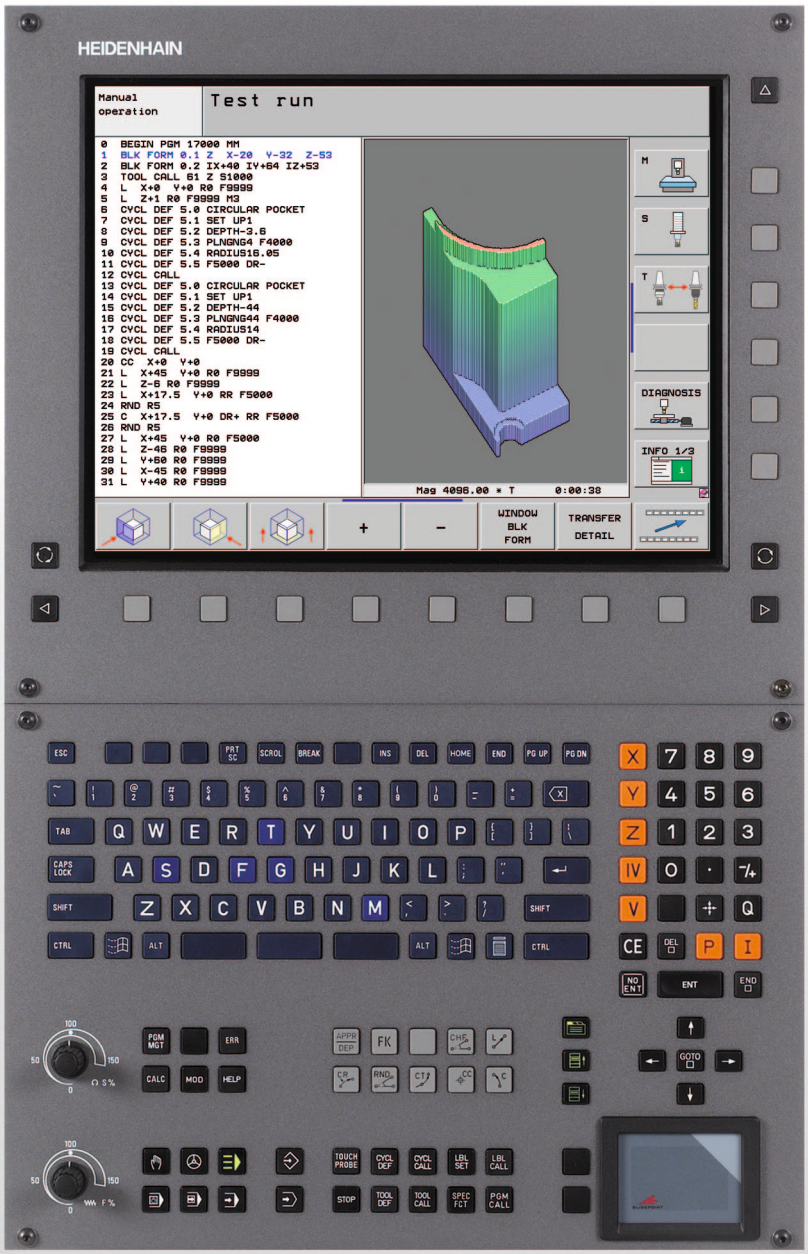
HEIDENHAIN



Bruksanvisning HEIDENHAIN-klartext-dialog

iTNC 530

Software NC
340 490-05
340 491-05
340 492-05
340 493-05
340 494-05

Svenska (sv)
3/2009

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

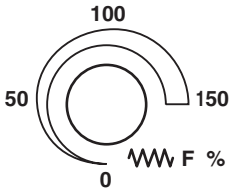
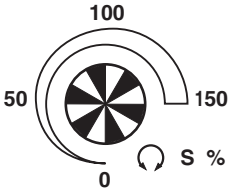
Program-/filhantering, TNC-funktioner

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 att du måste ta hänsyn till särskilda upplysningar rörande den beskrivna funktionen.



Denna symbol visar att det föreligger en eller flera av följande 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 att du finner en detaljerad beskrivning av 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	340 490-05
iTNC 530 E	340 491-05
iTNC 530	340 492-05
iTNC 530 E	340 493-05
iTNC 530 Programmeringsstation	340 494-05

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av TNC:n. I exportversionen av TNC:n 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 Cykler:

Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler finns beskrivna i en separat bruksanvisning. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 670 388-xx

Operatörsdokumentation smarT.NC:

Driftarten smarT.NC beskrivs i en separat Pilot. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna pilot. ID: 533 191-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
Blockcykeltid 0.5 ms istället för 3.6 ms
5-axlig interpolering
Spline-interpolering
3D-bearbetning: ■ **M114**: Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar ■ **M128**: Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) med möjlighet att ställa in beteendet ■ **M144**: Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet ■ Ytterligare parametrar **Grovbearbetning/Finbearbetning** och **Tolerans för rotationsaxlar** i cykel 32 (G62) ■ **LN**-block (3D-kompensering)

Software-option DCM kollision	Beskrivning
Funktion som övervakar områden som har definierats av maskintillverkaren för att förhindra kollisioner.	Sida 367

Software-option DXF-konverter	Beskrivning
Extrahera konturer och bearbetningspositioner från DXF-filer (format R12).	Sida 242

Software-option ytterligare dialogspråk	Beskrivning
Funktion för att frige dialogspråken slovenska, slovakiska, norska, lettiska, estniska, koreanska, turkiska, rumänska, litauiska.	Sida 622

Software-option Globala programinställningar	Beskrivning
Funktion för överlagring av koordinattransformeringar i exekveringsdriftarterna, handrattsöverlagrad förflyttning i virtuell axelriktning.	Sida 382

Software-option AFC	Beskrivning
Funktion för adaptiv matningsreglering för optimering av skärförhållanden vid serieproduktion.	Sida 393

Software-option KinematicsOpt	Beskrivning
Avkännarcykel för kontroll och optimering av maskinens noggrannhet.	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 372
Handrattsöverlagring vid stoppstatus vid aktiv kollisionsövervakning DCM	Sida 371
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 444
Användardokumentation som kontextsensitivt hjälpsystem.	Sida 150
smarT.NC: smarT.NC programmering parallellt med bearbetningen	Sida 118
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 142
Virtuell Verktygsaxel	Sida 543
USB-stöd för blockenheter (minneskort, hårddiskar, CD-ROM-enheter)	Sida 128
Filtrera konturer som har genererats externt	Sida 407
Möjlighet att tilldela varje delkontur olika djup vid konturformel	Bruksanvisning Cykler
Dynamisk IP-adresshantering DHCP	Sida 600
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 340 49x-01 i förhållande till tidigare versioner 340 422-xx/340 423-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 (se "Möjliga matningsuppgifter" på sida 103)
- Ny cykel **CENTRERING** (se Bruksanvisning Cykler)
- Ny M-funktion M150 för att undertrycka ändlägesmeddelanden (se "Undertryck ändlägesmeddelande: M150" på sida 359)
- M128 är numera även tillåten vid blockframläsning (se "Godtyckligt startblock i program (block scan)" på sida 574)
- Antalet tillgängliga Q-parametrar har utökats till 2000 (se "Princip och funktionsöversikt" på sida 276)
- 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 286)
- 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 83)
- Verktygstabellen har utökats med diverse kolumner (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 162)
- Programtestet kan numera även stoppas inne i en bearbetningscykel och sedan återupptas (se "Utföra programtest" på sida 565)

Nya funktioner 340 49x-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 242)
- I driftart Programinmatning står numera även en 3D-linjegrafik till förfogande (se "3D-linjegrafik (FCL2-funktion)" på sida 142)
- Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som akiv bearbetningsriktning i driftart manuell (se "Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion)" på sida 543)
- Maskintillverkaren kan nu skydda valfritt definierbara områden i maskinen mot kollision (se "Dynamisk kollisionsövervakning (software-option)" på sida 367)
- Istället för spindelvarvtal S kan du nu även definiera en skärhastighet Vc i m/min (se "Anropa verktygsdata" på sida 173)
- TNC:n kan nu presentera fritt definierbara tabeller i den tidigare tabellpresentationen alternativt i en formulärpresentation (se "Växla mellan tabell- och formulärpresentation" på sida 424)
- Funktionen för konvertering av program från FK till H har utökats. Program kan nu även matas ut i linjäriserat format (se "Konvertera FK-program till Klartext-dialogprogram" på sida 225)
- Du kan filtrera konturer som har genererats i ett externt programmeringssystem (se "Filtrera konturer (FCL 2-funktion)" på sida 407)
- 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 134)

Nya funktioner 340 49x-03

- Funktionen för automatisk matningsreglering AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) har introducerats (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 393)
- Med funktionen för globala programinställningar kan olika transformeringar och programinställningar ställas in i programkörningsdriftarterna (se "Globala program-inställningar (software-option)" på sida 382)
- Med **TNCguide** står nu ett kontextanpassat hjälpsystem till förfogande i TNC:n (se "Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion)" på sida 150)
- Från DXF-filer kan du numera även extrahera punktfiler (se "Välja och spara bearbetningspositioner" på sida 252)
- 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 251)
- Vid **PLANE**-funktionen kan nu bearbetningsplanet även definieras direkt via axelvinklar (se "Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)" på sida 444)
- 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 314)
- Via maskinparameter 7392 kan en skärmsläckare aktiveras (se "Allmänna användarparametrar" på sida 622)
- TNC:n stödjer nu även nätverksanslutning via NFS V3-protokoll (se "Ethernet-datasnitt" på sida 593)
- Antalet verktyg som kan förvaltas i en platstabell har utökats till 9999 (se "Platstabell för verktygsväxlare" på sida 170)
- Parallellprogrammering är möjligt med smarT.NC (se "Välj smarT.NC-program" på sida 118)
- Via MOD-funktionen kan nu systemtiden ställas in (se "Inställning av systemtiden" på sida 617)

Nya funktioner 340 49x-04

- Med funktionen globala programinställningar kan numera även överlagrad handrattsförflyttning (virtuell axel) aktiveras (se "Virtuell axel VT" på sida 392)
- 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 319)
- En ny funktion för att kunna kopiera, flytta och radera filer från ett NC-program har införts (se "Filfunktioner", sida 408)
- DCM: Kollisionsobjekt kan nu visas tredimensionellt vid exekveringen (se "Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion)", sida 372)
- DXF-konverter: En ny inställningsmöjlighet för att TNC:n automatiskt skall selektera cirkelcentrumet vid punktöverföring från cirkelelement har införts (se "Grundinställningar", sida 244)
- DXF-konverter: Elementinformation visas dessutom i ett infofönster (se "Välja och spara kontur", sida 249)
- AFC: I den utökade statuspresentationen för AFC visas nu ett stapeldiagram (se "Adaptiv matningsreglering AFC (flik AFC, software-option)" på sida 89)
- AFC: Regleringångsparametrar valbara från maskintillverkaren (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 393)
- 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 397)
- AFC: Den tillhörande filen **<name>.H.AFC.DEP** kan nu även modifieras i driftart **Programinmatning/Editering** (se "Genomför inlärningsskär" på sida 397)
- Den maximalt tillåtna sträckan vid LIFTOFF har ökats till 30 mm (se "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148" på sida 358)
- Filhanteringen har anpassats till filhanteringen i smarT.NC (se "Översikt: Funktioner i filhanteringen" på sida 114)
- Ny funktion för att skapa servicefiler har införts (se "Generera servicefiler" på sida 149)
- Window-Manager har införts (se "Window-Manager" på sida 90)
- De nya dialogspråken turkiska och rumänska har införts (software-option, Sida 622)

Nya funktioner 340 49x-05

- DCM: Spänndonsförvaltning integrerad (se "Spänndonsövervakning (software-option DCM)" på sida 374)
- DCM: Kollisionskontroll i Programtest (se "Kollisionsövervakning i driftart Programtest" på sida 373)
- DCM: Förvaltning av verktygshållar-kinematiker förenklad (se "Verktygshållar-kinematik" på sida 168)
- Bereda DXF-data: Snabb punktselektering via musområde (se "Snabbselektering av borrpositioner via musområde" på sida 254)
- Bereda DXF-data: Snabb punktselektering via diameterinmatning (se "Snabbselektering av borrpositioner via musområde" på sida 254)
- Bereda DXF-data: Stöd för polyline integrerad (se "Bereda DXF-filer (Software-option)" på sida 242)
- AFC: Lägsta matning som har inträffat sparas numera också i protokollfilen (se "Protokollfil" på sida 401)
- AFC: Verktygsbrott-/Verktygsförslitning-övervakning (se "Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning" på sida 403)
- AFC: Direkt övervakning av spindellast (se "Övervaka spindeleffekt" på sida 403)
- Globala programinställningar: Funktion delvis verksam även vid M91-/M92-block (se "Globala program-inställningar (software-option)" på sida 382)
- Palettpreset-tabell har tillkommit (se ”Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen”, sida 479 eller se ”Användningsområde”, sida 476 eller se ”Spara mätvärde i palettpreset-tabellen”, sida 523 eller se ”Spara grundvridning i preset-tabellen”, sida 528)
- Den utökade statuspresentationen innehåller numer en ytterligare flik **PAL**, i vilken en aktiv palettpreset visas (se "Allmän palettinformation (flik PAL)" på sida 84)
- Ny verktygsförvaltning (se "Verktygsförvaltning" på sida 179)
- Ny kolumn **R2TOL** i verktygstabellen (se "Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning" på sida 164)
- Verktygsselektering vid verktygsanrop kan numera även utföras direkt från TOOL.T via softkey (se "Anropa verktygsdata" på sida 173)
- 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 151)
- Litauisk dialog har tillkommit, maskinparameter 7230 (se "Lista med allmänna användarparametrar" på sida 623)
- M116 tillåten i kombination med M128 (se "Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (software-option 1)" på sida 457)
- Introduktion av lokala och remanent verksamma Q-parametrar **QL** och **QR** (se "Princip och funktionsöversikt" på sida 276)
- I MOD-funktionen står numera en funktion till förfogande för att testa databärare (se "Kontrollera dataenhet" på sida 616)
- 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 340 49x-01 i förhållande till tidigare versioner 340 422-xx/340 423-xx

- Statuspresentationens layout och den utökade statuspresentationen har en ny utformning (se "Statuspresentation" på sida 81)
- Software 340 490 stödjer inte längre låg upplösning i kombination med bildskärmen BC 120 (se "Bildskärm" på sida 75)
- Ny knappsats-layout för knappsats TE 530 B (se "Knappsats" på sida 77)
- Inmatningsområdet för Precessions-vinkeln **EULPR** i funktionen **PLANE EULER** har utökats (se "Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER" på sida 437)
- Planvektorn i funktionen **PLANE VECTOR** behöver inte längre anges normaliserad (se "Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR" på sida 439)
- 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 123)

Ändrade funktioner 340 49x-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 preset-tabellen"
- 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 (se "Potentiometerinställningar" på sida 505)
- 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 (se "FN 16: F-PRINT: Formaterad utmatning av text och Q-parametervärde" på sida 296)
- Softkey START samt START ENKELBLOCK i driftart Programtest har flyttats för att därmed samma softkeyplacering skall gälla i alla driftarter (Inmatning, SmarT.NC, Test) (se "Utföra programtest" på sida 565)
- Softkey-designen har omarbetats helt och hållet

Ändrade funktioner 340 49x-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 446)
- 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 571)
- I verktygsanvändningsfilen skriv nu även den totala bearbetningstiden in, vilken används som grund för presentationen den procentuella färdigställningen i driftart Programkörning blockföljd (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 578)
- Vid beräkningen av bearbetningstiden i Programtest har TNC:n nu även hänsyn till väntetider (se "Beräkning av bearbetningstid" på sida 561)
- Även cirklar som inte är programmerade i det aktiva bearbetningsplanet kan numera utföras i vridet plan (se "Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC" på sida 206)
- Softkey EDITERING AV/PÅ i platstabellen kan deaktiveras av maskintillverkaren (se "Platstabell för verktygsväxlare" på sida 170)
- Den utökade statuspresentationen har omarbetats. Följande utökningar har genomförts (se "Utökad statuspresentation" på sida 82):
  - 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 340 49x-04

- DCM: Förenklad frikörning efter kollision (se ”Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna”, sida 369)
- Inmatningsområdet för polära vinklar har ökats (se "Cirkelbåge CP runt CC" på sida 216)
- Värdeområdet för Q-parametertilldelningar har ökats (se ”Programmeringsanvisning”, sida 278)
- 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 "Introduktion" på sida 650)
- Konvertering FK till H har flyttats till specialfunktionerna (SPEC FCT) (se "Konvertera FK-program till Klartext-dialogprogram" på sida 225)
- Filtrering av konturer har flyttats till specialfunktionerna (SPEC FCT) (se "Filtrera konturer (FCL 2-funktion)" på sida 407)
- Överföring av värden i kalkylatorn har ändrats (se "Överför beräknat värde till programmet" på sida 139)

Ändrade funktioner 340 49x-05

- Globala programinställningar GS: Formuläret har en ny utformning (se ”Globala program-inställningar (software-option)”, sida 382)
- Menyn för nätverkskonfiguration har omarbetats (se "Konfigurering av TNC:n" på sida 596)

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 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 51

1.1 Översikt 52
1.2 Slå på maskinen 53
Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna 53
1.3 Programmera den första detaljen 54
Välj korrekt driftart 54
TNC:ns viktigaste manöverenheter 54
Öppna ett nytt program/Filhantering 55
Definiera ett råämne 56
Programuppbyggnad 57
Programmera en enkel kontur 58
Skapa cykelprogram 61
1.4 Testa den första detaljen grafiskt 64
Välj korrekt driftart 64
Välj verktygstabell för programtestet 64
Välj det program som du vill testa 65
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen 65
Starta programtestet 66
1.5 Verktygsinställning 67
Välj korrekt driftart 67
Förbereda och mäta upp verktyg 67
Verktygstabellen TOOL.T 67
Platstabellen TOOL_P.TCH 68
1.6 Inställning av arbetsstycket 69
Välj korrekt driftart 69
Spänn upp arbetsstycket 69
Uppriktning av arbetsstycket med 3D-avkännarsystem 70
Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem 71
1.7 Exekvera det första programmet 72
Välj korrekt driftart 72
Välj det program som du vill exekvera 72
Starta Program 72

2 Inledning 73

2.1 iTNC 530 74

Programmering: HEIDENHAIN Klartext-dialog, smarT.NC och DIN/ISO 74

Kompatibilitet 74

2.2 Bildskärm och knappsats 75

Bildskärm 75

Välja bildskärmsuppdelning 76

Knappsats 77

2.3 Driftarter 78

Manuell drift och El. Handratt 78

Positionering med manuell inmatning 78

Programinmatning/Editering 79

Programtest 79

Program blockföljd och Program enkelblock 80

2.4 Statuspresentation 81

”Allmän” Statuspresentation 81

Utökad statuspresentation 82

2.5 Window-Manager 90

2.6 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar 91

3D-avkännarsystem 91

Elektroniska handrattar HR 92

3 Programmering: Grunder, filhantering 93

3.1 Grunder 94
Positionsmätsystem och referensmärken 94
Koordinatsystem 94
Koordinatsystem i fräsmaskiner 95
Polära koordinater 96
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner 97
Inställning av utgångspunkt 98
3.2 Öppna och mata in program 99
Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format 99
Definiera råämne: BLK FORM 99
Öppna ett nytt bearbetningsprogram 100
Programmera verktygsrörelser i i Klartext-dialog 102
Överför är-position 104
Editera program 105
TNC:ns sökfunktion 109
3.3 Filhantering: Grunder 111
Filer 111
Datasäkerhet 112
3.4 Arbeta med filhanteringen 113
Kataloger 113
Sökväg 113
Översikt: Funktioner i filhanteringen 114
Kalla upp filhantering 115
Välja enhet, katalog och fil 116
Skapa en ny katalog (endast möjligt på enhet TNC:\) 119
Skapa en ny fil (endast möjligt på enhet TNC:\) 119
Kopiera enstaka fil 120
Kopiera filer till en annan katalog 121
Kopiera tabell 122
Kopiera katalog 123
Kalla upp en av de senast valda filerna 123
Radera fil 124
Radera katalog 124
Markera filer 125
Döp om fil 127
Specialfunktioner 128
Arbeta med Shortcuts 130
Dataöverföring till/från en extern dataenhet 131
TNC:n i nätverk 133
USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner) 134

4 Programmering: Programmeringshjälp 135

4.1 Infoga kommentarer 136
Användningsområde 136
Kommentar under programinmatningen 136
Infoga kommentar i efterhand 136
Kommentar i ett eget block 136
Funktioner vid editering av en kommentar 137
4.2 Strukturera program 138
Definition, användningsområden 138
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster 138
Infoga länkningsblock i programfönstret (till vänster) 138
Välj block i länkningsfönstret 138
4.3 Kalkylatorn 139
Handhavande 139
4.4 Programmeringsgrafik 140
Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik 140
Framställning av programmeringsgrafik för ett program 140
Visa eller ta bort radnummer 141
Radera grafik 141
Delförstoring eller delförminskning 141
4.5 3D-linjegrafik (FCL2-funktion) 142
Användningsområde 142
Funktioner i 3D-linjegrafiken 142
Markera NC-block med en annan färg i grafiken 144
Visa eller ta bort radnummer 144
Radera grafik 144
4.6 Direkt hjälp vid NC-felmeddelanden 145
Presentation av felmeddelanden 145
Visa hjälp 145
4.7 Lista med alla felmeddelanden som står i kö 146
Funktion 146
Visa fellista 146
Fönsterinnehåll 147
Kalla upp hjälpsystem TNCguide 148
Generera servicefiler 149
4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion) 150
Användningsområde 150
Arbeta med TNCguide 151
Ladda ner aktuella hjälpfiler 155

5 Programmering: Verktyg 157

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter 158
Matning F 158
Spindelvarvtal S 159
5.2 Verktygsdata 160
Förutsättning för verktygskompenseringen 160
Verktygsnummer, verktygsnamn 160
Verktygslängd L 160
Verktygsradie R 160
Delta-värde för längd och radie 161
Inmatning av verktygsdata i programmet 161
Inmatning av verktygsdata i tabellen 162
Verktygshållar-kinematik 168
Skriv över enstaka verktygsdata från en extern PC 169
Platstabell för verktygsväxlare 170
Anropa verktygsdata 173
Verktygsväxling 175
Verktygsanvändningskontroll 177
Verktygsförvaltning 179
5.3 Verktygskompensering 182
Inledning 182
Kompensering för verktygslängd 182
Kompensering för verktygsradie 183

6 Programmering: Programmering av konturer 187

6.1 Verktygsrörelser 188
Konturfunktioner 188
Flexibel konturprogrammering FK 188
Tilläggsfunktioner M 188
Underprogram och programdelsupprepningar 188
Programmering med Q-parametrar 188
6.2 Allmänt om konturfunktioner 189
Programmera verktygsrörelser för en bearbetning 189
6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur 193
Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen 193
Viktiga positioner vid fram- och frånkörning 194
Framkörning på en tangentielltanslutande rätlinje: APPR LT 196
Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN 196
Framkörning på en tangentiellt anslutande cirkelbåge: APPR CT 197
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT 198
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT 199
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN 199
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT 200
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT 200
6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater 201
Översikt konturfunktioner 201
Rätlinje L 202
Infoga fas mellan två räta linjer 203
Hörnrundning RND 204
Cirkelcentrum CCI 205
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC 206
Cirkelbåge CR med bestämd radie 207
Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning 209
6.5 Konturfunktioner – polära koordinater 214
Översikt 214
Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC 215
Rätlinje LP 215
Cirkelbåge CP runt CC 216
Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning 217
Skruvlinje (Helix) 218

6.6 Konturfunktioner – Flexibel konturprogrammering FK 222
Grunder 222
Grafik vid FK-programmering 224
Konvertera FK-program till Klartext-dialogprogram 225
Öppna FK-dialog 226
Pol för FK-programmering 227
Flexibel programmering av räta linjer 227
Flexibel programmering av cirkelbågar 228
Inmatningsmöjligheter 228
Hjälppunkter 232
Relativ referens 233

7 Programmering: Importera data från DXF-filer 241

7.1 Bereda DXF-filer (Software-option) 242
Användningsområde 242
Öppna DXF-fil 243
Grundinställningar 244
Ställa in Layer 246
Inställning av utgångspunkt 247
Välja och spara kontur 249
Välja och spara bearbetningspositioner 252
Zoom-funktion 258

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 261
8.3 Programdelsupprepningar 262
Label LBL 262
Arbetssätt 262
Programmering - anmärkning 262
Programmering programdelsupprepning 262
Anropa programdelsupprepning 262
8.4 Godtyckligt program som underprogram 263
Arbetssätt 263
Programmering - anmärkning 263
Anropa godtyckligt program som underprogram 263
8.5 Länkning av underprogram 265
Länkningstyper 265
Länkningsdjup 265
Underprogram i underprogram 266
Upprepning av programdelsupprepning 267
Upprepning av underprogram 268
8.6 Programmeringsexempel 269

