G90 Z+200 * | Frikör verktyget (snabbtransport) |
| N30 X+50 Y+50 M3 * | Positionera verktyget med snabbtransport över hålet, |
| | Spindel till |
| N40 G01 Z+2 F2000 * | Positionera verktyget 2 mm över hålet |
| N50 G200 BORRNING * | Definiera cykel G200 Borrning |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | Verktygets säkerhetsavstånd över hålet |
| Q201=-20 ;DJUP | Hålets djup (förtecken=arbetsriktning) |
| Q206=250 ;MATNING DJUP | Borrmatning |
| Q202=10 ;SKAERDJUP | Djup för varje ansättning innan återgång |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE | Väntetid uppe vid urspåning i sekunder |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | Koordinat för arbetsstyckets yta |
| Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST. | Position efter cykel, i förhållande till Q203 |
| Q211=0.5 ;VAENTETID NERE | Väntetid vid hålets botten i sekunder |
| N60 G79 * | Anropa cykel G200 Borrning |
| N70 G00 G40 Z+200 M2 * | Frikörning av verktyget |
| N9999999 %$MDI G71 * | Programslut |

Rätlinjefunktion: Se "Rätlinje med snabbtransport G00 Rätlinje med matning G01 F", sida 219, cykel BORRNING: Se Bruksanvisning Cykler, Cykel 200 BORRNING.

**Exempel 2: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin med rundbord**

Utför funktionen grundvridning med avkännarsystem. Se bruksanvisning Avkännarcykler, "Avkännarcykler i driftart Manuell drift och El. Handratt", avsnitt "Kompensera för snett placerat arbetsstycke".

Notera Vridningsvinkel och upphäv Grundvridningen

Välj driftart: Manuell positionering

IV

Välj rundbordsaxel, ange den noterade vridningsvinkeln och matning t.ex. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**

END

Avsluta inmatningen

I

Tryck på NC-Start-knappen: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridning av rundbordet

## Säkra eller radera program från $MDI

Filen $MDI används vanligen för korta program som inte behöver sparas. Skall ett program trots det sparas gör man på följande sätt:

| | |
|---|---|
| | Välj driftart: Program- inmatning/Editering |
| PGM MGT | Kalla upp filhanteringen: Knapp PGM MGT (Program Management) |
| | Markera filen $MDI |
| KOPIERA | Välj "Kopiera fil": Softkey KOPIERA |
| **MÅLFIL =** | |
| **BORRNING** | Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas |
| UTFÖR | Utför kopieringen |
| SLUT | Lämna filhantering: Softkey SLUT |

För att radera innehållet i filen %$MDI gör man på ungefär samma sätt: Istället för att kopiera raderar man innehållet med softkey RADERA. Vid nästa växling till driftart Manuell positionering visar TNC:n en tom fil $MDI.

När man vill radera $MDI, så

- får inte driftart Manuell positionering vara vald (inte heller i bakgrunden)
- får man inte ha valt filen $MDI i driftart Programinmatning/editering

Ytterligare information: se "Kopiera enstaka fil", sida 128

# 16

## Programtest och programkörning

# 16.1 Grafik

## Användningsområde

I driftarterna för programkörning och i driftarten programtest kan TNC:n simulera en bearbetning grafiskt. Via softkeys väljer man:

- Vy ovanifrån
- Presentation i 3 plan
- 3D-framställning

TNC-grafiken motsvarar ett arbetsstycke som bearbetats med ett cylinderformigt verktyg. Vid aktiv verktygstabell kan man även simulera bearbetning med en radiefräs. För att göra detta anger man R2 = R i verktygstabellen.

TNC:n presenterar inte någon grafik:

- om det aktuella programmet inte har någon giltig råämnesdefinition
- om inte något program har valts

Med den nya 3D-grafiken i driftart **Programtest** kan du även presentera bearbetningar i tiltat bearbetningsplan och bearbetning på flera sidor grafiskt, efter att du har simulerat programmet i ett annat presentationssätt. För att kunna anvnda denna funktion behöver du som minst ha hårdvara MC 422 B. För att öka testgrafikens hastighet i äldre hårdvaruversioner, bör Bit 5 sättas i maskinparameter 7310 = 1. Därigenom deaktiveras funktionerna som har implementerats speciellt för den nya 3D-grafiken.

TNC:n presenterar inte ett radie-tilläggsmått **DR** som har programmerats i **T**-blocket i grafiken.

### Grafisk simulering vid specialapplikationer

I normalfallet innehåller NC-program ett verktygsanrop, vilket bestämmer verktygsdata för den grafiska simuleringen via det verktygsnummer som har definierats.

För specialapplikationer som inte kräver några verktygsdata (t.ex. laserskärning, laserborrning eller vattenskärning) kan du ställa in maskinparameter 7315 till 7317 så att TNC:n kan utföra en grafisk simulering även när inga verktygsdata har aktiverats. Du behöver dock alltid som en grundförutsättning ett verktygsanrop med definition av verktygsaxelriktningen (t.ex. **G17**), inmatning av ett verktygsnummer är inte nödvändig.

### Inställning av programtestets hastighet

Man kan bara ställa in hastigheten vid programtest när man har funktionen ”Visa bearbetningstid” aktiv (se "Kalla upp stoppur-funktion" på sida 539). Annars utför TNC:n alltid programtestet med högsta möjliga hastighet.

Den senast inställda hastigheten förblir aktiv (även efter ett strömavbrott) ända tills denna ställs in på nytt.

Efter att du har startat ett program, visar TNC:n följande softkeys, med vilka du kan ställa in simuleringshastigheten:

| Funktioner | Softkey |
|---|---|
| Testa programmet med den hastighet som det också skall bearbeta med (hänsyn tas till programmerade matningar) | |
| Öka testhastigheten stegvis | |
| Minska testhastigheten stegvis | |
| Testa programmet med högsta möjliga hastighet (grundinställning) | |

Du kan även ställa in simuleringshastigheten innan du startar programmet:

▶ Växla softkeyrad

▶ Välj funktionen för inställning av simuleringshastigheten

▶ Välj önskad funktion via softkey, t.ex. öka testhastigheten stegvis

## Översikt: Presentationssätt

I driftarterna för programkörning och i driftarten programtest visar TNC:n följande softkeys:

| Vy | Softkey |
|---|---|
| Vy ovanifrån | |
| Presentation i 3 plan | |
| 3D-framställning | |

### Begränsningar under programkörning

Bearbetningen kan inte presenteras grafiskt samtidigt som TNC:ns processor redan är belastad med komplicerade bearbetningsuppgifter eller bearbetning av stora ytor. Exempel: Planing över hela rämnet med ett stort verktyg. TNC:n fortsätter inte grafikpresentationen och presenterar istället texten **ERROR** i grafikfönstret. Däremot fortlöper bearbetningen.

TNC:n visar inte programkörningsgrafik vid fleraxlig bearbetning under körningen. I grafikfönstret visas i sådana fall ett felmeddelande **Axel kan inte visas**.

## Vy ovanifrån

Den grafiska simuleringen går snabbast i denna vy.

Om en mus finns tillgänglig i din maskin, kan du genom att placera muspekaren på ett valfritt ställe på arbetsstycket avläsa djupet vid denna position i statusraden.

- Välj vy ovanifrån med softkey
- För presentationen av djupet i denna grafik gäller: Ju djupare desto mörkare

## Presentation i 3 plan

Presentationen visas i vy ovanifrån med två snitt, motsvarande en teknisk ritning. En symbol till vänster under grafiken indikerar om presentationen motsvarar projektionsmetod 1 eller projektionsmetod 2 enligt DIN 6, del 1 (valbart via MP7310).

Vid presentation i tre plan finns funktioner för delförstoring tillgängliga, se "Delförstoring", sida 537.

Dessutom kan man förskjuta snittytorna med hjälp av softkeys:

▶ Välj softkeyn för presentation av arbetsstycket i tre plan

▶ Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionerna för att flytta snittytan visas

▶ Välj funktionerna för att flytta snittytan: TNC:n visar följande softkeys

| Funktion | Softkeys | |
|---|---|---|
| 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 bildskärmen i samband med förskjutningen.

Snittytornas grundinställning är vald på ett sådant sätt att de ligger i arbetsstyckets centrum sett i bearbetningsplanet och på arbetsstyckets yta sett i verktygsaxeln.

### Snittytans koordinater

TNC:n presenterar snittytans koordinater, i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, i grafikfönstrets underkant. Endast koordinaterna i bearbetningsplanet visas. Denna funktion aktiveras med maskinparameter 7310.

## 3D-framställning

TNC:n avbildar arbetsstycket tredimensionellt. Om du har en därför avsedd hårdvara så visar TNC:n den högupplösande 3D-grafiken samt även bearbetningar i tiltade bearbetningsplan och bearbetningar på fleras sidor.

3D-framställningen kan vridas runt den vertikala axeln och tippas runt den horisontala axeln via softkeys. Om en mus är ansluten till din TNC, kan du också utföra denna funktion genom att hålla den högra musknappen intryckt.

Råämnets ytterkanter, som de såg ut innan den grafiska simuleringen, kan presenteras i form av en ram.

I driftart Programtest finns funktioner för delförstoring tillgängliga, se "Delförstoring", sida 537.

- Välj 3D-framställning med softkey. Genom att trycka två gånger på softkeyn växlar du till den högupplösande 3D-grafiken. Växlingen kan endast ske när simuleringen redan är klar. Den hgupplösande grafiken visar det bearbetade arbetsstyckets yta detaljerat.

3D-grafikens hastighet beror på skärlängden (kolumnen **LCUTS** i verktygstabellen). Om **LCUTS** är definierad till 0 (grundinställning), så räknar simuleringen med en oändligt lång skärlängd, vilket leder till lång beräkningstid. Om du inte vill definiera **LCUTS**, kan du ställa in ett värde mellan 5 och 10 i maskinparameter 7312. Därigenom begränsar TNC:n internt skärlängden till ett värde som är MP7312 gånger verktygets diameter.

### Vridning och förstoring/förminskning av 3D-framställning

▶ Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionerna vridning och förstora/förminska visas

▶ Välj funktionerna för vridning och förstora/förminska:

| Funktion | Softkeys |
|---|---|
| Vertikal vridning av grafiken i 5°-steg | |
| Horisontell tippning av grafiken i 5°-steg | |
| Förstora presentationen stegvis. Om grafiken är förstorad visar TNC:n bokstaven **Z** i grafikfönstrets underkant. | |
| Förminska presentationen stegvis. Om grafiken är förminskad visar TNC:n bokstaven **Z** i grafikfönstrets underkant. | |
| Återställ presentationen till den programmerade storleken | |

Du kan även manövrera 3D-grafiken med musen Följande funktioner står till förfogande:

- ▶ För att rotera den visade grafiken tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. TNC:n visar ett koordinatsystem som representerar arbetsstyckets momentant aktiva uppriktning. När du har släppt den högra musknappen, orienterar TNC:n arbetsstycket i den definierade riktningen
- ▶ För att flytta den visade grafiken: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. TNC:n flyttar arbetsstycket i den aktuella riktningen. När du har släppt musknappen i mitten, flyttar TNC:n arbetsstycket till den definierade positionen
- ▶ För att zooma ett visst område med musen: Markera det rektangulära zoom-området med vänster musknapp nedtryckt, du kan flytta zoom-området ytterligare genom att flytta musen horisontalt och vertikalt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n arbetsstycket till det definierade området
- ▶ För att snabbt zooma ut och in med musen: Vrid mushjulet framåt eller tillbaka
- ▶ Dubbelklick med höger musknapp: Välj standardpresentationen

### Visa och ta bort ram för råämnets ytterkanter

- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionerna vridning och förstora/förminska visas

- Välj funktionerna för vridning och förstora/förminska:

- Visa ram för BLK-FORM: Placera markeringsfältet i softkeyn på VISA

- Ta bort ram för BLK-FORM: Placera markeringsfältet i softkeyn på VISA INTE

## Delförstoring

Man kan ändra delförstoringen i driftart Programtest och i någon av programkörningsdriftarterna för alla presentationssätt.

För att kunna göra detta måste den grafiska simuleringen alt. programexekveringen vara stoppad. En delförstoring är alltid aktiv i alla presentationssätten.

### Ändra delförstoring

Softkeys se tabell

- Om det behövs, stoppa den grafiska simuleringen
- Växla softkeyrad i driftart Programtest alt. någon av programkörningsdriftarterna, tills softkey för delförstoring visas.

- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionen för detaljförstoring visas

- Välj funktioner för delförstoring
- Välj sida på arbetsstycket med softkey (se tabellen nedan)
- Förminska eller förstora råämne: Håll softkey „–“ alt. „+“ intryckt
- Starta programtest eller programkörning på nytt med softkey START (RESET + START återställer det ursprungliga råämnet)

| Funktion | Softkeys | |
|---|---|---|
| Välj vänster/höger sida på arbetsstycket | | |
| Välj främre/bakre sida på arbetsstycket | | |
| Välj övre/undre sida på arbetsstycket | | |
| Snittytan för förminskning eller förstoring av råämnet förskjuts | – | + |
| Godkänn delförstoring/förminskning | ÖVERFÖR DETALJ | |

**Markörposition vid delförstoring**

Vid en delförstoring visar TNC:n koordinaterna för axeln som för tillfället beskärs. Koordinaterna motsvarar området som valts för delförstoringen. Till vänster om snedstrecket visar TNC:n områdets minsta koordinat (MIN-punkt), till höger den största (MAX-punkt).

Vid en förstorad avbildning visar TNC:n **MAGN** nere till höger i bildskärmen.

Om TNC:n inte kan förminska alternativt förstora råämnet mer, kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande i grafikfönstret. För att bli av med felmeddelandet måste råämnet förstoras eller förminskas tillbaka lite.

## Upprepa grafisk simulering

En grafisk simulering av ett bearbetningsprogram kan upprepas ett godtyckligt antal gånger. Därför kan grafiken eller en förstorad del återställas till råämnet.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Återskapa det obearbetade råämnet som det presenterades i den sista delförstoringen | RÅÄMNE SOM BLK FORM |
| Återställ delförstoring så att TNC:n visar det bearbetade eller obearbetade arbetsstycket enligt programmerade BLK-form | RÅÄMNE SOM BLK FORM |

Med softkey RÅÄMNE SOM BLK FORM visar TNC:n – även efter en avgränsning utan ÖVERFÖR DETALJ. – åter råämnet med den programmerade storleken.

## Visa verktyg

I vy ovanifrån och presentation i tre plan kan du visa verktyget under simuleringen. TNC:n visar verktyget med den diameter som har definierats i verktygstabellen.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Visa inte verktyget vid simuleringen | VERKTYG VISA DÖLJ |
| Visa verktyget vid simuleringen | VERKTYG VISA DÖLJ |

## Beräkning av bearbetningstid

### Driftarter för programkörning

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

### Programtest

TNC:n tar hänsyn till följande punkter för tidsberäkningen:

- Förflyttningsrörelser med matning
- Väntetider
- Inställningar för maskindynamiken (acceleration, filterinställningar, rörelsereglering)

Den från TNC:n beräknade tiden tar inte hänsyn till snabbtransport och maskinspecifika tider (t.ex. för verktygsväxling).

Om du har slagit på beräkning av bearbetningstid, kan du generera en fil i vilken ingreppstiden för alla verktyg som används i programmet listas (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 191).

### Kalla upp stoppur-funktion

▶ Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av stoppur-funktioner visas

▶ Välj stoppur-funktion

▶ Välj önskad funktion via softkey, t.ex. lagra presenterad tid

| Stoppur-funktioner | Softkey |
|---|---|
| Aktivera (PÅ)/deaktivera (AV) funktionen för beräkning av bearbetningstid | AV PÅ |
| Lagring av visad tid | SPARA |
| Summan av lagrad och visad tid presenteras | ADDERA |
| Återställning av visad tid | ÅTERSTALL 00:00:00 |

TNC:n återställer bearbetningstiden under programtestet så snart ett nytt råämne **G30/G31** exekveras.

# 16.2 Funktioner för presentation av program

## Översikt

I driftarterna för programkörning och i driftart programtest visar TNC:n softkeys, med vilka man kan bläddra sida för sida i bearbetningsprogrammet:

| Funktioner | Softkey |
|---|---|
| Bläddra en bildskärmssida tillbaka i programmet | SIDA |
| Bläddra en bildskärmssida framåt i programmet | SIDA |
| Gå till programbörjan | BÖRJAN |
| Gå till programslutet | SLUT |

# 16.3 Programtest

## Användningsområde

I driftart Programtest simulerar man programs och programdelars förlopp, för att reducera programmeringsfel vid programkörningen. TNC:n hjälper dig att finna följande feltyper:

- geometriska motsägelser
- saknade uppgifter
- ej utförbara hopp
- förflyttning utanför bearbetningsområdet
- kollisioner mellan kollisionsövervakade maskinkomponenter (kräver software-option DCM, se "Kollisionsövervakning i driftart Programtest", sida 358)

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

När din maskin är utrustad med software-option DCM (dynamisk kollisionsövervakning), kan du även utföra en kollisionskontroll i programtestet (se "Kollisionsövervakning i driftart Programtest" på sida 358)

**Varning kollisionsrisk!**

TNC:n kan inte simulera alla förflyttningsrörelser som faktiskt kan utföras i den grafiska simuleringen, t.ex.

- Förflyttningsrörelser vid verktygsväxlingen som maskintillverkaren har definierat i ett verktygsväxlingsmakro eller via PLC
- Positioneringar som maskintillverkaren har definierat i ett M-funktionsmakro
- Positioneringar som maskintillverkaren utför via PLC
- Positioneringar som utför en palettväxling

HEIDENHAIN rekommenderar därför att alla program körs in med viss försiktighet, även om programtestet inte har resulterat i några felmeddelanden eller att inga synbara skador på arbetsstycket kunde upptäckas.

TNC:n startar av princip ett programtest efter ett verktygsanrop alltid på följande position:

- I mitten av det definierade råämnet i bearbetningsplanet
- I verktygsaxeln 1 mm över den i **BLK FORM** definierade **MAX**-punkten

När du anropar samma verktyg, simulerar TNC:n programmet vidare från den senaste, före verktygsanropet programmerade positionen.

För att även erhålla ett entydigt beteende vid programkörningen skall du alltid köra till en position efter en verktygsväxling som TNC:n kan positionera till bearbetningen från utan risk fr kollision.

Din maskintillverkare kan även definiera ett verktygsväxlarmakro för driftart Programtest, vilket simulerar maskinen beteende exakt, beakta maskinhandboken.

### Utföra programtest

Vid aktivt centralt verktygsregister måste man välja en verktygstabell som skall användas för programtestet (status S). För att gra detta väljer man en verktygstabell i driftart Programtest med filhanteringen (PGM MGT).

Med MOD-funktionen RÅÄMNE I ARB.-RUM kan man aktivera en övervakning av bearbetningsområdet för programtestet, se "Presentation av råämnet i bearbetningsrummet", sida 585.

- Välj driftart Programtest
- Välj filhantering med knappen PGM MGT och välj sedan filen som skall testas eller
- Välj programmets början: Välj med knappen GOTO rad ”0” och bekräfta med knappen ENT

TNC:n visar följande softkeys:

| Funktioner | Softkey |
|---|---|
| Återställ råämnet och testa hela programmet | RESET + START |
| Testa hela programmet | START |
| Testa varje block individuellt | START ENKELBL. |
| Stoppa programtestet (softkeyn visas endast när ett programtest har startats) | STOP |

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
- Växla driftart
- Välja ett nytt program

### Utföra programtest fram till ett bestämt block

Med STOPP VID N utför TNC:n programtestet fram till ett valbart block med blocknummer N.

- Välj programbörjan i driftart Programtest
- Välj programtest fram till ett bestämt block: Tryck på softkey STOPP VID N

- **STOPP VID N**: Ange blocknumret som programtestet skall stoppas vid
- **Program**: Ange namnet på programmet som innehåller blocket med det valda blocknumret; TNC:n visar automatiskt det valda programmets namn; om programstoppet skall ske i ett med PGM CALL anropat program så anger man detta programs namn
- **Framkörning till: P:** Om du vill starta upp i en punkttabell kan du ange radnumret som du vill starta på här
- **Tabell (PNT):** Om du vill starta upp i en punkttabell kan du ange namnet på punkttabellen som du vill starta i här
- **Upprepning**: Ange antal upprepningar som skall utföras, om N befinner sig inom en programdelsupprepning
- Testa programsekvens: Tryck på softkey START; TNC:n testar programmet fram till det angivna blocket

### Välj kinematik för Programtest

Denna funktion måste friges av din maskintillverkare.

Denna funktion kan du använda för att testa program, vilkas kinematik inte är samma som den aktiva maskinkinematiken (t.ex. i maskiner med växlingsbara huvuden eller växling av rörelseområde).

Under förutsättning att din maskintillverkare har lagt upp olika kinematiker i din maskin, kan du via MOD-funktionerna aktivera en av dessa kinematiker för programtestet. Den aktiva maskinkinematiken berörs inte av detta.

- Välj driftart Programtest
- Välj det program som du vill testa
- Välj MOD-funktion
- Visa tillgängliga kinematiker i ett inväxlat fönster, växla i förekommande fall softkeyraden först.
- Välj önskad kinematik med pilknapparna och bekräfta med knappen ENT

Efter uppstart av styrsystemet är maskinkinematiken aktiv i driftart Programtest som grundinställning . Välj i förekommande fall kinematik för programtest på nytt.

När du väljer en kinematik via kodnummer **kinematic**, växlar TNC:n maskinkinematiken **och** testkinematiken.

### Ställ in tiltat bearbetningsplan för Programtest

Denna funktion måste friges av din maskintillverkare.

Denna funktion kan användas på maskiner där man vill definiera bearbetningsplanet genom manuell inställning av maskinaxlarna.

- Välj driftart Programtest
- Välj det program som du vill testa
- Välj MOD-funktion
- Välj menyn för definition av bearbetningsplanet
- Aktivera resp. deaktivera funktionen med knappen ENT
- Använd aktiva rotationsaxelkoordniater från maskindriftarten, eller
- positionerna markören med pilknapparna till önskad rotationsaxel och ange rotationsaxelvärdet, vilket TNC:n skall använda vid simulering

När denna funktion är frigiven av maksintillverkaren, kommer TNC:n inte deaktivera funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet när ett nytt program väljs.

När ett program simuleras, som inte innehåller något **T**-block använder TNC:n den axel, som är aktiverad för manuell avkänning i driftart manuell, som verktygsaxel.

Kontrollera att den aktiva kinematiken i Programtest passar till programmet som du vill testa, annars visar TNC:n eventuellt ett fel.

# 16.4 Programkörning

## Användningsområde

I driftarten Program blockföljd utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt fram till programslutet eller tills bearbetningen avbryts.

I driftarten Program enkelblock utför TNC:n ett block i taget då man trycker på den externa START-knappen.

Följande TNC-funktioner kan användas i driftarterna för programkörning:

- Avbrott i 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

## Körning av 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)

Matning och spindelvarvtal kan ändras med override-potentiometrarna.