9 Programmering: Q-Parametrar 275

9.1 Princip och funktionsöversikt 276
Programmeringsanvisning 278
Kalla upp Q-parameterfunktioner 279
9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden 280
Användningsområde 280
9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner 281
Användningsområde 281
Översikt 281
Programmering av matematiska grundfunktioner 282
9.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri) 283
Definitioner 283
Programmera vinkelfunktioner 284
9.5 Cirkelberäkningar 285
Användningsområde 285
9.6 IF/THEN - bedömning med Q-parametrar 286
Användningsområde 286
Ovillkorligt hopp 286
IF/THEN - bedömning programmering 286
Använda begrepp och förkortningar 287
9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar 288
Tillvägagångssätt 288
9.8 Specialfunktioner 289
Översikt 289
FN 14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden 290
FN 15: PRINT: Utmatning av text eller Q-parametervärde 295
FN 16: F-PRINT: Formaterad utmatning av text och Q-parametervärde 296
FN 18: SYS-DATUM READ: Läsa systemdata 300
FN 19: PLC: Överför värde till PLC 306
FN 20: WAIT FOR: NC och PLC synkronisering 307
FN 25: PRESET: Inställning av ny utgångspunkt 309
9.9 Formel direkt programmerbar 310
Inmatning av formel 310
Räkneregler 312
Inmatningsexempel 313

9.10 String-parameter 314
Funktioner för strängbearbetning 314
Tilldela String-parameter 315
Koppla ihop string-parametrar 316
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter 317
Kopiera en delsträng från en String-parameter 318
Kopiera systemdata till en String-parameter 319
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde 321
Kontrollera en string-parameter 322
Kontrollera en string-parameters längd 323
Jämför alfabetisk ordningsföljd 324
9.11 Fasta Q-parametrar 325
Värden från PLC: Q100 till Q107 325
WMAT-block: QS100 325
Aktiv verktygsradie: Q108 325
Verktygsaxel: Q109 326
Spindelstatus: Q110 326
Kylvätska till/från: Q111 326
Överlappningsfaktor: Q112 326
Måttenhet i program: Q113 327
Verktygslängd: Q114 327
Koordinater efter avkänning under programkörning 327
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 328
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar 328
Mätresultat från avkännarcykler (se även bruksanvisningen Avkännarcykler) 329
9.12 Programmeringsexempel 331

10 Programmering: Tilläggs-funktioner 339

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP 340
Grunder 340
10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska 341
Översikt 341
10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter 342
Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92 342
Aktivera den sist inställda utgångspunkten: M104 344
Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid 3D-vridet bearbetningsplan: M130 344
10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende 345
Rundning av hörn: M90 345
Infoga definierad rundningsbåge mellan räta linjer: M112 345
Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124 346
Bearbeta små kontursteg: M97 347
Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98 349
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103 350
Matning i millimeter/spindelvarv: M136 351
Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111 351
Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 352
Överlagra handrattsrörelser under programkörning: M118 354
Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140 355
Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141 356
Upphäv modala programinformationer: M142 357
Upphäv grundvridning: M143 357
Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148 358
Undertryck ändlägesmeddelande: M150 359
10.5 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner 360
Princip 360
Direkt utmatning av programmerad spänning: M200 360
Spänning som funktion av sträcka: M201 360
Spänning som funktion av hastigheten: M202 361
Spänning som funktion av tid (tidsberoende ramp): M203 361
Spänning som funktion av tid (tidsberoende puls): M204 361

11 Programmering: Specialfunktioner 363

11.1 Översikt specialfunktioner 364
Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT 364
Meny programmallar 365
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning 365
Meny definition av olika Klartext-funktioner 366
Meny programmeringshjälp 366
11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (software-option) 367
Funktion 367
Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna 369
Kollisionsövervakning i automatikdrift 371
Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion) 372
Kollisionsövervakning i driftart Programtest 373
11.3 Spänndonsövervakning (software-option DCM) 374
Grunder 374
Spannmittelvorlagen 375
Parametrera spänndon: FixtureWizard 376
Placera spänndon i maskinen 378
Ändra spänndon 379
Ta bort spänndon 379
Kontrollera det inmätta spänndonets position 380
11.4 Globala program-inställningar (software-option) 382
Användningsområde 382
Tekniska förutsättningar 384
Aktivera/deaktivera funktion 385
Grundvridning 387
Växla axlar 388
Överlagrad spegling 389
Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning 389
Spärr av axlar 390
Överlagrad vridning 390
Matnings-override 390
Handrattsöverlagring 391
11.5 Adaptiv matningsreglering AFC (software-option) 393
Användningsområde 393
Definiera AFC-grundinställning 395
Genomför inlärningsskär 397
Aktivera/deaktivera AFC 400
Protokollfil 401
Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning 403
Övervaka spindeleffekt 403

11.6 Generera baklänges-program 404
Funktion 404
Förutsättningar för programmet som skall konverteras 405
Användningsexempel 406
11.7 Filtrera konturer (FCL 2-funktion) 407
Funktion 407
11.8 Filfunktioner 408
Användningsområde 408
Definiera filoperation 408
11.9 Definiera koordinattransformationer 409
Översikt 409
TRANS DATUM AXIS 409
TRANS DATUM TABLE 410
TRANS DATUM RESET 410
11.10 Skapa textfiler 411
Användningsområde 411
Öppna och lämna textfiler 411
Editera text 412
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga 413
Bearbeta textblock 414
Söka textdelar 415
11.11 Arbeta med skärdatatabeller 416
Hänvisning 416
Användningsområde 416
Tabeller för arbetsstyckets material 417
Tabell för verktygsskärets material 418
Tabell för skärdata 418
Erforderliga uppgifter i verktygstabellen 419
Tillvägagångssätt vid arbete med automatisk beräkning av varvtal/matning 420
Dataöverföring av skärdatatabeller 421
Konfigurationsfil TNC.SYS 421
11.12 Fritt definierbara tabeller 422
Grunder 422
Lägga upp fritt definierbara tabeller 422
Ändra tabellformat 423
Växla mellan tabell- och formulärpresentation 424
FN 26: TABOPEN: Öppna en fritt definierbar tabell 425
FN 27: TABWRITE: Skriva till en fritt definierbar tabell 425
FN 28: TABREAD: Läsa från en fritt definierbar tabell 426

12 Programmering: Fleraxlig bearbetning 427

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning 428
12.2 Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) 429
Inledning 429
Definiera PLANE-funktion 431
Positionspresentation 431
Återställa PLANE-funktionen 432
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL 433
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 435
Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER 437
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR 439
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS 441
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE 443
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) 444
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen 446
12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet 450
Funktion 450
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel 450
Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer 451
12.4 FUNCTION TCPM (software-option 2) 452
Funktion 452
Definiera FUNCTION TCPM 453
Verkningssätt för den programmerade matningen 453
Tolkning av de programmerade rotationsaxel-koordinaterna 454
Interpoleringstyp mellan start- och slutposition 455
Återställa FUNCTION TCPM 456
12.5 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar 457
Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (software-option 1) 457
Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126 458
Minskning av positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 459
Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar: M114 (software-option 2) 460
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2) 461
Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134 464
Val av rotationsaxlar: M138 464
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (software-option 2) 465

12.6 Tredimensionell verktygskompensering (software-option 2) 466
Inledning 466
Definition av en normaliserad vektor 467
Tillåtna verktygsformer 468
Använda andra verktyg: Delta-värde 468
3D-kompensering utan verktygsorientering 469
Face Milling: 3D-kompensering utan och med verktygsorientering 469
Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med verktygsorientering 471
12.7 Konturrörelser – Spline-interpolering (software-option 2) 473
Användningsområde 473

13 Programmering: Paletthantering 475

13.1 Paletthantering 476
Användningsområde 476
Välj palett-tabell 478
Lämna palettfil 478
Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen 479
Exekvera palettfil 481
13.2 Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning 482
Användningsområde 482
Välja palettfil 487
Visa palettfil med inmatningsformulär 487
Förlopp vid verktygsorienterad bearbetning 492
Lämna palettfil 493
Exekvera palettfil 494

14 Manuell drift och inställning 495

14.1 Uppstart, avstängning 496
Uppstart 496
Avstängning 499
14.2 Förflyttning av maskinaxlarna 500
Hänvisning 500
Förflytta axel med de externa riktningsknapparna 500
Stegvis positionering 501
Förflyttning med den elektroniska handratten HR 410 502
Elektronisk handratt HR 420 503
14.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M 508
Användningsområde 508
Ange värde 508
Ändra spindelvarvtal och matning 509
14.4 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem 510
Hänvisning 510
Förberedelse 510
Inställning av utgångspunkt med axelknappar 511
Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen 512
14.5 Använda 3D-avkännarsystem 519
Översikt 519
Välj avkännarcykel 519
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll 520
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell 521
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen 522
Spara mätvärde i palettpreset-tabellen 523
14.6 Kalibrering av 3D-avkännarsystem 524
Inledning 524
Kalibrering av effektiv längd 524
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning 525
Visa kalibreringsvärden 526
Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata 526
14.7 Kompensering för arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem 527
Inledning 527
Uppmätning av grundvridning 527
Spara grundvridning i preset-tabellen 528
Spara grundvridning i palettpreset-tabellen 528
Visa grundvridning 528
Upphäv vridning av basplanet 528

14.8 Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem 529
Översikt 529
Inställning av utgångspunkt i en valfri axel 529
Hörn som utgångspunkt – Överför punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel 530
Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel 530
Cirkelcentrum som utgångspunkt 531
Mittlinje som utgångspunkt 532
Inställning av utgångspunkt via hål/cirkulära tappar 533
Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem 534
Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor 537
14.9 Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) 538
Användning, arbetssätt 538
Referenspunktssökning vid vridna axlar 540
Inställning av utgångspunkt i vridet system 540
Inställning av utgångspunkt i maskiner med rundbord 541
Inställning av utgångspunkten vid maskiner med system för att växla spindelhuvuden 541
Positionsindikering i vridet system 541
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet 541
Aktivering av manuell vridning 542
Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion) 543

15 Positionering med manuell inmatning 545

15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar 546

Använda manuell positionering 546

Säkra eller radera program från $MDI 549

16 Programtest och programkörning 551

16.1 Grafik 552
Användningsområde 552
Översikt: Presentationssätt 554
Vy ovanifrån 554
Presentation i 3 plan 555
3D-framställning 556
Delförstoring 559
Upprepa grafisk simulering 560
Visa verktyg 560
Beräkning av bearbetningstid 561
16.2 Funktioner för presentation av program 562
Översikt 562
16.3 Programtest 563
Användningsområde 563
16.4 Programkörning 568
Användningsområde 568
Körning av bearbetningsprogram 569
Stoppa bearbetningen 570
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott 572
Fortsätt programkörning efter ett avbrott 573
Godtyckligt startblock i program (block scan) 574
Återkörning till konturen 577
Återstart med knappen GOTO 577
Verktygsanvändningskontroll 578
16.5 Automatisk programstart 580
Användningsområde 580
16.6 Hoppa över block 581
Användningsområde 581
Radering av "/"-tecknet 581
16.7 Valbart programkörningsstopp 582
Användningsområde 582

17 MOD-funktioner 583

17.1 Välj MOD-funktion 584
Välja MOD-funktioner 584
Ändra inställningar 584
Lämna MOD-funktioner 584
Översikt MOD-funktioner 585
17.2 Mjukvarunummer 586
Användningsområde 586
17.3 Ange kodnummer 587
Användningsområde 587
17.4 Ladda service-pack 588
Användningsområde 588
17.5 Inställning av datasnitt 589
Användningsområde 589
Inställning av RS-232-datasnitt 589
Inställning av RS-422-datasnitt 589
Välja DRIFTART för extern enhet 589
Inställning av BAUD-RATE 589
Tilldelning 590
Programvara för dataöverföring 591
17.6 Ethernet-datasnitt 593
Introduktion 593
Anslutningsmöjligheter 593
Direkt anslutning av iTNC till en Windows-PC 594
Konfigurering av TNC:n 596
17.7 Konfiguration av PGM MGT 603
Användningsområde 603
Ändra inställning PGM MGT 603
Beroende filer 604
17.8 Maskinspecifika användarparametrar 605
Användningsområde 605
17.9 Presentation av råämnet i bearbetningsrummet 606
Användningsområde 606
Vrid hela presentationen 607
17.10 Välja typ av positionsindikering 608
Användningsområde 608
17.11 Välja måttenhet 609
Användningsområde 609
17.12 Välja programmeringsspråk för $MDI 610
Användningsområde 610
17.13 Axelval för L-blocksgenerering 611
Användningsområde 611

17.14 Ange begränsning av rörelseområde, nollpunktspresentation 612
Användningsområde 612
Arbeta utan extra begränsning av rörelseområdet 612
Visa och ange det maximala rörelseområdet 612
Presentation av utgångspunkt 613
17.15 Visa HJÄLP-filer 614
Användningsområde 614
Välja HJÄLP-filer 614
17.16 Visa drifttid 615
Användningsområde 615
17.17 Kontrollera dataenhet 616
Användningsområde 616
Genomför kontroll av dataenhet 616
17.18 Inställning av systemtiden 617
Användningsområde 617
Genomföra inställningar 617
17.19 Teleservice 618
Användningsområde 618
Kalla upp/avsluta Teleservice 618
17.20 Extern åtkomst 619
Användningsområde 619

18 Tabeller och översikt 621

18.1 Allmänna användarparametrar 622
Inmatningsmöjligheter för maskinparametrar 622
Kalla upp allmänna användarparametrar 622
Lista med allmänna användarparametrar 623
18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datasnitt 637
Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning 637
Främmande utrustning 638
Datasnitt V.11/RS-422 639
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt 639
18.3 Teknisk information 640
18.4 Byta buffertbatteri 648

19 iTNC 530 med Windows XP (Option) 649

19.1 Introduktion 650
Slutanvändarlicensavtal (EULA) för Windows XP 650
Allmänt 650
Tekniska data 651
19.2 Starta iTNC 530-tillämpning 652
Windows-inloggning 652
19.3 Avstängning av iTNC 530 654
Grundläggande 654
Logga ut en användare 654
Avsluta iTNC-användningen 655
Stänga av Windows 656
19.4 Nätverksinställningar 657
Förutsättning 657
Justera inställningar 657
Åtkomststyrning 658
19.5 Egenheter vid filhantering 659
iTNC:ns enheter 659
Dataöverföring till iTNC 530 660



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

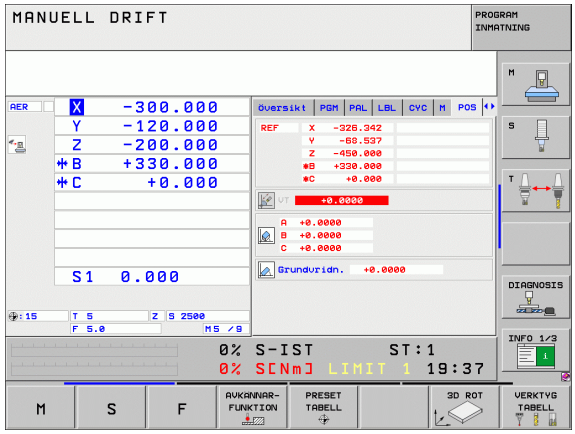
Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner. Beakta även anvisningarna i Er maskinhandbok.

- 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 496
- Driftarter: Se ”Programinmatning/Editering”, sida 79

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 79

TNC:ns viktigaste manöverenheter

Funktioner för dialogledning	Knapp
Bekräfta inmatning och aktivera nästa dialogfråga	
Hoppa över dialogfrågan	
Avsluta dialogen i förväg	
Avbryt dialogen, ångra inmatningar	
Softkeys på bildskärmen, med vilka man kan välja olika funktioner beroende på driftläget	

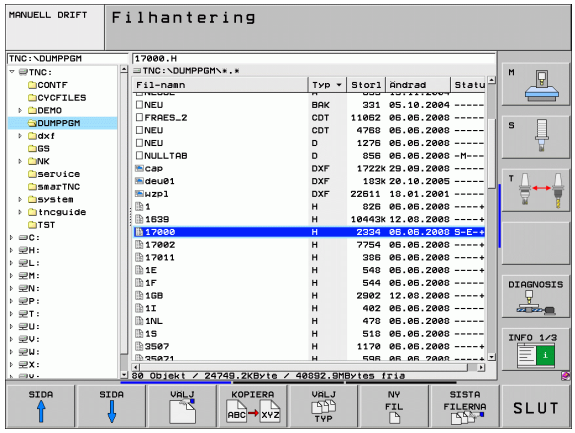
Detaljerad information om detta ämne

- Skapa och ändra program: Se ”Editera program”, sida 105
- 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 **.H**: TNC:n öppnar då automatiskt ett program och frågar efter det nya programmets måttenhet.
- Välj måttenhet: Tryck på softkey MM eller INCH: TNC:n startar automatiskt råämnesdefinitionen (se "Definiera ett råämne" på sida 56)



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

Detaljerad information om detta ämne

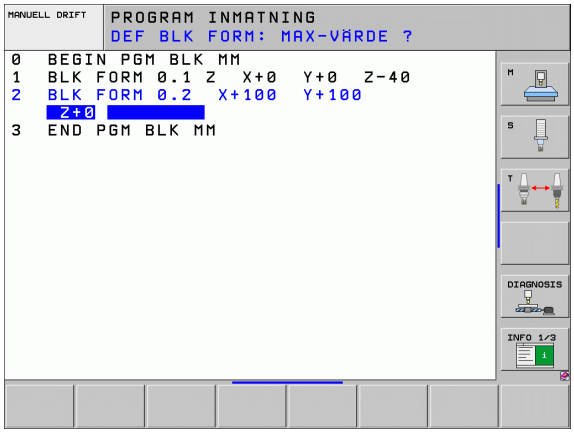
- Filhantering: Se ”Arbeta med filhanteringen”, sida 113
- Skapa ett nytt program: Se ”Öppna och mata in program”, sida 99

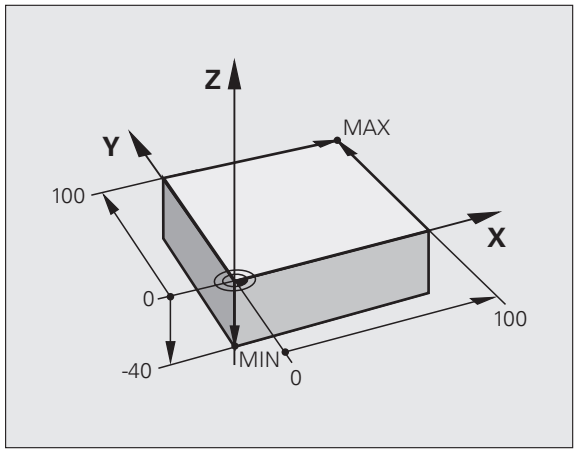
Definiera ett råämne

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?**: Ange aktiv spindelaxel. Z är förinställt, godkänn med knappen ENT
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: Ange den råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: Ange den råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: Ange den råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, godkänn med knappen ENT
- **Def BLK FORM: Max-punkt?**: Ange den råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen ENT
- **Def BLK FORM: Max-punkt?**: Ange den råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen ENT
- **Def BLK FORM: Max-punkt?**: Ange den råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT: TNC:n avslutar dialogen





Exempel NC-block

```
0 BEGIN PGM NEU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEU MM
```

Detaljerad information om detta ämne

■ Definiera råämne: (se sida 100)

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 188

Exempel: Programuppbyggnad konturprogrammering

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

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

Detaljerad information om detta ämne:

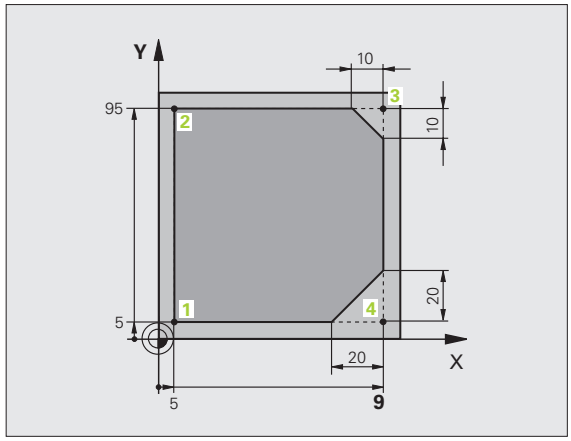
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

Exempel: Programuppbyggnad cykelprogrammering

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

Programmera en enkel kontur

Konturen som visas i bilden till höger skall fräsas en gång på djupet 5 mm. 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

- 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
- **Matning F=?** bekräfta med knappen ENT: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

- 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
- **Matning F=?** bekräfta med knappen ENT: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **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



▶ Framkörning till konturen: Tryck på knappen APPR/DEP: TNC:n växlar in en softkeyrad med fram- och frånkörningsfunktioner.



▶ Välj framkörningsfunktion **APPR CT**: Ange koordinater för konturens startpunkt **1** i X och Y, t.ex. 5/5, bekräfta med knappen ENT

▶ **Mittpunktsvinkel?** Ange framkörningsvinkel, t.ex. 90°, bekräfta med knappen ENT

▶ **Cirkelradie?** Ange framkörningsradie, t.ex. 8 mm, bekräfta med knappen ENT

▶ **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** välj RL med softkey: Aktivera radiekorrigering till vänster om den programmerade konturen

▶ **Matning F=?** Ange bearbetningsmatning, t.ex. 700 mm/min, bekräfta med knappen END



▶ 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



▶ Förflyttning från konturen



▶ Välj frånkörningsfunktion DEP CT

▶ **Mittpunktsvinkel?** Ange frånkörningsvinkel, t.ex. 90°, bekräfta med knappen ENT

▶ **Cirkelradie?** Ange frånkörningsradie, t.ex. 8 mm, bekräfta med knappen ENT

▶ **Matning F=?** Ange positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min, spara med knappen ENT

▶ **Tilläggsfunktion M?** Stäng av kylvätska, t.ex. **M9**, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket



▶ 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

▶ **Matning F=?** bekräfta med knappen ENT: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)

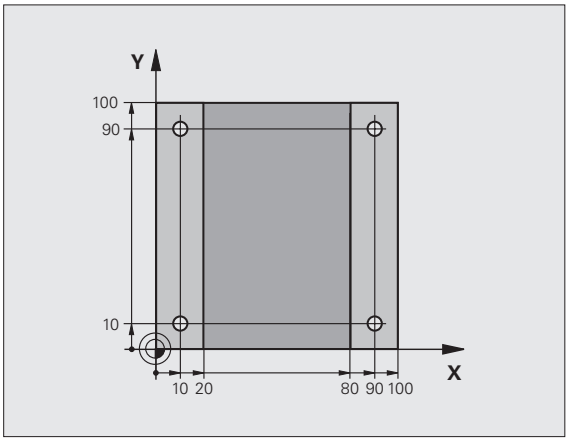
▶ **Tilläggsfunktion M?** Ange **M2** för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

Detaljerad information om detta ämne

- **Komplett exempel med NC-block**: Se ”Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater”, sida 210
- Skapa ett nytt program: Se ”Öppna och mata in program”, sida 99
- Fram-/frånkörning kontur: Se ”Framkörning till och frånkörning från kontur”, sida 193
- Programmering av konturer: Se ”Översikt konturfunktioner”, sida 201
- Programmerbara matningstyper: Se ”Möjliga matningsuppgifter”, sida 103
- Kompensering för verktygsradie: Se ”Kompensering för verktygsradie”, sida 183
- Tilläggsfunktion M: Se ”Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska”, sida 341

Skapa cykelprogram

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



TOOL CALL

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

L

- 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
- **Matning F=?** bekräfta med knappen ENT: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

CYCL DEF

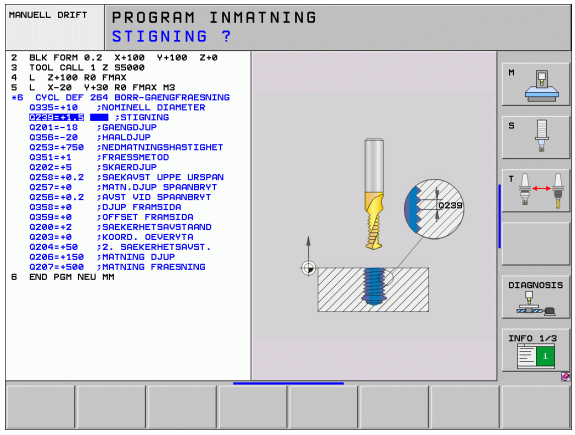
- Kalla upp cykelmeny

BORRNING/ GÄNGNING

- 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.