Via softkey FMAX kan du reducera matningshastigheten när NC-programmet skall köras in. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte längre aktivt efter en avstängning/påslag av maskinen. För att återställa den tidigare bestämda maximala matningshastigheten måste du knappa in siffervärdet på nytt.

Säkerställ att alla axlar har referenssökts innan du startar programkörningen. Annars stoppar TNC:n bearbetningen så snart ett NC-block med en icke referenssökt axel skall exekveras.

### Programkörning blockföljd

- Starta bearbetningsprogrammet med den externa START-knappen.

### Programkörning enkelblock

- Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med den externa START-knappen.

## Stoppa bearbetningen

Det finns olika möjligheter att stoppa en programkörning:

- Programmerat stopp
- Extern STOPP-knapp
- Växla till Program enkelblock
- Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)

Om TNC:n registrerar ett fel under programkörningen så stoppas bearbetningen automatiskt.

### Programmerat stopp

Stopp kan programmeras direkt i bearbetningsprogrammet. TNC:n avbryter programexekveringen när bearbetningsprogrammet har utförts fram till ett block som innehåller någon av följande uppgifter:

- **G38** (med eller utan tilläggsfunktion)
- Tilläggsfunktion **M0**, **M2** eller **M30**
- Tilläggsfunktion **M6** (bestäms av maskintillverkaren)

### Stoppa med extern STOPP-knapp

- Tryck på extern STOPP-knapp: Blocket som TNC:n utför vid tidpunkten då knappen trycks in, kommer inte att slutföras; i statuspresentationen blinkar "*"-symbolen
- Om bearbetningen inte skall återupptas, återställer man TNC:n med softkey INTERNT STOPP: "*"-symbolen i statuspresentationen släcks. I detta läge kan programmet startas om från början.

### Stoppa bearbetningen genom att växla till driftart Program enkelblock

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart Program blockföljd väljs driftart Program enkelblock. TNC:n stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

### Hopp i programmet efter ett avbrott

Om ett program har avbrutits med funktionen INTERNT STOPP, minns TNC:n det aktuella bearbetningstillståndet. Bearbetningen kan då i regel åter fortsätta med NC-start. Om du väljer andra programrader med knappen GOTO sätter TNC:n inte tillbaka modalt verksamma funktioner (t.ex **M136**). Det kan leda till oönskade effekter, t.ex. felaktiga matningshastigheter.

**Varning kollisionsrisk!**

Observera att programhopp med GOTO-funktionen inte sätter tillbaka modala funktioner

Välj alltid programmet på nytt (Knapp PGM MGT) vid programstart efter ett avbrott.

### Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)

Denna funktion måste anpassas av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n stoppar programexekveringen automatiskt så snart ett en axel som av maskintillverkaren har definierats som icke styrd (räknaraxel) har programmerats i ett förflyttningsblock. I detta läge kan du förflytta den icke styrda axeln manuellt till den önskade positionen. I det vänstra bildskärmsfönstret visar TNC:n då den börposition som axeln skall positioneras till, vilken har programmerats i detta block. Vid icke styrda axlar visar TNC:n dessutom restvägen.

Så snart alla axlar har kommit till rätt positioner, kan du fortsätta programkörningen med NC-start.

- Välj den önskade framkörningsföljden och utför med NC-start. Positionera icke styrda axlar manuellt, TNC:n visar den ännu kvarvarande restvägen för denna axel (se "Återkörning till konturen" på sida 556)

- Välj vid behov om styrda axlar skall förflyttas i tiltat eller icke tiltat koordinatsystem

- Förflytta vid behov styrda axlar via handratt eller via axelriktningsknappar

## Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott

Vid ett avbrott i bearbetningen kan maskinaxlarna förflyttas på samma sätt som i driftart Manuell drift.

**Kollisionsrisk!**

Om en programkörning stoppas i samband med 3D-vridet bearbetningsplan, kan man med softkey 3D ROT växla koordinatsystemet mellan vridet/icke vridet samt Aktiv Verktygsaxelriktning.

Axelriktningsknapparnas, handrattens och återkörningslogikens funktion utvärderas av TNC:n med hänsyn tagen till softkey-inställningen. Kontrollera, innan frikörning, att rätt koordinatsystem är aktiverat och att rotationsaxlarnas vinkelvärden i förekommande fall har förts in i 3D-ROT-menyn.

**Användningsexempel:**
**Frikörning av spindeln efter verktygsbrott**

- Stoppa bearbetningen
- Frige de externa riktningsknapparna: Tryck på softkey MANUELL FÖRFLYTTNING.
- Aktivera i förekommande fall det koordinatsystem du skall förflytta i via softkey 3D ROT
- Förflytta maskinaxlarna med de externa riktningsknapparna

I vissa maskiner måste man även trycka på den externa START-knappen, efter softkey MANUELL FÖRFLYTTNING, för att frige de externa riktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Din maskintillverkare kan bestämma att du vid programavbrott alltid skall förflytta axlarna i det momentant aktiva, alltså i förekommande fall tiltade, koordinatsystemet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

## Fortsätt programkörning efter ett avbrott

Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel måste återstarten ske i cykelns början. TNC:n måste då upprepa redan utförda bearbetningssteg.

Om programkörningen stoppas inom en programdelsupprepning eller inom ett underprogram, måste återstarten till avbrottsstället utföras med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N.

Om bearbetningen avbryts lagrar TNC:n:

- information om det sist anropade verktyget
- aktiva koordinatomräkningar (t.ex. nollpunktsförskjutning, vridning, spegling)
- det sist definierade cirkelcentrumets koordinater

Beakta att lagrade data förblir aktiva ända tills man återställer dem (t.ex. genom att välja ett nytt program).

Den lagrade informationen används för återkörning till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (softkey ÅTERSKAPA POSITION).

### Fortsätt programkörning med START-knappen

Genom att trycka på den externa START-knappen kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Tryckning på den externa STOPP-knappen
- Programmerat stopp

### Fortsätt programkörning efter ett fel

- Åtgärda felorsaken
- Radera felmeddelandet: Tryck på knappen CE
- Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

### Efter en styrsystemskrasch

- Håll knappen END intryckt i två sekunder, TNC:n utför en varmstart
- Åtgärda felorsaken
- Starta igen

Vid återkommande fel, notera felmeddelandet och kontakta er service-representant.

## Godtyckligt startblock i program (block scan)

Funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N måste anpassas och friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt. När du startar på en bearbetningsposition inom en punkttabell, kan du välja instegspositionen via softkey med grafiskt stöd.

Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt. När du startar på en bearbetningsposition inom en punkttabell, kan du välja instegspositionen via softkey med grafiskt stöd.

När ett program har avbrutits med ett INTERNT STOPP, föreslår TNC:n automatiskt det avbrutna blocket N som återstartsblock.

Om inte programmet avbröts på grund av en av de nedan listade händelserna, lagrar TNC:n denna avbrottspunkt:

- Genom ett NÖDSTOPP
- Genom ett strömavbrott
- Genom en styrsystemskrasch

Efter att du har kallat upp funktionen blockframläsning, kan du via softkey VÄLJ SISTA BLOCK åter aktivera avbrottspunkten och köra fram till den med NC-Start. TNC:n visar då efter uppstarten meddelandet **NC-programmet har avbrutits**.

Blockframläsningen får inte påbörjas i ett underprogram.

Alla nödvändiga program, tabeller och palettfiler måste väljas i någon av driftarterna för programkörning (status M).

Om programmet innehåller ett programmerat stopp innan återstartsblocket kommer blockläsningen att stoppas där. Tryck på den externa START-knappen för att fortsätta blockläsningen.

Efter en blockframläsning måste du förflytta verktyget till den beräknade positionen med funktionen ÅTERSKAPA POSITION.

Verktygets längdkompensering blir verksam först efter verktygsanropet och ett efterföljande positioneringsblock. Detta gäller även när du bara har ändrat verktygslängden.

Tilläggsfunktionerna **M142** (radera modal programinformation) och **M143** (upphäv grundvridning) är inte tillåtna vid en blockframläsning (block scan).

Via maskinparameter 7680 bestämmer man om blockläsningen, vid länkade program, skall påbörjas i huvudprogrammets block 0 eller i block 0 på programmet som programkörningen sist avbröts i.

Med softkey 3D ROT kan du växla koordinatsystemet för framkörningen till återstartspositionen mellan tiltat/icke tiltat och därmed också den aktiva verktygsaxelriktningen.

Om man vill använda blockläsningen inom en palett-tabell så väljer man till att börja med programmet i palett-tabellen som man vill starta i med pilknapparna och sedan direkt FRAMKÖRNING TILL BLOCK N.

TNC:n hoppar över alla avkännarcykler vid en blockframläsning. Resultatparametrar som dessa cykler skriver till får i förekommande fall inte några värden.

Funktionerna **M142/M143** och **M120** är inte tillåtna vid en blockframläsning (block scan).

Före starten av blockframläsningen raderar TNC:n förflyttningsrörelser som du har utfört i programmet med **M118** (handrattsöverlagring).

**Varning kollisionsrisk!**

Kontrollera av säkerhetsskäl alltid den återstående vägen i återstartspositionen efter en blockframläsning!

Om du utför en blockframläsning i ett program som innehåller M128, kommer TNC:n i förekommande fall att genomföra kompenseringsrörelser. Kompenseringsrörelserna överlagras framkörningsrörelsen!

- Välj det aktuella programmets första block som början för blockframläsningen: Ange GOTO "0"

- Välj blockframläsning: Tryck på softkey BLOCKLÄSNING.
- **Blocknummer**: Ange numret på blocket som blockläsningen skall utföras till
- **Programnamn**: Ange namnet på programmet som du vill starta i. Ändring behövs bara då du vill starta i ett program som anropas via PGM CALL.
- **Punkt-index**: När du har angivit ett blocknummer i fältet **Framkörning till N** som innehåller ett **CYCL CALL PAT**-block, presenterar TNC:n punktmönstret grafiskt i fältet **Filförhandsgranskning**. Via softkey NÄSTA ELEMENT resp. FÖREGÅENDE ELEMENT kan du välja instegspositionen med grafisk hjälp, under förutsättning att du har tagit fram förhandsgranskningen (sätt softkey FÖRHANDSGRANSKNING till PÅ)
- **Upprepningar**: Ange antal upprepningar som skall utföras i blockframläsningen, om N befinner sig inom en programdelsupprepning eller i ett underprogram som anropas flera gånger
- Starta blockläsning: Tryck på extern START-knapp
- Framkörning till konturen (se följande avsnitt)

### Återstart med knappen GOTO

**Varning kollisionsrisk!**

Vid återstart med knappen GOTO och att ange blocknummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

När du går in ett underprogram med knappen GOTO och anger ett blocknummer, kommer TNC:n att läsa förbi underprogrammets slut (**G98 L0**)! I sådana fall skall man alltid återstarta med funktionen blockframläsning!

## Återkörning till konturen

Med funktionen ÅTERSKAPA POSITION återför TNC:n verktyget till arbetsstyckets kontur i följande situationer:

- Återkörning till konturen efter att maskinaxlarna har förflyttats under ett avbrott, som har utförts utan ett INTERNT STOPP
- Återkörning till konturen efter en blockläsning med FRAMKÖRNING TILL BLOCK N, exempelvis efter ett avbrott med INTERNT STOPP
- När en axels position har förändrats efter öppning av reglerkretsen i samband med ett programavbrott (maskinberoende)
- När även en icke reglerad axel har programmerats i ett förflyttningsblock (se "Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)" på sida 550)

- Välj återkörning till konturen: Tryck på softkey ÅTERSKAPA POSITION
- I förekommande fall, återskapa maskinstatus
- Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskärmen: Tryck på NC-Start-knappen eller
- Kör axlarna i valfri ordningsföljd: Tryck på softkey FRAMKÖRNING X, FRAMKÖRNING Z osv. och aktivera respektive förflyttning med den externa START-knappen
- Återuppta bearbetningen: Tryck på extern START-knapp

# 16.5 Automatisk programstart

## Användningsområde

För att kunna utföra en automatisk programstart måste TNC:n vara förberedd för detta av din maskintillverkare, beakta maskinhandboken.

Via softkey AUTOSTART (se bilden uppe till höger) 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 (se bilden i mitten till höger)
- **Tid (Tim:Min:Sek):** Klockslag när programmet skall startas
- **Datum (DD.MM.ÅÅ):** Datum när programmet skall startas
- För att aktivera starten: Ställ in softkey AUTOSTART på TILL

# 16.6 Hoppa över block

## Användningsområde

I programtest eller programkörning kan block, som vid programmeringen har markerats med ett ”/”-tecken, hoppas över:

▶ Utför inte respektive testa inte programblock med "/"-tecken: Ändra softkey till PÅ

▶ Utföra respektive testa programblock med "/"-tecken: Ställ in softkey på AV

Denna funktion fungerar inte på TOOL DEF-block.

Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

## Radering av ”/”-tecknet

▶ Välj det block som överhoppningstecknet skall raderas från i driftart **Programinmatning/Editering**

▶ Radera ”/”-tecknet

# 16.7 Valbart programkörningsstopp

## Användningsområde

Man kan välja om TNC:n skall stoppa programexekveringen vid block som ett **M1** har programmerats i. Om man använder **M1** i driftart Programkörning kommer TNC:n eventuellt inte att stänga av spindeln och kylvätskan, beakta i sådant fall maskinhandboken.

▶ Stoppa inte programkörningen eller programtestet vid block som innehåller **M1**: Välj softkey till **AV**

▶ Stoppa inte programkörningen eller programtestet vid block som innehåller **M1**: Välj softkey till **PÅ**

**M1** fungerar inte i driftart Programtest.

# 17

## MOD-funktioner

# 17.1 Välj MOD-funktion

Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Vilka MOD-funktioner som erbjuds beror på vilken driftart som är aktiv.

## Välja MOD-funktioner

Välj driftart, i vilken MOD-funktionerna önskas ändras.

▶ Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen MOD. Bilderna till höger visar typiska bildskärmsmenyer för Programinmatning/Editering (bilden uppe till höger), Programtest (bilden nere till höger) och i en maskindriftart (bilden på nästa sida).

## Ändra inställningar

▶ Välj MOD-funktion i den presenterade menyn med pilknapparna.

För att ändra en inställning står – beroende på den valda funktionen – tre möjligheter till förfogande:

- Ange siffervärde direkt, t.ex. vid begränsning av rörelseområde
- Ändra inställning genom att trycka på knappen ENT, t.ex. bestämmande av programmeringsspråk
- Ändra inställning via ett fönster med alternativ. När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen GOTO växla in ett fönster, i vilket alla instllningsmöjligheterna visas samtidigt. Välj den önskade inställningen direkt genom att trycka på motsvarande sifferknapp (till vänster om kolon), alternativt med pilknapparna och godkänn sedan med knappen ENT. 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

Beroende på den valda driftarten står följande funktioner till förfogande:

Programinmatning/Editering:

- Visa olika software-nummer
- Ange kodnummer
- Inställning av datasnitt
- I förekommande fall diagnosfunktioner
- I förekommande fall maskinspecifika användarparametrar
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga
- Välja maskinkinematik i förekommande fall
- Ladda service-pack
- Inställning av tidszon
- Starta kontroll av dataenhet
- Konfiguration av den trådlösa handratten HR 550
- Licens-information
- Värddator-drift

Programtest:

- Visa olika software-nummer
- Ange kodnummer
- Inställning av datasnitt
- Presentation av råämnet i bearbetningsrummet
- I förekommande fall maskinspecifika användarparametrar
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga
- Välja maskinkinematik i förekommande fall
- Ställ in ev. 3D ROT-funktion
- Inställning av tidszon
- Licens-information
- Värddator-drift

Alla andra driftarter:

- Visa olika software-nummer
- Visa installerade optionsnummer
- Välja positionspresentation
- Välja måttenhet (mm/tum)
- Välja programmeringsspråk för $MDI
- Välja axlar för överföring av är-position
- Ställa in begränsning av rörelseområde
- Presentation av utgångspunkt
- Visa drifttid
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga
- Inställning av tidszon
- Välja maskinkinematik i förekommande fall
- Licens-information

# 17.2 Mjukvarunummer

## Användningsområde

Följande mjukvarunummer visas i TNC:ns bildskärm efter det att MOD-funktioner har valts:

- **NC**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **PLC**: PLC-programvarans nummer eller namn (hanteras av din maskintillverkare)
- **Utvecklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utvecklingsnivå som är installerad i styrsystemet (se "Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)" på sida 9) Vid programplats visar TNC:n **---**, eftersom det inte hanteras någon utvecklingsnivå där
- **DSP1** till **DSP3**: Hastighetsregleringens software-nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **ICTL1** och **ICTL3**: Strömregleringens software-nummer (hanteras av HEIDENHAIN)

# 17.3 Ange kodnummer

## Användningsområde

TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

| Funktion | Kodnummer |
|---|---|
| Kalla upp användarparametrar och kopiera filmallar | 123 |
| Konfigurera Ethernet-kort (ej iTNC 530 med Windows XP) | NET123 |
| Frige specialfunktioner vid programmering av Q-parametrar | 555343 |

Dessutom kan du via kodnummer **`version`** skapa en fil som innehåller ditt styrsystems alla aktuella software-nummer:

- Ange kodnummer **`version`**, bekräfta med knappen ENT
- TNC:n visar alla aktuella software-nummer i bildskärmen
- Avsluta versionsöversikt: Tryck på knappen END

### Kopiera filmallar

För olika filtyper (palettfiler, fritt definierbara tabeller, skärdatatabeller osv.) finns filmallar upplagda i TNC:n. Gör på följande sätt för att göra filmallarna tillgängliga på TNC-partitionen:

- Ange kodnummer 123, bekräfta med knappen ENT:, du befinner dig nu i användarparametrarna
- Tryck på knappen MOD, TNC:n visar diverse information
- Tryck på softkey UPDATE DATA, TNC:n växlar till menyn för software-uppdateringar.
- Tryck på softkey COPY SAMPLE FILES, TNC:n kopierar alla tillgängliga filmallar till TNC-partitionen. Beakta att TNC:n skriver över sådana filmallar som du redan har justerat (t.ex. skärdatatabeller)
- Tryck två gånger på knappen END, du befinner dig nu åter i utgångsmenyn

# 17.4 Ladda service-pack

## Användningsområde

Kontakta ovillkorligen din maskintillverkare innan du installerar en service-pack.

TNC:n utför en varmstart när installationsförloppet är färdigt. Tillse att maskinen är i NÖDSTOPP-läge innan service-packen laddas.

Om ännu inte genomfört: Anslut nätverksenheten som du vill läsa in service-packen från.

Med denna funktion kan du på ett enkelt sätt genomföra en programuppdatering i din TNC.

- Välj driftart **Programinmatning/Editering**
- Tryck på knappen MOD
- Starta programvaru-uppdatering: Tryck på softkey "Ladda service-pack", TNC:n visar ett inväxlat fönster för val av uppdateringsfil
- Välj katalogen som service-packen finns lagrad i med pilknapparna. Knappen ENT öppnar respektive underkatalogstruktur
- Välj fil: Tryck ENT två gånger på den valda katalogen. TNC:n växla från katalogfönster till filfönster
- Starta uppdateringsprocessen: Välj filen med knappen ENT: TNC:n packar upp alla nödvändiga filer och startar sedan om styrsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter

# 17.5 Inställning av datasnitt

## Användningsområde

Tryck på softkey RS 232- / RS 422 - INSTÄLLN. för att ställa in de externa datasnitten. TNC:n visar en bildskärmsmeny i vilken följande inställningar kan ändras:

## Inställning av RS-232-datasnitt

För RS-232-datasnittet väljs driftart och baudrate i bildskärmens vänstra del

## Inställning av RS-422-datasnitt

För RS-422-datasnittet väljs driftart och baudrate i bildskärmens högra del.

## Välja DRIFTART för extern enhet

I driftart EXT kan man inte använda funktionerna ”inläsning av alla program”, ”inläsning av erbjudet program” och ”inläsning av filförteckning”.

## Inställning av BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

| Extern enhet | Driftart | Symbol |
|---|---|---|
| PC med HEIDENHAIN överföringsprogramvara TNCremoNT | FE1 | |
| HEIDENHAIN diskettenhet<br>FE 401 B<br>FE 401 från Prog.-nr. 230 626 03 | <br>FE1<br>FE1 | |
| Främmande enhet såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremoNT | EXT1, EXT2 | |

## Tilldelning

Med denna funktion definierar man var TNC:n skall överföra olika typer av data.

Användning:

- Utmatning av värde med Q-parameterfunktion FN15
- Utmatning av värde med Q-parameterfunktion FN16

Beroende på vilken TNC-driftart som används kommer antingen funktionen PRINT eller PRINT-TEST att användas:

| TNC-driftart | Överföringsfunktion |
|---|---|
| Programkörning enkelblock | PRINT |
| Programkörning blockföljd | PRINT |
| Programtest | PRINT-TEST |

PRINT och PRINT-TEST kan ställas in på följande sätt:

| Funktion | Sökväg |
|---|---|
| Utmatning av data via RS-232 | RS232:\.... |
| Utmatning av data via RS-422 | RS422:\.... |
| Lagring av data på TNC:ns hårddisk | TNC:\.... |
| Lagra data på en server som TNC:n är ansluten till | servernamn:\.... |
| Lagring av data i samma katalog som programmet med FN15/FN16 finns i | tom |

Filnamn:

| Data | Driftart | Filnamn |
|---|---|---|
| Värde med **D15** | Programkörning | %FN15RUN.A |
| Värde med **D15** | Programtest | %FN15SIM.A |

## Programvara för dataöverföring

Man bör använda HEIDENHAIN programvara TNCremoNT för överföring av filer från och till TNC:n. Med TNCremoNT kan man kommunicera med alla HEIDENHAIN-styrsystem via det seriella datasnittet eller via Ethernet-datasnittet.

Du kan ladda ner den senaste versionen av TNCremoNT utan kostnad från HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.se, <Service och dokumentation>, <Mjukvaror>, <PC Software>, <TNCremoNT>).

Systemförutsättningar för TNCremoNT:

- PC med 486 processor eller bättre
- Operativsystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 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 (utförskaren)
- Följ anvisningarna i setup-programmet

### Starta TNCremoNT under Windows

- Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremoNT>

När man startar TNCremoNT för första gången försöker TNCremoNT att upprätta förbindelse till TNC:n.

### Dataöverföring mellan TNC och TNCremoNT

Innan du överför ett program från TNC:n till PC:n måste du ovillkorligen säkerställa att det program som för tillfället är selekterat i TNC:n också är sparat. TNC:n sparar ändringar automatiskt när du växlar driftart i TNC:n eller när du via knappen PGM MGT kallar upp filhanteringen.

Kontrollera att TNC:n är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator, alt. till nätverket.

När man har startat TNCremoNT 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 alternativt 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>. TNCremoNT tar nu emot fil- och katalogstrukturen från TNC:n och presenterar denna i huvudfönstrets undre del **2** .
- För att överföra en fil från TNC:n till PC:n väljer man filen i TNC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till PC-fönstret **1**.
- För att överföra en fil från PC:n till TNC:n väljer man filen i PC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till TNC-fönstret **2**.

Om man vill styra dataöverföringen från TNC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT startar då serverdriften och kan mottaga filer från TNC:n resp. skicka filer till TNC:n.
- Välj funktionen för filhantering i TNC:n via knappen PGM MGT (se "Dataöverföring till/från en extern dataenhet" på sida 140) och överför de önskade filerna.

### Avsluta TNCremoNT

Välj menypunkt <Fil>, <Avsluta>

Beakta även hjälpfunktionen i TNCremoNT, i denna förklaras alla funktionerna. Via knappen F1 kallas den upp.

# 17.6 Ethernet-datasnitt

## Introduktion

TNC:n är standardmässigt utrustad med ett ethernet-kort för att man därigenom skall kunna ansluta styrsystemet som Client i sitt nätverk. TNC:n överför data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokoll (**s**erver **m**essage **b**lock) för Windows-operativsystem, eller
- **TCP/IP**-protokoll-familjen (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) och med hjälp av NFS (Network File System). TNC:n stödjer även NFS V3-protokoll, med vilket högre dataöverföringshastigheter kan uppnås

## Anslutningsmöjligheter

Man kan ansluta TNC:ns ethernet-kort till sitt nätverk eller direkt till en PC via RJ45-anslutningen (X26,100BaseTX resp. 10BaseT). Anslutningen är galvaniskt frånskild styrningselektroniken.

Vid 100BaseTX resp. 10BaseT-anslutning använder man twisted pair-kabel för att ansluta TNC:n till sitt nätverk.

Den maximala längden mellan TNC:n och knutpunkten beror på kabelns kvalitet, mantlingen och på typen av nätverk (100BaseTX eller 10BaseT).

Om man kopplar upp TNC:n direkt mot en PC måste en korsad kabel användas.

## Direkt anslutning av iTNC till en Windows-PC

Du kan utan någon större arbetsinsats och utan större nätverkskunskap ansluta iTNC 530 direkt till en PC som är utrustad med ett Ethernet-kort. För att göra detta behöver du göra några får inställningar i TNC:n och därtill passande inställningar i PC:n.

### Inställningar för iTNC

- Anslut iTNC:n (anslutning X26) till PC:n med en korsad ethernet-kabel (handelsbeteckning: korsad Patchkabel eller korsad STP-kabel)
- I driftart programinmatning/editering trycker man på knappen MOD. Ange kodnummer NET123, iTNC:n presenterar huvudbildskärmen för nätverkskonfigurering (se bilden uppe till höger).
- Tryck på softkey DEFINE NET för inmatning av allmänna nätverksinställningar (se bilden i mitten till höger).
- Ange en valfri nätverksadress. Nätverksadresser består av fyra siffervärden som är separerade av punkter, t.ex. **160.1.180.23**
- Välj nästa kolumn med knappen pil höger och ange subnet-masken. Subnet-masken består också av fyra siffervärden som är separerade av punkter, t.ex. **255.255.0.0**
- Tryck på knappen END för att lämna de allmänna nätverksinställningarna
- Tryck på softkey DEFINE MOUNT för inmatning av PC-specifika nätverksinställningar (se bilden nere till höger).
- Definiera PC-namnet och den PC-enhet som du vill få åtkomst till. Uppgiften inleds med två snedstreck, t.ex. **\\PC3444\C**
- Välj nästa kolumn med knappen pil höger och ange med vilket namn PC:n skall presenteras i iTNC:ns filhantering, t.ex. **PC3444:**
- Välj nästa kolumn med knappen pil höger och ange filsystemstyp **smb**
- Välj nästa kolumn med knappen pil höger och ange följande information som är beroende av PC:ns operativsystem: **ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- Avsluta nätverkskonfigurationen: Tryck två gånger på knappen END, iTNC:n startar om automatiskt

> Parametrarna **username**, **workgroup** och **password** behöver inte anges i alla Windows-operativsystem.

### Inställningar i en PC med Windows XP

**Förutsättning:**

Nätverkskortet måste redan vara installerat och fungera i PC:n.

Om PC:n, som skall anslutas till iTNC:n, redan är uppkopplad mot företagets nätverk, bör du behålla PC:ns nätverksadress och istället anpassa TNC:ns nätverksadress.

- Välj nätverksinställningar via <Start>, <Nätverksanslutningar>
- Klicka med höger musknapp på symbolen <LAN-anslutning> och därefter, i den presenterade menyn, på <Egenskaper>
- Dubbelklicka på <Internet Protocol (TCP/IP)> för att ändra IP-inställningarna (se bilden uppe till höger)
- Om den inte redan är aktiv, välj optionen <Använd följande IP-adress>
- I inmatningsfältet <IP-adress> anger man samma IP-adress som man redan har skrivit in i iTNC:n under de PC-specifika nätverksinställningarna, t.ex. 160.1.180.1
- I inmatningsfältet <Nätmask> skriver man in 255.255.0.0
- Bekräfta inställningarna med <OK>
- Spara nätverkskonfigurationen med <OK>, i förekommande fall måste man starta om Windows

## Konfigurering av TNC:n

Konfigurering av två-processor-versionen: Se "Nätverksinställningar", sida 641

Låt en nätverksspecialist konfigurera TNC:n.

Beakta att TNC:n automatiskt utför en varmstart när du ändrar TNC:ns IP-adress.

- I driftart programinmatning/editering trycker man på knappen MOD. Ange kodnummer NET123, TNC:n presenterar huvudbildskärmen för nätverkskonfigurering.

### Allmänna nätverks-inställningar

▶ Tryck på softkey DEFINE NET 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 TNC:n 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 **Gränssnitt** för inmatning av inställningar för datasnitt:

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Gränssnittsli-sta** | Lista med aktiva ethernet-gränssnitt. Selektera ett av de listade gränssnitten (med musen eller med pilknapparna)<br>■ Växlingsknapp **Aktivera**: Aktivera det valda gränssnittet (**X** i kolumn **Aktiv**)<br>■ Växlingsknapp **Deaktivera**: Deaktivera det valda gränssnittet (**-** i kolumn **Aktiv**)<br>■ Växlingsknapp **Konfigurera**: Öppna konfigurationsmeny |
| **IP-Forwarding** | **Denna funktion måste standarmässigt vara deaktiverad**. Aktivera bara funktionen när åtkomst utifrån av ett andra TNC ethernet-gränssnitt via TNC:n behövs för diagnos. Aktivera bara efter kontakt med kundtjänst |

▶ Välj växlingsknappen **Konfigurera** för att öppna konfigurationsmenyn:

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Status** | ■ **Gränssnitt aktivt**: Anslutningsstatus för det valda Ethernet-gränssnittet<br>■ **Namn**: Namnet på gränssnittet som du håller på att konfigurera<br>■ **Kontaktanslutning**: Nummer på kontaktanslutning i styrsystemets logikenhet för detta gränssnitt |
| **Profil** | Här kan du skapa eller välja bort en profil i vilken alla inställningar som syns i detta fönster lagras. HEIDENHAIN tillhandahåller två standardprofiler:<br>■ **LAN-DHCP**: Inställningar för standard TNC ethernet-gränssnitt som bör fungera i ett standard företagsnätverk<br>■ **MachineNet**: Inställningar för två, valfria ytterligare ethernet-gränssnitt, för konfiguration av maskinnätverket<br>Via respektive funktionsknapp kan du spara, ladda och radera profiler. |
| **IP-adress** | ■ Option **Erhåll IP-adress automatiskt**: TNC:n skall erhålla IP-adressen från DHCP-servern<br>■ 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** |

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Domain Name Server (DNS)** | ■ Option **Erhåll DNS automatiskt**: TNC:n skall erhålla Domain Name Serverns IP-adress automatiskt<br>■ Option **Konfigurera DNS manuellt**: Definiera serverns IP-adress och domännamn manuellt. |
| **Default Gateway** | ■ Option **Erhåll default GW automatiskt**: TNC:n skall erhålla default-gateway automatiskt<br>■ Option **Konfigurera default GW manuellt**: Ange IP-adress till Default-gateway manuellt. |

▶ Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**

- Fliken **Internet** är för närvarande utan funktion.
- 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.<br>■ Funktionsknapp **Start**: Starta kontroll, TNC:n visar statusinformation i ping-fältet<br>■ Funktionsknapp **Stopp**: Avsluta kontroll |
| **Routing** | För nätverksspecialister: Operativsystemets statusinformation för aktuell routing<br>■ Växlingsknapp **Uppdatera**: Uppdatera routing |

### Enhetsspecifika nätverksinställningar

▶ Tryck på softkey DEFINE MOUNT för inmatning av enhetsspecifika nätverksinställningar. Man kan definiera ett godtyckligt antal nätverksinställningar, dock kan maximalt 7 stycken hanteras samtidigt.

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| MOUNTDEVICE | ■ Anslutning via nfs:<br>Namn på katalogen som skall anmälas. Denna skapas av serverns nätverksadress, ett kolon och namnet på katalogen som skall kopplas. Inmatning: Fyra siffervärden åtskilda av punkter, fråga ntverksspecialisten om värdet, t.ex. 160.1.13.4:/NFS-serverns PGM-mapp som ni vill ansluta till med TNC:n. Beakta stora och små bokstäver vid inmatning av sökvägen<br>■ Anslutning via smb:<br>Ange datorns nätverksnamn och utdelat namn, t.ex. \\PC1791NT\C |
| MOUNTPOINT | Namn som TNC:n visar i filhanteringen när TNC:n är ansluten till enheten. Beakta att namnet måste sluta med ett kolon. Maximal längd = 8 tecken, specialtecken **_ - $ % & #** är tillåtna |
| FILESYSTEMTYPE | Typ av filsystem.<br>**NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem<br>**SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows-protokoll) |
| OPTIONS vid FILESYSTEMTYPE =nfs | Skriv in uppgifterna efter varandra utan mellanslag och separerade med komma. Beakta stora och små bokstäver.<br>**RSIZE=**: Paketstorlek för datamottagande i Byte. Inmatningsområde: 512 till 8 192<br>**WSIZE=**: Paketstorlek för datasändning i Byte. Inmatningsområde: 512 till 8 192<br>**TIMEO=**: Tid i tiondels sekunder, efter vilken TNC:n upprepar en av servern icke besvarad Remote Procedure Call. Inmatningsområde: 0 till 100 000. Om inget värde anges används istället standardvärdet 7. Använd endast högre värde när TNC:n måste kommunicera med servern via flera routers. Fråga nätverksspecialisten om värdet<br>**SOFT=**: Definierar huruvida TNC:n skall upprepa Remote Procedure Call ända tills NFS-servern svarar.<br>soft inmatad: Remote Procedure Call upprepas inte<br>soft icke inmatad: Remote Procedure Call upprepas alltid |

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| OPTIONS vid FILESYSTEMTYPE =smb för direkt anslutning till Windows-nätverk | Skriv in uppgifterna efter varandra utan mellanslag och separerade med komma. Beakta stora och små bokstäver.<br>**ip=**: PC:ns IP-adress som TNC:n skall anslutas till<br>**username=**: Användarnamn som styrsystemet skall logga in med<br>**workgroup=**: Arbetsgrupp som TNC:n skall logga in under<br>**password=**: Lösenord som styrsystemet skall logga in med (maximalt 80 tecken) |
| AM | Definierar huruvida TNC:n skall logga på nätverket automatiskt vid uppstart.<br>0: Logga inte på automatisk<br>1: Logga på automatiskt |

Uppgifterna **username**, **workgroup** och **password** i kolumnen OPTIONS kan eventuellt hoppas över vid Windows 95- och Windows 98-nätverk.

Via softkey KODA LÖSENORD kan lösenordet som har definierats under OPTIONS döljas.

### Definiera nätverksidentifikation

- Tryck på softkey DEFINE UID / GID för inmatning av nätverksidentifikationen.

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| TNC USER ID | Definierar med vilken användaridentifikation slutanvändaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet |
| OEM USER ID | Definierar med vilken användaridentifikation maskintillverkaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet |
| TNC GROUP ID | Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet. Gruppidentifikationen är samma för slutanvändare och för maskintillverkare. |
| UID for mount | Definierar med vilken användaridentifikation inloggningen utförs.<br>**USER**: Inloggningen sker med USER-identifikationen<br>**ROOT**: Inloggningen sker med identifikation av ROOT-användaren, värde = 0 |

### Kontrollera nätverksförbindelse

- Tryck på softkey PING
- I inmatningsfältet **HOST** anges internet-adressen till enheten som man önskar kontrollera nätverksförbindelsen mot.
- Bekräfta med knappen ENT. TNC:n skickar datapaket ända tills man avslutar testmonitorn med knappen END.

I raden **TRY** visar TNC:n antalet datapaket som har skickats iväg till den tidigare definierade mottagaren. Efter antalet datapaket som har skickats iväg visar TNC:n statusen:

| Status-presentation | Betydelse |
|---|---|
| HOST RESPOND | Datapaket har kommit tillbaka, förbindelsen fungerar |
| TIMEOUT | Datapaket har inte kommit tillbaka, kontrollera förbindelsen |
| CAN NOT ROUTE | Datapaket kunde inte skickas iväg, kontrollera serverns och routerns internet-adress i TNC:n |

# 17.7 Konfiguration av PGM MGT

## Användningsområde

Via MOD-funktionerna bestämmer man vilka kataloger respektive filer som skall visas av TNC:n:

- Inställning **PGM MGT**: Välj ny filhantering där musen kan användas eller gammal filhantering
- Inställning **Beroende filer**: Definierar huruvida beroende filer skall visas eller inte. Inställning **Manuell** visar beroende filer, inställning **Automatisk** visar inte beroende filer

Ytterligare information: Se "Arbeta med filhanteringen", sida 120

## Ändra inställning PGM MGT

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Tryck på softkey RS232 RS422 INSTÄLLN.
- Välj inställning PGM MGT: Flytta markören med pilknapparna till inställningen **PGM MGT**, växla med knappen ENT mellan **Utökad 2** och **Utökad 1**

Den nya filhanteringen (inställning **Utökad 2**) erbjuder följande fördelar:

- Fullständig mushantering är möjlig som tillägg till knapphanteringen
- Sorteringsfunktion tillgänglig
- Textinmatning synkroniserar markören till det mest lika filnamnet
- Hantering av favoriter
- Konfigurationsmöjlighet för informationen som skall visas
- Inställbart datumformat
- Flexibelt justerbar fönsterstorlek
- Snabbare hantering genom användning av Shortcuts är möjlig

## Beroende filer

Beroende filer har förutom filbeteckningen också ändelsen **.SEC.DEP** (**SEC**tion = eng. sektioner, **DEP**endent = eng. beroende). Följande olika typer står till förfogande:

- **.H.SEC.DEP**
  Filer med ändelsen **.SEC.DEP** skapas av TNC:n när man arbetar med struktureringsfunktionen. I filen finns information som TNC:n behöver för att snabbt kunna hoppa från en struktureringspunkt till nästa.
- **.T.DEP**: Verktygsanvändningsfil för enskilda Klartext-dialogprogram (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 191)
- **.P.T.DEP**: Verktygsanvändningsfil för en komplett palett
  Filer med ändelsen **.P.T.DEP** skapas av TNC:n när du utför verktygsanvändningskontroll (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 191) i någon av driftarterna för programkörning för en palettuppgift i den aktiva palettfilen. I denna fil listas då summan av verktygens användningstider, alltså användningstiderna för alla verktyg som används inom paletten
- **.H.AFC.DEP**: Fil, i vilken TNC:n sparar reglerparametrarna för den adaptiva matningsregleringen AFC (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 387)
- **.H.AFC2.DEP**: Fil, i vilken TNC:n sparar statistiska data för den adaptiva matningsregleringen AFC (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 387)

### Ändra MOD-inställning beroende filer

- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Välj inställning av beroende filer: Flytta markören med pilknapparna till inställning **Beroende filer**, växla med knappen ENT mellan **AUTOMATISK** och **MANUELL**

Beroende filer visas bara i filhanteringen om man har valt inställningen MANUELL.

Om det finns beroende filer som hör ihop med en fil så visar TNC:n ett **+**-tecken i filhanteringens statuskolumn (endast när **Beroende filer** är inställt på **AUTOMATISKT**).

# 17.8 Maskinspecifika användarparametrar

## Användningsområde

För att möjliggöra inställning av maskinspecifika funktioner för användaren kan Er maskintillverkare definiera upp till 16 maskinparametrar som användarparametrar.

Denna funktion är inte tillgänglig i alla TNC's. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

# 17.9 Presentation av råämnet i bearbetningsrummet

## Användningsområde

I driftart Programtest kan man grafiskt kontrollera råämnets position i maskinens bearbetningsrum. Med denna funktion kan även övervakning av maskinens arbetsområde aktiveras för driftart Programtest.

TNC:n visar en transparant box som bearbetningsutrymme, vars mått listas i tabellen **Rörelseområde** (standardfärg: Grön). TNC:n hämtar arbetsområdets dimensioner från maskinparametrarna för det aktiva förflyttningsområdet. Eftersom förflyttningsområdet har definierats i maskinens referenssystem så motsvarar kubens nollpunkt även maskinens nollpunkt. Man kan visa maskinens nollpunkt i boxen genom att trycka på softkey M91 (andra softkeyraden) (standardfärg: Vit).

Ytterligare en transparent box representerar råämnet, vars dimensioner listas i tabellen **BLK FORM** (standardfärg: Blå). Dimensionerna hämtar TNC:n från definitionen av råämnet i det valda programmet. Råämnesboxen definierar inmatnings-koordinatsystemet, vars nollpunkt ligger innanför rörelseområdesboxen. Man kan visa den aktiva nollpunktens läge i rörelseområdet genom att trycka på softkey ”Visa arbetsstyckets nollpunkt” (andra softkeyraden).

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. När man testar program, som innehåller förflyttningsrörelser med M91 eller M92, måste man emellertid förskjuta råämnet ”grafiskt” så att inte några konturskador uppstår. Använd de i efterföljande tabell listade softkeys för att göra detta.

> When du vill utföra ett grafiskt kollisionstest (software-option), måste du i förekommande fall förskjuta utgångspunkten grafiskt så att inga kollisionvarningar uppträder.
>
> Via softkey "Visa arbetsstyckets nollpunkt i bearbetningsutrymmet" kan du visa råämnets läge i maskinens koordinatsystem. Du måste placera arbetsstycket vid dessa koordinater på maskinbordet, för att erhålla samma förhållanden vid exekveringen som vid kollisionstestet.

Därutöver kan man även aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet för driftart Programtest. Detta för att testa programmet med den aktuella utgångspunkten och det aktiva förflyttningsområdet (se tabellen på nästa sida, raden längst ner).

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Flytta råämnet åt vänster | |
| Flytta råämnet åt höger | |
| Flytta råämnet framåt | |
| Flytta råämnet bakåt | |
| Flytta råämnet uppåt | |
| Flytta råämnet nedåt | |
| Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten: TNC:n hämtar den aktiva utgångspunkten (Preset) och de aktiva ändlägespositionerna från maskindriftarterna till programtestet | |
| Visa det totala rörelseområdet i förhållande till det presenterade råämnet | MIN MAX |
| Visa maskinnollpunkten i bearbetningsrummet | M91 |
| Visa en av maskintillverkaren definierad position (t.ex. verktygsväxlingsposition) i bearbetningsrummet | M92 |
| Visa arbetsstyckets nollpunkt i bearbetningsrummet | |
| Aktivera (PÅ)/ deaktivera (AV) övervakning av arbetsområdet vid programtest | AV PÅ |

## Vrid hela presentationen

I den tredje softkeyraden finns funktioner tillgängliga som man kan vrida och tippa hela presentationen med:

| Funktion | Softkeys | |
|---|---|---|
| Vrid presentationen vertikalt | | |
| Tippa presentationen horisontalt | | |

# 17.10 Välja typ av positionsindikering

## Användningsområde

Man kan påverka presentationen av koordinater som sker i driftarterna Manuell drift och Programkörning:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget

**1** Utgångsposition
**2** Verktygets målposition
**3** Arbetsstyckets nollpunkt
**4** Maskinens nollpunkt

Följande typer av koordinater kan väljas för TNC:ns positionspresentation:

| Funktion | Presentation |
|---|---|
| Är-position; momentan verktygsposition | ÄR |
| Referensposition; är-position i förhållande till maskinens nollpunkt | REF |
| Släpfel; differens mellan bör- och är-position | SLÄP |
| Bör-position; värdet som TNC:n för tillfället arbetar mot | BÖR |
| Restväg till den programmerade positionen i maskinkoordinatsystemet; differens mellan är- och mål-position | RESTV |
| Restväg till den programmerade positionen i aktivt (ev. tiltat) koordinatsystem; differens mellan är- och mål-position | RV-3D |
| Förflyttningssträcka som har utförts med funktionen handrattsöverlagring (M118) (endast positionspresentation 2) | 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.

# 17.11 Välja måttenhet

## Användningsområde

Med denna MOD-funktion definierar man om TNC:n skall presentera koordinater i mm eller tum.

- Metriskt måttsystem: t.ex. X = 15,789 (mm) MOD-funktionen Växla mm/tum = mm. Värdet visas med tre decimaler.
- Tum måttsystem: t.ex. X = 0,6216 (tum) MOD-funktionen Växla mm/tum = tum. Värdet visas med fyra decimaler

Om man har tum-presentation aktiv visar TNC:n även matningen i tum/min. I ett tum-program måste man ange en högre matning med faktor 10.

# 17.12 Välja programmeringsspråk för $MDI

## Användningsområde

Med MOD-funktionen Programinmatning växlar man mellan programmering av filen $MDI enligt:

- Programmering av $MDI.H i klartext-dialog:
  Programinmatning: HEIDENHAIN
- Programmering av $MDI.I enligt DIN/ISO:
  Programinmatning: ISO

# 17.13 Axelval för G01-blocksgenerering

## Användningsområde

I inmatningsfältet Axelval bestämmer du vilka koordinater från den aktuella verktygspositionen som skall överföras till ett **G01**-block. För att skapa ett separat **G01**-block trycker man på knappen "överför är-position". Axlarna väljs med en bit-kod på samma sätt som maskinparametrarna:

Axelval %11111: X, Y, Z, IV., V. axel överförs

Axelval %01111: X, Y, Z, IV. axel överförs

Axelval %00111: X, Y, Z axel överförs

Axelval %00011: X, Y axel överförs

Axelval %00001: X axel överförs

# 17.14 Ange begränsning av rörelseområde, nollpunktspresentation

## Användningsområde

Inom maskinens maximala rörelseområde kan ytterligare begränsning av det användbara rörelseområdet i koordinataxlarna göras.

Användningsexempel: Skydda en delningsapparat mot kollision.

Det maximala rörelseområdet är begränsat av mjukvarugränslägen. Det för tillfället användbara rörelseområdet kan minskas med MOD-funktionen RÖRELSEOMRÅDE: Detta görs genom att ange axlarnas maximala positionsvärden i positiv och negativ riktning i förhållande till maskinens nollpunkt. Om din maskin förfogar över flera förflyttningsområden kan begränsningen ställas in separat för respektive förflyttningsområde (softkey RÖRELSEOMRÅDE (1) till RÖRELSEOMRÅDE(3)).