▶ Kalla upp menyn för specialfunktioner



▶ Visa funktioner för punktbearbetningen



▶ Välj mönsterdefinition



▶ Välj punktinmatning: Ange koordinaterna för de fyra punkterna, bekräfta respektive inmatning med knappen ENT. Spara blocket efter inmatning av den fjärde punkten med knappen END.



▶ Visa menyn för definition av cykelanropet



▶ Utför borrcykeln på det definierade mönstret:

▶ **`Matning F=?`** bekräfta med knappen ENT: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)

▶ **`Tilläggsfunktion M?`** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket



▶ 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

▶ **`Matning F=?`** bekräfta med knappen ENT: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)

▶ **`Tilläggsfunktion M?`** Ange **M2** för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

Exempel NC-block

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 PATERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiera bearbetningspositioner
6 CYCL DEF 200 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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spindel och kylvätska till, anropa cykel
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
9 END PGM C200 MM	

Detaljerad information om detta ämne

- Skapa ett nytt program: Se ”Öppna och mata in program”, sida 99
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

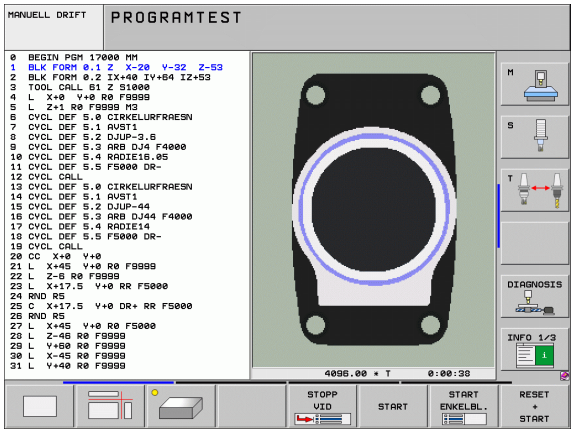
1.4 Testa den första detaljen grafiskt

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 78
- Testa program: Se ”Programtest”, sida 563

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 162
- Testa program: Se ”Programtest”, sida 563

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 113

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 552
- Utföra programtest: Se ”Programtest”, sida 563

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 563
- Grafikfunktioner: Se ”Grafik”, sida 552
- Ställa testhastighet: Se ”Inställning av programtestets hastighet”, sida 553

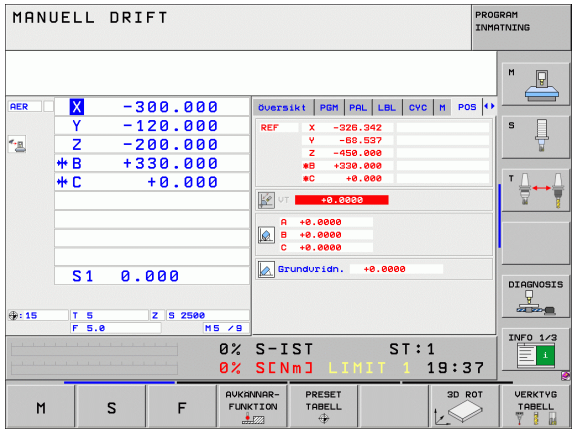
1.5 Verktygsinställning

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 78

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 68)

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.

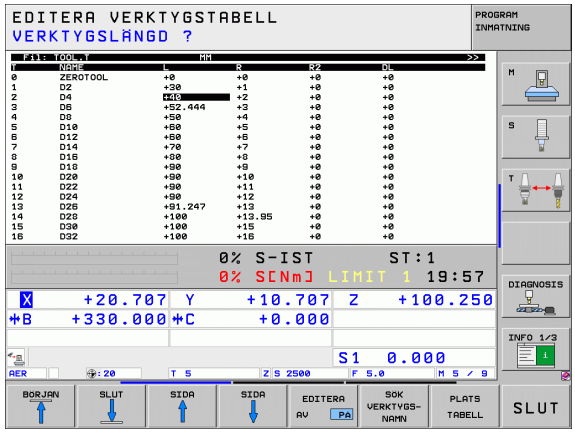
För att mata in verktygsdata i verktygstabellen TOOL.T, gör man på följande sätt:



- 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 78
- Arbeta med verktygstabellen: Se ”Inmatning av verktygsdata i tabellen”, sida 162

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.

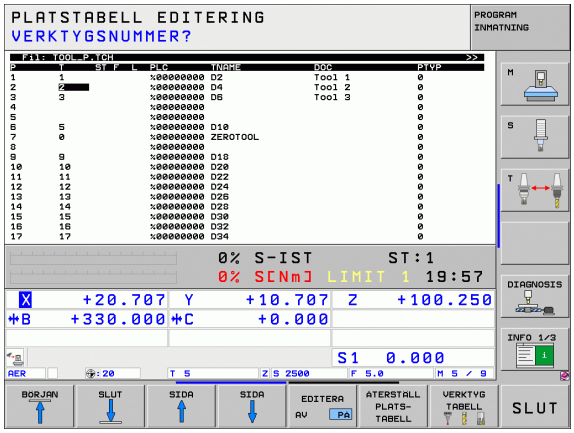
För att mata in data i platstabellen TOOL_P.TCH för man på följande sätt:

VERKTYG TABELL

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

PLATS TABELL

- 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 78
- Arbeta med platstabellen: Se ”Platstabell för verktygsväxlare”, sida 170

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 500

Spänn upp arbetsstycket

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

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

Uppriktning av arbetsstycket med 3D-avkännarsystem

- Växla in 3D-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 546
- Uppriktning av arbetsstycke: Se ”Kompensering för arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem”, sida 527

Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem

- Växla in 3D-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

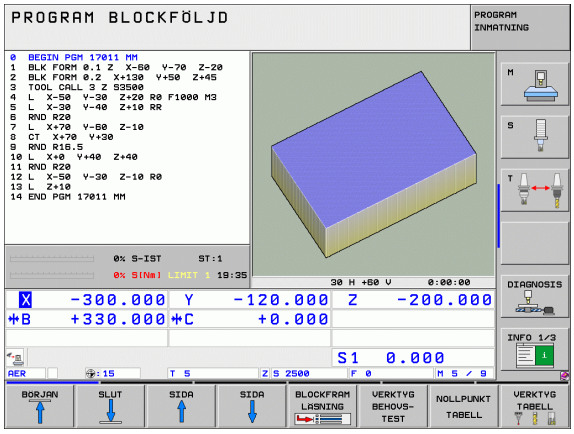
Detaljerad information om detta ämne

- Ställa in utgångspunkten: Se ”Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem”, sida 529

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 78
- Exekvering av programmet: Se ”Programkörning”, sida 568

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 113

Starta Program



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

Detaljerad information om detta ämne

- Exekvering av programmet: Se ”Programkörning”, sida 568



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 är avsedda för fräsmaskiner, borrmaskiner och bearbetningscenter. iTNC 530 kan styra upp till 12 axlar. Dessutom kan spindelns vinkelposition 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 färgflatbilskärmen BF 150 (TFT) (se bilden).



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

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:



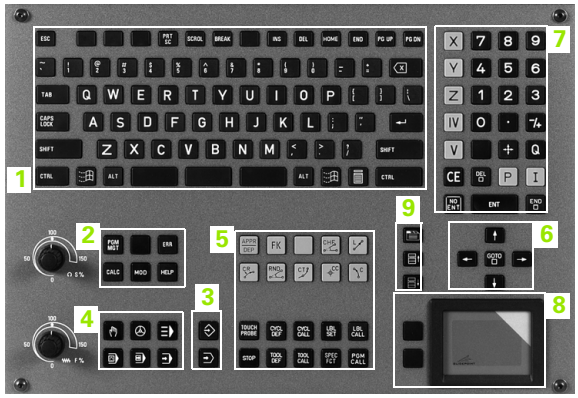
Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna, se ”Driftarter”, sida 78



Välj bildskärmsuppdelning med softkey

Knappsats

TNC:n levereras med knappsatsen TE 530. Bilden visar manöverelementen på knappsatsen TE 530:



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 Pilknappar och hoppinstruktion GOTO

7 Inmatning av siffror och axelval

8 Touchpad: Endast för hantering av tvåprocessor-versionen, av softkeys och av smarT.NC

9 smarT.NC-navigationsknappar

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

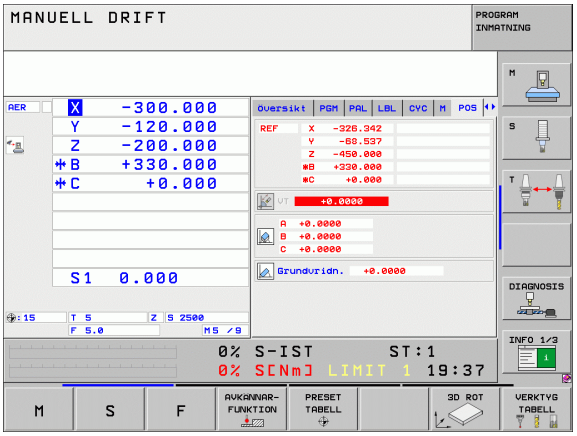
Manuell drift och El. Handratt

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

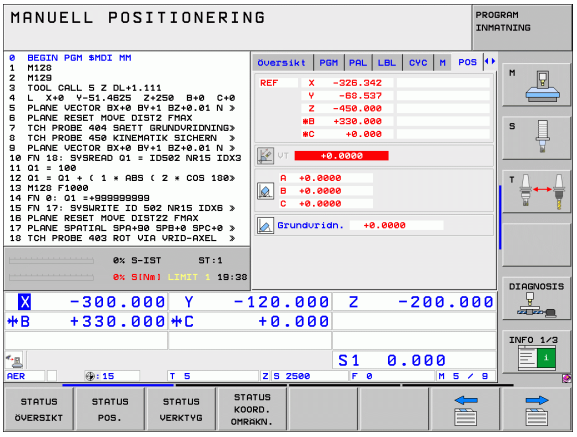


Positionering med manuell inmatning

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

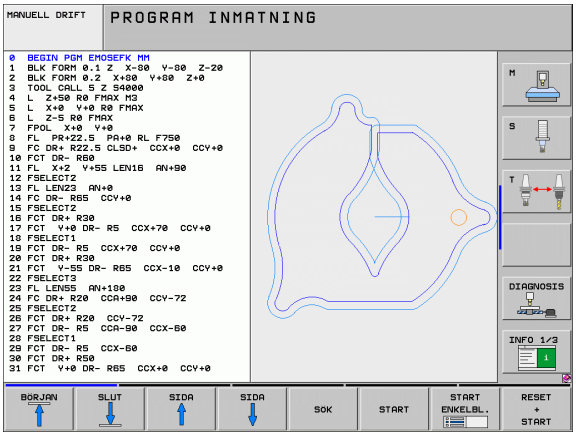
Softkeys för bildskärmsuppdelning

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

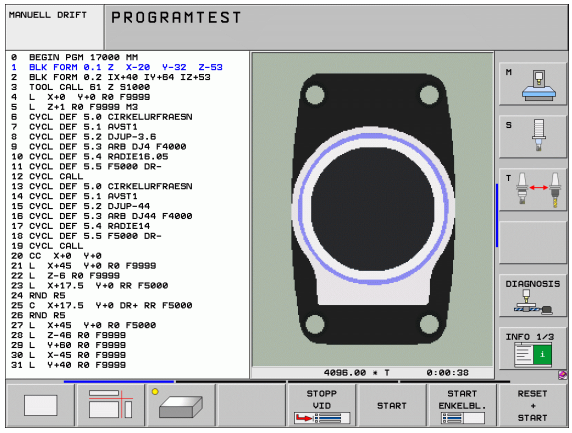
Fönster	Softkey
Program	PROGRAM
vänster: Program, höger: Programlänkning	PROGRAM + SEKTIONER
vänster: Program, höger: Programmeringsgrafik	PROGRAM + GRAFIK
vänster: Program, höger: 3D-linjegrafik	PROGRAM + 3D-LINJER

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.

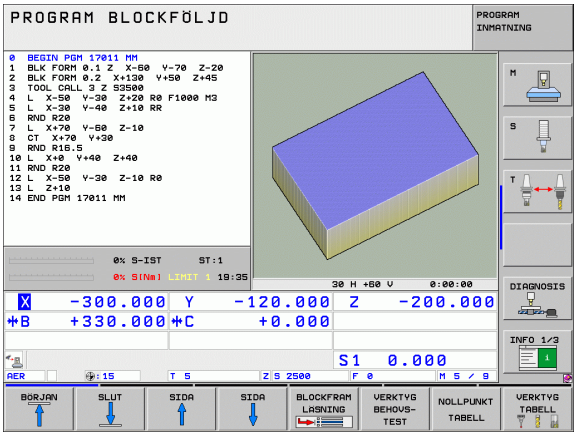
Softkeys för bildskärmsuppdelning: se ”Program blockföljd och Program enkelblock”, sida 80

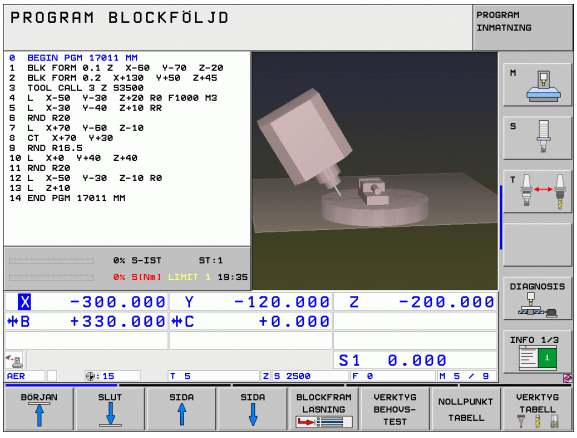


Program blockföljd och Program enkelblock

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.	KINEMATIK

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

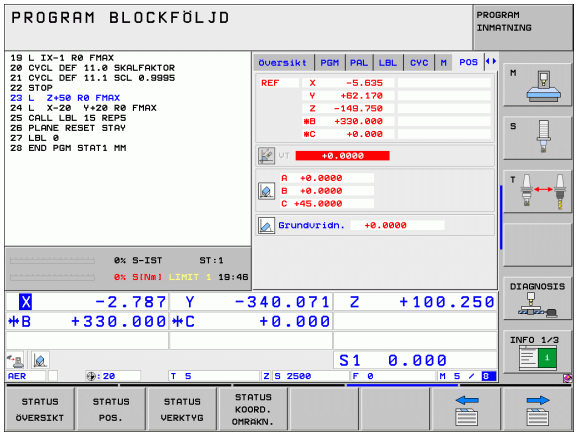
2.4 Statuspresentation

”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
XYZ	Maskinaxlar; TNC:n presenterar hjälpaxlar med små bokstäver. Ordningsföljden och antalet visade axlar bestäms av Er maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok
FSM	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
	Funktionen **Dynamisk kollisionsövervakning** DCM är aktiv
	Funktionen **Adaptiv matningsreglering** AFC är aktiv (software-option)

Symbol	Betydelse
	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



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

Välja utökad statuspresentation



Växla softkeyrad, fortsätt tills STATUS-softkeys visas



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



välj önskad presentation via växlings-softkeys

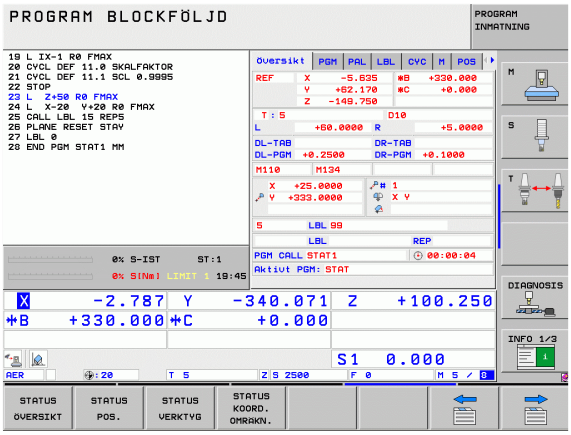
Längre fram beskrivs tillgängliga statuspresentationer, vilka du kan välja direkt via softkeys eller via växlings-softkeys.



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

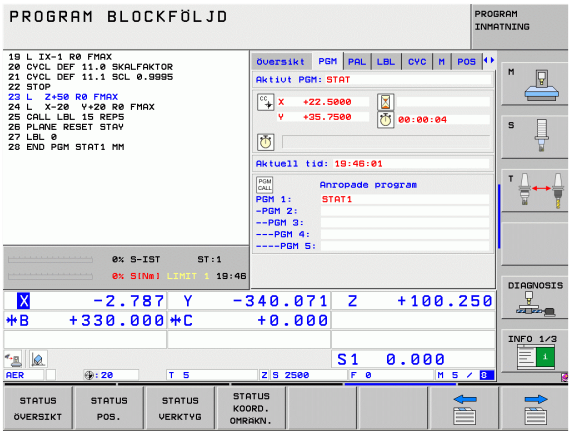
Översikt

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

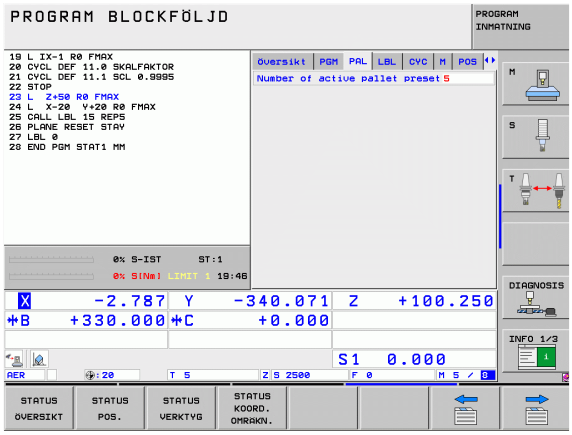
Allmän programinformation (flik PGM)



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/programmerad banhastighet
	Anropat program

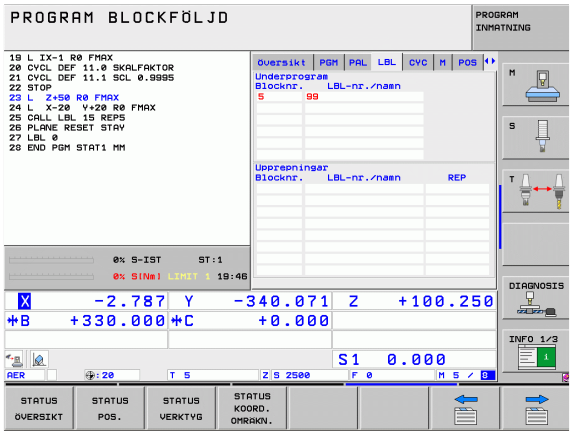
Allmän palettinformation (flik PAL)

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Den aktiva palett-presetens nummer



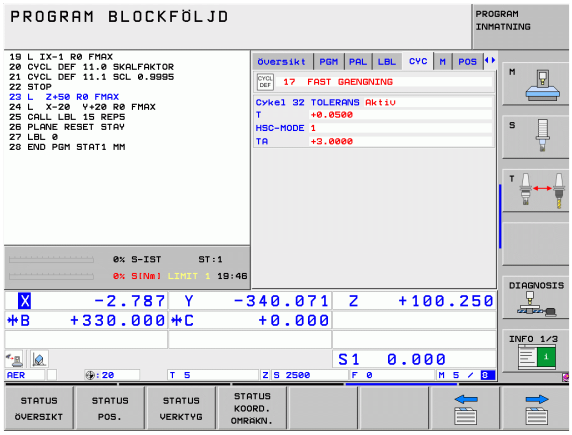
Programdelsupprepning/Underprogram (flik LBL)

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



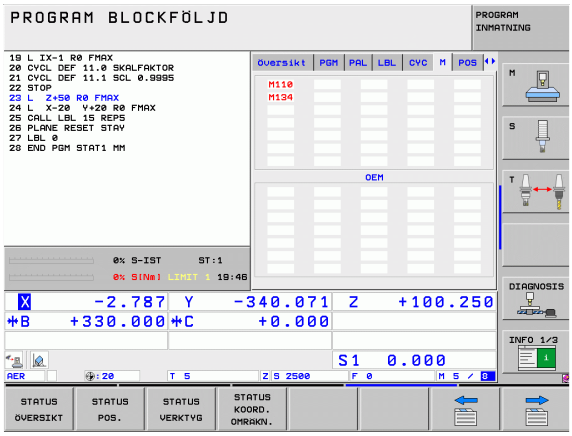
Information om standardcykler (flik CYC)

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



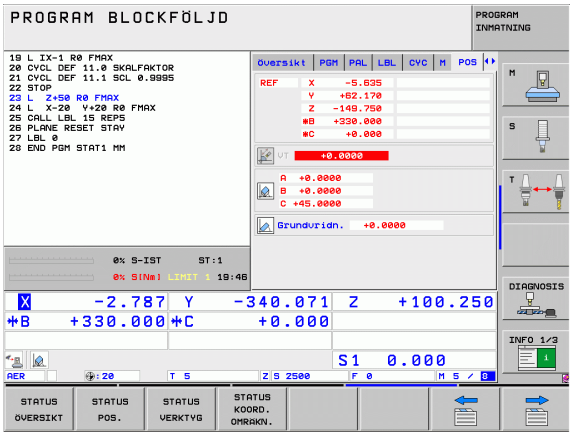
Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

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



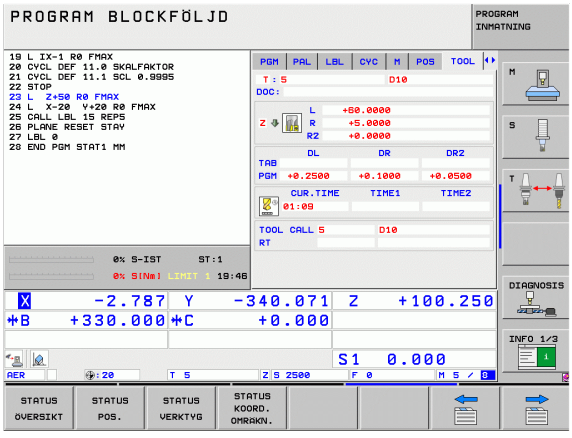
Positioner och koordinater (flik POS)

Softkey	Betydelse
STATUS POS.	Typ av positionsvisning, t.ex. Ärposition
	Värde som har förflyttats i virtuell axelriktning **VT** (endast vid software-option Globala programinställningar)
	Tippningsvinkel för bearbetningsplanet
	Vinkel för grundvridning



Information om verktyg (flik TOOL)

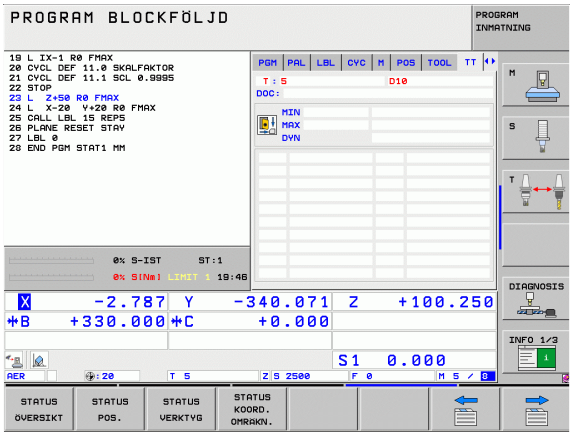
Softkey	Betydelse
STATUS VERKTYG	■ Presentation T: Verktygsnummer och -namn ■ Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg
	Verktygsaxel
	Verktygslängd och -radie
	Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och **TOOL CALL** (PGM)
	Livslängd, maximal livslängd (TIME 1) och maximal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



Verktygsmätning (flik TT)

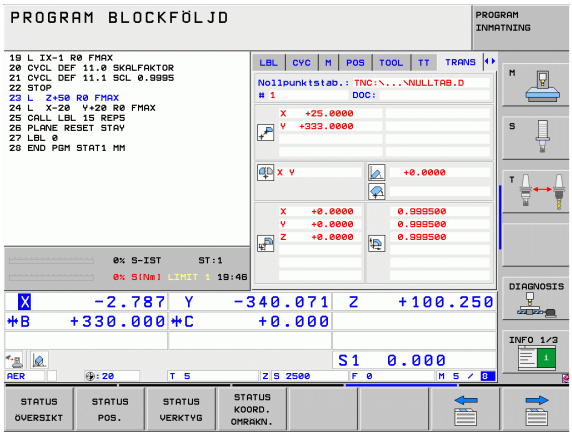
TNC:n visar bara fliken TT när denna funktion är aktiv i din maskin.

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.