## Arbeta utan extra begränsning av rörelseområdet

För koordinataxlar som inte skall förses med någon extra rörelsebegränsning anges TNC:ns maximala rörelseområde (+/- 9 9999 mm) som RÖRELSEOMRÅDE.

## Visa och ange det maximala rörelseområdet

- Välj Positionsvärde REF
- Förflytta maskinen till önskade positiva och negativa begränsningspositioner i X-, Y- och Z-axeln
- Notera värdena med förtecken
- Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen MOD

RÖRELSE-OMRÅDE

- Ange begränsning av förflyttningsområde: Tryck på softkey ÄNDLÄGE. Knappa in de noterade värdena för axlarna i Begränsningar.
- Lämna MOD-funktionen: Tryck på softkey SLUT

Aktiv verktygsradiekompensering inkluderas inte i begränsningen av rörelseområdet.

Begränsningen av rörelseområdet och mjukvarugränslägena aktiveras först när referenspunkterna har passerats.

## Presentation av utgångspunkt

Uppe till höger i bildskärmen visas värden som definierar den för tillfället aktiva utgångspunkten. Utgångspunkten kan ha ställts in manuellt eller ha aktiverats via Preset-tabellen. Man kan inte ändra utgångspunkten i denna bildskärmsmeny.

De presenterade värdena beror på din maskins konfiguration.

# 17.15 Visa HJÄLP-filer

## Användningsområde

HJÄLP-filer är till för att hjälpa användaren i situationer som kräver ett förutbestämt handlingssätt, såsom exempelvis frikörning av maskinen efter ett strömavbrott. Även tilläggsfunktioner (M-funktioner) kan dokumenteras i en HJÄLP-fil. Bilden till höger visar ett exempel på innehåll i en HJÄLP-fil.

HJÄLP-filer finns inte tillgängliga i alla maskiner. Ytterligare information får du av din maskintillverkare.

## Välja HJÄLP-filer

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD

HJÄLP

- Välj den sist aktiverade HJÄLP-filen: Tryck på softkey HJÄLP
- Om det behövs, kalla upp filhanteringen (knappen PGM MGT) och välj en annan Hjälp-fil.

# 17.16 Visa drifttid

## Användningsområde

Via softkey MASKINTID kan man presentera av olika drifttider:

| Drifttid | Betydelse |
|---|---|
| **Styrning till** | Styrsystemets drifttid sedan installation |
| **Maskin till** | Maskinens drifttid sedan installation |
| **Programkörning** | Drifttid för styrd drift sedan installation |

Maskintillverkaren kan även presentera andra tider. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

I bildskärmens undre del kan du ange ett kodnummer med vilket TNC:n nollställer de presenterade tiderna. Vilka tider TNC:n nollställer bestäms av din maskintillverkare, beakta maskinhandboken!

# 17.17 Kontrollera dataenhet

## Användningsområde

Via softkey KONTROLLERA FILSYSTEM kan du genomföra en hårddiskkontroll med automatisk reparation för TNC- och PLC-partitionen.

TNC:ns systempartition kontrolleras automatiskt vid varje uppstart av styrsystemet. Fel i systempartitionen meddelas av TNC:n via olika felmeddelanden.

## Genomför kontroll av dataenhet

**Varning kollisionsrisk!**

Tillse att maskinen är i NÖDSTOPP-läge innan du startar kontrollen av dataenheten. TNC:n utför en omstart av programvaran före kontrollen!

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD

DIAGNOS

- Välj diagnosfunktioner: Tryck på softkey DIAGNOS

TESTA FIL-SYSTEM

- Starta kontroll av dataenhet: Tryck på softkey KONTROLLERA FILSYSTEM
- Bekräfta åter start av kontrollen med softkey JA : Funktionen stänger ner TNC-programvaran och påbörjar kontrollen av dataenheten. Kontrollen kan ta relativt lång tid beroende på filernas antal och storlek som du har lagrat på hårddisken.
- I slutet av kontrollen visar TNC:n ett inväxlat fönster med resultatet från kontrollen. TNC:n skriver dessutom in resultatet i styrsystemets loggbok
- Starta TNC-programvaran på nytt: Tryck på knappen ENT

# 17.18 Inställning av systemtiden

## Användningsområde

Via softkey INSTÄLLNING DATUM/KLOCKSLAG kan du ställa in tidszonen, datumet och systemtiden.

## Genomföra inställningar

Om du justera tidszonen, datumet, eller systemklockan krävs en omstart av TNC:n. TNC:n presenterar i dessa fall en varning när fönstret stängs.

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

DATUM/ KLOCKSLAG INSTALLN.

- Visa tidszonfönster: Tryck på softkey INSTÄLLNING TIDSZON
- Välj den tidszon som du befinner dig igenom att klicka med musen i den högra delen
- Ställ in år, månad och dag genom klicka med musen i det överlappande fönstrets vänstra del
- Vid behov kan klockan justeras genom sifferinmatning
- Spara inställningar: Klicka på fältet **OK**
- Kasta bort ändringarna och avbryt dialogen: Klicka på fältet **Avbryt**

# 17.19 Teleservice

## Användningsområde

Funktionerna för Teleservice friges och bestäms av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder två softkeys för teleservice, varigenom två olika serviceställen kan ställas in.

TNC förfogar över möjlighet till att kunna utföra Teleservice. Därtill bör din TNC vara utrustad med ethernet-kort, vilket medger en högre dataöverföringshastighet än vad som kan uppnås via det seriella datasnittet RS-232-C.

För diagnosändamål kan då Er maskintillverkare koppla upp sig mot TNC:n via ISDN-modem med HEIDENHAIN TeleService-programvara. Följande funktioner står till förfogande:

- Online bildskärmsöverföring
- Kontroll av maskinstatus
- Överföring av filer
- Fjärrstyrning av TNC:n

## Kalla upp/avsluta Teleservice

- Välj godtycklig maskindriftart
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD

- Upprätta anslutning till serviceställe: Växla softkey SERVICE resp. SUPPORT till PÅ. TNC:n avslutar automatiskt förbindelsen om ingen dataöverföring har utförts under en av maskintillverkaren definierad tid (standard: 15 min)
- Ta bort anslutning till serviceställe: Växla softkey SERVICE resp. SUPPORT till AV. TNC:n avslutar förbindelsen efter cirka en minut

# 17.20 Extern åtkomst

## Användningsområde

Maskintillverkaren kan konfigurera de externa åtkomstmöjligheterna via LSV-2 datasnittet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med softkey EXTERN ÅTKOMST kan man frige eller spärra åtkomst via LSV-2 datasnittet.

Genom en uppgift i konfigurationsfilen TNC.SYS kan man skydda en katalog inklusive underkataloger med ett lösenord. Vid åtkomst via LSV-2 protokollet till data från denna katalog efterfrågas lösenordet. Man fastlägger sökvägen och lösenordet för extern åtkomst i konfigurationsfilen TNC.SYS.

Filen TNC.SYS måste finnas lagrad i rot-katalogen TNC:\.

Om man bara anger en uppgift för lösenordet skyddas hela enheten TNC:\.

För dataöverföringen använder man den senaste versionen av HEIDENHAIN-programvaran TNCremo eller TNCremoNT.

| Uppgifter i TNC.SYS | Betydelse |
|---|---|
| REMOTE.PERMISSION= | LSV-2-åtkomst endast tillåten för definierad dator. Definiera lista med datornamn |
| REMOTE.TNCPASSWORD= | Lösenord för LSV-2 åtkomst |
| REMOTE.TNCPRIVATEPATH= | Sökväg som skall skyddas |

### Exempel på TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

### Tillåt/spärra extern åtkomst

- Välj godtycklig maskindriftart
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD

- Tillåt förbindelse till TNC:n: Växla softkey EXTERN ÅTKOMST till PÅ. TNC:n tillåter åtkomst till data via LSV-2 protokollet. Vid åtkomst till en katalog som har angivits i konfigurationsfilen TNC.SYS kommer lösenordet att efterfrågas.
- Spärra förbindelse till TNC:n: Växla softkey EXTERN ÅTKOMST till AV. TNC:n spärrar åtkomst via LSV-2 protokollet

# 17.21 Värddator-drift

## Användningsområde

Maskintillverkaren definierar beteendet och funktionaliteten för värddator-driften. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med softkey VÄRDDATOR-DRIFT lämnar du över kommandot till en extern värddator, exempelvis för att överföra data till styrsystemet.

**Tillåt/spärra extern åtkomst**

- Välj driftart **Programinmatning/Editering** eller **Programtest**
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

NATVERKS-DATOR-DRIFT

- Aktivera värddator-drift: TNC:n visar en tom bildskärmssida
- Avsluta värddator-drift: Tryck på softkey SLUT

Beakta att din maskintillverkare kan ha bestämt att värddator-drift inte skall kunna avslutas manuellt, beakta maskinhandboken.

Beakta att din maskintillverkare kan ha bestämt att värddator-drift också kan aktiveras externt automatiskt, beakta maskinhandboken.

# 17.22 Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS

## Användningsområde

Via softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT kan den trådlösa handratten HR 550 FS 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
- Växla softkeyrad

FUNK-
HANDRATT
INSTALLN.

- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Klicka på knappen **Anslut HR**: TNC:n sparar serienumret på den ilagda trådlösa handratten och visar detta i konfigurationsfönstret till vänster bredvid funktionsknappen **Anslut HR**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

## Ställ in radiofrekvens

Vid automatisk start av den trådlösa handratten försöker TNC:n att välja den radiofrekvens som levererar bäst radiosignal. Om du vill ställa in radiofrekvens manuellt, gör på följande stt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

FUNK-
HANDRATT
INSTALLN.

- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Klicka på fliken **Frekvensspektrum**
- Klicka på knappen **Stoppa HR**: TNC:n häver anslutningen till den trådlösa handratten 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 på fliken **Egenskaper**
- Klicka på knappen **Välj kanal**: TNC:n visar alla tillgängliga kanalnummer. Klicka på det kanalnummer som TNC:n presenterade hade minst radiotrafik
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

## Ställ in sändningseffekt

Observera att räckvidden på den trådlösa handratten avtar om sändningseffekten reduceras.

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

FUNK-HANDRATT INSTALLN.

- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Klicka på knappen **Ställ in effekt**: TNC:n visar de tre tillgängliga effektinställningarna. Selektera den önskade inställningen med musen
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

## Statistik

Under **Statistik** visar TNC:n 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 då **Max. täcknings**-värdet går förlorat. Om TNC:n 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 (se "Ställ in radiofrekvens" på sida 603) eller genom att höja sändningseffekten (se "Ställ in sändningseffekt" på sida 604).

Statistikdata kan visas på följande sätt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

FUNK-HANDRATT INSTALLN.

- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT: TNC:n visar konfigurationsmenyn med statistikdata

# 18

Tabeller och översikt

# 18.1 Allmänna användarparametrar

Allmänna användarparametrar är maskinparametrar som användaren kan ändra för att påverka TNC:ns beteende.

Typiska användarparametrar är exempelvis:

- Dialogspråk
- Inställning av datasnitt
- Matningshastigheter
- Bearbetningsförlopp
- Override-potentiometrarnas funktion

## Inmatningsmöjligheter för maskinparametrar

Maskinparametrar kan programmeras med:

- **Decimala tal**
  Ange siffervärdet direkt
- **Dual/binära tal**
  Ange procenttecken ”%” före siffervärdet
- **Hexadecimala tal**
  Ange dollartecken ”$” före siffervärdet

**Exempel:**

Istället för det decimala talet 27 kan även det binära talet %11011 eller det hexadecimala talet $1B anges.

De olika maskinparametrarna får definieras med skilda tal-system.

En del maskinparametrar innehåller mer än en funktion. Inmatningsvärdena i sådana maskinparametrar är summan av de med ett + tecken markerade delvärdena.

## Kalla upp allmänna användarparametrar

Allmänna användarparametrar väljs med kodnummer 123 i MOD-funktionen.

I MOD-funktionen finns också de maskinspecifika ANVÄNDARPARAMETRARNA tillgängliga.

| Extern dataöverföring | |
|---|---|
| **Anpassning av TNC-datasnitt EXT1 (5020.0) och EXT2 (5020.1) till extern enhet** | **MP5020.x**<br>7 databitar (ASCII-Code, 8.bit = paritet): **Bit 0 = 0**<br>8 databitar (ASCII-Code, 9.bit = paritet): **Bit 0 = 1**<br><br>Block-Check-Charakter (BCC) godtycklig: **Bit 1 = 0**<br>Block-Check-Charakter (BCC) styrtecken ej tillåtna: **Bit 1 = 1**<br><br>Överföringsstopp via RTS aktiv: **Bit 2 = 1**<br>Överföringsstopp via RTS ej aktiv: **Bit 2 = 0**<br><br>Överföringsstopp via DC3 aktiv: **Bit 3 = 1**<br>Överföringsstopp via DC3 ej aktiv: **Bit 3 = 0**<br><br>Teckenparitet jämn: **Bit 4 = 0**<br>Teckenparitet ojämn: **Bit 4 = 1**<br><br>Teckenparitet ej önskad: **Bit 5 = 0**<br>Teckenparitet önskad: **Bit 5 = 1**<br><br>Antal stoppbitar som skall skickas i slutet av ett tecken:<br>1 Stoppbit: **Bit 6 = 0**<br>2 Stoppbitar: **Bit 6 = 1**<br>1 Stoppbit: **Bit 7 = 1**<br>1 Stoppbit: **Bit 7 = 0**<br><br>Exempel:<br><br>Anpassa TNC-datasnitt EXT2 (MP 5020.1) till en extern enhet med följande inställning:<br><br>8 databitar, BCC godtycklig, överföringsstopp med DC3, jämn teckenparitet, teckenparitet önskad, 2 stoppbitar<br><br>Inmatning i **MP 5020.1**: **%01101001** |
| **Typ av datasnitt för EXT1 (5030.0) och EXT2 (5030.1)** | **MP5030.x**<br>Standardöverföring: **0**<br>Datasnitt för blockvis överföring: **1** |

| Avkännarsystem | |
|---|---|
| **Välj typ av överföring** | **MP6010**<br>Avkännarsystem med kabelöverföring: **0**<br>Avkännarsystem med infraröd överföring: **1** |
| **Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem** | **MP6120**<br>**1** till **3 000** [mm/min] |
| **Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt** | **MP6130**<br>**0,001** till **99 999.9999** [mm] |
| **Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning** | **MP6140**<br>**0,001** till **99 999.9999** [mm] |

| Avkännarsystem | |
|---|---|
| **Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem** | **MP6150**<br>**1** till **300 000** [mm/min] |
| **Förpositionering med maskinsnabbtransport** | **MP6151**<br>Förpositionering med hastigheten från **MP6150**: **0**<br>Förpositionering med maskinsnabbtransport: **1** |
| **Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem** | **MP6160**<br>Ingen 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: **0**<br>M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: **1** till **999** |
| **M-funktion för orientering av infraröd avkännare före varje mätning** | **MP6161**<br>Funktion inaktiv: **0**<br>Orientering direkt via NC: **-1**<br>M-funktion för orientering av avkännarsystemet: **1 till 999** |
| **Orienteringsvinkel för den infraröda avkännaren** | **MP6162**<br>**0** till **359.9999** [°] |
| **En spindelorientering skall utföras när skillnad mellan aktuell orienteringsvinkel och orienteringsvinkel från MP 6162 är större än** | **MP6163**<br>**0** till **3.0000** [°] |
| **Automatikdrift: Automatisk orientering av infraröd avkännare till den programmerade avkänningsriktningen före avkänningen** | **MP6165**<br>Funktion inaktiv: **0**<br>Orientera infraröd avkännare: **1** |
| **Manuell drift: Korrigera avkänningsriktningen med hänsyn tagen till en aktiv grundvridning** | **MP6166**<br>Funktion inaktiv: **0**<br>Ta hänsyn till grundvridning: **1** |
| **Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion** | **MP6170**<br>**1** till **3** |
| **Toleransområde för upprepad mätning** | **MP6171**<br>**0,001** till **0.999** [mm] |
| **Automatisk kalibreringscykel: Kalibreringsringens centrum i X-axeln i förhållande till maskinens nollpunkt** | **MP6180.0 (förflyttningsområde 1) till MP6180.2 (förflyttningsområde 3)**<br>**0** till **99 999.9999** [mm] |
| **Automatisk kalibreringscykel: Kalibreringsringens centrum i Y-axeln i förhållande till maskinens nollpunkt** | **MP6181.x (förflyttningsområde 1) till MP6181.2 (förflyttningsområde 3)**<br>**0** till **99 999.9999** [mm] |
| **Automatisk kalibreringscykel: Kalibreringsringens överkant i Z-axeln i förhållande till maskinens nollpunkt** | **MP6182.x (förflyttningsområde 1) till MP6182.2 (förflyttningsområde 3)**<br>**0** till **99 999.9999** [mm] |
| **Automatisk kalibreringscykel: Avstånd under ringens överkant som TNC:n skall utföra kalibreringen på** | **MP6185.x (förflyttningsområde 1) till MP6185.2 (förflyttningsområde 3)**<br>**0.1** till **99 999.9999** [mm] |

| Avkännarsystem | |
|---|---|
| **Radiemätning med TT 130: Avkänningsriktning** | **MP6505.0 (förflyttningsområde 1) till 6505.2 (förflyttningsområde 3)**<br>Positiv avkänningsriktning i vinkelreferensaxeln (0°-axeln): **0**<br>Positiv avkänningsriktning i +90°-axeln: **1**<br>Negativ avkänningsriktning i vinkelreferensaxeln (0°-axeln): **2**<br>Negativ avkänningsriktning i +90°-axeln: **3** |
| **Avkänningshastighet för andra mätningen med TT 130, mätplattans form, korrektur i TOOL.T** | **MP6507**<br>Avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 130 beräknas med konstant tolerans: **Bit 0 = 0**<br>Avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 130 beräknas med variabel tolerans: **Bit 0 = 1**<br>Konstant avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 130: **Bit 1 = 1** |
| **Maximalt tillåtet mätfel med TT 130 vid mätning med roterande verktyg**<br>Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 | **MP6510.0**<br>**0,001** till **0,999** [mm] (riktvärde: 0,005 mm)<br>**MP6510.1**<br>**0,001** till **0,999** [mm] (riktvärde: 0,01 mm) |
| **Avkänningshastighet för TT 130 vid stillastående verktyg** | **MP6520**<br>**1** till **3 000** [mm/min] |
| **Radiemätning med TT 130: Avstånd från verktygets underkant till avkännarens överkant** | **MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3)**<br>**0,001** till **99.9999** [mm] |
| **Säkerhetsavstånd i spindelaxeln över beröringsplattan på TT 130 vid förpositionering** | **MP6540.0**<br>**0,001** till **30 000,000** [mm] |
| **Säkerhetszon i bearbetningsplanet runt beröringsplattan på TT 130 vid förpositionering** | **MP6540.1**<br>**0,001** till **30 000,000** [mm] |
| **Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 130** | **MP6550**<br>**10** till **10 000** [mm/min] |
| **M-funktion för spindelorientering vid mätning av individuella skär** | **MP6560**<br>**0** till **999**<br>**-1**: Funktion inaktiv |
| **Mätning med roterande verktyg: Verktygets tillåtna periferihastighet**<br>Nödvändig för beräkning av spindelvarvtal och för beräkning av avkänningshastigheten | **MP6570**<br>**1,000** till **120,000** [m/min] |
| **Mätning med roterande verktyg: Maximalt tillåtet varvtal** | **MP6572**<br>**0,000** till **1 000,000** [varv/min]<br>Vid inmatning 0 begränsas varvtalet till 1000 varv/min |

| Avkännarsystem | |
|---|---|
| **Koordinater för TT-120-mätplattans mittpunkt i förhållande till maskin-nollpunkten** | **MP6580.0 (förflyttningsområde 1)**<br>X-axel<br><br>**MP6580.1 (förflyttningsområde 1)**<br>Y-axel<br><br>**MP6580.2 (förflyttningsområde 1)**<br>Z-axel<br><br>**MP6581.0 (förflyttningsområde 2)**<br>X-axel<br><br>**MP6581.1 (förflyttningsområde 2)**<br>Y-axel<br><br>**MP6581.2 (förflyttningsområde 2)**<br>Z-axel<br><br>**MP6582.0 (förflyttningsområde 3)**<br>X-axel<br><br>**MP6582.1 (förflyttningsområde 3)**<br>Y-axel<br><br>**MP6582.2 (förflyttningsområde 3)**<br>Z-axel |
| **Övervakning av rotations- och parallellaxlarnas positioner** | **MP6585**<br>Funktion inaktiv: **0**<br>Övervaka axelpositioner, definierbart för varje axel via bitkod: **1** |
| **Definiera vilka rotations- och parallellaxlar som skall övervakas** | **MP6586.0**<br>Övervaka inte A-axelns position: **0**<br>Övervaka A-axelns position: **1**<br><br>**MP6586.1**<br>Övervaka inte B-axelns position: **0**<br>Övervaka B-axelns position: **1**<br><br>**MP6586.2**<br>Övervaka inte C-axelns position: **0**<br>Övervaka C-axelns position: **1**<br><br>**MP6586.3**<br>Övervaka inte U-axelns position: **0**<br>Övervaka U-axelns position: **1**<br><br>**MP6586.4**<br>Övervaka inte V-axelns position: **0**<br>Övervaka V-axelns position: **1**<br><br>**MP6586.5**<br>Övervaka inte W-axelns position: **0**<br>Övervaka W-axelns position: **1** |
| **KinematicsOpt: Toleransgräns för felmeddelande i mode Optimering** | **MP6600**<br>**0.001** till **0.999** |

| Avkännarsystem | |
|---|---|
| **KinematicsOpt: Maximalt tillåten avvikelse från den inmatade kalibreringskulans radie** | **MP6601**<br>**0.01** till **0.1** |
| **KinematicsOpt: M-funktion för rotationsaxelpositionering** | **MP6602**<br>Funktion inaktiv: **-1**<br>Utför rotationsaxelpositionering med definierad hjälpfunktion: **0 till 9999** |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Cykel 17, 18 och 207: Spindelorientering vid cykelns början** | **MP7160**<br>Utför spindelorientering: **0**<br>Utför inte någon spindelorientering: **1** |
| **Programplats** | **MP7210**<br>TNC med maskin: **0**<br>TNC som programmeringsplats med aktivt PLC: **1**<br>TNC som programmeringsplats utan aktivt PLC: **2** |
| **Kvittering av meddelandet Strömavbrott efter uppstart** | **MP7212**<br>Kvittering med knapp: **0**<br>Automatisk kvittering: **1** |
| **DIN/ISO-programmering: Förvalt blocknummersteg** | **MP7220**<br>**0** till **150** |
| **Spärra val av vissa filtyper** | **MP7224.0**<br>Alla filtyper kan väljas via softkey: **%0000000**<br>Spärra val av HEIDENHAIN-program (softkey VISA .H): **Bit 0 = 1**<br>Spärra val av DIN/ISO-program (softkey VISA .I): **Bit 1 = 1**<br>Spärra val av verktygstabeller (softkey VISA .T): **Bit 2 = 1**<br>Spärra val av nollpunktstabeller (softkey VISA .D): **Bit 3 = 1**<br>Spärra val av palettabeller (softkey VISA .P): **Bit 4 = 1**<br>Spärra val av textfiler (softkey VISA .A): **Bit 5 = 1**<br>Spärra val av punkttabeller (softkey VISA .PNT): **Bit 6 = 1** |
| **Spärra editering av vissa filtyper**<br><br>**Anmärkning:**<br><br>Om en filtyp spärras kommer TNC:n att radera alla filer av denna typ. | **MP7224.1**<br>Spärra inte editor: **%0000000**<br>Spärra editering av<br>■ HEIDENHAIN-program: **Bit 0 = 1**<br>■ DIN/ISO-program: **Bit 1 = 1**<br>■ Verktygstabeller: **Bit 2 = 1**<br>■ Nollpunktstabeller: **Bit 3 = 1**<br>■ Pallett-tabeller: **Bit 4 = 1**<br>■ Textfiler: **Bit 5 = 1**<br>■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1** |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Spärra softkey vid tabeller** | **MP7224.2**<br>Spärra inte softkey EDITERING PÅ/AV: **%0000000**<br>Spärra softkey EDITERING PÅ/AV för<br>■ Utan funktion: **Bit 0 = 1**<br>■ Utan funktion: **Bit 1 = 1**<br>■ Verktygstabeller: **Bit 2 = 1**<br>■ Nollpunktstabeller: **Bit 3 = 1**<br>■ Pallett-tabeller: **Bit 4 = 1**<br>■ Utan funktion: **Bit 5 = 1**<br>■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1** |
| **Konfiguration av palettfiler** | **MP7226.0**<br>Palett-tabeller ej aktiva: **0**<br>Antal paletter per palett-tabell: **1** till **255** |
| **Konfiguration av nollpunktsfiler** | **MP7226.1**<br>Nollpunktstabeller ej aktiva: **0**<br>Antal nollpunkter per nollpunktstabell: **1** till **255** |
| **Programlängd, fram till vilken LBL-nummer skall kontrolleras** | **MP7229.0**<br>Block **100** till **9 999** |
| **Programlängd, fram till vilken FK-block skall kontrolleras** | **MP7229.1**<br>Block **100** till **9 999** |
| **Dialogspråk** | **MP7230.0 till MP7230.3**<br>Engelska: **0**<br>Tyska: **1**<br>Tjeckiska: **2**<br>Franska: **3**<br>Italienska: **4**<br>Spanska: **5**<br>Portugisiska: **6**<br>Svenska: **7**<br>Danska: **8**<br>Finska: **9**<br>Nederländska: **10**<br>Polska: **11**<br>Ungerska: **12**<br>reserverad: **13**<br>Ryska (kyrilliska tecken): **14** (endast möjligt från MC 422 B)<br>Kinesiska (förenklad): **15** (endast möjligt från MC 422 B)<br>Kinesiska (traditionell): **16** (endast möjligt från MC 422 B)<br>Slovenska: **17** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Norska: **18** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Slovakiska: **19** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Lettiska: **20** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Koreanska: **21** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Estniska: **22** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Turkiska: **23** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Rumänska: **24** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)<br>Litauiska: **25** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Konfiguration av verktygstabeller** | **MP7260**<br>Ej aktiv: **0**<br>Antal verktyg som TNC:n genererar när en ny verktygstabell öppnas: **1** till **254**<br>Om man behöver fler än 254 verktyg kan verktygstabellen utökas med funktionen INFOGA N RADER VID SLUTET, se "Verktygsdata", sida 169 |
| **Konfiguration av platstabeller** | **MP7261.0 (magasin 1)**<br>**MP7261.1 (magasin 2)**<br>**MP7261.2 (magasin 3)**<br>**MP7261.3 (magasin 4)**<br>**MP7261.4 (magasin 5)**<br>**MP7261.5 (magasin 6)**<br>**MP7261.6 (magasin 7)**<br>**MP7261.7 (magasin 8)**<br>Ej aktiv: **0**<br>Antal platser i verktygsmagasinet: **1** till **9999**<br>Om värdet 0 skrivs in i MP 7261.1 till MP7261.7, använder TNC:n endast ett verktygsmagasin. |
| **Indexerade verktyg för att kunna lägga in flera kompenseringsdata förett verktygs-nummer** | **MP7262**<br>Ej indexerade: **0**<br>Antal tillåtna index: **1** till **9** |
| **Konfiguration verktygstabell och platstabell** | **MP7263**<br>Konfigurationsinställningar för verktygstabell och platstabell: **%0000**<br>■ Visa softkey PLATSTABELL i verktygstabellen: **Bit 0 = 0**<br>■ Visa inte softkey PLATSTABELL i verktygstabellen: **Bit 0 = 1**<br>■ Extern dataöverföring: Överför endast presenterade kolumner: **Bit 1 = 0**<br>■ Extern dataöverföring: Överför alla kolumner: **Bit 1 = 1**<br>■ Visa softkey EDIT PÅ/AV i platstabellen: **Bit 2 = 0**<br>■ Visa inte softkey EDIT PÅ/AV i platstabellen: **Bit 2 = 1**<br>■ Softkey ÅTERST. KOLUMN T och ÅTERST. PLATSTABELL aktiv: **Bit 3 = 0**<br>■ Softkey ÅTERST. KOLUMN T och ÅTERST. PLATSTABELL ej aktiv: **Bit 3 = 1**<br>■ Ej tillåtet att radera verktyg som finns i platstabellen: **Bit 4 = 0**<br>■ Tillåtet att radera verktyg som finns i platstabellen, då det bekräftats från användaren: **Bit 4 = 1**<br>■ Radera verktyg från platstabellen efter bekräftelse: **Bit 5 = 0**<br>■ Utför radering av verktyg som befinner sig i platstabellen utan bekräftelse: **Bit 5 = 1**<br>■ Radera indexerade verktyg utan bekräftelse: **Bit 6 = 0**<br>■ Radera indexerade verktyg efter bekräftelse: **Bit 6 = 1** |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Konfiguration av verktygstabeller; Kolumnnummer i verktygstabellen (ej använd: 0) för** | **MP7266.0**<br>Verktygsnamn – NAME: **0** till **42**; Kolumnbredd: 32 tecken<br>**MP7266.1**<br>Verktygslängd – L: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.2**<br>Verktygsradie – R **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.3**<br>Verktygsradie 2 – R2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.4**<br>Övermått längd – DL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken<br>**MP7266.5**<br>Övermått radie – DR: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken<br>**MP7266.6**<br>Övermått radie 2 – DR2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken<br>**MP7266.7**<br>Verktyg spärrat – TL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 2 tecken<br>**MP7266.8**<br>Systerverktyg – RT: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken<br>**MP7266.9**<br>Maximal livslängd – TIME1: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken<br>**MP7266.10**<br>Max. livslängd vid TOOL CALL – TIME2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken<br>**MP7266.11**<br>Aktuell livslängd – CUR. TIME: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken<br>**MP7266.12**<br>Verktygskommentar – DOC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken<br>**MP7266.13**<br>Antal skär – CUT.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 4 tecken<br>**MP7266.14**<br>Tolerans för detektering av förslitning verktygslängd – LTOL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken<br>**MP7266.15**<br>Tolerans för detektering av förslitning verktygsradie – RTOL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken<br>**MP7266.16**<br>Skärriktning – DIRECT.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 7 tecken<br>**MP7266.17**<br>PLC-status – PLC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 9 tecken<br>**MP7266.18**<br>Tillägg till verktygsförskjutningen i verktygsaxeln från MP6530 – TT:L-OFFS: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.19**<br>Förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum – TT:R-OFFS: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Konfiguration av verktygstabeller; Kolumnnummer i verktygstabellen (ej använd: 0) för** | **MP7266.20**<br>Tolerans för detektering av brott verktygslängd – LBREAK.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken<br>**MP7266.21**<br>Tolerans för detektering av brott verktygsradie – RBREAK.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken<br>**MP7266.22**<br>Skärlängd (cykel 22) – LCUTS: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.23**<br>Maximal nedmatningsvinkel (cykel 22) – ANGLE: **0** till **42**; Kolumnbredd: 7 tecken<br>**MP7266.24**<br>Verktygstyp – TYP: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken<br>**MP7266.25**<br>Verktygsmaterial – TMAT: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken<br>**MP7266.26**<br>Skärdatatabell – CDT: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken<br>**MP7266.27**<br>PLC-värde – PLC-VAL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.28**<br>Avkännare centrumoffset huvudaxel – CAL-OFF1: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.29**<br>Avkännare centrumoffset komplementaxel – CAL-OFF2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.30**<br>Spindelvinkel vid kalibrering – CALL-ANG: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken<br>**MP7266.31**<br>Verktygstyp för platstabellen – PTYP: **0** till **42**; Kolumnbredd: 2 tecken<br>**MP7266.32**<br>Begränsning spindelvarvtal – NMAX: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken<br>**MP7266.33**<br>Frikörning vid NC-stopp – LIFTOFF: **0** till **42**; Kolumnbredd: 1 tecken<br>**MP7266.34**<br>Maskinberoende funktion – P1: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken<br>**MP7266.35**<br>Maskinberoende funktion – P2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken<br>**MP7266.36**<br>Maskinberoende funktion – P3: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken<br>**MP7266.37**<br>Verktygsspecifik kinematikbeskrivning – KINEMATIC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken<br>**MP7266.38**<br>Spetsvinkel T_ANGLE: **0** till **42**; Kolumnbredd: 9 tecken<br>**MP7266.39**<br>Gängstigning PITCH: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken<br>**MP7266.40**<br>Adaptiv matningsreglering AFC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken<br>**MP7266.41**<br>Tolerans för detektering av förslitning verktygsradie 2 – R2TOL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken<br>**MP7266.42**<br>Namnet på kompenseringstabellen för ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering<br>**MP7266.43**<br>Datum/klockslag för senaste verktygsanropet |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Konfiguration av verktygsplatstabeller (ej använd: 0); Kolumnnummer i platstabellen för** | **MP7267.0**<br>Verktygsnummer – T: **0** till **20**<br>**MP7267.1**<br>Specialverktyg – ST: **0** till **20**<br>**MP7267.2**<br>Fast plats – F: **0** till **20**<br>**MP7267.3**<br>Plats spärrad – L: **0** till **20**<br>**MP7267.4**<br>PLC – Status – PLC: **0** till **20**<br>**MP7267.5**<br>Verktygsnamn från verktygstabellen – TNAME: **0** till **20**<br>**MP7267.6**<br>Kommentar från verktygstabellen – DOC: **0** till **20**<br>**MP7267.7**<br>Verktygstyp – PTYP: **0** till **20**<br>**MP7267.8**<br>Värde för PLC – P1: **0** till **20**<br>**MP7267.9**<br>Värde för PLC – P2: **0** till **20**<br>**MP7267.10**<br>Värde för PLC – P3: **0** till **20**<br>**MP7267.11**<br>Värde för PLC – P4: **0** till **20**<br>**MP7267.12**<br>Värde för PLC – P5: **0** till **20**<br>**MP7267.13**<br>Reserverad plats – RSV: **0** till **20**<br>**MP7267.14**<br>Spärra plats ovanför – LOCKED_ABOVE: **0** till **20**<br>**MP7267.15**<br>Spärra plats nedanför – LOCKED_BELOW: **0** till **20**<br>**MP7267.16**<br>Spärra plats till vänster – LOCKED_LEFT: **0** till **20**<br>**MP7267.17**<br>Spärra plats till höger – LOCKED_RIGHT: **0** till **20**<br>**MP7267.18**<br>S1-värde för PLC – P6: **0** till **20**<br>**MP7267.19**<br>S2-värde för PLC – P7: **0** till **20** |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Konfiguration av utgångspunktstabell (inkludera inte: 0); Kolumnnummer i utgångspunktstabellen för** | **MP7268.0**<br>Kommentar – DOC: **0** till **11**<br>**MP7268.1**<br>Grundvridning – ROT: **0** till **11**<br>**MP7268.2**<br>Utgångspunkt X-axel – X: **0** till **11**<br>**MP7268.3**<br>Utgångspunkt Y-axel – Y: **0** till **11**<br>**MP7268.4**<br>Utgångspunkt Z-axel – Z: **0** till **11**<br>**MP7268.5**<br>Utgångspunkt A-axel – A: **0** till **11**<br>**MP7268.6**<br>Utgångspunkt B-axel – B: **0** till **11**<br>**MP7268.7**<br>Utgångspunkt C-axel – C: **0** till **11**<br>**MP7268.8**<br>Utgångspunkt U-axel – U: **0** till **11**<br>**MP7268.9**<br>Utgångspunkt V-axel – V: **0** till **11**<br>**MP7268.10**<br>Utgångspunkt W-axel – W: **0** till **11** |
| **Driftart Manuell drift:**<br>Presentation av matning | **MP7270**<br>Matning F visas bara då en axelriktningsknapp trycks in: **0**<br>Matning F visas även då inte någon axelriktningsknapp trycks in (matning som har definierats via softkey F eller matning i den ”långsammaste” axeln): **1** |
| **Decimaltecken** | **MP7280**<br>Visa komma som decimaltecken: **0**<br>Visa punkt som decimaltecken: **1** |
| **Driftart Programinmatning: Presentation av flerradiga NC-block** | **MP7281.0**<br>Presentera alltid flerradiga NC-block fullständigt: **0**<br>Presentera bara aktuellt NC-block fullständigt: **1**<br>Presentera bara NC-block fullständigt vid editering: **2** |
| **Driftart Programkörning: Presentation av flerradiga NC-block** | **MP7281.1**<br>Presentera alltid flerradiga NC-block fullständigt: **0**<br>Presentera bara aktuellt NC-block fullständigt: **1**<br>Presentera bara NC-block fullständigt vid editering: **2** |
| **Positionsvisning i verktygsaxeln** | **MP7285**<br>Positionsvisning i förhållande till verktygets utgångspunkt: **0**<br>Positionsvisning i verktygsaxeln i förhållande till verktygsspetsen: **1** |
| **Positionsvisning för spindelpositionen** | **MP7289**<br>0,1 °: **0**<br>0,05 °: **1**<br>0,01 °: **2**<br>0,005 °: **3**<br>0,001 °: **4**<br>0,0005 °: **5**<br>0,0001 °: **6** |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Presentationsupplösning** | **MP7290.0 (X-axel) till MP7290.13 (14:e axel)**<br>0,1 mm: **0**<br>0,05 mm: **1**<br>0,01 mm: **2**<br>0,005 mm: **3**<br>0,001 mm: **4**<br>0,0005 mm: **5**<br>0,0001 mm: **6** |
| **Spärra ändring av utgångspunkten i presettabellen** | **MP7294**<br>Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: **%00000000000000**<br>Ändring av utgångspunkten i X-axeln spärrad: **Bit 0 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i Y-axeln spärrad: **Bit 1 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i Z-axeln spärrad: **Bit 2 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i IV:e Axel spärrad: **Bit 3 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i V:e axel spärrad: **Bit 4 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 6:e axeln spärrad: **Bit 5 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 7:e axeln spärrad: **Bit 6 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 8:e axeln spärrad: **Bit 7 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 9:e axeln spärrad: **Bit 8 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 10:e axeln spärrad: **Bit 9 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 11:e axeln spärrad: **Bit 10 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 12:e axeln spärrad: **Bit 11 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 13:e axeln spärrad: **Bit 12 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 14:e axeln spärrad: **Bit 13 = 1** |
| **Spärra ändring av utgångspunkten** | **MP7295**<br>Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: **%00000000000000**<br>Ändring av utgångspunkten i X-axeln spärrad: **Bit 0 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i Y-axeln spärrad: **Bit 1 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i Z-axeln spärrad: **Bit 2 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i IV:e Axel spärrad: **Bit 3 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i V:e axel spärrad: **Bit 4 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 6:e axeln spärrad: **Bit 5 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 7:e axeln spärrad: **Bit 6 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 8:e axeln spärrad: **Bit 7 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 9:e axeln spärrad: **Bit 8 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 10:e axeln spärrad: **Bit 9 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 11:e axeln spärrad: **Bit 10 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 12:e axeln spärrad: **Bit 11 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 13:e axeln spärrad: **Bit 12 = 1**<br>Ändring av utgångspunkten i 14:e axeln spärrad: **Bit 13 = 1** |
| **Spärra ändring av utgångspunkten med de orangefärgade axelknapparna** | **MP7296**<br>Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: **0**<br>Spärra ändring av utgångspunkten med de orangefärgade axelknapparna: **1** |

| TNC-presentation, TNC-editor | |
|---|---|
| **Återställ statuspresentation, Q-parametrar, verktygsdata och bearbetningstid** | **MP7300**<br>Återställ allt då ett program väljs: **0**<br>Återställ allt då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **1**<br>Återställ bara statuspresentation, bearbetningstid och verktygsdata då ett program väljs: **2**<br>Återställ bara statuspresentation, bearbetningstid och verktygsdata då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **3**<br>Återställ statuspresentation, bearbetningstid och Q-parametrar då ett program väljs: **4**<br>Återställ statuspresentation, bearbetningstid och Q-parametrar då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **5**<br>Återställ statuspresentation och bearbetningstid då ett program väljs: **6**<br>Återställ statuspresentation och bearbetningstid då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **7** |
| **Presentationssätt för grafik** | **MP7310**<br>Grafisk presentation i tre plan enligt DIN 6, del 1, projektionsmetod 1: **Bit 0 = 0**<br>Grafisk presentation i tre plan enligt DIN 6, del 1, projektionsmetod 2: **Bit 0 = 1**<br>Ny BLK FORM vid cykel 7 NOLLPUNKT visas i förhållande till den gamla nollpunkten: **Bit 2 = 0**<br>Ny BLK FORM vid cykel 7 NOLLPUNKT visas i förhållande till den nya nollpunkten: **Bit 2 = 1**<br>Visa inte markörens position vid presentation i tre plan: **Bit 4 = 0**<br>Visa markörens position vid presentation i tre plan: **Bit 4 = 1**<br>Software-funktioner för den nya 3D-grafiken aktiv: **Bit 5 = 0**<br>Software-funktioner för den nya 3D-grafiken inaktiv: **Bit 5 = 1** |
| **Begränsning av ett verktygs simulerade skärlängd. Endast verksam när LCUTS inte är definierad** | **MP7312**<br>**0** till **99 999.9999** [mm]<br>Faktor som multipliceras med verktygsdiametern för att öka simuleringshastigheten. Vid inmatning av 0 förutsätter TNC:n en oändligt lång skärlängd, vilket påverkar simuleringshastigheten väsentligt. |
| **Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: Verktygsradie** | **MP7315**<br>**0** till **99 999.9999** [mm] |
| **Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: Arbetsdjup** | **MP7316**<br>**0** till **99 999.9999** [mm] |
| **Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: M-funktion för start** | **MP7317.0**<br>**0** till **88** (0: Funktion ej aktiv) |
| **Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: M-funktion för slut** | **MP7317.1**<br>**0** till **88** (0: Funktion ej aktiv) |
| **Inställning av skärmsläckare** | **MP7392.0**<br>**0** till **99** [min]<br>Tid i minuter, efter vilken bildskärmssläckaren aktiveras (0: Funktion ej aktiv)<br><br>**MP7392.1**<br>Ingen bildskärmssläckare aktiv: **0**<br>Standard-bildskärmsläckare för X-server: **1**<br>3D-linjemönster: **2** |

| Bearbetning och programkörning | |
|---|---|
| **Effekt av cykel 11 SKALFAKTOR** | **MP7410**<br>SKALFAKTOR verksam i 3 axlar: **0**<br>SKALFAKTOR endast verksam i bearbetningsplanet: **1** |
| **Administration av verktygsdata/kalibreringsdata** | **MP7411**<br>TNC:n lagrar kalibreringsdata för avkännarsystemet internt: **+0**<br>TNC:n använder kompenseringsvärden från verktygstabellen som kalibreringsdata för avkännarsystemet: **+1** |
| **SL-cykler** | **MP7420**<br>För cyklerna 21, 22, 23, 24 gäller:<br>Fräs kanal runt konturen i medurs riktning för öar och i Moturs riktning för fickor: **Bit 0 = 0**<br>Fräs kanal runt konturen i medurs riktning för fickor och i Moturs riktning för öar: **Bit 0 = 1**<br>Fräs konturkanal före urfräsning: **Bit 1 = 0**<br>Fräs konturkanal efter urfräsning: **Bit 1 = 1**<br>Sammanfoga kompenserade konturer: **Bit 2 = 0**<br>Sammanfoga icke kompenserade konturer: **Bit 2 = 1**<br>Urfräsning på samtliga djup ner till fickans botten: **Bit 3 = 0**<br>Fräs både kanal och urfräsning på varje skärdjup innan växling till nästa skärdjup: **Bit 3 = 1**<br><br>För cyklerna 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gäller:<br>Förflytta verktyget vid cykelslutet tillbaka till den sist programmerade positionen före cykelanropet: **Bit 4 = 0**<br>Endast frikörning av verktyget i spindelaxeln vid cykelslutet: **Bit 4 = 1** |
| **Cykel 4 FICKURFRÄSNING, cykel 5 CIRKELURFRÄSNING: Överlappningsfaktor** | **MP7430**<br>**0,1** till **1,414** |
| **Cirkelradiens tillåtna avvikelse vid cirkel-slutpunkten jämfört med cirkel-startpunkten** | **MP7431**<br>**0,0001** till **0,016** [mm] |
| **Ändlägestolerans för M140 och M150** | **MP7432**<br>Funktion inaktiv: **0**<br>Tolerans som mjukvarugränsläget får passeras med vid M140/M150: **0.0001 till 1.0000** |
| **Funktion för ett antal tilläggs-funktioner M**<br><br>**Anmärkning:**<br><br>$k_V$-faktorerna definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok. | **MP7440**<br>Stoppa programkörningen vid M6: **Bit 0 = 0**<br>Stoppa inte programkörningen vid M6: **Bit 0 = 1**<br>Inget cykelanrop med M89: **Bit 1 = 0**<br>Cykelanrop med M89: **Bit 1 = 1**<br>Stoppa programkörningen vid M-funktioner: **Bit 2 = 0**<br>Stoppa inte programkörningen vid M-funktioner: **Bit 2 = 1**<br>$k_V$-faktorer ej växlingsbara via M105 och M106: **Bit 3 = 0**<br>$k_V$-faktorer växlingsbara via M105 och M106: **Bit 3 = 1**<br>Matningshastighet i verktygsaxeln med M103 F..<br>Reducering ej aktiv: **Bit 4 = 0**<br>Matningshastighet i verktygsaxeln med M103 F..<br>Reducering aktiv: **Bit 4 = 1**<br>Reserverad: **Bit 5**<br>Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar ej aktivt: **Bit 6 = 0**<br>Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar aktivt: **Bit 6 = 1** |

| Bearbetning och programkörning | |
|---|---|
| **Felmeddelande vid cykelanrop** | **MP7441**<br>Visa felmeddelande om inte M3/M4 är aktiv: **Bit 0 = 0**<br>Visa inte felmeddelande om inte M3/M4 är aktiv: **Bit 0 = 1**<br>reserverad: **Bit 1**<br>Visa inte felmeddelande när Djup har programmerats positivt: **Bit 2 = 0**<br>Visa felmeddelande när Djup har programmerats positivt: **Bit 2 = 1** |
| **M-funktion för spindelorientering i bearbetningscyklerna** | **MP7442**<br>Funktion inaktiv: **0**<br>Orientering direkt via NC: **-1**<br>M-funktion för spindelorientering: **1 till 999** |
| **Maximal banhastighet vid matnings-override 100% i driftarterna för programkörning** | **MP7470**<br>**0** till **99 999** [mm/min] |
| **Matningshastighet för utjämningsrörelse av rotationsaxlar** | **MP7471**<br>**0** till **99 999** [mm/min] |
| **Kompatibilitets-maskinparameter för nollpunktstabeller** | **MP7475**<br>Nollpunktsförskjutningar utgår från arbetsstyckets nollpunkt: **0**<br>Vid inmatning av **1** i äldre TNC-styrsystem och i software 340420-xx utgick nollpunktsförskjutningar från maskinens nollpunkt. Denna funktion står inte längre till förfogande. Numera skall Preset-tabellen användas istället för nollpunktstabeller som utgår från REF (se "Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen" på sida 487) |
| **Tid som skall läggas till för ingreppstiden** | **MP7485**<br>**0** till **100** [%] |

# 18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datasnitt

## Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning

Datasnittet uppfyller EN 50 178 "Säkert frånskilt från nät".