Koordinatomräkningar (flik TRANS)

Softkey	Betydelse
STATUS KOORD. OMRAKN.	Den aktiva nollpunktstabellens namn
	Aktivt nollpunktsnummer (**#**), kommentar från den aktiva raden för nollpunkten (**DOC**) aktiverad via cykel 7
	Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel 7); TNC:n visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar
	Speglade axlar (cykel 8)
	Aktiv grundvridning
	Aktiv vridningsvinkel (cykel 10)
	Aktiv skalfaktor / skalfaktorer (cykel 11 / 26); TNC:n visar en aktiv skalfaktor i upp till 6 axlar
	Mittpunkt för skalfaktor

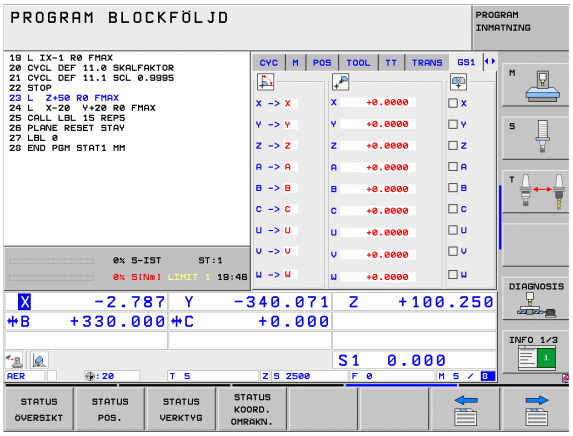


Se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning.

Globala programinställningar 1 (flik GPS1, software-option)

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

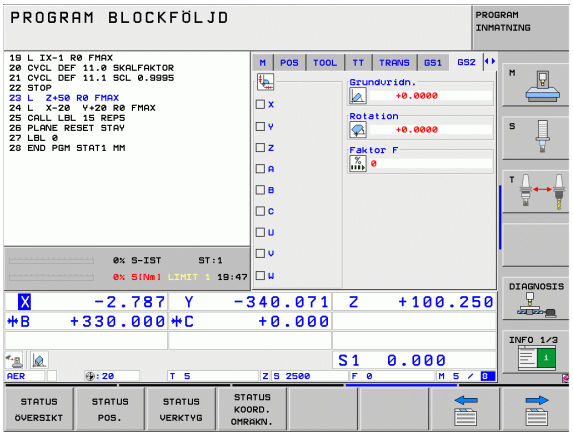
Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Växlade axlar
	Överlagrad nollpunktsförskjutning
	Överlagrad spegling



Globala programinställningar 2 (flik GPS2, software-option)

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

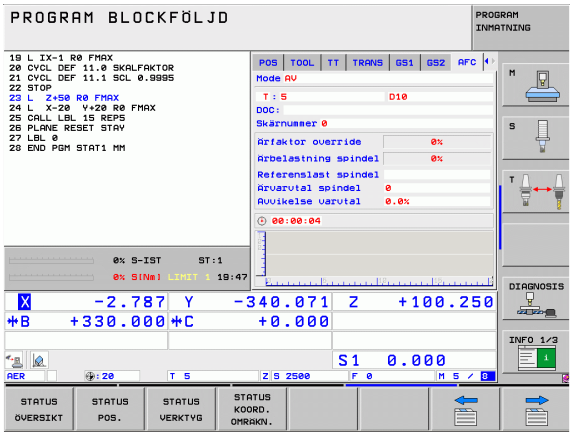
Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Spärrade axlar
	Överlagrad grundvridning
	Överlagrad rotation
	Aktiv matningsfaktor



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 grafiska användargränssnitt kan 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 åtgärda problemet, beakta i förekommande fall maskinhandboken.

2.6 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

3D-avkännarsystem

Med de olika 3D-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.-nr.: 670 388-xx.

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 3D-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 410 och HR 420. En detaljerade beskrivning av HR 420 finner du i kapitel 14 (se "Elektronisk handratt HR 420" på sida 503)





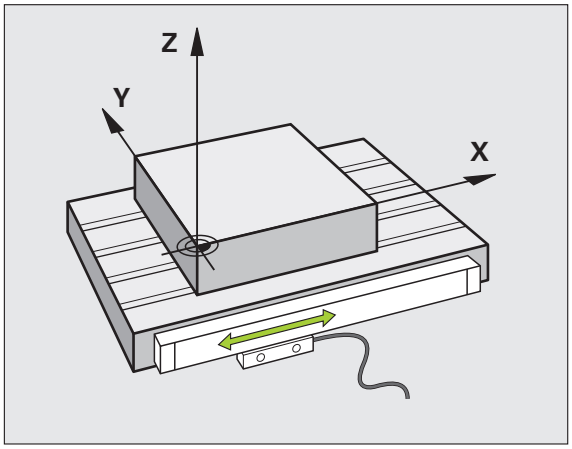


3

Programmering: Grunder, filhantering

3.1 Grunder

Positionsmätsystem och referensmärken

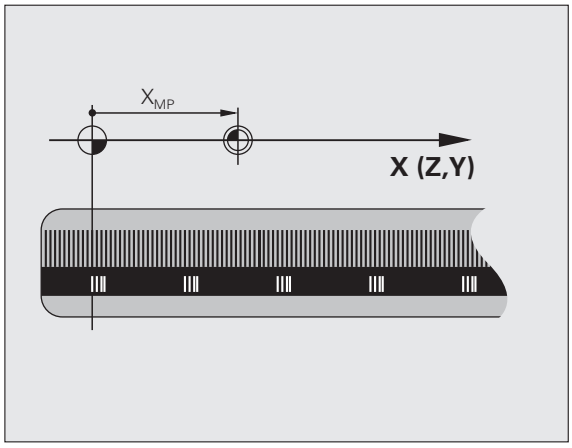


På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem.

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.

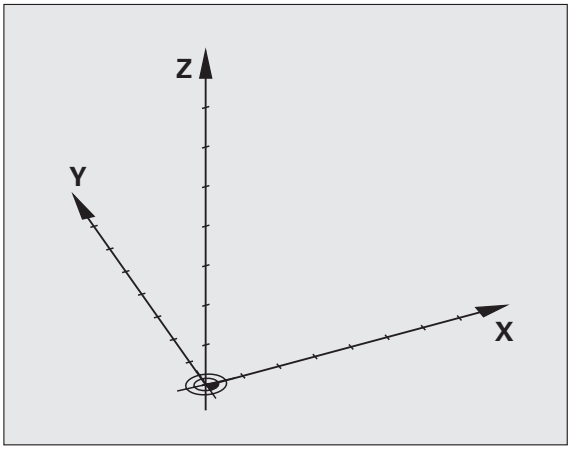


Koordinatsystem

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.

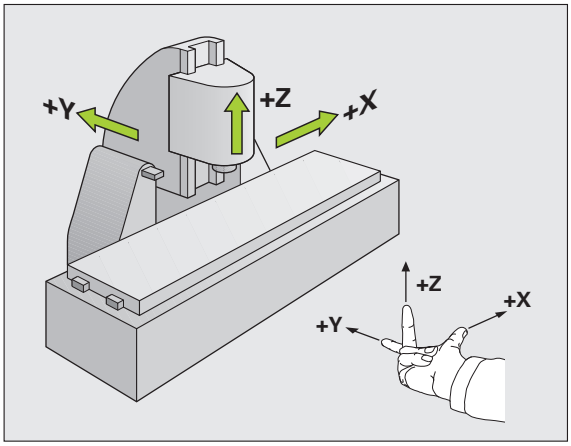
Koordinater som utgår ifrån nollpunkten kallas för absoluta koordinater. Relativa koordinater utgår ifrån en annan godtycklig position (utgångspunkt) i koordinatsystemet. Relativa koordinatvärden kallas även för inkrementella koordinatvärden.

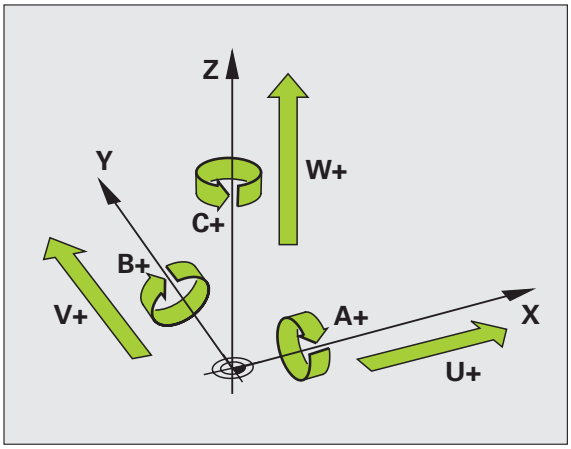


Koordinatsystem i fräsmaskiner

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 9 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.



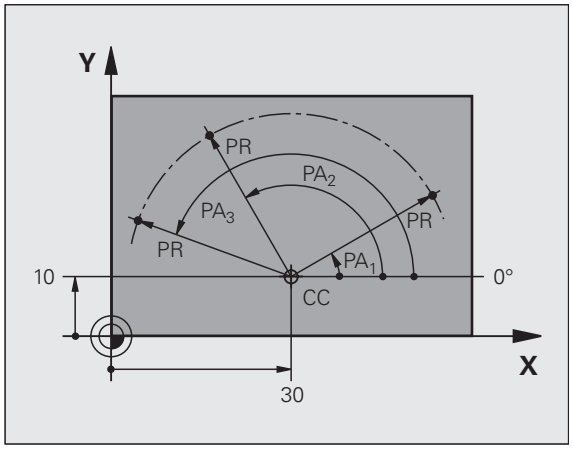


Polära koordinater

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:

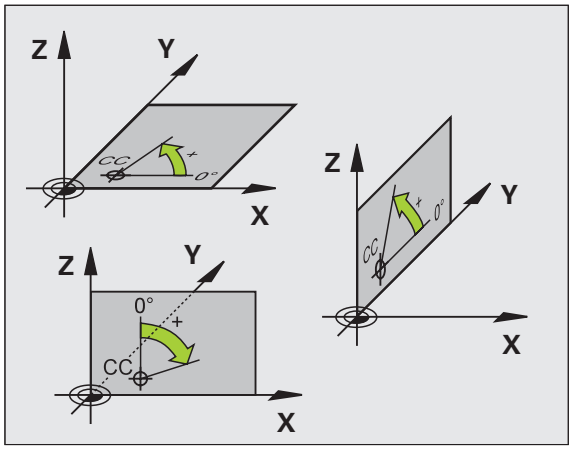
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



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 PA entydigt tilldelad.

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



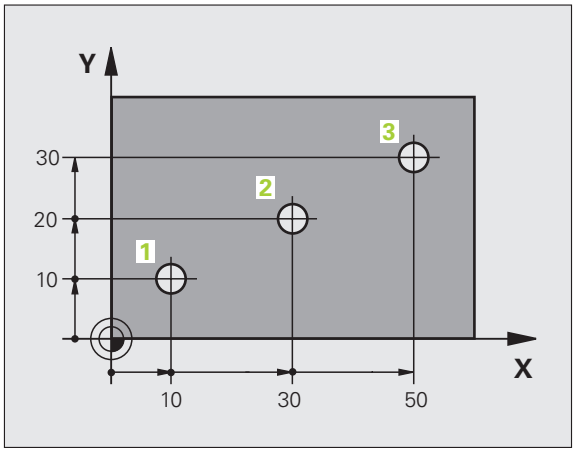
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner

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.

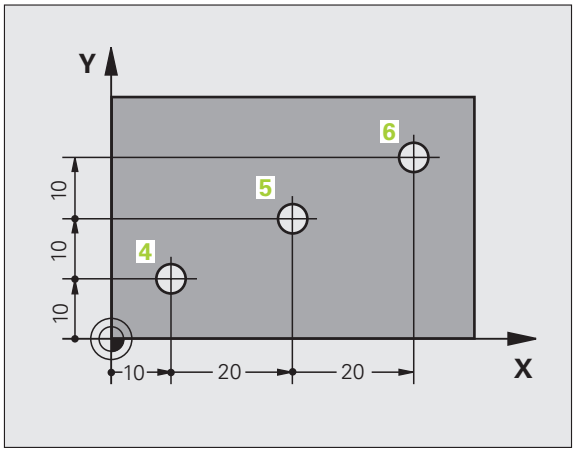
Ett inkrementalt mått kännetecknas av ett "I" före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

Absoluta koordinater för hål 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

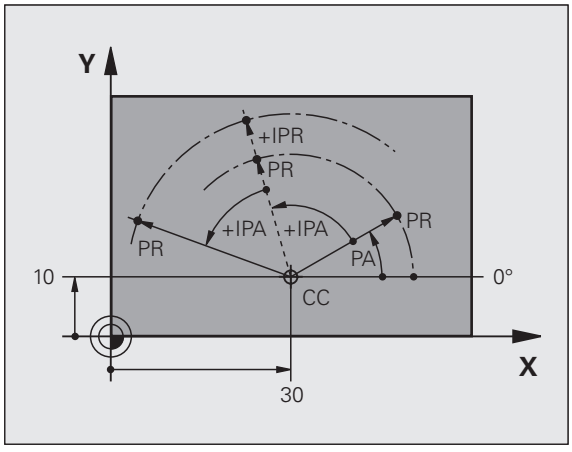
Hål 5, i förhållande till 4	Hål 6, i förhållande till 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absoluta och inkrementala polära koordinater

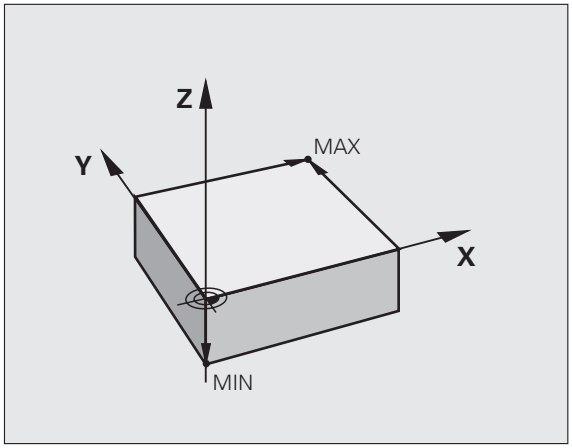
Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementala koordinater utgår alltid från den sist programmerade verktygspositionen.



Inställning av utgångspunkt

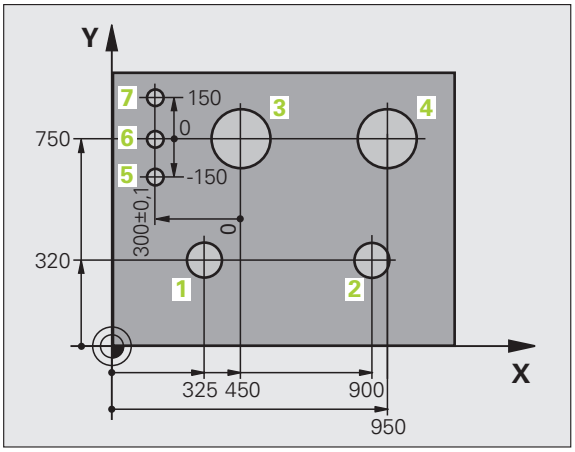
Arbetsstyckets ritning specificerar ett särskilt konturelement som en absolut utgångspunkt (nollpunkt), ofta ett hörn på arbetsstycket. Vid inställning av utgångspunkten riktas först arbetsstycket upp i förhållande till maskinaxlarna, därefter förflyttas verktyget till en för alla axlar bekant position 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 Cykler, 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 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten. Se Bruksanvisning Avkännarcykler ”Inställning av utgångspunkt med 3D-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 HEIDENHAIN-klartext-format

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

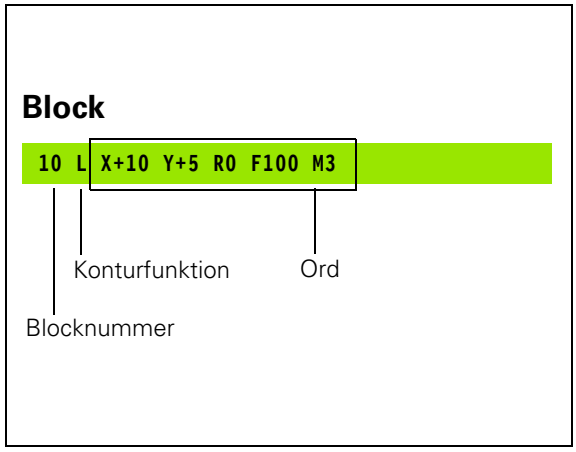
TNC:n numrerar ett bearbetningsprograms block i en stigande ordningsföljd.

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



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: BLK FORM

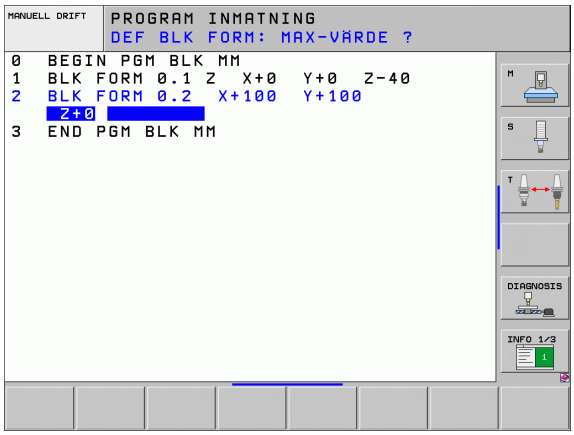
Direkt när man har öppnat ett nytt program definierar man ett fyrkantigt obearbetat arbetsstycke. För att definiera råämnet i efterhand, trycker man på knappen SPEC FCT och därefter på softkey BLK FORM. TNC:n behöver denna definition för grafiska simuleringar. Råämnets sidor får vara maximalt 100 000 mm långa och måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Detta råämne bestäms med hjälp av två hörnpunkter:

- MIN-punkt: kubens minsta X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta värden
- MAX-punkt: 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**

PGM MGT — Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT

Välj katalogen som det nya programmet skall sparas i:

FILNAMN = ALT.H

ENT — Ange det nya programmets namn, bekräfta med knappen ENT

MM — 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 ?

Z — Ange spindelaxel, t.ex. Z

DEF BLK-FORM: MIN-PUNKT ?

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

DEF BLK-FORM: MAX-PUNKT?

ENT — 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

`0 BEGIN PGM NEU MM`	Programbörjan, namn, måttenhet
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	MAX-punktskoordinater
`3 END PGM NEU MM`	Programslut, namn, måttenhet

Blocknummer, **BEGIN**- och **END**-block genereras automatiskt av TNC:n.



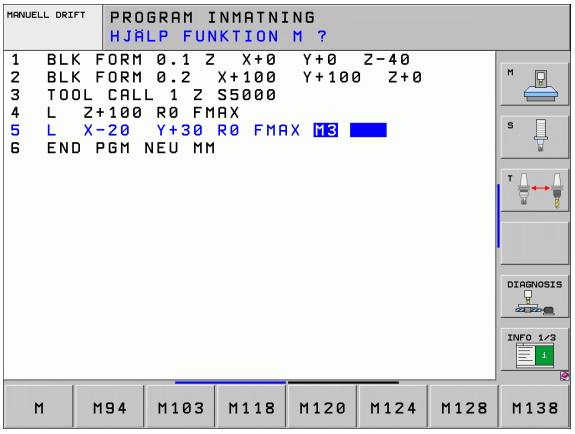
Om man inte vill programmera någon råämnes-definition avbryter man dialogen vid **Spindelaxel parallell X/Y/Z** med knappen DEL!

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 i Klartext-dialog

För att programmera ett block börjar man med en dialogknapp. I bildskärmens övre rad frågar TNC:n efter alla erforderliga data.

Exempel på ett positioneringsblock



	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
RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR.: ?	
ENT	Ange ”ingen radiekompensering”, gå till nästa fråga med knappen ENT
MATNING F=? / F MAX = ENT	
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:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Funktioner för matningsangivelse	Softkey
Förflyttning med snabbtransport, enbart verksam i det aktuella blocket: Undantag: När den har definierats före ett **APPR**-block, verkar **FMAX** även vid framkörningen till hjälppunkten (se "Viktiga positioner vid fram- och frånkörning" på sida 194)	F MAX
Förflytta med automatiskt beräknad matning från **TOOL CALL**-blocket	F AUTO
Förflytta med programmerad matning (enhet mm/min resp. 1/10 tum/min). Vid rotationsaxlar tolkar TNC:n matningen som grader/min, oberoende av om programmet är skrivet i mm eller tum.	F
Med **FT** definierar man istället för en hastighet en tid i sekunder (inmatningsområde 0.001 till 999.999 sekunder), under vilken den programmerade rörelsesträckan skall utföras. **FT** är endast verksam i det aktuella blocket	FT
Med **FMAXT** definierar man istället för en hastighet en tid i sekunder (inmatningsområde 0.001 till 999.999 sekunder), under vilken den programmerade rörelsesträckan skall utföras. **FMAXT** är endast verksam vid knappsatser som är försedda med en snabbtransport-potentiometer. **FMAXT** är endast verksam i det aktuella blocket	FMAXT
Definiera matning per varv (enhet mm/varv resp. tum/varv). Varning: I tum-program kan FU inte kombineras med M136	FU
Definiera matning per tand (enhet mm/tand resp. inch/tand) Antal skär måste vara definierat i verktygstabellens kolumn **CUT.**	FZ

Funktioner för dialogledning	Knapp
Hoppa över dialogfrågan	NO ENT
Avsluta dialogen i förväg	END
Avbryt dialogen och radera	DEL

Överför är-position

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

- Programmerar förflyttningsblock
- Programmerar cykler
- Definiera verktyg med **TOOL DEF**

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	
Bläddra en sida nedåt	
Hoppa till programmets början	
Hoppa till programmets 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	

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

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 AUTOMAT. RITNING växlas 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	RADERA 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
Beroende data (t.ex. struktureringspunkter)	.DEP
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

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 **25 GByte** (2-processorversion: **13 GByte**). 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. Följande tecken är inte tillåtna i filnamn:

! " ' ( ) * + / ; < = > ? [ ] ^ ` { | } ~

Du får inte heller använda tomtecken (HEX 20) och Delete-tecken(HEX 7F) i filnamnen.

Den maximalt tillåtna längden på filnamn får vara så lång att den maximalt tillåtna sökvägslängden på 256 tecken inte överskrids (se "Sökväg" på sida 113).

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).

Risk för dataförlust!

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 någon 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 inte överskrids (se "Sökväg" på sida 113).

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 ”\”.

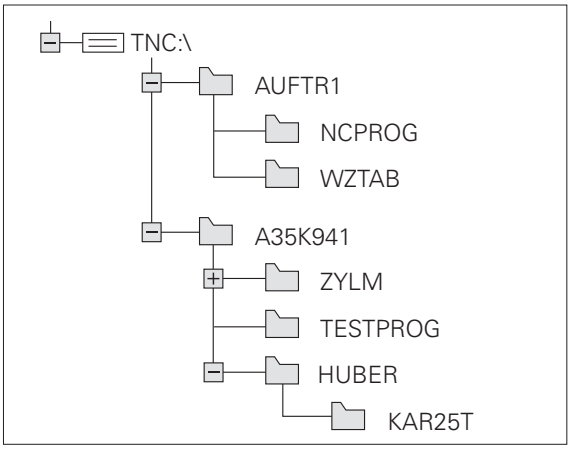
Den maximalt tillåtna sökvägslängden, alltså alla tecken för enheten, kataloger och filnamn inklusive extension, får inte överskrida 256 tecken!

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

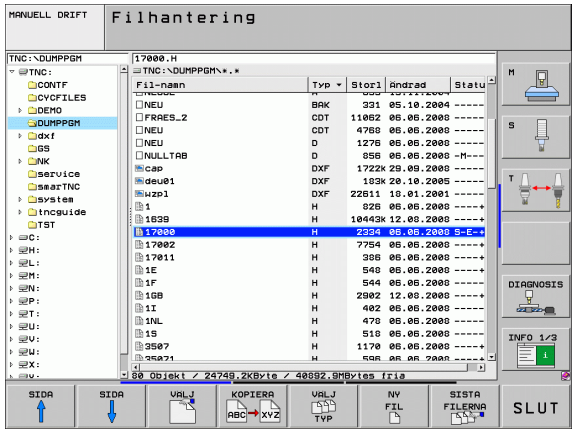
När du vill arbeta med den äldre filhanteringen, måste du växla till den gamla filhanteringen via MOD-funktionen (se "Ändra inställning PGM MGT" på sida 603)

Funktion	Softkey	Sida
Kopiera enstaka filer (och konvertera)		Sida 120
Välj målkatalog		Sida 120
Visa en viss filtyp		Sida 116
Skapa ny fil		Sida 119
Visa de 10 sist valda filerna		Sida 123
Radera fil eller katalog		Sida 124
Markera fil		Sida 125
Döp om fil		Sida 127
Skydda fil mot radering och förändring		Sida 128
Upphäv filskydd		Sida 128
Öppna smarT.NC-program		Sida 118
Hantera nätverksenheter		Sida 133
Kopiera katalog		Sida 123
Visa en enhets kataloger		

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 är 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: **E**: Programmet är valt i driftart Programinmatning/Editering **S**: Programmet är valt i driftart Programtest **M**: Programmet är valt i någon av Programkörningsdriftarterna **P**: Filen är skyddad mot radering och förändring (Protected) **+**: Det finns beroende filer tillgängliga (struktureringsfil, verktygsanvändningsfil)

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, eller



▶ 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 125

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 129).