Beakta att PIN 6 och 8 är byglade i anslutningskabeln 274545.

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

| TNC | | VB 365725-xx | | | Adapterblock 310085-01 | | VB 274545-xx | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hane** | **Beläggning** | **Hona** | **Färg** | **Hona** | **Hane** | **Hona** | **Hane** | **Färg** | **Hona** |
| 1 | ansluts 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 | CTS | 8 | rosa | 5 | 5 | 5 | 5 | rosa | 4 |
| 9 | ansluts ej | 9 | | | | | 8 | lila | 20 |
| Hölje | Ytterskärm | Hölje | Ytterskärm | Hölje | Hölje | Hölje | Hölje | Ytterskärm | Hölje |

Vid användning av 9-poligt adapterblock:

| TNC | | VB 355484-xx | | | Adapterblock 363987-02 | | VB 366964-xx | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hane | Beläggning | Hona | Färg | Hane | Hona | Hane | Hona | Färg | Hona |
| 1 | ansluts 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 | CTS | 8 | vit/grön | 8 | 8 | 8 | 8 | vit/grön | 7 |
| 9 | ansluts 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 |

## Datasnitt V.11/RS-422

På datasnitt V.11 anslutes endast icke-HEIDENHAIN utrustning.

Datasnittet uppfyller EN 50 178 "Säkert frånskilt från nät".

Kontaktbeläggningen på TNC-logikenheten (X28) och den på adapterblocket är identisk.

| TNC | | VB 355484-xx | | | Adapterblock 363987-01 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hona** | **Beläggning** | **Hane** | **Färg** | **Hona** | **Hane** | **Hona** |
| 1 | RTS | 1 | röd | 1 | 1 | 1 |
| 2 | DTR | 2 | gul | 2 | 2 | 2 |
| 3 | $\overline{\text{RXD}}$ | 3 | vit | 3 | 3 | 3 |
| 4 | $\overline{\text{TXD}}$ | 4 | brun | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Signal GND | 5 | svart | 5 | 5 | 5 |
| 6 | CTS | 6 | lila | 6 | 6 | 6 |
| 7 | DSR | 7 | grå | 7 | 7 | 7 |
| 8 | RXD | 8 | vit/grön | 8 | 8 | 8 |
| 9 | TXD | 9 | grön | 9 | 9 | 9 |
| Hölje | Ytterskärm | Hölje | Ytterskärm | Hölje | Hölje | 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 | |

# 18.3 Teknisk information



**Symbolförklaring**

- ■ Standard
- □ Axel-option
- ◆ Software-option 1
- ■ Software-option 2

| Användarfunktioner | |
|---|---|
| **Kort beskrivning** | ■ Grundutförande: 3 axlar plus spindel<br>□ 16 ytterligare axlar eller 15 ytterligare axlar plus 2:a spindel<br>■ Digital ström- och varvtalsreglering |
| **Programinmatning** | I HEIDENHAIN-klartextdialog, med smarT.NC och enligt DIN/ISO |
| **Positionsuppgifter** | ■ Bör-positioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater<br>■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter<br>■ Presentation och inmatning i mm eller tum<br>■ Presentation av handrattsrörelse vid bearbetning med handrattsöverlagring |
| **Verktygskompensering** | ■ Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd<br>■ Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)<br>● Tredimensionell verktygsradiekompensering för ändring av verktygsdata i efterhand utan att programmet behöver beredas på nytt |
| **Verktygstabeller** | Flera verktygstabeller med upp till 30000 verktyg i varje |
| **Skärdatatabeller** | Skärdatatabeller för automatisk beräkning av spindelvarvtal och matning utifrån verktygsspecifika data (skärhastighet, matning per tand) |
| **Konstant banhastighet** | ■ I förhållande till verktygscentrumets bana<br>■ I förhållande till verktygsskäret |
| **Parallelldrift** | Skapa program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat program exekveras |
| **3D-bearbetning (software-option 2)** | ● 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor<br>● Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>● Håll verktyget vinkelrätt till konturen<br>● Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen<br>● Spline-interpolering |
| **Rundbordsbearbetning (software-option 1)** | ◆ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta<br>◆ Matning i mm/min |

| Användarfunktioner | |
|---|---|
| **Konturelement** | ■ Rätlinje<br>■ Fas<br>■ Cirkelbåge<br>■ Cirkelcentrum<br>■ Cirkelradie<br>■ Tangentiellt anslutande cirkelbåge<br>■ Hörnrundning |
| **Framkörning till och frånkörning från konturen** | ■ Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät<br>■ Via cirkel |
| **Flexibel konturprogrammering FK** | ■ Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning |
| **Programhopp** | ■ Underprogram<br>■ Programdelsupprepning<br>■ Godtyckligt program som underprogram |
| **Bearbetningscykler** | ■ Borrcykler för borrning, djuphålsborrning, brotschning, ursvarvning, försänkning, gängning med och utan flytande gänghuvud<br>■ Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor<br>■ Grov- och finbearbetning av fyrkants- och cirkelficka<br>■ Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor<br>■ Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår<br>■ Punktmönster på cirkel och linjer<br>■ Konturficka – även konturparallell<br>■ Konturtåg<br>■ Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras |
| **Koordinatomräkning** | ■ Förskjutning, vridning, spegling<br>■ skalfaktor (axelspecifik)<br>◆ Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) |
| **Q-parameter**<br>Programmering med variabler | ■ Matematiska funktioner =, +, –, *, /, sin $\alpha$ , cos $\alpha$<br>■ Logiska villkor (=, =/, <, >)<br>■ Parentesberäkning<br>■ tan $\alpha$ , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant $\pi$ , negering, ta bort decimaler eller heltalsdel<br>■ Funktioner för cirkelberäkning<br>■ String-parameter |
| **Programmeringshjälp** | ■ Kalkylator<br>■ Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden<br>■ Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL 3-funktion)<br>■ Grafiskt stöd vid programmering av cykler<br>■ Kommentarblock i NC-programmet |

| Användarfunktioner | |
|---|---|
| **Teach-In** | ■ Är-positioner överförs direkt till NC-programmet |
| **Testgrafik**<br>Presentationssätt | Grafisk simulering av bearbetningsförloppet även samtidigt som ett annat program exekveras<br>■ Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation<br>■ Delförstoring |
| **Programmeringsgrafik** | ■ I driftart "Programinmatning" kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik) även samtidigt som ett annat program exekveras |
| **Bearbetningsgrafik**<br>Presentationssätt | ■ Grafisk presentation av programmet som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation |
| **Bearbetningstid** | ■ Beräkning av bearbetningstid i driftart "Programtest"<br>■ Presentation av aktuell bearbetningstid i Programkörnings-driftarterna |
| **Återkörning till konturen** | ■ Blockläsning fram till ett godtyckligt block i programmet och framkörning till den beräknade bör-positionen för att återuppta bearbetningen<br>■ Avbryta programmet, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen |
| **nollpunktstabeller** | ■ Flera nollpunktstabeller |
| **Palettabeller** | ■ Palettabeller med godtyckligt antal inmatningar för val av paletter, NC-program och nollpunkter. Palettabellerna kan exekveras arbetsstyckes- eller verktygsorienterat |
| **Avkännarcykler** | ■ Kalibrering avkännarsystem<br>■ Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket<br>■ Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt<br>■ Automatisk mätning av arbetsstycke<br>■ Cykler för automatisk verktygsmätning<br>■ Cykler för automatisk Kinematik-mätning |

| Tekniska data | |
|---|---|
| **Komponenter** | ■ Huvuddator MC 422D<br>■ Reglerenhet CC 422 eller CC 424<br>■ Knappsats<br>■ TFT-färgbildskärm med softkeys 15,1 tum |
| **Programminne** | Minst **21 GByte**, beroende på huvuddator upp till **130 GByte** |
| **Inmatnings- och presentationsupplösning** | ■ ner till 0.1 µm vid linjäraxlar<br>■ ner till 0,000 1° vid vinkelaxlar |
| **Inmatningsområde** | ■ Maximum 99 999,999 mm (3.937 tum) resp. 99 999,999° |

| Tekniska data | |
|---|---|
| **Interpolation** | ■ Rätlinje i 4 axlar<br>◆ Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd, software-option 1)<br>■ Cirkel i 2 axlar<br>◆ Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan (software-option 1)<br>■ Skruvlinje:<br>Överlagring av cirkelbåge och rätlinje<br>■ Spline:<br>Exekvering av spline (polynom av 3:e graden) |
| **Blockexekveringstid**<br>3D-rätlinje utan radiekompensering | ■ 0.5 ms |
| **Axelreglering** | ■ Upplösning positionsreglering: Positionsmätsystemets signalperiod/1024<br>■ Cykeltid positionsreglering:1,8 ms<br>■ Cykeltid varvtalsreglering: 600 µs<br>■ Cykeltid strömreglering: minimalt 100 µs |
| **Rörelsesträcka** | ■ Maximalt 100 m (3 937 tum) |
| **Spindelvarvtal** | ■ Maximalt 40 000 varv/min (vid 2 polpar) |
| **Felkompensering** | ■ Linjärt och icke linjärt axelfel, vändglapp, vändspikar vid cirkelrörelser, värmeutvidgning<br>■ Friktion |
| **Datasnitt** | ■ ett V.24 / RS-232-C och ett V.11 / RS-422 max. 115 kBaud<br>■ Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av TNC:n via datasnittet med HEIDENHAIN programvara TNCremo<br>■ Ethernet-datasnitt 100 Base T<br>ca. 2 till 5 MBaud (beroende på filtyp och nätbelastning)<br>■ USB 2.0-port<br>För anslutning av pekverktyg (mus) och blockenheter (minneskort, hårddiskar, CD-ROM-enheter) |
| **Omgivningstemperatur** | ■ Drift: 0°C till +45°C<br>■ Lagring: -30°C till +70°C |

| Tillbehör | |
|---|---|
| **Elektroniska handrattar** | ■ en portabel trådlös handratt **HR 550 FS** med display eller<br>■ en **HR 520** portabel handratt med display eller<br>■ en **HR 420** portabel handratt med display eller<br>■ en **HR 410** portabel handratt eller<br>■ en **HR 130** inbyggnadshandratt eller<br>■ upp till tre **HR 150** inbyggnadshandrattar via handrattsadapter HRA 110 |
| **Avkännarsystem** | ■ **TS 220**: brytande avkännarsystem med kabelanslutning eller<br>■ **TS 440**: brytande avkännarsystem med infraröd överföring<br>■ **TS 444**: brytande avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring<br>■ **TS 640**: brytande avkännarsystem med infraröd överföring<br>■ **TS 740**: högprecisions brytande avkännarsystem med infraröd överföring<br>■ **TT 140**: brytande avkännarsystem för verktygsmätning |

| Software-option 1 | |
|---|---|
| **Rundbordsbearbetning** | ◆ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta<br>◆ Matning i mm/min |
| **Koordinatomräkningar** | ◆ 3D-vridning av bearbetningsplanet |
| **Interpolation** | ◆ Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan |

| Software-option 2 | |
|---|---|
| **3D-bearbetning** | ● 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor<br>● Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>● Håll verktyget vinkelrätt till konturen<br>● Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen<br>● Spline-interpolering |
| **Interpolation** | ● Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd) |

| Software-option DXF-konverter | |
|---|---|
| **Extrahera konturprogram och bearbetningspositioner från DXF-data, extrahera konturavsnitt från Klartext-dialogprogram**. | ■ Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ För Klartext-dialog och smarT.NC<br>■ Komfortabel inställning av utgångspunkt<br>■ Grafisk selektering av konturavsnitt från Klartext-dialogprogram |

| Software-option dynamisk kollisionsövervakning (DCM) | |
|---|---|
| **Kollisionsövervakning i alla maskindriftarter** | ■ Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas<br>■ Övervakning av spänndon dessutom möjlig<br>■ Varningar i tre steg i Manuell drift<br>■ Programstopp i Automatikdrift<br>■ Övervakar även femaxliga förflyttningar<br>■ Programtest för kollisionskontroll före bearbetningen |

| Software-option ytterligare dialogspråk | |
|---|---|
| **Ytterligare dialogspråk** | ■ Slovenska<br>■ Norska<br>■ Slovakiska<br>■ Lettiska<br>■ Koreanska<br>■ Estniska<br>■ Turkiska<br>■ Rumänska<br>■ Litauiska |

| Software-option Globala programinställningar | |
|---|---|
| **Funktion för överlagring av koordinattransformeringar i exekveringsdriftarterna** | ■ Växla axlar<br>■ Överlagrad nollpunktsförskjutning<br>■ Överlagrad spegling<br>■ Spärr av axlar<br>■ Handrattsöverlagring<br>■ Överlagrad grundvridning och rotation<br>■ Matningsfaktor |

| Software-option Adaptiv matningsreglering AFC | |
|---|---|
| **Funktion för adaptiv matningsreglering för optimering av skärförhållanden vid serieproduktion** | ■ Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär<br>■ Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs<br>■ Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen |

| Software-option KinematicsOpt | |
|---|---|
| **Avkännarcykler för automatisk kontroll och optimering av maskinens kinematik** | ■ Spara/återställ aktiv kinematik<br>■ Kontrollera aktiv kinematik<br>■ Optimera aktiv kinematik |

| Software-option 3D-ToolComp | |
|---|---|
| **Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering** | ■ Kompensera för verktygets deltaradie beroende på ingreppsvinkeln mot arbetsstycket<br>■ `LN`-block är förutsättning<br>■ Kompenseringsvärden är definierbara i en separat tabell |

| Software-option utökad verktygsförvaltning | |
|---|---|
| **Verktygsförvaltning som kan anpassas av maskintillverkaren via python-script.** | ■ Blandad presentation av valfria data från verktygs- och platstabellen<br>■ Formulärbaserad editering av verktygsdata<br>■ Verktygsanvändningsfil och verktygsföljdfil: Bestyckningsplan |

| Software-option Interpolationssvarvning | |
|---|---|
| **Interpolationsvarvning** | ■ Finbearbetning av rotationssymetriska avsatser genom interpolering av spindeln med axlarna i bearbetningsplanet |

| Upgrade-funktioner FCL 2 | |
|---|---|
| **Friger viktigare vidareutvecklingar** | ■ Virtuell verktygsaxel<br>■ Avkännarcykel 441, snabb avkänning<br>■ CAD offline punktfilter<br>■ 3D-linjegrafik<br>■ Konturficka: Tilldela varje delkontur separata djup<br>■ smarT.NC: Koordinattransformeringar<br>■ smarT.NC: **PLANE**-funktion<br>■ smarT.NC: Blockframläsning med grafiskt stöd<br>■ Utökad USB-funktionalitet<br>■ Nätverksuppkoppling via DHCP och DNS |

| Upgrade-funktioner FCL 3 | |
|---|---|
| **Friger viktigare vidareutvecklingar** | ■ Avkännarcykel för 3D-avkänning<br>■ Avkännarcykel 408 och 409 (UNIT 408 och 409 i smarT.NC) för inställning av en utgångspunkt i mitten av ett spår resp. i mitten av en kam<br>■ PLANE-funktion: Axelvinkelinmatning<br>■ Användardokumentation som kontextanpassad hjälp direkt i TNC:n<br>■ Matningsreducering vid bearbetning av konturficka när verktyget är i fullt ingrepp.<br>■ smarT.NC: Konturficka på mönster<br>■ smarT.NC: Parallellprogrammering möjlig<br>■ smarT.NC: Preview av konturprogram i filhanteraren<br>■ smarT.NC: Positioneringsstrategi vid punktbearbetning |

| Upgrade-funktioner FCL 4 | |
|---|---|
| **Friger viktigare vidareutvecklingar** | ■ Grafisk presentation av skyddsområdet vid aktiv kollisionsövervakning DCM<br>■ Handrattsöverlagring vid stoppstatus vid aktiv kollisionsövervakning DCM<br>■ 3D-grundvridning (uppspänningskompensering, Funktionen måste anpassas av maskintillverkaren) |

| Inmatningsformat och enheter för TNC-funktioner | |
|---|---|
| **Positioner, koordinater, cirkelradier, faslängder** | -99 999.9999 till +99 999.9999<br>(5,4: heltal,decimaler) [mm] |
| **Cirkelradie** | -99 999.9999 till +99 999.9999 vid direkt inmatning, med Q-parameter-programmering upp till 210 m radie möjlig<br>(5,4: heltal,decimaler) [mm] |
| **Verktygsnummer** | 0 till 32 767,9 (5,1) |
| **Verktygsnamn** | 32 tecken, vid TOOL CALL skrivet mellan ” ”.<br>Tillåtna specialtecken: #, $, %, &, - |
| **Delta-värde för verktygskompensering** | -999.9999 till +999.9999 (3.4) [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/varv] |
| **Väntetid i cykel 9** | 0 till 3 600,000 (4,3) [s] |
| **Gängstigning i diverse cykler** | -99,9999 till +99,9999 (2,4) [mm] |
| **Vinkel för spindelorientering** | 0 till 360.0000 (3.4) [°] |
| **Vinkel för polära koordinater, rotation, tippning av bearbetningsplanet** | -360.0000 till 360.0000 (3.4) [°] |
| **Polär koordinatvinkel för skruvlinjeinterpolering (CP)** | -99 999.9999 till +99 999.9999 (5.4) [°] |
| **Nollpunktsnummer i cykel 7** | 0 till 2 999 (4.0) |
| **Skalfaktor i cykel 11 och 26** | 0.000001 till 99.999999 (2.6) |
| **Tilläggsfunktion M** | 0 till 999 (3.0) |
| **Q-parameternummer** | 0 till 1999 (4.0) |
| **Q-parametervärde** | -999 999 999 till +999 999 999 (9 tecken, flytande komma) |
| **Märke (LBL) för programhopp** | 0 till 999 (3,0) |
| **Märke (LBL) för programhopp** | Godtycklig textsträng inom citationstecken (” ”) |
| **Antal programdelsupprepningar REP** | 1 till 65,534 (5.0) |
| **Felnummer vid Q-parameterfunktion FN14** | 0 till 1,099 (4,0) |
| **Spline-parameter K** | -9.9999999 till +9.9999999 (1.7) |
| **Exponent för spline-parameter** | -255 till 255 (3.0) |
| **Normalvektorer N och T vid 3D-kompensering** | -9.9999999 till +9.9999999 (1.7) |

# 18.4 Byta buffertbatteri

När styrsystemet är avstängt försörjer ett buffertbatteri TNC:n med ström för att data i RAM-minnet inte skall förloras.

Om TNC:n presenterar felmeddelandet **Byt buffertbatteri** måste du byta batteriet:

**Varning, livsfara!**

Stäng av maskinen och TNC:n före växling av buffertbatteri!

Buffertbatteri får endast bytas av personal med utbildning för detta!

Batterityp:1 Lithium-batteri, Typ CR 2450N (Renata) ID 315878-01

**1** Buffertbatteriet hittar du på baksidan av MC 422 D

**2** Byt batteriet; det nya batteriet kan bara monteras åt rätt håll

# 19

**iTNC 530 med Windows XP (Option)**

# 19.1 Inledning

## Slutanvändarlicensavtal (EULA) för Windows XP

Beakta Microsoft slutanvändarlicensavtalet (EULA) som har bifogats din maskindokumentation.

## Allmänt

I detta kapitel beskrivs de speciella funktionerna för iTNC 530 med Windows XP. Alla systemfunktioner för Windows XP finns beskrivna i Windows-dokumentationen.

TNC-styrsystem från HEIDENHAIN har sedan länge varit användarvänliga: enkel programmering i HEIDENHAIN-klartext-dialog, praktikorienterade cykler, entydiga funktionsknappar och överskådliga grafikfunktioner gör dem till uppskattade verkstadsprogrammerbara styrsystem.

Nu erbjuds användaren även standard-Windows-operativsystemet som användargränssnitt. Den nya kraftfulla HEIDENHAIN-hårdvaran med två processorer skapar grunden för iTNC 530 med Windows XP.

En processor tar hand om realtidsuppgifterna och HEIDENHAIN-operativsystemet samtidigt som den andra processorn enbart används av standard-Windows-operativsystemet vilket öppnar världen av informations-teknologi för användaren.

Även här är användarvänligheten högt prioriterad:

- I knappsatsen är ett komplett PC-tangentbord med musplatta integrerad
- Den högupplösande 15-tums-färg-flatbildskärmen visar både iTNC-operatörsgränssnittet och Windows-applikationerna
- Via USB-portarna kan PC-standard-utrustning såsom exempelvis mus, diskettenheter etc. enkelt anslutas till styrsystemet.

## Ändringar i förinstallerat Windowssystem

Efter ändringar i det förinstallerade Windowssystemet garanterar inte HEIDENHAIN att sådana ändringar inte har någon negativ påverkan på styrsystemmjukvarans funktionssätt och därmed på kvaliteten på tillverkade detaljer.

I synnerhet ändringar av systeminställningar, installation av uppdateringar eller installation av ytterligare mjukvara kan påverka styrsystemets programvara. Viktiga Windows Security Updates från Microsoft testas av HEIDENHAIN och - i den mån det går - integreras de i det förinstallerade Windowssystemet. För alla övriga ändringar ligger ansvaret på maskintillverkaren eller användaren.

HEIDENHAIN rekommenderar att följande regler beaktas för motsvarande ändringar, speciellt vid användande av Windows system, för att minska sannolikheten för påverkan på maskinens driftegenskaper respektive kvaliteten på tillverkade detaljer.