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

PGM MGT

Kalla upp filhanteringen

SISTA FILERNA

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

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

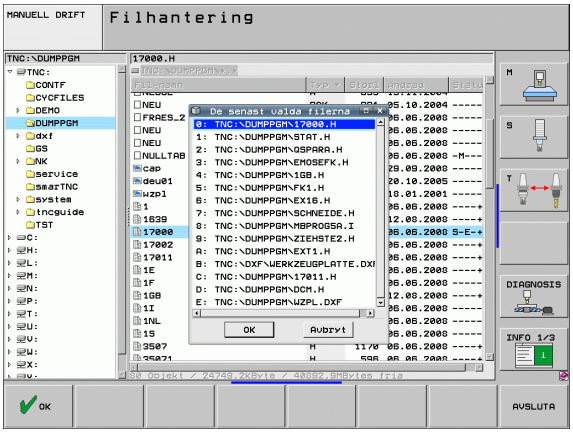
Förflytta markören upp och ner i ett fönster

VÄLJ

Välj fil: Tryck på softkey VÄLJ, eller

ENT

Tryck på knappen ENT



Radera fil

Risk för dataförlust!

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

Risk för dataförlust!

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	UPPHÄV MARKERING
Upphäv markeringen för alla filer	UPPHÄV 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:

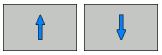
Förflytta markören till den första filen



Visa markeringsfunktioner: Tryck på softkey MARKERA



Markera fil: Tryck på softkey MARKERA FIL



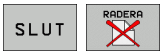
Förflytta markören nästa fil. Fungerar bara via softkeys, navigera inte med pilknapparna!



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



Kopiera markerade filer: Tryck på 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 SPECIALFUNKT.



- 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 SPECIALFUNKT.



- Sök USB-enhet
- För att ta bort USB-enheten: Flytta markören till USB-enheten



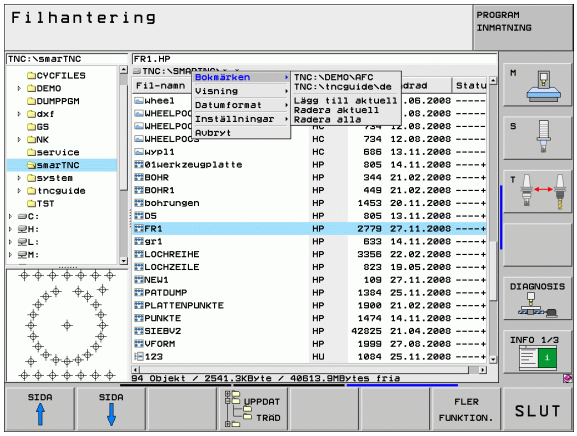
- Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: Se ”USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)”, sida 134

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**
  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.

Arbeta med Shortcuts

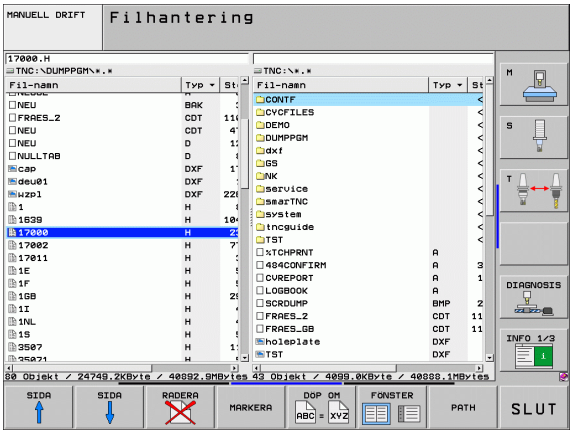
Shortcuts är kortkommandon som aktiveras genom bestämda knappkombinationer. Kortkommandon leder alltid till en funktion som du även hade kunnat utföra via en softkey. Följande Shortcuts finns tillgängliga:

- CTRL+S:
  Välja fil (se även "Välja enhet, katalog och fil" på sida 116)
- 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 119)
- CTRL+C:
  Starta dialog för att kopiera valda filer/kataloger (se även "Kopiera enstaka fil" på sida 120)
- CTRL+R:
  Starta dialog för att döpa om vald fil/katalog (se även "Döp om fil" på sida 127)
- Knappen DEL:
  Starta dialog för att radera valda filer/kataloger (se även "Radera fil" på sida 124)
- CTRL+O:
  Starta öppna-med-dialog (se även "Välj smarT.NC-program" på sida 118)
- CTRL+W:
  Växla bildskärmsuppdelning (se även "Dataöverföring till/från en extern dataenhet" på sida 131)
- CTRL+E:
  Visa funktioner för att anpassa filhanteringen (se även "Anpassa filhanteringen" på sida 129)
- CTRL+M:
  Anslut USB-enhet (se även "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 134)
- CTRL+K:
  Ta bort USB-enhet (se även "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 134)
- Shift+pilknapp upp resp. ner:
  Markera flera filer alt. kataloger (se även "Markera filer" på sida 125)
- Knappen ESC:
  Avbryt funktionen

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 589).

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.



PGM MGT

Kalla upp filhanteringen

FÖNSTER

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 125)

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!

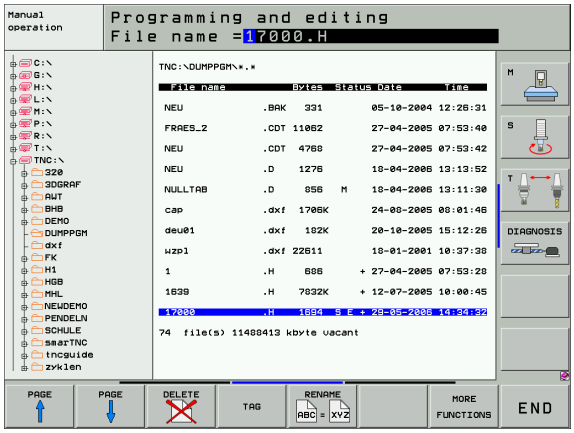
TNC:n i nätverk

För ansluta Ethernet-kortet till ditt nätverk, se ”Ethernet-datasnitt”, sida 593.

För att ansluta iTNC med Windows XP till ditt nätverk, se ”Nätverksinställningar”, sida 657.

TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften se ”Ethernet-datasnitt”, sida 593.

När 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**.



I princip skall de flesta USB-enheter med ovan angivna filsystem kunna anslutas till styrsystemet. I vissa fall, t.ex. vid stora kabellängder mellan manöverpanelen och huvuddatorn, kan det förekomma att en USB-enhet inte detekteras korrekt av styrsystemet. Använd i sådana fall en annan USB-enhet.

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 anvisningarna i Er maskinhandbok!

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



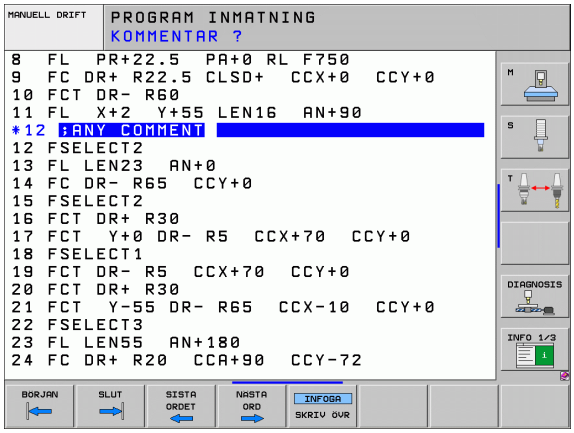
4

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	
Hoppa till kommentarens slut	
Hoppa till ett ords början. Ord åtskiljs av blanksteg	
Hoppa till ett ords slut. Ord åtskiljs av blanksteg	
Växla mellan infoga och skriv över	

4.2 Strukturera program

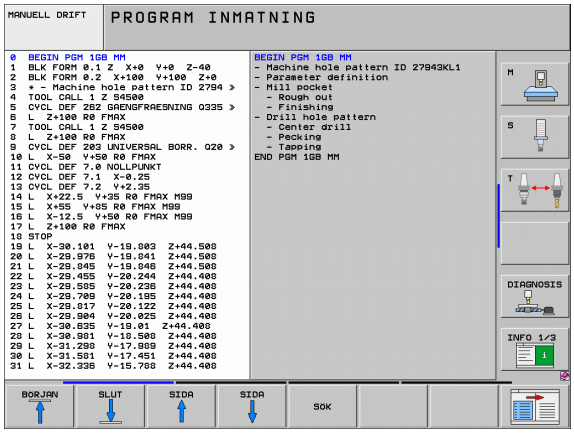
Definition, användningsområden

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 strukturerингspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i strukturerингsfönstret.



Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster

PROGRAM + SEKTIONER

▶ Visa strukturerингsfönstret: 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

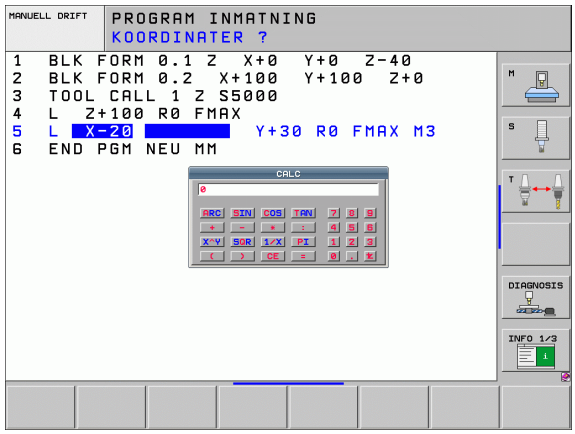
När man bläddrar mellan blocken i länkningsfönstret kommer TNC:n automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

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

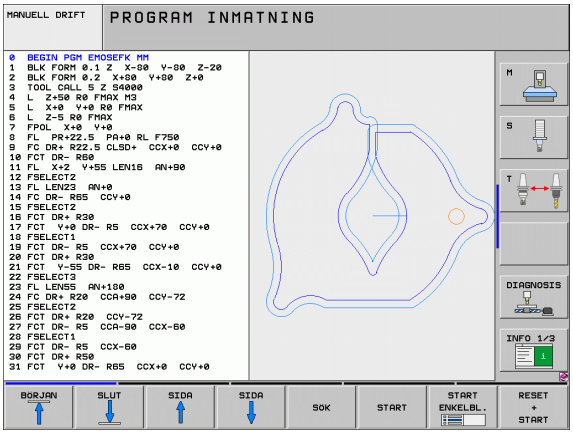
Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik

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

AUTOMAT. RITNING AV PA

- Växla softkey AUTOMAT. RITNING till PÅ. Samtidigt som man matar in nya programrader kommer TNC:n automatiskt att visa alla programmerade konturrörelser i grafikfönstret till höger.



När TNC:n inte skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey AUTOMAT. RITNING 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

RESET + START

- Framställ grafik: Tryck på softkey RESET + START

Ytterligare funktioner:

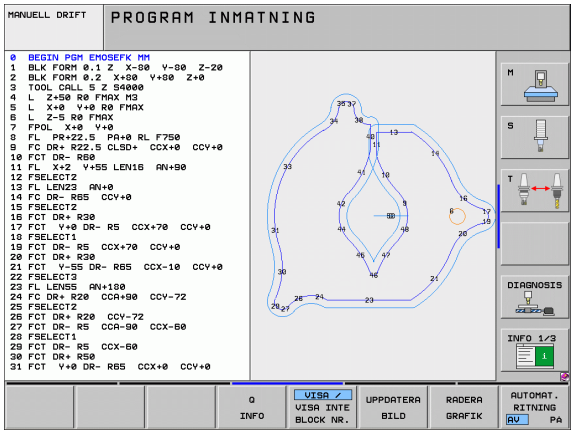
Funktion	Softkey
Framställ fullständig programmeringsgrafik	RESET + START
Framställ programmeringsgrafik blockvis	START ENKELBL.
Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter RESET + START	START
Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik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

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



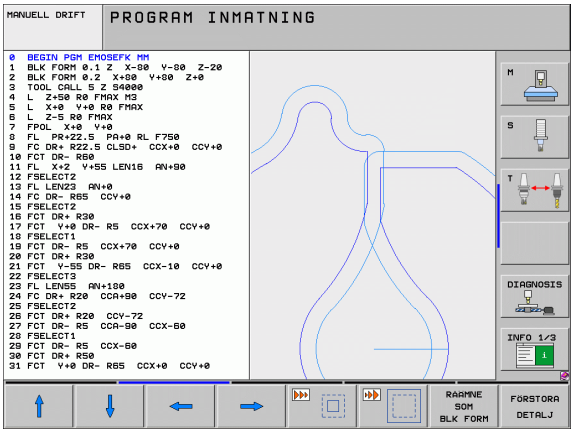


- Växla softkeyrad: Se bild
- Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK

Delförstoring eller delförminskning

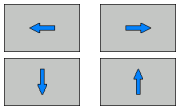
Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken. Med en ram väljer man ett lämpligt område för delförstoring eller delförminskning.

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



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)

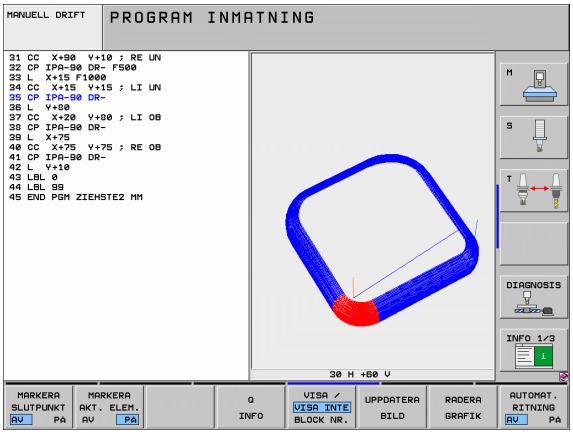
Användningsområde

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).

- För att växla till bildskärmsuppdelning med program till vänster och 3D-linegrafik till höger: Tryck först på knappen SPLIT SCREEN och sedan på softkey PROGRAM + 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	ÖVERFÖR DETALJ
Vrid arbetstycket medurs	
Vrid arbetstycket moturs	

Funktion	Softkey
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	
Visa arbetsstycket i den senast aktiva vyn	
Visa/ta bort presentation av en punkt vid linjens programmerade slutpunkt	
Visa/ta bort färgmarkeringen i 3D-linjegrafiken av det NC-block som är valt i det vänstra fönstret	
Visa/ta bort blocknummer	

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. 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

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.

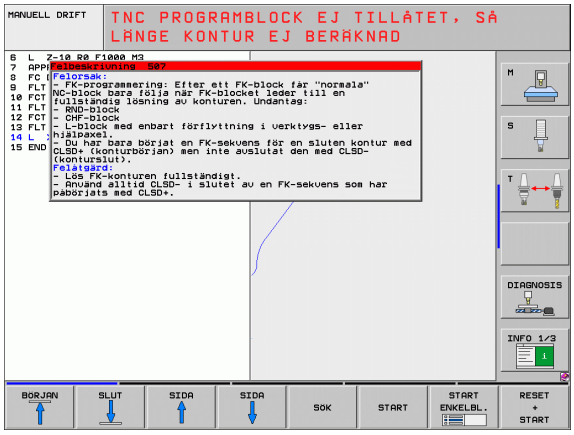
För att erhålla mer information om ett felmeddelande som presenteras trycker man på knappen HELP. TNC:n visar då ett fönster i vilket felorsaken och felåtgärden finns beskriven.

Visa hjälp

Vid blinkande felmeddelanden visar TNC:n automatiskt hjälptexten. Efter blinkande felmeddelanden måste man starta om TNC:n, exempelvis genom att trycka på END-knappen i 2 sekunder.

HELP

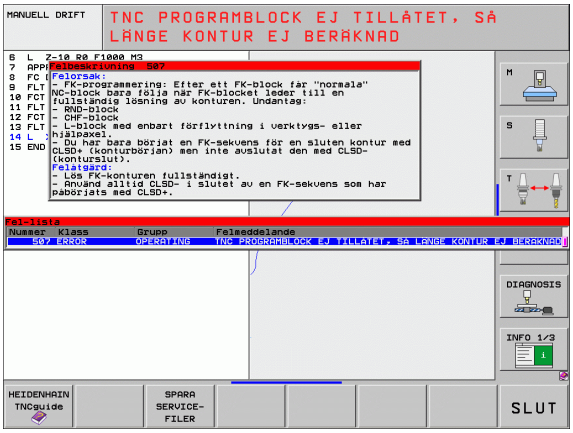
- Visa hjälp: Tryck på knappen HELP
- Läs igenom felbeskrivning och möjliga felåtgärder. I förekommande fall visar TNC:n även tilläggsinformation som är hjälpfull vid felsöknig av HEIDENHAIN-medarbetare. Man stänger hjälp-fönstret med knappen CE och kvitterar samtidigt det presenterade felmeddelandet.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

ERR

- 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: ■ **ERROR** Samlingsfelklass för fel som resulterar i olika felreaktioner beroende på maskinens status resp. den aktiva driftarten) ■ **FEED HOLD** Matningsfrigivningen tas bort ■ **PGM HOLD** Programexekveringen stoppas (STIB blinkar) ■ **PGM ABORT** Programexekveringen avbryts (INTERNT STOPP) ■ **EMERG. STOPP** NÖDSTOPP löses ut ■ **RESET** TNC:n utför en varmstart ■ **WARNING** Varningsmeddelande, programexekveringen fortsätter ■ **INFO** Info-meddelande, programexekveringen fortsätter
Grupp	Grupp. Bestämmer från vilken del av operativsystemet felmeddelandet genererades ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **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.



▶ Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden



▶ 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

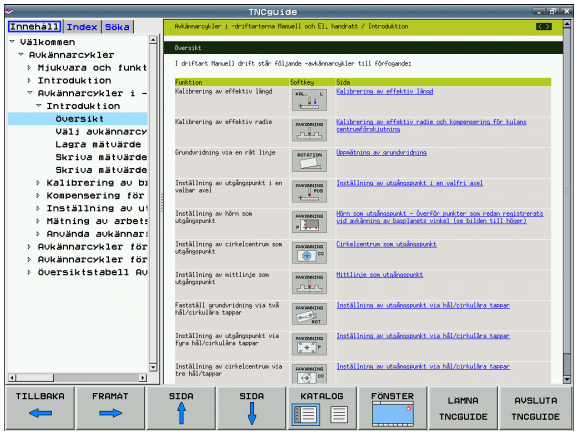
Dessutom kan du på uppmaning av kundtjänst bifoga styrfilen **TNC:\service\userfiles.sys** i ASCII-format. TNC:n packar då även med där definierade data i ZIP-filen.



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.

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 155).

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.

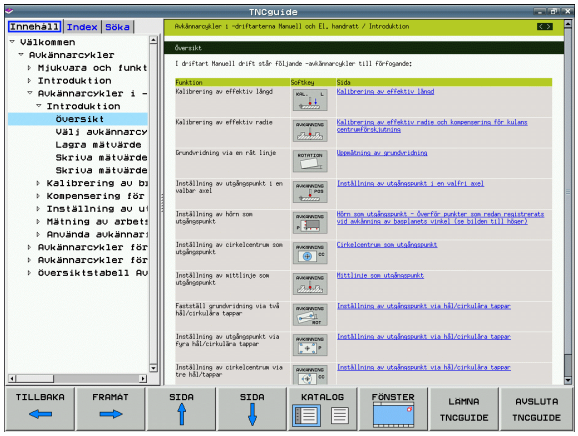
Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

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 kapitlet som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.



Efterföljande beskrivna knappfunktioner står endast till förfogande i enprocessor-versioner av TNC:n.

Funktion	Softkey
■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under resp. över ■ 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 ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion	
■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning. ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion	
■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna ■ Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan	
■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmsidan ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret	
■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under resp. över ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk	 

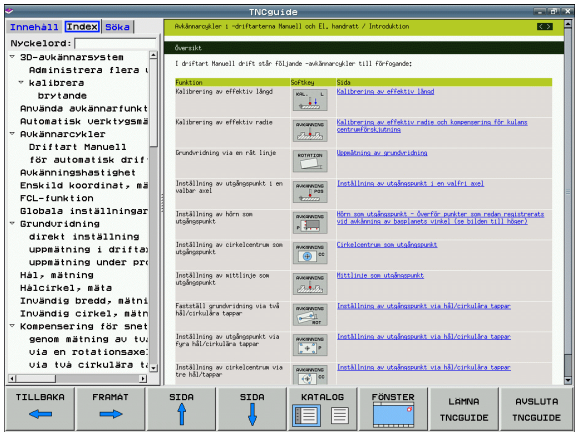
Funktion	Softkey
Välj senast presenterade sida	TILLBAKA
Bläddra framåt, när du har använt funktionen ”välj senast presenterade sida” flera gånger	FRAMÅT
Bläddra en sida tillbaka	SIDA
Bläddra en sida framåt	SIDA
Visa/ta bort innehållsförteckning	KATALOG
Växla mellan fullbildspresentation och reducerad 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:

- Service och Dokumentation
- Software
- Hjälpsystem iTNC 530
- NC-software-nummer för din TNC, t.ex. **34049x-05**
- Välj önskat språk, t.ex. svenska: Du ser då en ZIP-fil med passande hjälpfiler
- 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**
Kinesiska (förenklad)	**TNC:\tncguide\zh**
Kinesiska (traditionell)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovenska (software-option)	**TNC:\tncguide\sl**

Språk	TNC-katalog
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**

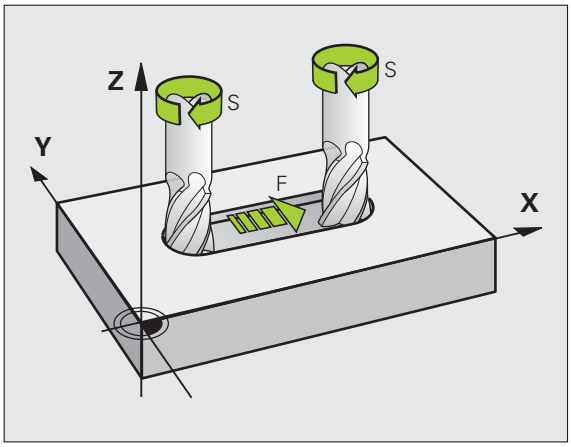


5

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 **TOOL CALL**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock (se "Skapa programblock med konturfunktionsknapparna" på sida 192). 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 **F MAX**. För att ange **F MAX** trycker man vid dialogfrågan **Matning F= ?** på knappen ENT eller på softkey FMAX.

För att utföra förflyttning med snabbtransport i din maskin, kan du även programmera motsvarande siffervärde, t.ex. **F30000**. Denna snabbtransport är i motsats till **FMAX** inte bara aktiv i ett block utan istället ända tills du programmerar en ny matning.

Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett block med en ny matning programmeras. **F MAX** gäller endast i de block den har programmerats i. Efter ett block med **F MAX** gäller åter den med siffror sist programmerade matningen.

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 **TOOL CALL**-block (verktygsanrop). Alternativt kan du även definiera en skärhastighet Vc i m/min.

Programmerad ändring

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



- Programmera verktygsanrop: Tryck på knappen TOOL CALL
- Hoppa över dialogen **Verktygsnummer ?** med knappen NO ENT
- Hoppa över dialogen **Spindelaxel parallell X/Y/Z ?** med knappen NO ENT
- Ange det nya spindelvarvtalet i dialogen **Spindelvarvtal S= ?** samt bekräfta med knappen END, alternativt växla till inmatning av skärhastighet via softkey VC

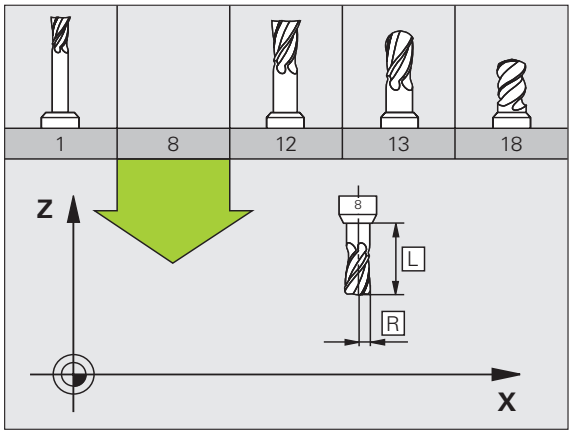
Ändring under programkörning

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 **TOOL DEF** 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.