Innan du startar omfångsrika arbeten, se till att styrsystemet är i nödstoppsläge. Beakta anvisningarna för att installera ytterligare mjukvara (se "Inloggning som lokal administratör" på sida 639). Utbyte eller ändring av en gemensamt använd komponent (DLL, inställning i Registry etc.) kan leda till en oönskad påverkan på ett helt annat ställe än väntat!

Genomför aldrig stora arbeten på Windowssystemet parallellt med bearbetning av detaljer! Därtill hör i synnerhet arbeten som behöver en inte helt betydelselös andel av driftsystemets resurser (datortid, arbetsminne, hårddisktillgång, nätverkstrafik o.s.v.)

Genomför inga automatiska uppdateringar, varken för Windows eller för någon annan mjukvara, eftersom genomförda ändringar, genom själva uppdateringen eller också i ytterligare drift, kan leda till en påverkan av hela systemet!

Starta inga ytterligare mjukvaror vid uppstart! Detta beträffar särskilt tjänster som t.ex. Realtime-Scan-komponenter av virusscanning.

Nätverksanslutningar till icke-existerande enheter kan leda till en förhöjd systembelastning i Windows. Anslut inte nätverksenheter automatiskt utan enbart vid behov!

## Tekniska data

| Tekniska data | iTNC 530 med Windows XP |
|---|---|
| Utförande | Två-processor-styrsystem med<br>■ Realtidsoperativsystem HEROS för maskinstyrningen<br>■ PC-operativsystem Windows XP som användargränssnitt |
| Minne | ■ RAM-minne:<br>■ 512 MByte för styrsystemsapplikationer<br>■ 512 MByte för Windows-applikationer<br>■ Hårddisk<br>■ 13 GByte för TNC-filer<br>■ 13 GByte för Windows-data, därav är ca. 13 GByte tillgängligt för applikationer |
| Datasnitt | ■ Ethernet 10/100 BaseT (upp till 100 MBit/s; beroende på nätbelastningen)<br>■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s)<br>■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s)<br>■ 2 x USB<br>■ 2 x PS/2 |

# 19.2 Starta iTNC 530-tillämpning

## Windows-inloggning

Efter att strömförsörjningen har slagits på, bootar iTNC 530 automatiskt. När inmatningsdialogen för Windows-inloggning visas, finns två möjligheter till inloggning:

- Inloggning som TNC-användare
- Inloggning som lokal administratör

### Inloggning som TNC-användare

- Ange användarnamnet "TNC" i inmatningsfältet **Användarnamn**, ange inte något i inmatningsfältet **Lösenord**, bekräfta med OK
- TNC-programvaran startas automatiskt, iTNC Control Panel visar statusmeddelandet **Starting, please wait...** .

Så länge iTNC Control Panel visas (se bilden), skall inte några andra Windows-program startas eller användas. När iTNC-programvaran har startats korrekt, minimeras Control Panel till en HEIDENHAIN-symbol i Task-raden.

Denna användare tillåter endast begränsad åtkomst till Windows-operativstystemet. Man får varken ändra nätverksinställningar eller installera ny programvara.

### Inloggning som lokal administratör

Kontakta maskintillverkaren för att erhålla användarnamn och lösenord.

Som lokal administratör får du utföra installation av programvara och inställning av nätverk.

HEIDENHAIN bistår inte med någon hjälp vid installation av Windows-applikationer och garanterar inte funktionen för applikationer som du har installerat.

HEIDENHAIN ansvarar inte för felaktigt hårddiskinnehåll som skulle kunna uppstå genom installation av uppdateringar av främmande programvara eller annan användarprogramvara.

Skulle service-insatser från HEIDENHAIN krävas efter ändring av program eller data kommer HEIDENHAIN att debitera dessa service-kostnader.

För att säkerställa en felfri funktion av iTNC-applikationen måste Windows XP systemet vid varje tidpunkt ha tillräcklig

- CPU-kraft
- ledigt hårddiskutrymme på enhet C
- arbetsminne
- bandbredd till hårddisk-interfacet

till förfogande.

Styrsystemet jämnar ut korta intrång (upp till en sekund vid en blockcykeltid på 0,5 ms) i dataöverföringen från Windows-processorn via en omfångsrik buffert med TNC-data. Går dock dataöverföringen från Windows-systemet ner under en längre tid, kan detta leda till en ryckig matningshastighet vid programexekveringen och därigenom också till skador på arbetsstycket.

**Följande förutsättningar skall beaktas vid installationer av programvara:**

Programmet som skall installeras får inte belasta Windows-processorn så mycket att den når sin kapacitetsgräns (512 MByte RAM, Pentium M med 1.8 GHz taktfrekvens).

Program som körs under Windows med prioritetsnivå **högre än normalt** (above normal), **hög** (high) eller **realtid** (real time) (t.ex. spel), får inte installeras.

Virusavsökare skall du i princip bara använda när TNC:n för tillfället inte exekverar något NC-program. HEIDENHAIN rekommenderar att virusavsökare används antingen direkt efter uppstart eller omedelbart före avstängning av styrsystemet.

# 19.3 Nätverksinställningar

## Förutsättning

För att kunna ändra nätverksinställningar måste du logga in som lokal administratör. Kontakta din maskintillverkare för att erhålla det användarnamn och lösenord som krävs för detta.

Inställningar skall endast utföras av en nätverks-specialist.

## Justera inställningar

När iTNC 530 levereras innehåller den två nätverksförbindelser, **Local Area Connection** och **iTNC Internal Connection** (se bilden).

**Local Area Connection** är anslutningen av iTNC till ditt nätverk. Alla inställningar som finns i Windows XP kan användas för att anpassa kommunikationen med ditt nätverk (se mer om detta i Windows XP nätverksbeskrivning).

**iTNC Internal Connection** är en intern iTNC-förbindelse. Ändring av inställningar för denna förbindelse är inte tillåtet och kan störa iTNC:ns funktion.

Denna interna nätverksadress är förinställd till **192 168 252 253** och får inte kollidera med ert företags nätverk, Subnet **192.168.254.xxx** får alltså inte finnas. Kontakta i förekommande fall HEIDENHAIN vid adresskonflikter.

Optionen **Obtain IP adress automatically** (Erhåll en IP-adress automatiskt) får inte vara aktiv.

## Åtkomststyrning

Administratörer har åtkomst till TNC-enheterna D, E och F. Beakta att data på dessa partitioner delvis är binärkodade och att skrivåtkomst kan leda till odefinierade beteenden av iTNC.

Användargruppen **SYSTEM** och **Administrators** har åtkomsträttigheter till partitionerna D, E och F. Via gruppen **SYSTEM** säkerställs att windows-service som startas av styrsystemet erhåller åtkomst. Genom gruppen **Administrators** uppnås att iTNC:ns realtidsprocessor erhåller nätverksförbindelse via **iTNC Internal Connection**.

Du får varken begränsa åtkomsten för dessa grupper eller lägga till andra grupper och i dessa grupper förbjuda viss åtkomst (i Windows har åtkomstbegränsningar företräde före åtkomsträttigheter).

# 19.4 Egenheter vid filhantering

## iTNC:ns enheter

När du kallar upp filhanteringen i iTNC, erhåller du en lista med tillgängliga enheter i det vänstra fönstret, t.ex.

- **C:**: Den inbyggda hårddiskens Windows-partition
- **RS232:**: Seriellt datasnitt 1
- **RS422:**: Seriellt datasnitt 2
- **TNC:**: iTNC:ns data-partition

Dessutom kan det finnas ytterligare nätverksenheter som har mappats upp via Windows-Explorer.

Beakta att iTNC:ns dataenhet visas under namnet **TNC:** i filhanteringen. Denna enhet (partition) har namnet **D** i Windows-Explorer.

Underkataloger på TNC-enheten (t.ex. **RECYCLER** och **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) läggs in av Windows XP och får inte tas bort.

Via maskinparameter 7225 kan du definiera enhetsbokstäver, vilka inte skall presenteras i TNC:ns filhanterare.

Om du har mappat upp en ny nätverksenhet i Windows-Explorer, måste du i förekommande fall uppdatera de tillgängiga enheterna i iTNC-presentationen:

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Flytta markören åt vänster till enhetsfönstret
- Växla softkeyrad till den andra nivån
- Uppdatera enhetspresentationen: Tryck på softkey AKT. TRÄD

## Dataöverföring till iTNC 530

Innan du kan starta en dataöverföring från iTNC måste du först ha mappat upp den aktuella nätverksenheten via Windows-Explorer. Åtkomst till så kallade UNC-nätverksnamn (t.ex. \\PC0815\DIR1) är inte möjlig.

### TNC-specifika filer

Efter att du har förbundit iTNC 530 med ditt nätverk kan du från iTNC:n få åtkomst till en valfri dator och överföra filer. Vissa filtyper får man dock bara överföra genom att starta dataöverföringen från iTNC:n. Anledningen till detta är att filerna måste konverteras till ett binärt format vid dataöverföringen till iTNC.

Kopiering av följande angivna filtyper till dataenhet D via Windows-Explorer är inte tillåtet!

Filtyper som inte får kopieras via Windows-Explorer:

- Klartext-dialogprogram (ändelse **.H**)
- smarT.NC Unit-program (ändelse **.HU**)
- smarT.NC Konturprogram (ändelse **.HC**)
- smarT.NC Punkttabeller (ändelse **.HP**)
- DIN/ISO-program (ändelse **.I**)
- Verktygstabeller (ändelse **.T**)
- Verktygsplatstabeller (ändelse **.TCH**)
- Palett-tabeller (ändelse **.P**)
- Nollpunktstabeller (ändelse **.D**)
- Punkttabeller (ändelse **.PNT**)
- Skärdatatabeller (ändelse **.CDT**)
- Fritt definierbara tabeller (ändelse **.TAB**)

Tillvägagångssätt vid dataöverföringen: Se "Dataöverföring till/från en extern dataenhet", sida 140.

### ASCII-filer

ASCII-filer (filer med ändelse .A), kan kopieras utan begränsningar med hjälp av utforskaren.

Beakta att alla filer som du vill komma åt med filhanteraren i TNC:n, måste finnas lagrade på enhet D.

# Översiktstabeller

## Bearbetningscykler

| Cykelnummer | Cykelbeteckning | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|---|---|---|---|
| 7 | Nollpunktsförskjutning | ■ | |
| 8 | Spegling | ■ | |
| 9 | Väntetid | ■ | |
| 10 | Vridning | ■ | |
| 11 | Skalfaktor | ■ | |
| 12 | Programanrop | ■ | |
| 13 | Spindelorientering | ■ | |
| 14 | Konturdefinition | ■ | |
| 19 | Tiltning av bearbetningsplanet | ■ | |
| 20 | Konturdata SL II | ■ | |
| 21 | Förborrning SL II | | ■ |
| 22 | Grovskär SL II | | ■ |
| 23 | Finskär djup SL II | | ■ |
| 24 | Finskär sida SL II | | ■ |
| 25 | Konturtåg | | ■ |
| 26 | Skalfaktor axelspecifik | ■ | |
| 27 | Cylindermantel | | ■ |
| 28 | Cylindermantel spårfräsning | | ■ |
| 29 | Cylindermantel kam | | ■ |
| 30 | Bearbetning med 3D-data | | ■ |
| 32 | Tolerans | ■ | |
| 39 | Cylindermantel ytterkontur | | ■ |
| 200 | Borrning | | ■ |
| 201 | Brotschning | | ■ |
| 202 | Ursvarvning | | ■ |
| 203 | Universal-borrning | | ■ |

| Cykelnummer | Cykelbeteckning | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|---|---|---|---|
| 204 | Bakplaning | | ■ |
| 205 | Universal-djupborrning | | ■ |
| 206 | Gängning med flytande gänghuvud, ny | | ■ |
| 207 | Gängning utan flytande gänghuvud, ny | | ■ |
| 208 | Borrfräsning | | ■ |
| 209 | Gängning med spånbrytning | | ■ |
| 220 | Punktmönster på cirkel | ■ | |
| 221 | Punktmönster på linjer | ■ | |
| 230 | Planing | | ■ |
| 231 | Linjalyta | | ■ |
| 232 | Planfräsning | | ■ |
| 240 | Centrering | | ■ |
| 241 | Långhålsborrning | | ■ |
| 247 | Inställning av utgångspunkt | ■ | |
| 251 | Rektangulär ficka komplettbearbetning | | ■ |
| 252 | Cirkulär ficka komplettbearbetning | | ■ |
| 253 | Spårfräsning | | ■ |
| 254 | Cirkulärt spår | | ■ |
| 256 | Rektangulär tapp komplettbearbetning | | ■ |
| 257 | Cirkulär tapp komplettbearbetning | | ■ |
| 262 | Gängfräsning | | ■ |
| 263 | Försänkgängfräsning | | ■ |
| 264 | Borrgängfräsning | | ■ |
| 265 | Helix-borrgängfräsning | | ■ |
| 267 | Utvändig gängfräsning | | ■ |
| 270 | Konturtågdata | ■ | |
| 275 | Konturspår trochoid | | ■ |

## Tilläggsfunktioner

| M | Verkan | Aktiveras vid block - | början | slut | Sida |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programstopp/i förekommande fall Spindelstopp/i förekommande fall Kylvätska från | | | ■ | Sida 327 |
| **M1** | Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från (maskinberoende) | | | ■ | Sida 559 |
| **M2** | Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1 | | | ■ | Sida 327 |
| **M3**<br>M4<br>M5 | Spindel TILL medurs<br>Spindel TILL moturs<br>Spindel STOPP | | ■<br>■ | <br><br>■ | Sida 327 |
| **M6** | Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp | | | ■ | Sida 327 |
| **M8**<br>M9 | Kylvätska TILL<br>Kylvätska AV | | ■ | <br>■ | Sida 327 |
| **M13**<br>M14 | Spindel TILL medurs/Kylvätska TILL<br>Spindel TILL moturs/Kylvätska TILL | | ■<br>■ | | Sida 327 |
| **M30** | Samma funktion som M2 | | | ■ | Sida 327 |
| **M89** | Fri tilläggsfunktion **eller**<br>cykelanrop, modalt verksamt (avhängigt maskinparameter) | | ■ | <br>■ | Cykelbruks anvisning |
| **M90** | Endast i släpfelsberäkning: Konstant banhastighet vid hörn | | | ■ | Sida 331 |
| **M91** | I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt | | ■ | | Sida 328 |
| **M92** | I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen | | ■ | | Sida 328 |
| **M94** | Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360° | | ■ | | Sida 438 |
| **M97** | Bearbetning av små kontursteg | | | ■ | Sida 333 |
| **M98** | Fullständig bearbetning av öppna konturer | | | ■ | Sida 334 |
| **M99** | Blockvis cykelanrop | | | ■ | Cykelbruks anvisning |
| **M101**<br>M102 | Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts<br>Återställ M101 | | | ■<br>■ | Sida 189 |
| **M103** | Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde) | | ■ | | Sida 335 |
| **M104** | Återställ den sist inställda utgångspunkten | | ■ | | Sida 330 |
| **M105**<br>M106 | Genomför bearbetning med den andra $k_V$-faktorn<br>Genomför bearbetning med den första $k_V$-faktorn | | ■<br>■ | | Sida 606 |
| **M107**<br>M108 | Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått<br>Återställ M107 | | ■ | <br>■ | Sida 189 |

| M | Verkan | Aktiveras vid block - | början | slut | Sida |
|---|---|---|---|---|---|
| **M109** | Konstant banhastighet i verktygsskäret (höjning och sänkning av matningshastigheten) | | ■ | | Sida 337 |
| M110 | Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) | | ■ | | |
| M111 | Återställ M109/M110 | | | ■ | |
| **M114** | Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar | | ■ | | Sida 439 |
| M115 | Återställ M114 | | | ■ | |
| **M116** | Matning för rotationsaxlar i mm/min | | ■ | | Sida 436 |
| M117 | Återställ M116 | | | ■ | |
| **M118** | Överlagra handrattsrörelser under programkörningen | | ■ | | Sida 340 |
| **M120** | Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD) | | ■ | | Sida 338 |
| **M124** | Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer | | ■ | | Sida 332 |
| **M126** | Förflytta rotationsaxel närmaste väg | | ■ | | Sida 437 |
| M127 | Återställ M126 | | | ■ | |
| **M128** | Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) | | ■ | | Sida 441 |
| M129 | Återställ M128 | | | ■ | |
| **M130** | I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem | | ■ | | Sida 330 |
| **M134** | Precisionsstopp vid icke tangentiella konturövergångar vid positioneringar med rotationsaxlar | | ■ | | Sida 444 |
| M135 | Återställ M134 | | | ■ | |
| **M136** | Matning F i millimeter per spindelvarv | | ■ | | Sida 336 |
| M137 | Återställ M136 | | | ■ | |
| **M138** | Val av rotationsaxlar | | ■ | | Sida 444 |
| **M140** | Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning | | ■ | | Sida 341 |
| **M141** | Avstängning av avkännarsystemets övervakning | | ■ | | Sida 342 |
| **M142** | Radera modala programinformationer | | ■ | | Sida 343 |
| **M143** | Upphäv grundvridning | | ■ | | Sida 343 |
| **M144** | Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet | | ■ | | Sida 445 |
| M145 | Återställ M144 | | | ■ | |
| **M148** | Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp | | ■ | | Sida 344 |
| M149 | Återställ M148 | | | ■ | |
| **M150** | Undertryck ändlägesmeddelande (funktion verksam i blocket) | | ■ | | Sida 345 |
| **M200** | Laserskärning: Direkt utmatning av programmerad spänning | | ■ | | Sida 346 |
| M201 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av sträckan | | ■ | | |
| M202 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av hastigheten | | ■ | | |
| M203 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (ramp) | | ■ | | |
| M204 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (puls) | | ■ | | |

## SYMBOLE


3D-avkännarsystem
Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata ... 501
kalibrera
brytande ... 499
3D-framställning ... 534
3D-kompensering
Peripheral Milling ... 446
3D-vridning av bearbetningsplanet ... 413, 517


## A


ACC ... 398
Adaptiv matningsreglering ... 387
Administrera utgångspunkter ... 487
AFC ... 387
Ändra spänndon ... 363
Ange spindelvarvtal ... 186
Animering PLANE-funktion ... 415
Ansluta/ta bort USB-enheter ... 143
Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor ... 516
Användarparametrar ... 606
allmänna
för 3D-avkännarsystem ... 607
för bearbetning och programkörning ... 620
för extern dataöverföring ... 607
för TNC-presentation, TNC-editor ... 611
maskinspecifika ... 584
Arbetsstyckespositioner
absoluta ... 103
inkrementala ... 103
Arkivfiler ... 139, 140
ASCII-filer ... 399
Återkörning till konturen ... 556
Automatisk programstart ... 557
Automatisk skärdataberäkning ... 177, 404
Automatisk verktygsmätning ... 175
Avkännarcykler
Driftart Manuell ... 494
Se Bruksanvisning Avkännarcykler
Avkännarsystemsövervakning ... 342
Avstängning ... 470


## B


BAUD-Rate, inställning ... 567
Begränsa rörelseområdet ... 383
Beräkning av bearbetningstid ... 539
Bereda DXF-data ... 240
Filter för borrpositioner ... 253
Grundinställningar ... 242
Inställning av utgångspunkt ... 244
Ställ in Layer ... 243
Välj kontur ... 246
Välja bearbetningspositioner ... 249
Välja borrpositioner
Diameterinmatning ... 252
Individuell selektering ... 250
Mus-över ... 251
Beroende filer ... 583
Bildskärm ... 79
Bildskärmsuppdelning ... 80
Block
infoga, ändra ... 112
radera ... 112
Blockframläsning ... 553
Efter strömavbrott ... 553
Byta buffertbatteri ... 634


## C


Cirkelbåge ... 223, 224, 226, 233, 234
Cirkelcentrum ... 222
Cylinder ... 320


## D


Dataöverföringshastighet ... 567
Dataöverföringsprogramvara ... 569
Datasäkring ... 119
Datasnitt
inställning ... 567
Kontaktbeläggning ... 622
tilldelning ... 568
DCM ... 353
Deaktivera fixtur ... 368
Definiera arbetsstyckesmaterial ... 405
Definiera lokala Q-parametrar ... 281
Definiera råämne ... 107
Definiera remanenta Q-parametrar ... 281
Detaljfamiljer ... 282
Dialog ... 109
Driftarter ... 82
Drifttid ... 595
Dynamisk kollisionsövervakning ... 353
Programtest ... 358
Verktygshållare ... 181


## E


Ellips ... 318
Ersätta texter ... 117
Ethernet-datasnitt
Anslutningsmöjligheter ... 571
Inledning ... 571
konfigurera ... 574
Ethernet-gränssnitt
Logga på och logga ur nätverk ... 142
Extern åtkomst ... 599
Extern dataöverföring
iTNC 530 ... 140
iTNC 530 med Windows XP ... 643


## F


Fas ... 220
FCL ... 564
FCL-funktion ... 9
Fellista ... 156
Felmeddelanden ... 155, 156
Hjälp vid ... 155
Fil
generering ... 127
Filhantering ... 120
Beroende filer ... 583
Döp om fil ... 135
extern dataöverföring ... 140
Fil
generering ... 127
Filnamn ... 119
Filtyp ... 118
Funktionsöversikt ... 121
kalla upp ... 123
Kataloger ... 120
generering ... 127
kopiera ... 131
konfigurering via MOD ... 582
Kopiera fil ... 128
Kopiera tabeller ... 130
Markera filer ... 133
Radera fil ... 132
Shortcuts ... 138
Skriv över filer ... 129
Skydda fil ... 136
Välja fil ... 124
Filstatus ... 123
Filter för borrpositioner vid DXF-dataöverföring ... 253
FixtureWizard ... 360, 370
FN14: ERROR: Kalla upp ett felmeddelande ... 291

**F**
FN15: PRINT: Utmatning av oformaterad text ... 295
FN19: PLC: Överför värde till PLC ... 296
Förflytta maskinaxlar
med handratten ... 473
Förflyttning från konturen ... 214
Förflyttning till konturen ... 214
Formatinformation ... 633
Förvalta fixturer ... 366
Frånkörning från kontur ... 341
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan ... 435
Fullcirkel ... 223

**G**
G01-blocksgenerering ... 591
Globala programinställningar ... 372
GOTO under avbrott ... 549
Grafik
Delförstoring ... 537
vid programmeringen ... 150, 152
Delförstoring ... 151
Vyer ... 532
Grafisk selektering av konturavsnitt ... 256
Grafisk simulering ... 538
Visa verktyg ... 538
Grunder ... 100
Grundvridning
uppmätning i driftart Manuell ... 504, 506, 507

**H**
Handratt ... 473
Handrattspositionering, överlagra M118 ... 340
Hårddisk ... 118
Helix-interpolering ... 235
Hjälp vid felmeddelanden ... 155
Hjälpsystem ... 160
Hörnrundning ... 221
Huvudaxlar ... 101

**I**
Indexerade verktyg ... 179
Infoga kommentarer ... 146
Inlärningsskär ... 391
Installera service-pack ... 566
Inställning av systemtiden ... 597
Inställning av tidszon ... 597

**I**
Inställning av utgångspunkt ... 104, 485
utan 3D-avkännarsystem ... 485
iTNC 530 ... 78
med Windows XP ... 636

**K**
Kalkylator ... 149
Katalog ... 120, 127
generering ... 127
kopiera ... 131
radera ... 132
Klartext-dialog ... 109
Knappsats ... 81
Kodnummer ... 565
Kollisionsövervakning ... 353
Kompensering för snett placerat arbetsstycke
genom mätning av två punkter på en rät linje ... 502
via två cirkulära tappar ... 506, 512
via två hål ... 503, 512
Konstant banhastighet M90 ... 331
Kontaktbeläggning, datasnitt ... 622
Kontextanpassad Hjälp ... 160
Kontrollera dataenhet ... 596
Kontrollera hårddisk ... 596
Kontrollera nätverksförbindelse ... 581
Kontrollera spänndonsposition ... 364
Konturfunktioner
Grunder ... 210
Cirklar och cirkelbågar ... 212
Förpositionering ... 213
Konturrörelser
Polära koordinater
Cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 234
Cirkelbåge runt Pol CC ... 233
Översikt ... 231
Rätlinje ... 232
rätvinkliga koordinater
Cirkelbåge med bestämd radie ... 224
Cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 226
Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC ... 223
Översikt ... 218
Rätlinje ... 219
Koordinatsystem ... 101
Kopiering av programdelar ... 115
Kula ... 322

**L**
Ladda fixtur ... 367, 368
Ladda ner hjälpfiler ... 165
Länkning av underprogram ... 266
Läsa systemtid ... 306
Laserskärning, tilläggsfunktioner ... 346
Limit-plan ... 383
Lista med felmeddelanden ... 156
Look ahead ... 338

**M**
M91, M92 ... 328
Maskinaxlar, förflytta ... 471
med externa riktningsknappar ... 471
stegvis ... 472
Maskinparametrar
för 3D-avkännarsystem ... 607
för bearbetning och programkörning ... 620
för extern dataöverföring ... 607
för TNC-presentation och TNC-editor ... 611
Mäta upp arbetsstycken ... 513
Matning ... 483
ändra ... 484
vid rotationsaxlar, M116 ... 436
Matning i millimeter/spindelvarv M136 ... 336
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103 ... 335
Matningsreglering, automatisk ... 387
Måttenhet, välja ... 107
M-funktioner
Se Tilläggsfunktioner
Mjukvarunummer ... 564
MOD-funktion
lämna ... 562
Översikt ... 563
välj ... 562

**N**
Nätverksanslutning ... 142
Nätverksinställningar ... 574
iTNC 530 med Windows XP ... 641
NC-felmeddelanden ... 155, 156
Nollpunktstabell
Överföring av avkänningsresultat ... 496

**O**
Öppna konturhörn M98 ... 334
Optionsnummer ... 564
Överför är-position ... 110
Överlagrade transformeringar ... 372
Övervaka spindeleffekt ... 397
Övervakning
Kollision ... 353
Övervakning av bearbetningsområdet ... 543, 585
Övervakning av verktygsbrott ... 397

**P**
Palettabell
Användningsområde ... 448, 454
exekvera ... 453, 465
Överföring av koordinater ... 449, 455
välj och lämna ... 450, 459
Palettpreset ... 451
Palettutgångspunkt ... 451
Parameterprogrammering: Se Q-parameterprogrammering
Parentesberäkning ... 297
Passera referenspunkter ... 468
Ping ... 581
Placera spänndon ... 362
PLANE-funktion ... 413
Animering ... 415
Återställa ... 416
Automatisk vridning ... 430
Axelvinkeldefinition ... 428
Eulervinkel-definition ... 421
Fräsning med vinklat verktyg ... 435
Inkremental definition ... 427
Positioneringsbeteende ... 430
Projektionsvinkel-definition ... 419
Punkt-definition ... 425
Rymdvinkeldefinition ... 417
Val av möjliga lösningar ... 433
Vektor-definition ... 423
Platstabell ... 183
Polära koordinater
Grunder ... 102
Programmering ... 231
Positionering
med manuell inmatning ... 524
vid tiltat bearbetningsplan ... 330, 445
Presentation i 3 plan ... 533
Preset-tabell ... 487
För paletter ... 451
Överföring av avkänningsresultat ... 497
Program
editera ... 111
öppna nytt ... 107
strukturera ... 148
-uppbyggnad ... 105
Programanrop
Godtyckligt program som underprogram ... 264
Programdel, kopiera ... 115
Programdelsupprepning ... 263
Programhantering: Se Filhantering
Programhopp med GOTO ... 549
Programkörning
Blockframläsning ... 553
fortsätt efter avbrott ... 552
Globala programinställningar ... 372
Hoppa över block ... 558
Översikt ... 547
stoppa ... 549
utföra ... 548
Programmallar ... 351
Programmera verktygsrörelser ... 109
Programnamn:Se filhantering, filnamn
Programtest
fram till ett bestämt block ... 544
Översikt ... 540
Ställ in hastighet ... 531
utföra ... 543

**Q**
Q-parameter
Q-parameterprogrammering ... 278, 301
If/then-jämförelse ... 287
Matematiska grundfunktioner ... 283
Programmeringsanvisning ... 280, 303, 304, 305, 309, 311
Specialfunktioner ... 290
Vinkelfunktioner ... 285
Q-parametrar
fasta ... 312
kontrollera ... 289
lokala parametrar QL ... 278
oformaterad utmatning ... 295
Överför värden till PLC ... 296
remanenta parametrar QR ... 278

**R**
Radiekompensering ... 204
Inmatning ... 206
Ytterhörn, innerhörn ... 207
Rätlinje ... 219, 232
Rotationsaxel
minska positionsvärdet M94 ... 438
vägoptimerad förflyttning: M126 ... 437

**S**
Skärdataberäkning ... 404
Skärdatatabell ... 404
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till nollpunktstabell ... 496
Skriva mätvärden till preset-tabellen ... 497
Skruvlinje ... 235
Snabbtransport ... 168
Software-optioner ... 630
Söka verktygsnamn ... 187
Sökfunktion ... 116
Sökväg ... 120
Spänndonsförslag ... 360, 369
Spänndonsövervakning ... 359
Spara fixtur ... 367
SPEC FCT ... 350
Specialfunktioner ... 350
Spindelvarvtal, ändra ... 484
Statuspresentation ... 85
allmänna ... 85
utökad ... 87
Stoppa bearbetningen ... 549
String-parameter ... 301
Strukturering av program ... 148

**T**
Ta bort spänndon ... 363
Teach In ... 110, 219
Tekniska data ... 625
iTNC 530 med Windows XP ... 638
Teleservice ... 598
Textfil
öppna och lämna ... 399
Raderingsfunktion ... 401
Redigeringsfunktioner ... 400
Söka textdelar ... 403
Text-variabler ... 301
Tilläggsaxlar ... 101

**T**
Tilläggsfunktioner
anges ... 326
för kontroll av
programexekveringen ... 327
för konturbeteende ... 331
för koordinatuppgifter ... 328
för laserskärmaskiner ... 346
för rotationsaxlar ... 436
för spindel och kylvätska ... 327
Tillbehör ... 96
Tiltning av bearbetningsplanet
manuell ... 517
TNCguide ... 160
TNCremo ... 569
TNCremoNT ... 569
Trådlös handratt ... 476
konfigurera ... 602
Ställ in kanal ... 603
Ställ in sändningseffekt ... 604
Statistikdata ... 604
Tilldela handrattshållare ... 602
Trigonometri ... 285

**U**
Underprogram ... 261
Uppdatera TNC-software ... 566
Uppstart ... 468
USB-port ... 636
Utför programuppdatering ... 566
Utgångspunkt, manuell inställning
Cirkelcentrum som
utgångspunkt ... 510
Hörn som utgångspunkt ... 509
i en godtycklig axel ... 508
Mittlinje som utgångspunkt ... 511
via hål/tappar ... 512
Utvecklingsnivå ... 9

**V**
Välj verktygstyp ... 177
Välja kontur från DXF ... 246
Välja positioner från DXF ... 249
Värddator-drift ... 601
Växla axlar ... 378
Växla mellan stora och små
bokstäver ... 400
Verktygsanvändningsfil ... 191
Verktygsanvändningskontroll ... 191

**V**
Verktygsdata
ange i programmet ... 170
Delta-värde ... 170
indexera ... 179
inmatning i tabellen ... 171
kalla upp ... 186
Verktygsförvaltning ... 194
Verktygshållar-kinematik ... 181
Verktygskompensering
Längd ... 203
Radie ... 204
Verktygslängd ... 169
Verktygsmaterial ... 177, 406
Verktygsmätning ... 175
Verktygsnamn ... 169
Verktygsnummer ... 169
Verktygsradie ... 169
Verktygstabell
editera, lämna ... 178
Editeringsfunktioner ... 179, 196,
198
Inmatningsmöjligheter ... 171
Verktygsväxling ... 188
Versionsnummer ... 565
Vibrationsdämpning ... 398
Vinkelfunktioner ... 285
Virtuell axel VT ... 382
Visa Hjälp-filer ... 594
Vridningsaxlar ... 439, 441
Vy ovanifrån ... 532

**W**
Windows XP ... 636
Windows-inloggning ... 639
WMAT.TAB ... 405

**Y**
Ytnormalvektor ... 423

**Z**
ZIP-filer ... 139, 140

# Funktionsöversikt DIN/ISO iTNC 530

| M-funktioner | |
|---|---|
| M00 | Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från |
| M01 | Valbart Stopp av programkörningen |
| M02 | Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1 |
| M03 | Spindel TILL medurs |
| M04 | Spindel TILL moturs |
| M05 | Spindel STOPP |
| M06 | Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp |
| M08 | Kylvätska TILL |
| M09 | Kylvätska AV |
| M13 | Spindel TILL medurs/Kylvätska TILL |
| M14 | Spindel TILL moturs/Kylvätska TILL |
| M30 | Samma funktion som M02 |
| M89 | Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksamt (avhängigt maskinparameter) |
| M90 | Endast i släpfelsberäkning: Konstant banhastighet vid hörn |
| M99 | Blockvis cykelanrop |
| M91 | I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt |
| M92 | 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 | Bearbetning av små kontursteg |
| M98 | Fullständig bearbetning av öppna konturer |
| M101 | Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts |
| M102 | Återställ M101 |
| M103 | Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde) |
| M104 | Återställ den sist inställda utgångspunkten |
| M105 | Genomför bearbetning med den andra kv-faktorn |
| M106 | Genomför bearbetning med den första kv-faktorn |
| M107 | Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått |
| M108 | Återställ M107 |

| M-funktioner | |
|---|---|
| M109 | Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) |
| M110 | Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) |
| M111 | Återställ M109/M110 |
| M114 | Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar |
| M115 | Återställ M114 |
| M116 | Matning i mm/min vid vinkelaxlar |
| M117 | Återställ M116 |
| M118 | Överlagra handrattsrörelser under programkörning |
| M120 | Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD) |
| M124 | Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer |
| M126 | Förflytta rotationsaxel närmaste väg |
| M127 | Återställ M126 |
| M128 | Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) |
| M129 | Återställ M128 |
| M130 | I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem |
| M134 | Precisionsstopp vid icke tangentiella konturövergångar vid positioneringar med rotationsaxlar |
| M135 | Återställ M134 |
| M136 | Matning F i millimeter per spindelvarv |
| M137 | Återställ M136 |
| M138 | Val av rotationsaxlar |
| M142 | Radera modala programinformationer |
| M143 | Upphäv grundvridning |
| M144 | Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet |
| M145 | Återställ M144 |
| M150 | Undertryck ändlägesmeddelande |

## M-funktioner

| | |
|---|---|
| M200 | Laserskärning: Direkt utmatning av programmerad spänning |
| M201 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av sträckan |
| M202 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av hastigheten |
| M203 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (ramp) |
| M204 | Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (puls) |

## G-funktioner

### Verktygsrörelser

| | |
|---|---|
| G00 | Rätlinje-interpolation, kartesisk, med snabbtransport |
| G01 | Rätlinje-interpolation, kartesisk |
| G02 | Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs |
| G03 | Cirkel-interpolation, kartesisk, moturs |
| | Cirkel-interpolation, kartesisk, utan riktningsuppgift |
| G05 | Cirkel-interpolation, kartesisk, tangentiell konturanslutning |
| G06 | Axelparallellt positioneringsblock |
| | Rätlinje-interpolation, polär, med snabbtransport |
| G07* | Rätlinje-interpolation, polär |
| G10 | Cirkel-interpolation, polär, medurs |
| G11 | Cirkel-interpolation, polär, moturs |
| G12 | Cirkel-interpolation, polär, utan riktningsuppgift |
| G13 | Cirkel-interpolation, polär, tangentiell |
| G15 | konturanslutning |
| G16 | |

### Fas/Rundning/Framkörning till resp. frånkörning från kontur

| | |
|---|---|
| G24* | Fas med faslängd R |
| G25* | Hörnrundning med radie R |
| G26* | Mjuk (tangentiell) framkörning med radie R till en kontur |
| G27* | Mjuk (tangentiell) frånkörning med radie R från en kontur |

### Verktygsdefinition

| | |
|---|---|
| G99* | Med verktygsnummer T, längd L, radie R |

### Kompensering för verktygsradie

| | |
|---|---|
| G40 | Ingen verktygsradiekompensering |
| G41 | Verktygskompensering, vänster om konturen |
| G42 | Verktygskompensering, höger om konturen |
| G43 | Axelparallell kompensering för G07, förlängning |
| G44 | Axelparallell kompensering för G07, förkortning |

### Råämnesdefinition för grafik

| | |
|---|---|
| G30 | (G17/G18/G19) Min-punkt |
| G31 | (G90/G91) Max-punkt |

## G-funktioner

### Cykler för att tillverka hål och gängor

| | |
|---|---|
| G240 | Centrering |
| G200 | Borrning |
| G201 | Brotschning |
| G202 | Ursvarvning |
| G203 | Universal-borrning |
| G204 | Bakplaning |
| G205 | Universal-djupborrning |
| G206 | Gängning med flytande gängtappshållare |
| G207 | Gängning utan flytande gängtappshållare |
| G208 | Borrfräsning |
| G209 | Gängning med spånbrytning |
| G241 | Långhålsborrning |

### Cykler för att tillverka hål och gängor

| | |
|---|---|
| G262 | Gängfräsning |
| G263 | Försänk-gängfräsning |
| G264 | Borr-gängfräsning |
| G265 | Helix-borrgängfräsning |
| G267 | Utvändig gängfräsning |

### Cykler för att fräsa fickor, öar och spår

| | |
|---|---|
| G251 | Rektangulär ficka komplett |
| G252 | Cirkulär ficka komplett |
| G253 | Spår komplett |
| G254 | Runt spår komplett |
| G256 | Rektangulär tapp |
| G257 | Cirkulär tapp |

### Cykler för att skapa punktmönster

| | |
|---|---|
| G220 | Punktmönster på cirkel |
| G221 | Punktmönster på linjer |

### SL-cykler grupp 2

| | |
|---|---|
| G37 | Kontur, definition av delkonturernas underprogramnummer |
| G120 | Definition av konturdata (gäller för G121 till G124) |
| G121 | Förborrning |
| G122 | Konturparallell urfräsning (grov) |
| G123 | Finskär djup |
| G124 | Finskär sida |
| G125 | Konturlinje (bearbetning av öppna konturer) |
| G127 | Cylindermantel |
| G128 | Cylindermantel spårfräsning |
| G275 | Konturspår trochoid |

### Koordinatomräkningar

| | |
|---|---|
| G53 | Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabeller |
| G54 | Nollpunktsförskjutning i programmet |
| G28 | Spegling av konturen |
| G73 | Vridning av koordinatsystemet |
| G72 | Skalfaktor, förminska/förstora konturen |
| G80 | 3D-vridning av bearbetningsplanet |
| G247 | Inställning av utgångspunkt |

## G-funktioner

### Cykler för ytor

| | |
|---|---|
| G60 | Bearbetning med 3D-data |
| G230 | Uppdelning av plana ytor |
| G231 | Uppdelning av godtyckligt vinklade ytor |

*) Blockvis verksam funktion

### Avkännarcykler för att mäta en snedställning

| | |
|---|---|
| G400 | Grundvridning via två punkter |
| G401 | Grundvridning via två hål |
| G402 | Grundvridning via två tappar |
| G403 | Grundvridning med kompensering via en |
| G404 | rotationsaxel |
| G405 | Inställning grundvridning |
| | Kompensera för snedhet via C-axel |

### Avkännarcykler för inställning av utgångspunkten

| | |
|---|---|
| G408 | Utgångspunkt mitten spår |
| G409 | Utgångspunkt mitten kam |
| G410 | Utgångspunkt invändig rektangel |
| G411 | Utgångspunkt utvändig rektangel |
| G412 | Utgångspunkt invändig cirkel |
| G413 | Utgångspunkt utvändig cirkel |
| G414 | Utgångspunkt utvändigt hörn |
| G415 | Utgångspunkt invändigt hörn |
| G416 | Utgångspunkt hålcirkel-centrum |
| G417 | Utgångspunkt i avkännaraxeln |
| G418 | Utgångspunkt i mitten av 4 hål |
| G419 | Utgångspunkt i en valbar axel |

### Avkännarcykler för mätning av arbetsstycket

| | |
|---|---|
| G55 | Mätning av godtycklig koordinat |
| G420 | Mätning av godtycklig vinkel |
| G421 | Mätning hål |
| G422 | Mätning cirkulär tapp |
| G423 | Mätning rektangulär ficka |
| G424 | Mätning rektangulär tapp |
| G425 | Mätning spår |
| G426 | Mätning kam |
| G427 | Mätning av godtycklig koordinat |
| G430 | Mätning hålcirkel-centrum |
| G431 | Mätning godtyckligt plan |

### Avkännarcykler för kinematik-mätning

| | |
|---|---|
| G450 | Kalibrering av TT |
| G481 | Mätning verktygslängd |
| G482 | Mätning verktygsradie |
| G483 | Mätning verktygslängd och -radie |

### Avkännarcykler för verktygsmätning

| | |
|---|---|
| G480 | Kalibrering av TT |
| G481 | Mätning verktygslängd |
| G482 | Mätning verktygsradie |
| G483 | Mätning verktygslängd och -radie |
| G484 | Kalibrering av infraröd TT |

## G-funktioner

### Specialcykler

| | |
|---|---|
| G04* | Väntetid med F sekunder |
| G36 | Spindelorientering |
| G39* | Programanrop |
| G62 | Toleransavvikelse för snabb konturfräsning |
| G440 | Mätning axelförskjutning |
| G441 | Snabb avkänning |

### Definition av bearbetningsplan

| | |
|---|---|
| G17 | Plan X/Y, verktygsaxel Z |
| G18 | Plan Z/X, verktygsaxel Y |
| G19 | Plan Y/Z, verktygsaxel X |
| G20 | Verktygsaxel IV |

### Måttuppgifter

| | |
|---|---|
| G90 | Måttuppgifter absoluta |
| G91 | Måttuppgifter inkrementala |

### Måttenhet

| | |
|---|---|
| G70 | Måttenhet tum (bestäms i programmets början) |
| G71 | Måttenhet millimeter (bestäms i programmets |
| | början) |

### Speciella G-funktioner

| | |
|---|---|
| G29 | Sista positionsbörvärdet som Pol (cirkelcentrum) |
| G38 | Programkörning STOPP |
| G51* | Förval av verktyg (vid centralt verktygsregister) |
| | Cykelanrop |
| G79* | Sätt labelnummer |
| G98* | |

*) 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 |

| Adresser | |
|---|---|
| H<br>H<br>H | Polär koordinatvinkel<br>Vridningsvinkel med G73<br>Gränsvinkel med M112 |
| I | X-koordinat för cirkelcentrum/pol |
| J | Y-koordinat för cirkelcentrum/pol |
| K | Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol |
| L<br>L<br>L | Sätt ett Label-nummer med G98<br>Hopp till ett labelnummer<br>Verktygslängd med G99 |
| M | M-funktioner |
| N | Blocknummer |
| P<br>P | Cykelparameter i bearbetningscykler<br>Värde eller Q-parameter i Q-parameterdefinition |
| Q | Parameter Q |
| R<br>R<br>R<br>R | Polär koordinatradie<br>Cirkelradie med G02/G03/G05<br>Rundningsradie med G25/G26/G27<br>Verktygsradie med G99 |
| S<br>S | Spindelvarvtal<br>Spindelorientering med G36 |
| T<br>T<br>T | Verktygsdefinition med G99<br>Verktygsanrop<br>Nästa verktyg med G51 |
| U<br>V<br>W | Axel parallell med X-axel<br>Axel parallell med Y-axel<br>Axel parallell med Z-axel |
| X<br>Y<br>Z– | X-axel<br>Y-axel<br>Z-axel |
| * | Blockslut |

**Konturcykler**

| Programuppbyggnad vid bearbetning med flera verktyg | |
|---|---|
| Lista på konturunderprogram | G37 P01 ... |
| Definiera **konturdata** | G120 Q1 ... |
| Definiera/anropa **Borr**<br>Konturcykel: Förborrning<br>Cykelanrop | G121 Q10 ... |
| Definiera/anropa **grovfräs**<br>Konturcykel: Urfräsning<br>Cykelanrop | G122 Q10 ... |
| Definiera/anropa **finfräs**<br>Konturcykel: Finskär djup<br>Cykelanrop | G123 Q11 ... |
| Definiera/anropa **finfräs**<br>Konturcykel: Finskär sida<br>Cykelanrop | G124 Q11 ... |
| Slut på huvudprogrammet, återhopp | **M02** |
| Underprogram för kontur | G98 ...<br>G98 L0 |

**Radiekompensering för konturunderprogram**

| Kontur | Programmeringsföljd för konturelementen | Radie-kompensering |
|---|---|---|
| Invändig (ficka) | vid medurs (CW)<br>vid moturs (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Utvändig (ö) | vid medurs (CW)<br>vid moturs (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Koordinatomräkningar**

| Koordinatomräkning | Aktivera | Upphäva |
|---|---|---|
| Nollpunkts-förskjutning | 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 | Tilldelning |
| 01 | Addition |
| 02 | Subtraktion |
| 03 | Multiplikation |
| 04 | Division |
| 05 | Roten ur |
| 06 | Sinus |
| 07 | Cosinus |
| 08 | Roten ur kvadratsumma $c = \sqrt{a^2+b^2}$ |
| 09 | Om lika, hoppa till labelnummer |
| 10 | Om olika, hoppa till labelnummer |
| 11 | Om större än, hoppa till labelnummer |
| 12 | Om mindre än, hoppa till labelnummer |
| 13 | Vinkel (vinkel från c sin a och c cos a) |
| 14 | Felnummer |
| 15 | Print |
| 19 | Tilldelning PLC |

**HEIDENHAIN**

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 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
**TNC 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
**Lathe controls** ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@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 |

- Riktar 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

670391-63 · Ver03 · SW08 · 11/2013 · Printed in Germany · F&W