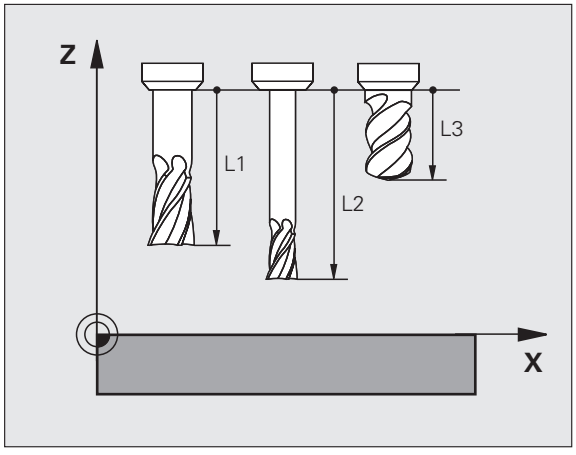
Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 16 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

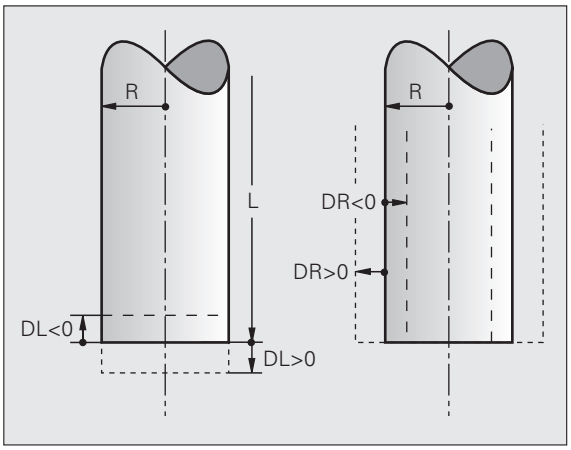
Du bör alltid ange Verktygslängden L som absolut längd i förhållande till verktygets utgångspunkt (t.ex. spindelnosen). För en lång rad funktioner i kombination med fleraxlig bearbetning är det nödvändigt att TNC:n får information om verktygets totala längd.



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 **TOOL CALL**.

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 **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-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 **TOOL DEF**-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.

Exempel

```
4 TOOL DEF 5 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 166)
- Din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- Man vill mäta verktyg automatiskt med TT 130, (se bruksanvisning Avkännarcykler)
- Man vill efterutvidga med bearbetningscykel 22 (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 anropas i programmet (maximalt 16 tecken, endast stora bokstäver, inga tomtecken)	**Verktygsnamn?**
L	Kompenseringsvärde för verktygslängden L	**Verktygslängd?**
R	Kompenseringsvärde för verktygsradien R	**Verktygsradie R?**
R2	Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast för tre-dimensionell radiekompensering eller för grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar)	**Verktygsradie R2?**
DL	Delta-värde verktygslängd L	**Tilläggsmått verktygslängd?**
DR	Delta-värde för verktygsradie R	**Tilläggsmått verktygsradie?**
DR2	Delta-värde för verktygsradie R2	**Tilläggsmått verktygsradie R2?**
LCUTS	Verktygsskärens längd för verktyget (för cykel 22)	**Skärlängd i verktygsaxeln ?**
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22 och 208	**Maximal nedmatningsvinkel?**
TL	Sätt verktygsspärr (**TL**: för **T**ool **L**ocked = eng. verktyg spärrat)	**Vkt spärrat?** **Ja = ENT / Nej = NO ENT**
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement **T**ool = eng. ersättningsverktyg); se även **TIME2**	**Systerverktyg?**

Förkortn.	Inmatning	Dialog
TIME1	Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken	**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**)	**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	**Aktuell livslängd?**
DOC	Kommentar till verktyget (maximalt 16 tecken)	**Verktygskommentar?**
PLC	Information om detta verktyg som skall överföras till PLC	**PLC-Status?**
PLC-VAL	Värde för detta verktyg som skall överföras till PLC	**PLC-värde?**
PTYP	Verktygstyp för utvärdering i platstabellen	**Verktygstyp för platstabell?**
NMAX	Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: Ange **–**	**Maximalt varvtal [1/min]?**
LIFTOFF	Bestämmer om TNC:n skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp, 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 358)	**Lyft verktyget Y/N ?**
P1 ... P3	Maskinberoende funktion: Överföring av ett värde till PLC. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok	**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 168)	**Ytterligare Kinematik beskrivning?**
T-ANGLE	Verktygets spetsvinkel. Används av cykel Centrering (cykel 240), för att kunna beräkna centreringsdjupet utifrån diameteruppgiften	**Spetsvinkel (typ DRILL+CSINK)?**
PITCH	Verktygets gängstigning (för tillfället utan funktion)	**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)	**Regelstrategi?**

Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning

Beskrivning av cyklerna för automatisk verktygsmätning: Se Bruksanvisning Cykler

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 20 skär)	**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	**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	**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	**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**)	**Verktygsförskjutning radie ?**
TT:L-OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från MP6530 mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0	**Verktygsförskjutning längd ?**
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden **L** för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**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	**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	**Verktygsmaterial?**
CDT	Skärdatatabell: Softkey VÄLJ CDT (3:e softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja skärdatatabellen	**Namn skärdatatabell ?**

Verktygstabell: Verktygsdata för brytande 3D-avkännarsystem (endast när Bit1 i MP7411 = 1, se även bruksanvisning Avkännarcykler)

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CAL-OF1	TNC:n lägger vid kalibreringen in 3D-avkännarens centrumförskjutning i huvudaxeln i denna kolumn, under förutsättning att ett verktygsnummer har angivits i kalibreringsmenyn	**Avkännare centrumförskjutning huvudaxel?**
CAL-OF2	TNC:n lägger vid kalibreringen in 3D-avkännarens centrumförskjutning i komplementaxeln i denna kolumn, under förutsättning att ett verktygsnummer har angivits i kalibreringsmenyn	**Avkännare centrumförskjutning komplementaxel?**
CAL-ANG	TNC:n lägger vid kalibreringen in spindelvinkeln, vid vilken 3D-avkännaren kalibrerades, under förutsättning att ett verktygsnummer har angivits i kalibreringsmenyn	**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:

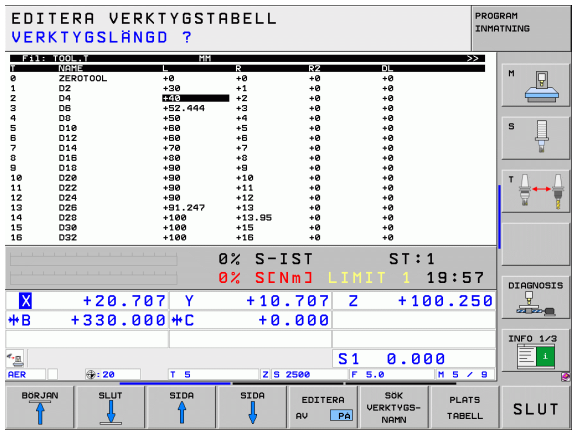
- Välj någon av maskindriftarterna

VERKTYG TABELL

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

EDITERA AV PA

- Sätt softkey EDITERA till ”PÅ”



Öppna någon annan verktygstabell

- Välj driftart Programinmatning/Editering

PGM MGT

- 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

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	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Sök efter verktygsnamn i tabellen	SÖK VERKTYGS-NAMN
Visa information om verktyg i kolumner eller visa all information om ett verktyg på en bildskärmssida	LISTA FORMULÄR
Hoppa till radens början	RAD-BÖRJAN

Editeringsfunktioner för verktygstabeller	Softkey
Hoppa till radens slut	RAD-SLUT
Kopiera markerat fält	KOPIERA FÄLT
Infoga kopierat fält	INFOGA FÄLT
Infoga ett definierbart antal rader (verktyg) vid tabellens slut	LÄGG 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
Radera aktuell rad (verktyg). Radering är inte tillåten när verktyget är angivet i platstabellen!	RADERA RAD
Visa / visa inte platsnummer	PLATS-NR. VISA DÖLJ
Visa alla verktyg / visa endast verktyg som finns lagrade i platstabellen	VERKTYG VISA DÖLJ

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 120).

Verktygshållar-kinematik

TNC:n måste anpassas av din maskintillverkare för att kunna ta hänsyn till verktygshållar-kinematik. I synnerhet måste din maskintillverkare tillhandahålla hållarkinematiker i PLC-partitionen eller i katalogen **TNC:\system\TOOLKINEMATICS**. Beakta maskinhandboken!

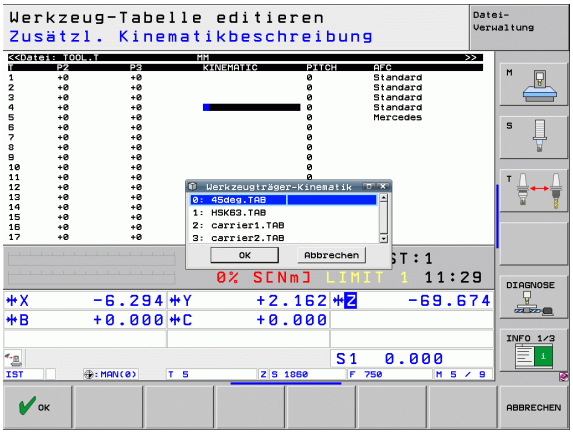
I verktygstabellen TOOL.T kan du vid behov tilldela varje verktyg en ytterligare verktygshållar-kinematik i kolumnen **KINEMATIC**.

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 den kompletta maskinkinematiken.

Efter att du har tryck på softkey VÄLJ KINEMATIK i verktygstabellen, visar TNC:n en lista med alla tillgängliga hållar-kinematiker. Den presenterade listan innehåller alla hållar-kinematiker som din maskintillverkare tillhandahåller (filformat **TAB**, ligger på PLC-partitionen) och dessutom hållar-kinematiker i filformatet **CFX** som finns lagrade i katalogen **TNC:\system\TOOLKINEMATICS**. Genom att selektera en hållar-kinematik i cfx-formatet och att tilldela den till ett verktyg, kopierar TNC:n hållar-kinematiken från TNC-partitionen till PLC-partitionen. Samtidigt aktiverar TNC:n denna hållar-kinematik.

Varning kollisionsrisk!

När du ändrar en hållar-kinematik genom editering av cfx-filen, måste du tilldela hållar-kinematiken till de önskade verktygen i verktygstabellen på nytt. Först vid selekteringsförloppet konverterar TNC:n cfx-filen till ett internt format och aktiverar den korrigerade hållar-kinematiken.

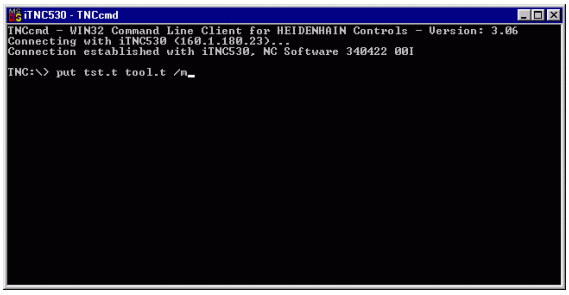


Skriv över enstaka verktygsdata från en extern PC

Ett extra enkelt sätt att skriva över godtyckliga verktygsdata från en extern PC erbjuds via HEIDENHAIN dataöverföringsprogramvara TNCremoNT (se "Programvara för dataöverföring" på sida 591). 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.

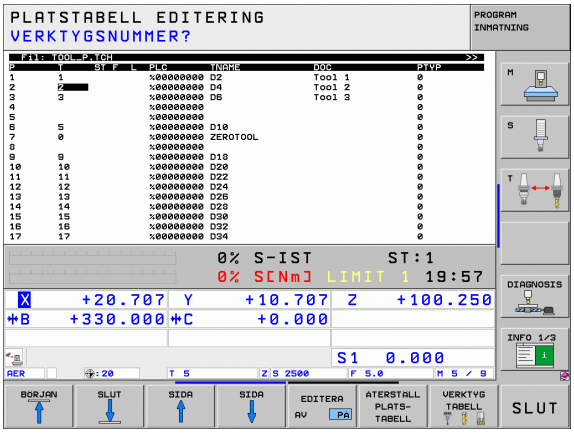
Hur man kan kopiera verktygstabeller via TNC-filhanteringen finns beskrivet i Filhantering (se "Kopiera tabell" på sida 122).

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	
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	
Gå till nästa sida i tabellen	
Återställ platstabell	
Återställ kolumn verktygsnummer T	
Gå till början på nästa rad	
Återställ kolumn till grundstatus. Gäller endast för kolumnerna **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** och **LOCKED_RIGHT**	

Anropa verktygsdata

Ett verktygsanrop TOOL CALL programmeras i bearbetningsprogrammet med följande uppgifter:

▶ Välj verktygsanrop med knappen TOOL CALL

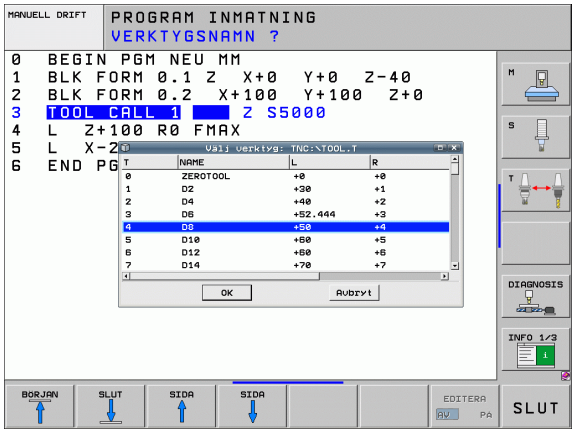
TOOL CALL

- ▶ **Verktygsnummer**: Ange verktygets nummer eller namn. Verktyget har man redan innan definierat i ett **TOOL DEF**-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 174
- ▶ **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 BERÄKNA S AUTOM.. 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 BERÄKNA F AUTOM.. 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



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.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

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

Förval av verktyg vid verktygstabell

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **TOOL DEF**-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 **TOOL CALL 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 570
- Växla verktyget
- Återuppta programkörningen, se ”Fortsätt programkörning efter ett avbrott”, sida 573

Automatisk verktygsväxling

Vid automatisk verktygsväxling avbryts inte programexekveringen. Vid ett verktygsanrop med **TOOL CALL** 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 **TIME1** 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**.

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
- senast någon minut efter att livslängden har löpt ut (beräkningen gäller för 100%-potentiometerinställning). Gäller endast om NC-blocket inte förflyttar under längre tid än en minut, annars sker växlingen efter det att NC-blocket har slutförts.



Om livslängden löper ut vid aktiv M120 (Look Ahead)b, kommer TNC:n att växla verktyget först efter det block som du har upphävt radiekompenseringen i med ett R0-block.

TNC:n utför även automatisk verktygsväxling om en bearbetningscykel exekveras vid växlingsögonblicket.

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

Förutsättning för standard NC-block med radiekompensering R0, RR, RL

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.

Förutsättning för NC-block med ytnormal-vektorer och 3D-kompensering

Se "Tredimensionell verktygskompensering (software-option 2)", sida 466. Systerverktygets radie får avvika från det ursprungliga verktygets radie. Den inkluderas inte i programblocken som överförs från CAM-system. Delta-värde (**DR**) anger man antingen i verktygstabellen eller i **TOOL CALL**-blocket.

Om **DR** är större än noll så kommer TNC:n att visa ett felmeddelande och växlar inte in verktyget. Med M-funktionen **M107** kan detta meddelande undertryckas, med **M108** kan det åter aktiveras.

Verktygsanvändningskontroll

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

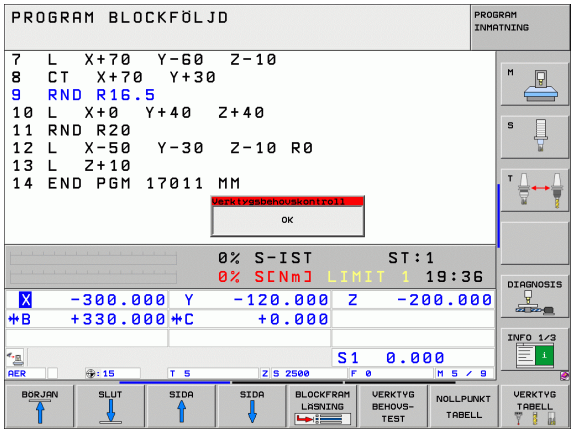
För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- 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**

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

TNC:n visar, efter att du har tryckt på softkeyn, 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 604). Den genererade verktygsanvändningsfilen innehåller följande information:



Kolumn	Betydelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktygsanvändningstid per **TOOL CALL**. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **TTOTAL**: Ett verktygs totala användningstid ■ **STOTAL**: Anrop av ett underprogram (inklusive cykler); uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **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 ■ **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)

Kolumn	Betydelse
IDX	Verktygsindex
NAME	Verktygsnamn från verktygstabellen
TIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid)
WTIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling)
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 ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet
T	Verktygsnummer med verktygsindex

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

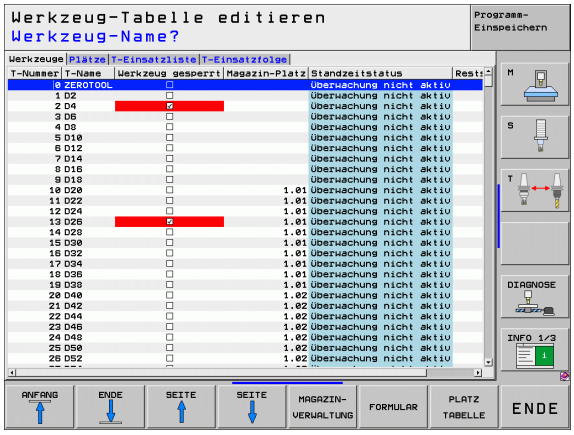
Verktygsförvaltning

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

Längre fram beskrivs endast funktioner som TNC:n standardmässigt tillhandahåller.

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



Kalla upp Verktygsförvaltning

VERKTYG TABELL

▶ Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

▷

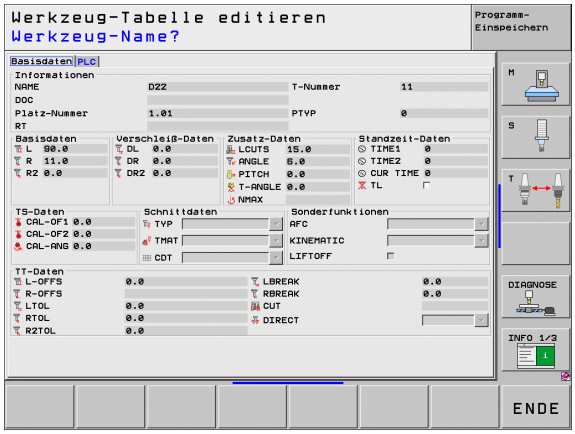
▶ Växla softkeyrad

TOOL MANAGEMENT

▶ 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
- **T-användningslista**:
  Lista med alla verktyg från NC-programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista, se ”Verktygsanvändningskontroll”, sida 177)
- **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 177)



Du kan bara editera de verktygsdata i formulärpresentationen som du kan aktivera genom att trycka på softkey FORMULÄR 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	
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	
Gå till nästa sida i tabellen	
Kalla upp magasinsförvaltning: Magasinsförvaltningen är inte tillgänglig utan maskinanpassning	
Kalla upp formulärpresentation för det verktygs eller den magasinsplats som är ljusmarkerad i tabellen	
Visa platsspecifika data (när fliken **Verktyg** är aktiv)	
Visa verktygsspecifika data (när fliken **Platser** är aktiv)	

Följande funktioner kan du dessutom utföra genom mushantering:

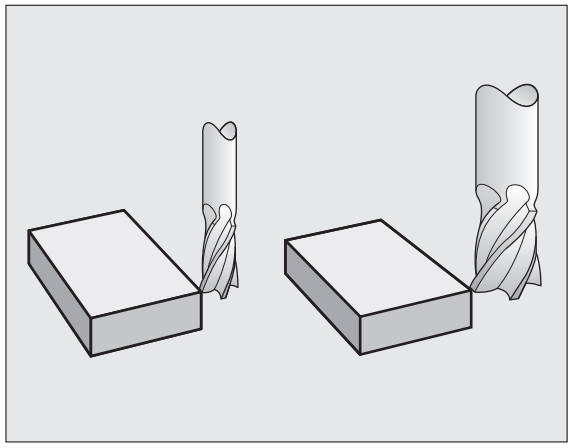
- Sorteringsfunktion
  Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar TNC:n data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd
- Flytta kolumner
  Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryck mysknapp, kan du ordna kolumnerna i den ordningsföljd du föredrar. TNC:n lagrar för tillfället inte kolumnernas ordningsföljd när man lämnar verktygsförvaltningen
- Kalla upp formulärpresentation
  Dubbelklick på en tabellrad växlar till formulärpresentationen
- Visa tilläggsinformation i formulärpresentationen
  TNC:n visar tipstext, när förflyttar musmarkören över ett aktivt inmatningsfält och låter den står där några sekunder

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.



Om programblock med ytnormal-vektorer har skapats i ett CAM-system, kan TNC:n utföra en tredimensionell verktygskompensering, se ”Tredimensionell verktygskompensering (software-option 2)”, sida 466.

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 **TOOL CALL 0**, minskar avståndet mellan verktyget och arbetsstycket.

Efter ett verktygsanrop **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL**-blocket och det från verktygstabellen

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

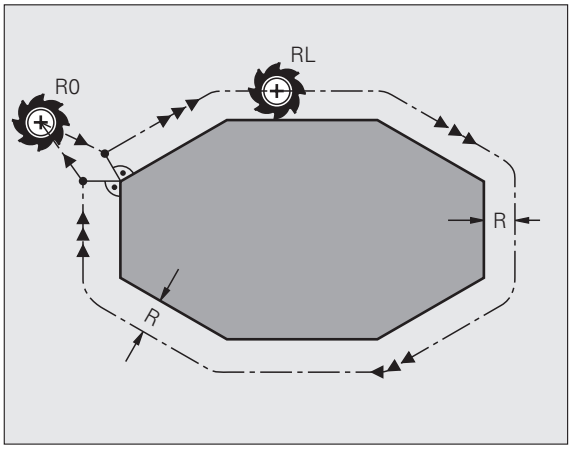
L:	Verktygslängd **L** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell
DL TOOL CALL:	Tilläggsmått **DL** för längd från **TOOL CALL 0**-block (inkluderas inte i det presenterade positionsvärdet)
DL TAB:	Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen

Kompensering för verktygsradie

Programblock för verktygsrörelser innehåller

- **RL** eller **RR** för en radiekompensering
- **R+** eller **R-**, för radiekompensering vid en axelparallell förflyttning
- **R0**, då ingen radiekompensering skall utföras

Radiekompenseringen aktiveras så snart ett verktyg har anropats och förflyttas med ett rätlinjeblock i bearbetningsplanet med **RL** eller **RR**.



TNC:n upphäver radiekompenseringen när man:

- programmerar ett rätlinjeblock med **R0**
- lämnar konturen med funktionen **DEP**
- programmerar ett **PGM CALL**
- kalla upp ett nytt program med PGM MGT

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

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

R: Verktygsradie **R** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell

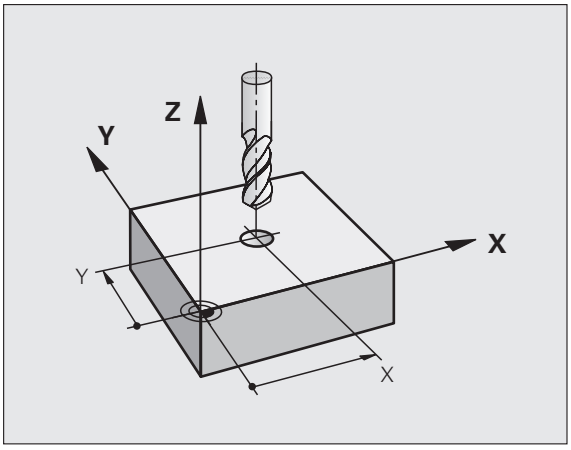
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från **TOOL CALL**-block (inkluderas inte i det presenterade positionsvärdet)

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen

Konturrörelser utan radiekompensering: R0

Verktyget förflyttar sig i bearbetningsplanet med sitt centrum på den programmerade konturen alt. till de programmerade koordinaterna.

Användning: borrning, förpositionering.



Konturrörelser med radiekompensering: RR och RL

RR Verktyget förflyttas på höger sida om konturen
RL Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

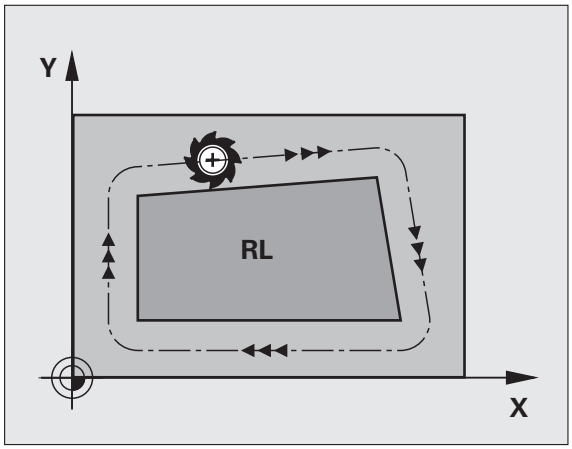
Verktygets centrum förflyttas därvid på ett avstånd motsvarande verktygsradien från den programmerade konturen. ”Höger” och ”vänster” hänför sig till verktygets läge, i förflyttningsriktningen, i förhållande till arbetsstyckets kontur. Se bilder.

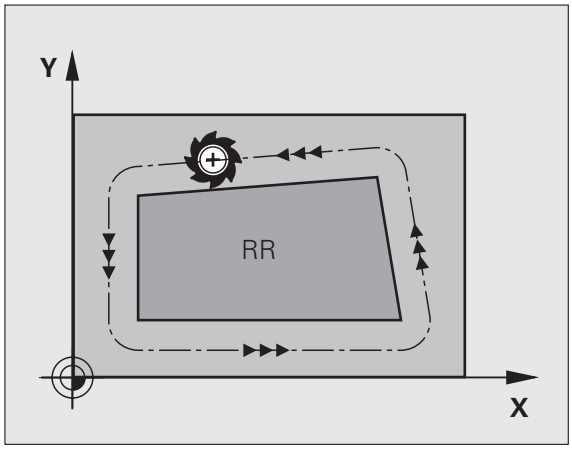
Mellan två programblock med olika radiekompenseringar **RR** och **RL** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså **R0**).

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 **RR/RL** och vid upphävande med **R0** 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 **L**-block: Ange slutpunktens koordinater och bekräfta med knappen ENT

RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

RL

Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Tryck på softkey RL eller

RR

Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey RR eller

ENT

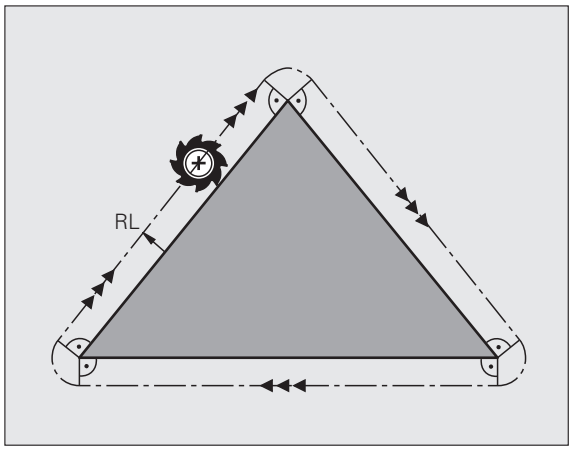
Verktygsrörelse utan radiekompensering alt. upphäv radiekompensering: Tryck på knapp ENT

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.

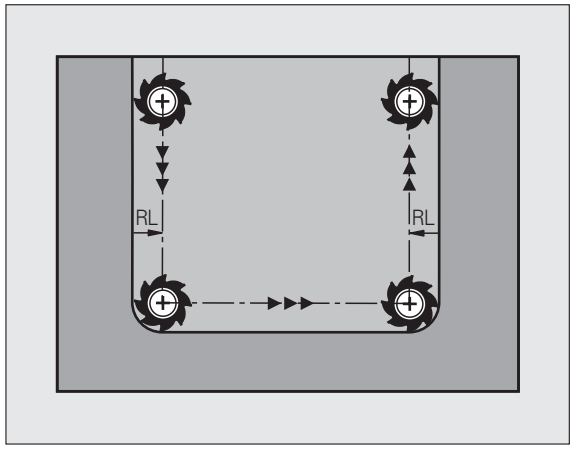


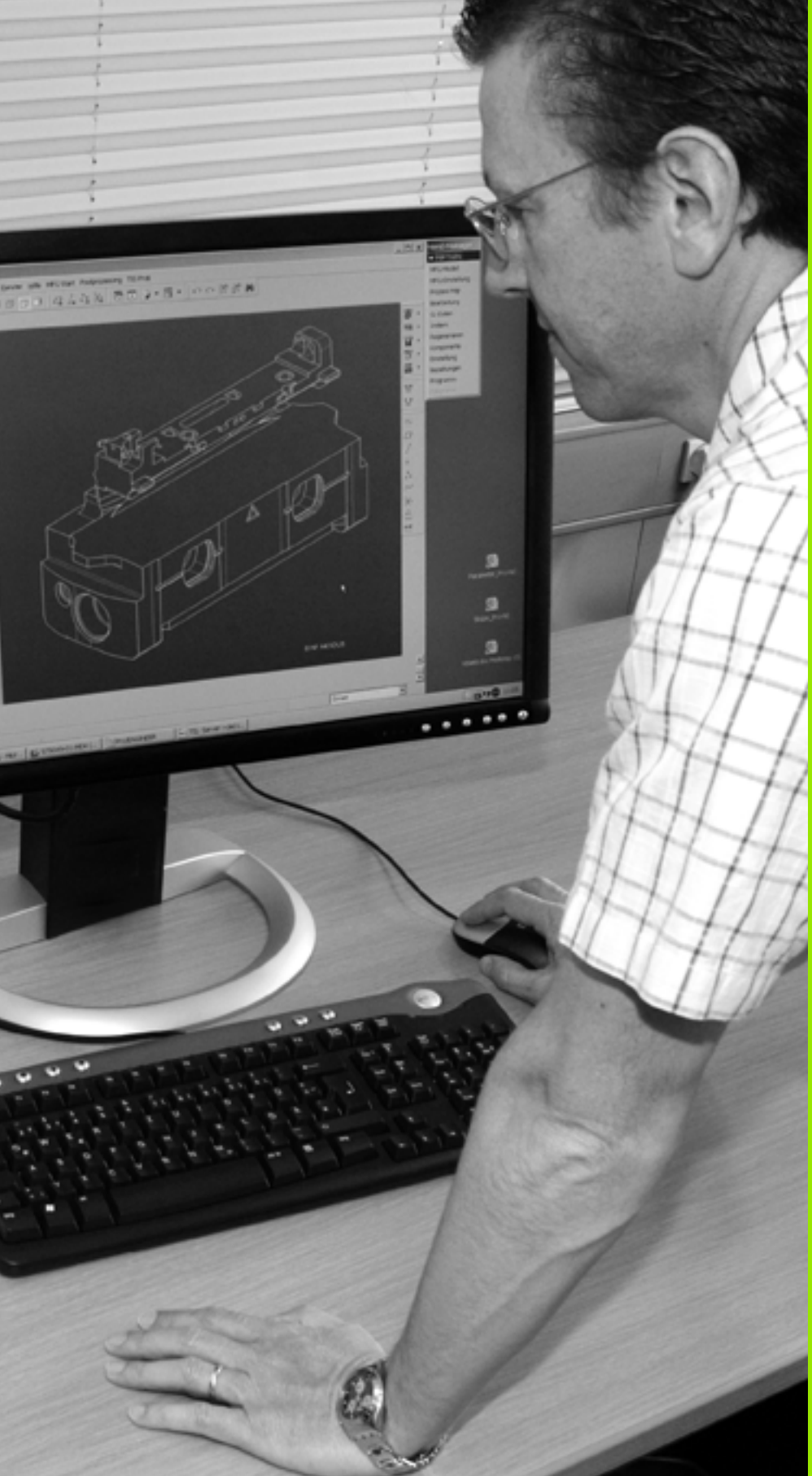
Varning kollisionsrisk!

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 345.





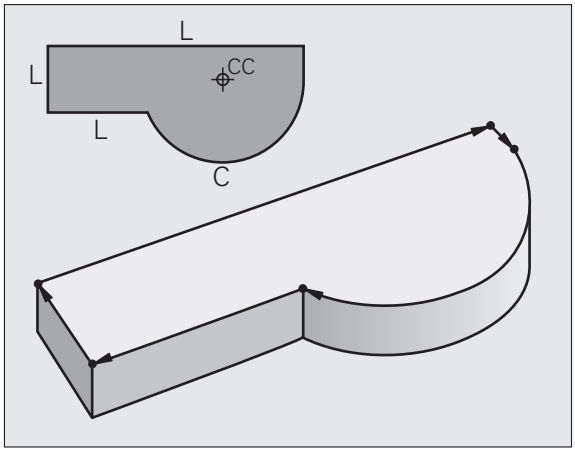
6

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**.



Flexibel konturprogrammering FK

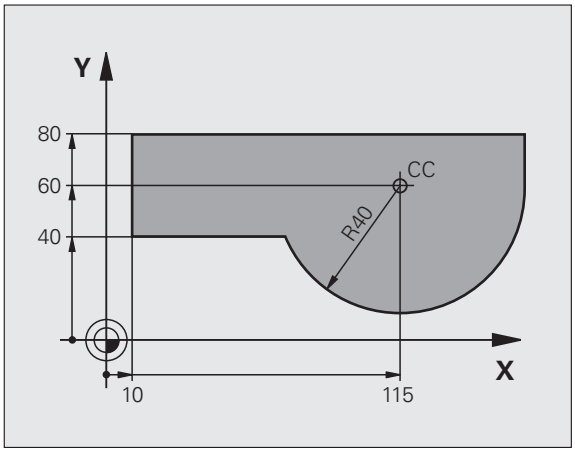
Med FK-programmering kan man skapa bearbetningsprogram direkt i maskinen även då ritningsunderlaget saknar de uppgifter som behövs vid normal NC-programmering. TNC:n kommer då själv att beräkna de saknade uppgifterna.

Även vid FK-programmering anger man verktygsrörelserna som **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 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Programmeringen med Q-parametrar beskrivs i kapitel 9.

6.2 Allmänt om konturfunktioner

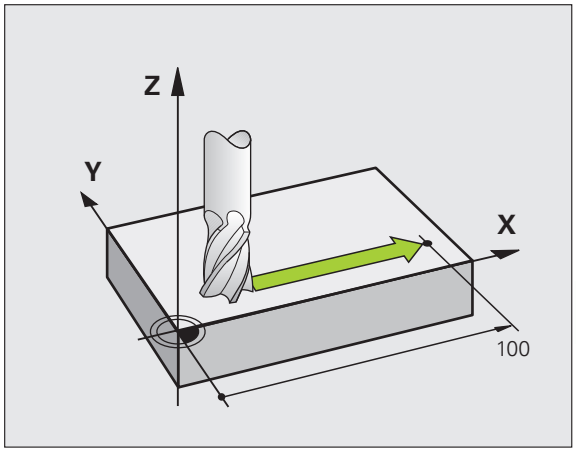
Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

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.

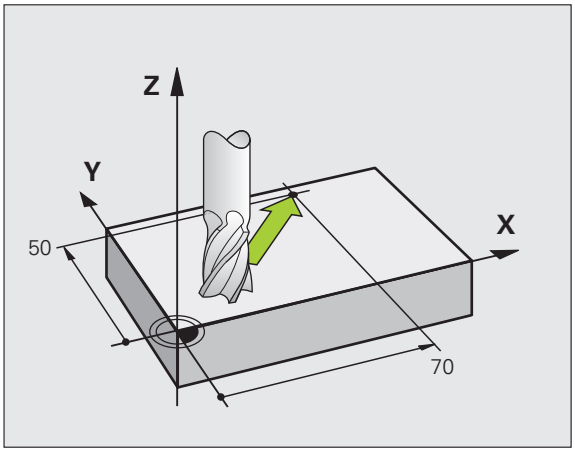
TNC:n förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i programblockets konturfunktion, samtidigt.

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:

```
50 L X+100
```

50	Blocknummer
L	Konturfunktion ”Rätlinje”
X+100	Slutpunktens koordinater

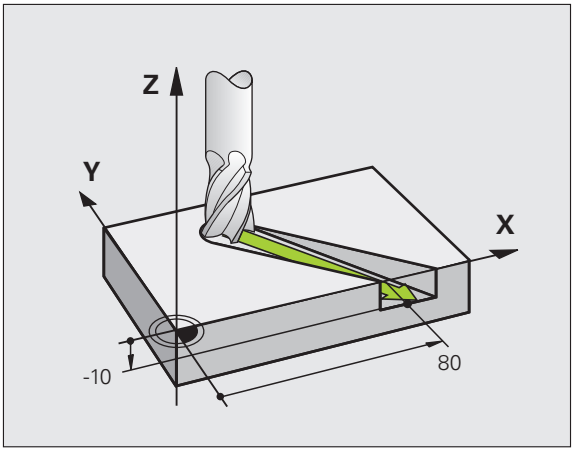
Verktyget behåller Y- och Z-koordinaten oförändrade och förflyttar sig till positionen X=100. Se bilden.

Rörelser i huvudplanet

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

Exempel:

```
L 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:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

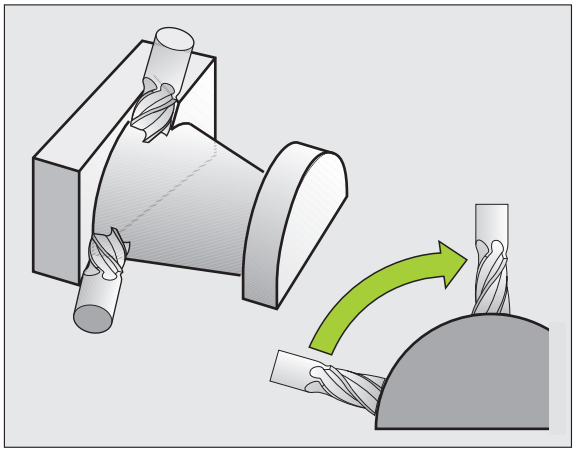
Inmatning av fler än tre koordinater

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:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

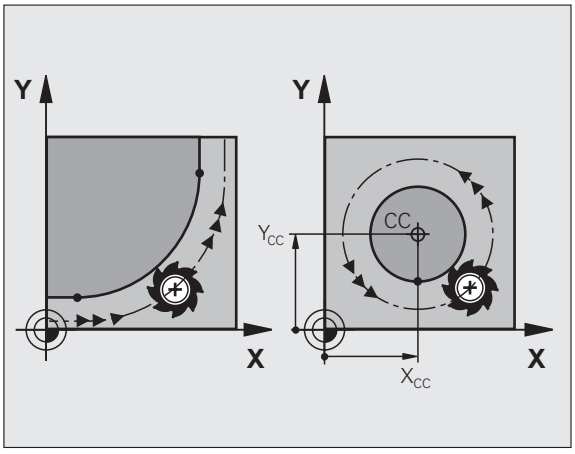


Cirklar och cirkelbågar

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
Z	**XY**, även UV, XV, UY
Y	**ZX**, även WU, ZU, WX
X	**YZ**, även VW, YW, VZ

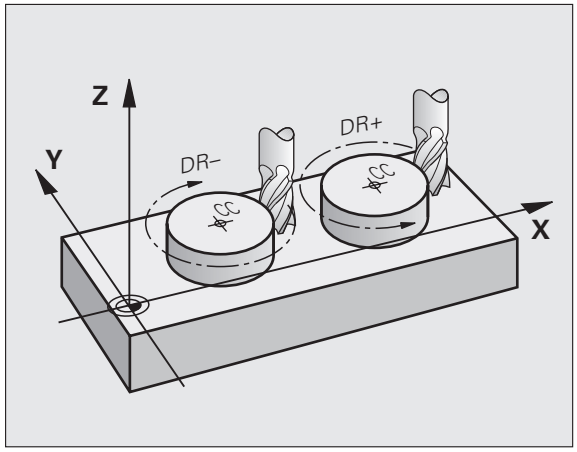


Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan programmeras med funktionen ”3D-vridning av bearbetningsplanet” (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19, BEARBETNINGSPLAN), eller med Q-parametrar (se ”Princip och funktionsöversikt”, sida 276).

Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

När en cirkelrörelse inte ansluter tangentiellt till ett annat konturelement anges rotationsriktningen på följande sätt:

Medurs vridning: **DR–**
Moturs vridning: **DR+**



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 201) eller i ett framkörningsblock (APPR-block, se "Framkörning till och frånkörning från kontur", sida 193).

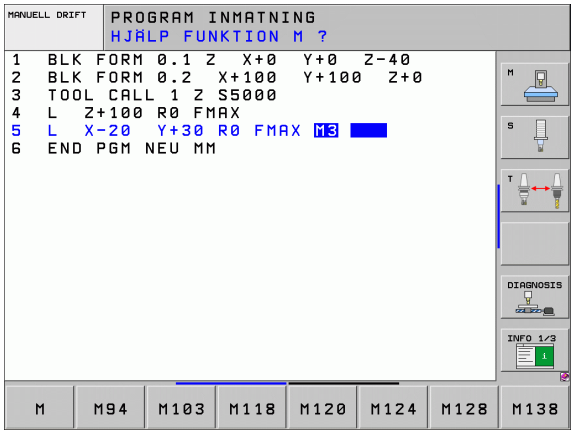
Förpositionering

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

Skapa programblock med konturfunktionsknapparna

Man öppnar klartext-dialogen med de grå konturfunktionsknapparna. TNC:n frågar efter all nödvändig information och infogar därefter programblocket i bearbetningsprogrammet.

Exempel – Programmering av en rätlinje.



Öppna programmeringsdialogen: t.ex. rätlinje

KOORDINATER?

X

Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. -20 i X

KOORDINATER?

Y

Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. 30 i Y, bekräfta med knappen ENT

RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

R0

Välj radiekompensering: Tryck t.ex. på softkey R0, verktyget förflyttas utan kompensering

MATNING F=? / F MAX = ENT

100 ENT

Ange matning och bekräfta med knappen ENT: t.ex. 100 mm/min. Vid INCH-programmering: Inmatning av värdet 100 motsvarar matning 10 inch/min

F MAX

Förflytta med snabbtransport: Tryck på softkey FMAX, eller

F AUTO

Utför förflyttningen med den matning som har definierats i **TOOL CALL**-blocket: Tryck på softkey FAUTO

TILLÄGGSFUNKTION M?

3 ENT

Ange tilläggsfunktion, t.ex. M3, och avsluta dialogen med knappen ENT

Rad i bearbetningsprogrammet

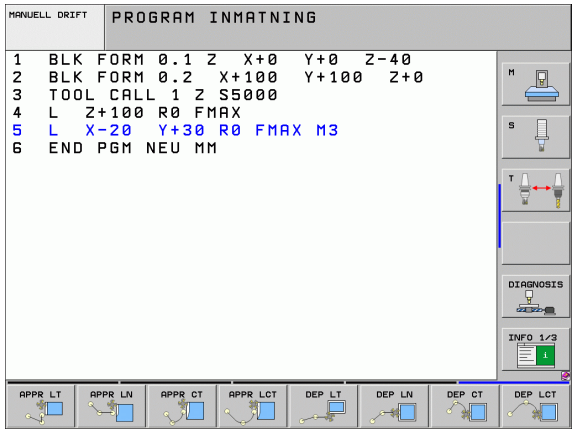
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur

Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

Funktionerna APPR (eng. approach = närma) och DEP (eng. departure = lämna) aktiveras med APPR/DEP-knappen. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

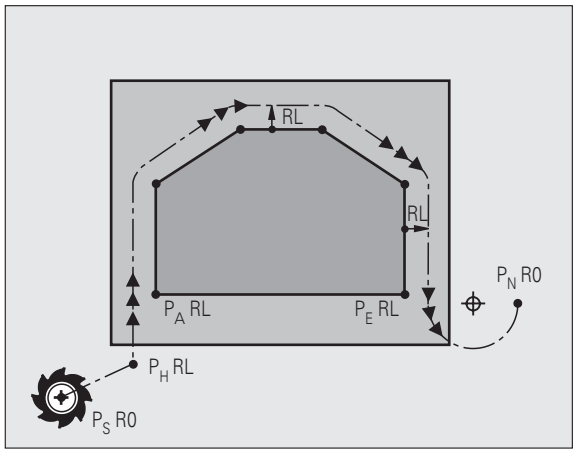
Funktion	Framkörning	Frånkörning
Rätlinje med tangentiell anslutning		
Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten		
Cirkelbåge med tangentiell anslutning		
Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frånkörning från en hjälppunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje		



Framkörning till och frånkörning från en skruvlinje

Vid framkörning till och frånkörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbåge. Använd funktionerna APPR CT respektive DEP CT för detta ändamål.

Viktiga positioner vid fram- och frånkörning



- Startpunkt P_S
  Denna position programmeras i blocket precis före APPR-blocket. P_S ligger utanför konturen och programmeras utan radiekompensering (R0).
- Hjälppunkt P_H
  Verktygsbanan vid fram- och frånkörning går vid en del konturformer genom en hjälppunkt P_H. Hjälppunkten beräknas automatiskt av TNC:n med hjälp av uppgifterna i APPR- och DEP-blocket. TNC:n förflyttar från den aktuella positionen till hjälppunkten P_H med den senast programmerade matningen. Om du har programmerat **FMAX** (positionering med snabbtransport) i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer TNC:n också att köra till Hjälppunkt P_H med snabbtransport
- Första konturpunkten P_A och sista konturpunkten P_E
  Den första konturpunkten P_A programmerar man i APPR-blocket, den sista konturpunkten P_E med en godtycklig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar TNC:n verktyget först i bearbetningsplanet till P_H och därifrån i verktygsaxeln till det angivna djupet.
- Slutpunkt P_N
  Positionen P_N ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar TNC:n verktyget först i bearbetningsplanet till P_H och därifrån i verktygsaxeln till den angivna höjden.

Förkortning	Betydelse
APPR	eng. APPRoach = närma
DEP	eng. DEParture = lämna
L	eng. Line = linje
C	eng. Circle = cirkel
T	Tangentiell (mjuk, kontinuerlig övergång)
N	Normal (vinkelrät)

TNC:n kontrollerar inte om den programmerade konturen kan skadas vid positionering från Är-positionen till hjälppunkten P_H. Kontrollera detta med hjälp av testgrafiken!

Vid funktionerna APPR LT, APPR LN och APPR CT förflyttar TNC:n verktyget från är-positionen till hjälppunkten P_H med den senast programmerade matningen/snabbtransport. Vid funktionen APPR LCT förflyttar TNC:n verktyget till hjälppunkten P_H med den i APPR-blocket programmerade matningen. Om ingen matning har programmerats före framkörningsblocket kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Polära koordinater

Konturpunkten för följande fram-/frånkörningsfunktioner kan även programmeras via polära koordinater:

- APPR LT blir APPR PLT
- APPR LN blir APPR PLN
- APPR CT blir APPR PCT
- APPR LCT blir APPR PLCT
- DEP LCT blir DEP PLCT

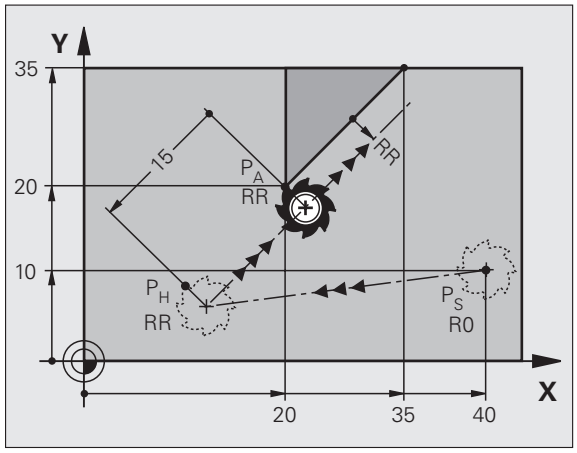
För att åstadkomma detta trycker man på den orangefärgade knappen P efter att softkeyn för en fram- resp frånkörningsfunktion har valts.

Radiekompensering

Radiekompenseringen programmeras tillsammans med den första konturpunkten P_A i APPR-blocket. DEP-blocket upphäver automatiskt radiekompenseringen!

Framkörning utan radiekompensering: Om du programmerar R0 i APPR-blocket, förflyttar TNC:n verktyget som ett verktyg med radie R = 0 mm och radiekompensering RR! Därigenom är riktningen, i vilken TNC:n förflyttar verktyget till och från konturen, bestämd vid funktionerna APPR/DEP LN och APPR/DEP CT. Dessutom måste du programmera bearbetningsplanets båda koordinater i det första förflyttningsblocket efter APPR

Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT



TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas det till den första konturpunkten P_A på en tangentiellt anslutande rätlinje. Hjälppunkten P_H befinner sig på avståndet LEN från den första konturpunkten P_A.

- Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey APPR LT:

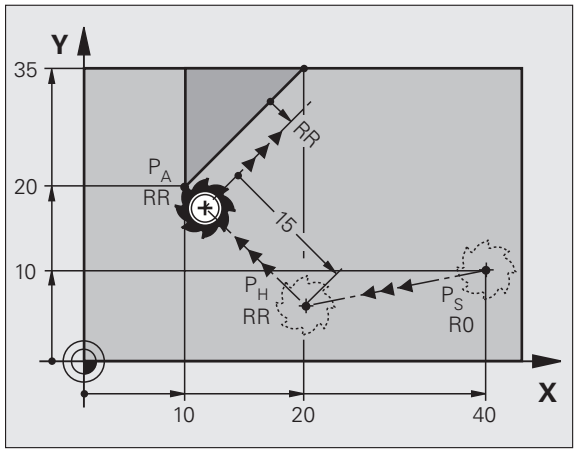


- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- LEN: Avstånd från hjälppunkt P_H till den första konturpunkten P_A
- Radiekompensering RR/RL för bearbetningen

Exempel NC-block

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
`8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100`	P_A med radiekomp. RR, avstånd från P_H till P_A: LEN=15
`9 L X+35 Y+35`	Första konturelementets slutpunkt
`10 L ...`	Nästa konturelement

Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN



TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas det till den första konturpunkten P_A på en vinkelrät anslutande rätlinje. Hjälppunkten P_H befinner sig på avståndet LEN + verktygsradien från den första konturpunkten P_A.

- Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey APPR LN:



- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Längd: Avstånd till hjälppunkten P_H. Ange alltid ett positivt värde i LEN!
- Radiekompensering RR/RL för bearbetningen

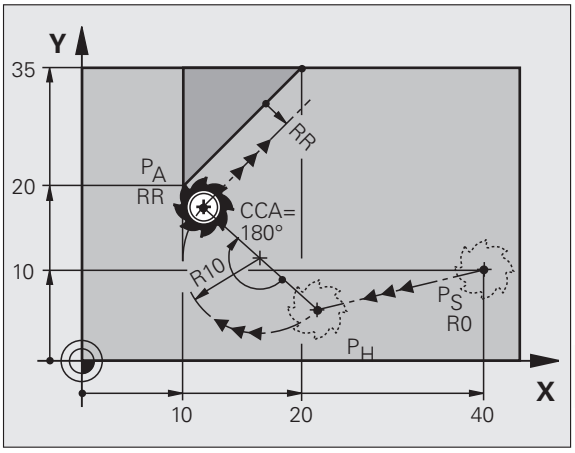
Exempel NC-block

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
`8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100`	P_A med radiekomp. RR
`9 L X+20 Y+35`	Första konturelementets slutpunkt
`10 L ...`	Nästa konturelement

Framkörning på en tangentiellt anslutande cirkelbåge: APPR CT

TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten P_A.

Cirkelbågen från P_H till P_A bestäms av radien R och centrumvinkeln CCA. Cirkelbågens rotationsriktning fastställs med hjälp av information om det första konturelementet.



- Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey APPR CT:

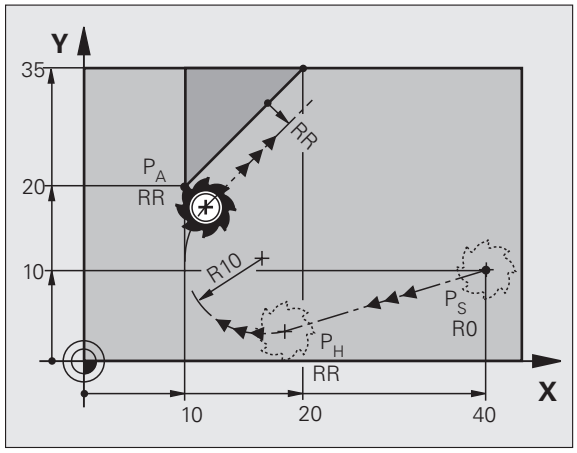


- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen
  - Vid framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R
  - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt R
- Centrumvinkel CCA för cirkelbågen
  - CCA anges bara med positiva värden
  - Maximalt inmatningsvärde 360°
- Radiekompensering RR/RL för bearbetningen

Exempel NC-block

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
`8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100`	P_A med radiekomp. RR, radie R=10
`9 L X+20 Y+35`	Första konturelementets slutpunkt
`10 L ...`	Nästa konturelement

Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT



TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge till den första konturpunkten P_A. Den i APPR-blocket programmerade matningen är verksam för hela sträckan som TNC:n kör i framkörningsblocket (sträcka P_S – P_A).

Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör TNC:n från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt P_H och därefter från P_H till P_A enbart i bearbetningsplanet.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt till både rätlinjen P_S – P_H och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.

- Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey APPR LCT:



- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- Radiekompensering RR/RL för bearbetningen

Exempel NC-block

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
`8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100`	P_A med radiekomp. RR, radie R=10
`9 L X+20 Y+35`	Första konturelementets slutpunkt
`10 L ...`	Nästa konturelement

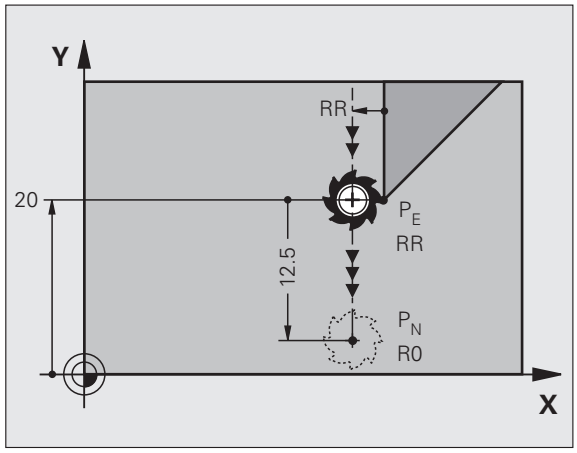
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

TNC:n förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Den räta linjen ligger i det sista konturelementets förlängning. P_N befinner sig på avståndet LEN från P_E.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey DEP LT:



- LEN: Ange avståndet till slutpunkten P_N från det sista konturelementet P_E



Exempel NC-block

`23 L Y+20 RR F100`	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
`24 DEP LT LEN12.5 F100`	Frånkörning med LEN=12,5 mm
`25 L Z+100 FMAX M2`	Frikörning Z, återhopp, programslut

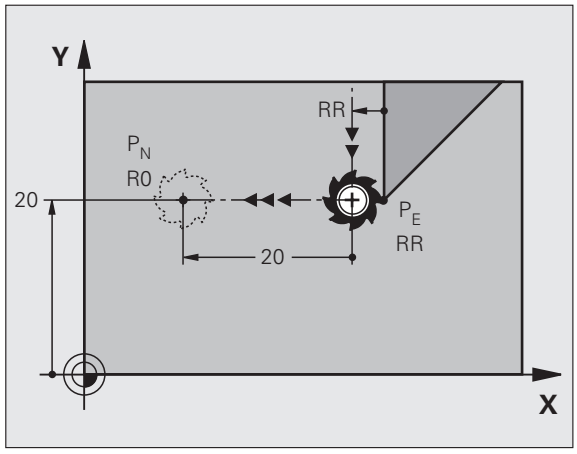
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN

TNC:n förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Den räta linjen går vinkelrätt från den sista konturpunkten P_E. P_N befinner sig på avståndet LEN + verktygsradien från P_E.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey DEP LN:



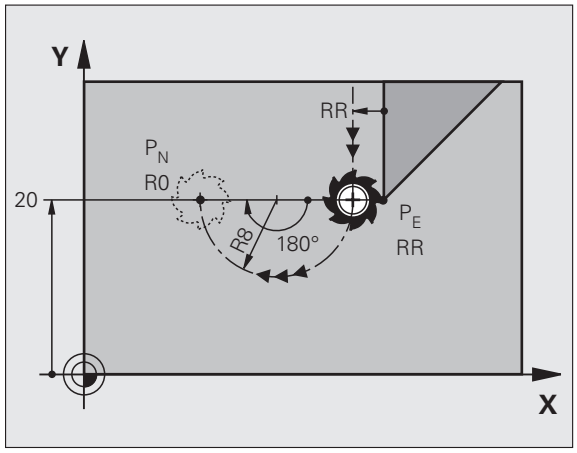
- LEN: Ange avståndet till slutpunkten P_N
  Viktigt: Ange ett positivt värde i LEN!



Exempel NC-block

`23 L Y+20 RR F100`	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
`24 DEP LN LEN+20 F100`	Frånkörning med LEN = 20 mm vinkelrätt mot kontur
`25 L Z+100 FMAX M2`	Frikörning Z, återhopp, programslut

Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT



TNC:n förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Cirkelbågen ansluter tangentiellt till det sista konturelementet.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey DEP CT:

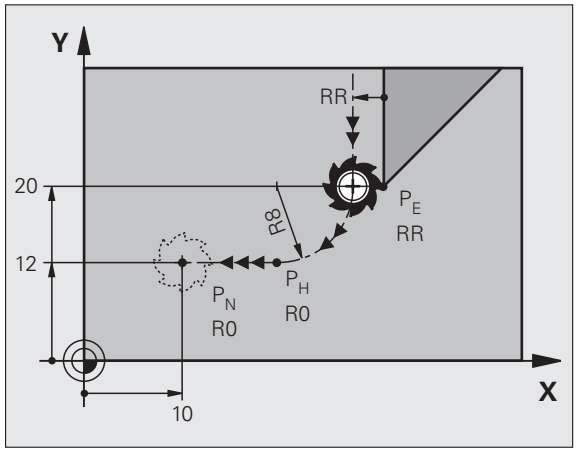


- Centrumvinkel CCA för cirkelbågen
- Radie R för cirkelbågen
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det håll som definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det **motsatta hållet** som definierats via radiekompenseringen: Ange ett negativt R

Exempel NC-block

`23 L Y+20 RR F100`	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
`24 DEP CT CCA 180 R+8 F100`	Centrumvinkel=180°,
	Cirkelradie=8 mm
`25 L Z+100 FMAX M2`	Frikörning Z, återhopp, programslut

Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT



TNC:n förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten P_E till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en rät linje till slutpunkten P_N. Det sista konturelementet och den räta linjen från P_H – P_N har tangentiella övergångar till cirkelbågen. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastlägga cirkelbågen.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen APPR/DEP och softkey DEP LCT:



- Ange koordinaterna för slutpunkten P_N
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R

Exempel NC-block

`23 L Y+20 RR F100`	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
`24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100`	Koordinater P_N, cirkelradie=8 mm
`25 L Z+100 FMAX M2`	Frikörning Z, återhopp, programslut

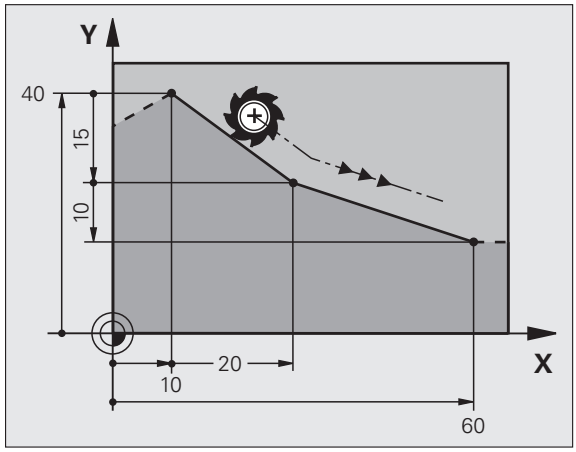
6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Översikt konturfunktioner

Funktion	Konturfunktionsknapp	Verktygsrörelse	Erforderliga uppgifter	Sida
Rätlinje **L** eng.: Line		Rätlinje	Koordinater för den räta linjens slutpunkt	Sida 202
Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er		Fas mellan två räta linjer	Faslängd	Sida 203
Cirkelcentrum **CC**; eng.: Circle Center		Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	Sida 205
Cirkelbåge **C** eng.: **C**ircle		Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	Sida 206
Cirkelbåge **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius		Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	Sida 207
Cirkelbåge **CT** eng.: **C**ircle **T**angential		Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	Sida 209
Hörnrundning **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner		Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	Sida 204
Flexibel kontur-programmering **FK**		Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslutning till föregående konturelement	se ”Konturfunktioner – Flexibel konturprogrammering FK”, sida 222	Sida 226

Rätlinje L

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



- **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- **Radiekompensering RL/RR/RO**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**

Exempel NC-block

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**L**-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 **L**-blocket (se "Axelval för L-blocksgenerering", sida 611).

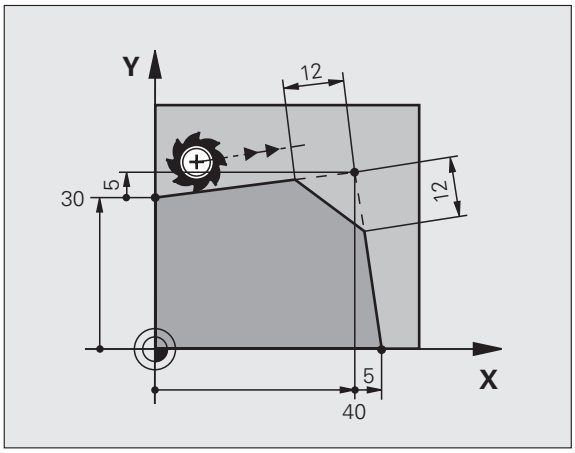
Infoga fas mellan två räta linjer

Fasningsfunktionen gör det möjligt att fasa av hörn som ligger mellan två räta linjer.

- I rätlinjeblocket före och efter **CHF**-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasen skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter **CHF**-blocket måste vara lika.
- Fasen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



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



Exempel NC-block

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```



En kontur får inte börja med ett **CHF**-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 **CHF**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Hörnrundning RND

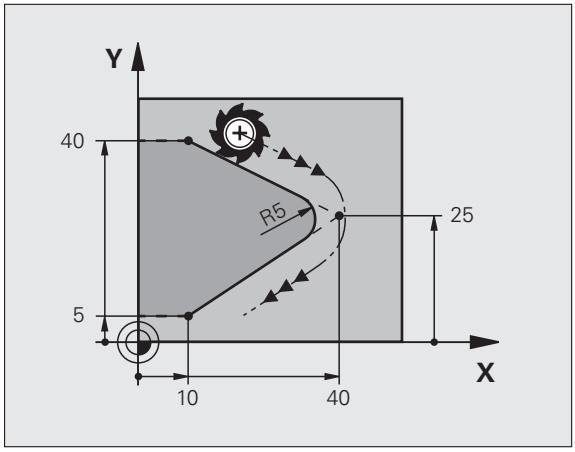
Med funktionen **RND** kan konturhörn rundas av.

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 **RND**-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 **RND**-blocket är bara aktiv i detta **RND**-block. Efter **RND**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett RND-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen.

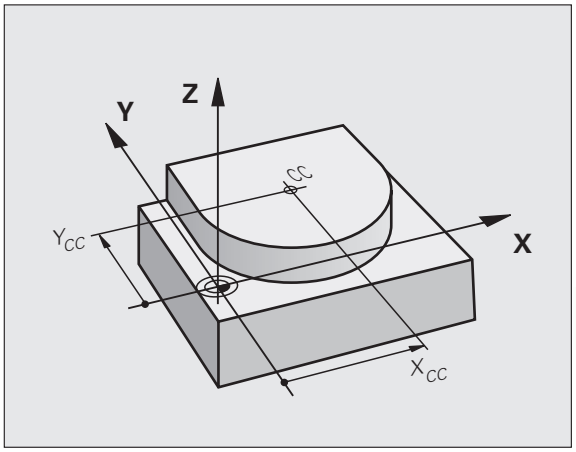
Cirkelcentrum CCI

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med C-knappen (cirkelbåge C). 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: Ange inte några koordinater.



Exempel NC-block

```
5 CC X+25 Y+25
```

eller

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

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 tilläggsaxlarna 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.

Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **CC** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

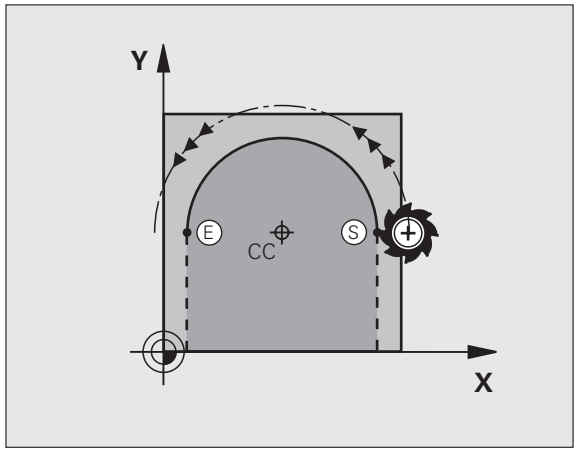
- Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt



- **Koordinater** för cirkelcentrum



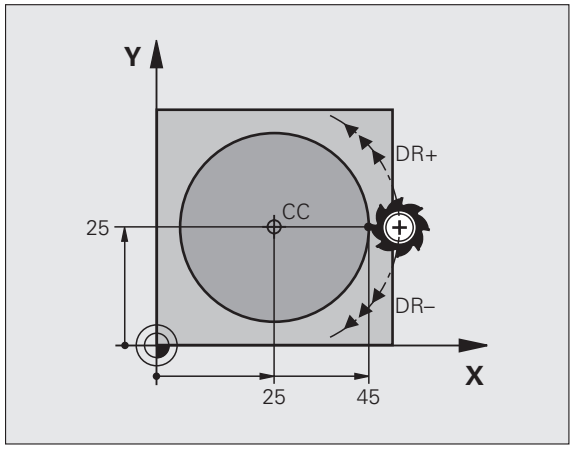
- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- **Rotationsriktning DR**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**



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

Exempel NC-block

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



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).

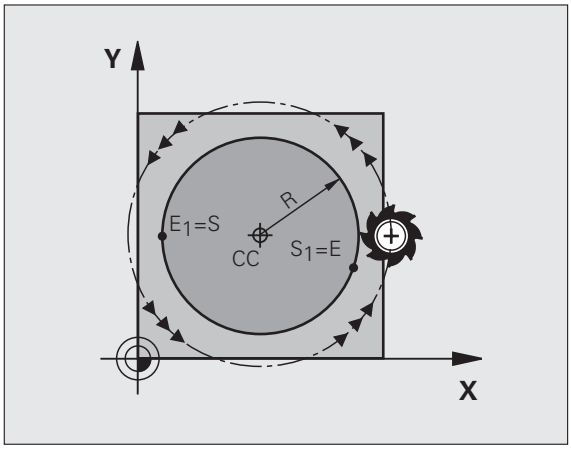
Minsta möjliga cirkel som TNC:n kan utföra: 0.0016 µm.

Cirkelbåge CR med bestämd radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.



- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R**
  Varning: Förtecknet definierar cirkelbågens storlek!
- **Rotationsriktning DR**
  Varning: Förtecknet bestämmer konkav eller konvex cirkelbåge!
- **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 **DR–** (med radiekompensering **RL**)

Konkav: Rotationsriktning **DR+** (med radiekompensering **RL**)

Exempel NC-block

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BÅGE 1)
```

eller

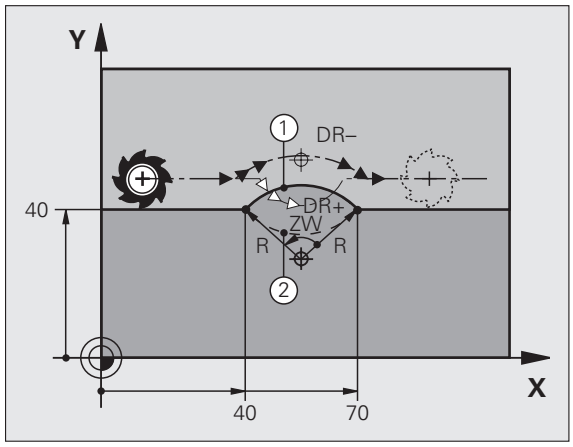
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BÅGE 2)
```

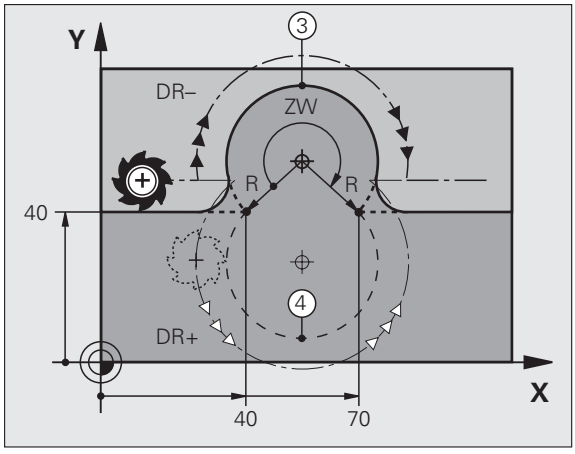
eller

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (BÅGE 3)
```

eller

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (BÅGE 4)
```





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

Den maximala radien är 99,9999 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning

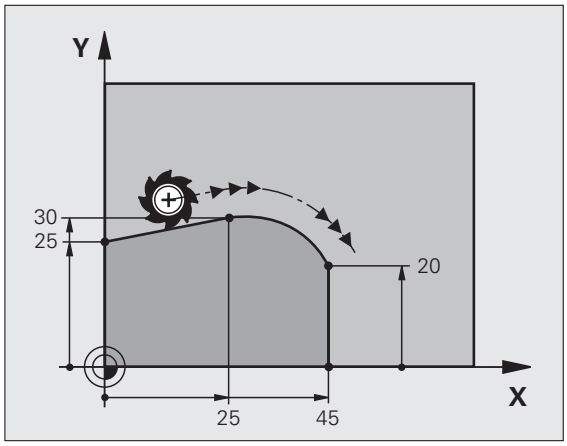
Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

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 **CT**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



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

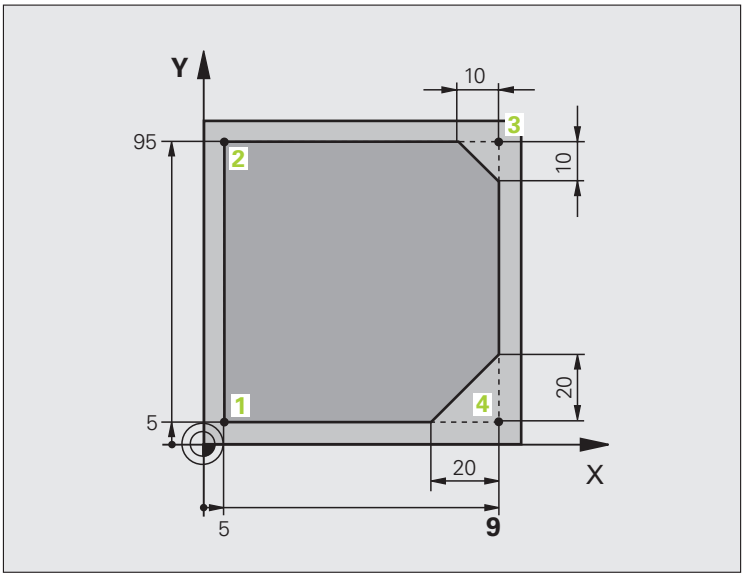


Exempel NC-block

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

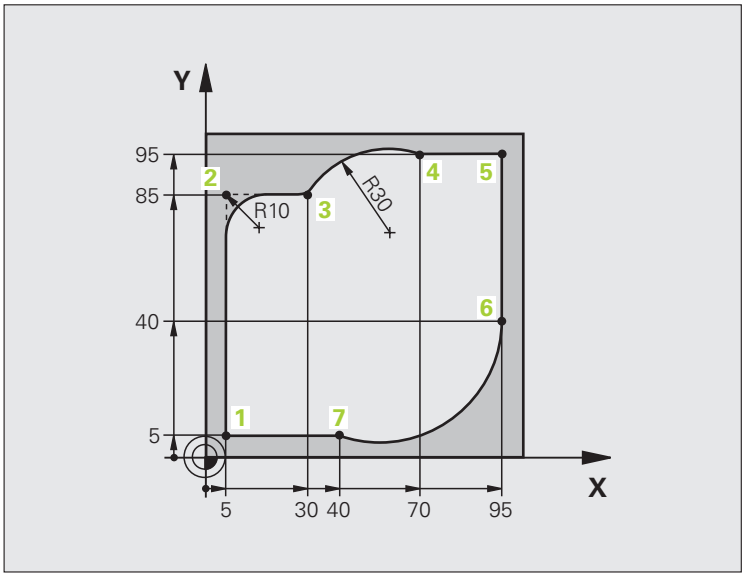
CT-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Verktygsdefinition i programmet
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
8 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en rät linje med tangentiell anslutning
9 L Y+95	Förflyttning till punkt 2
10 L X+95	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
11 CHF 10	Programmering av fas med längd 10 mm
12 L Y+5	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
13 CHF 20	Programmering av fas med längd 20 mm
14 L X+5	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
15 DEP LT LEN10 F1000	Lämna konturen på en rät linje med tangentiell anslutning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
17 END PGM LINEAR MM	

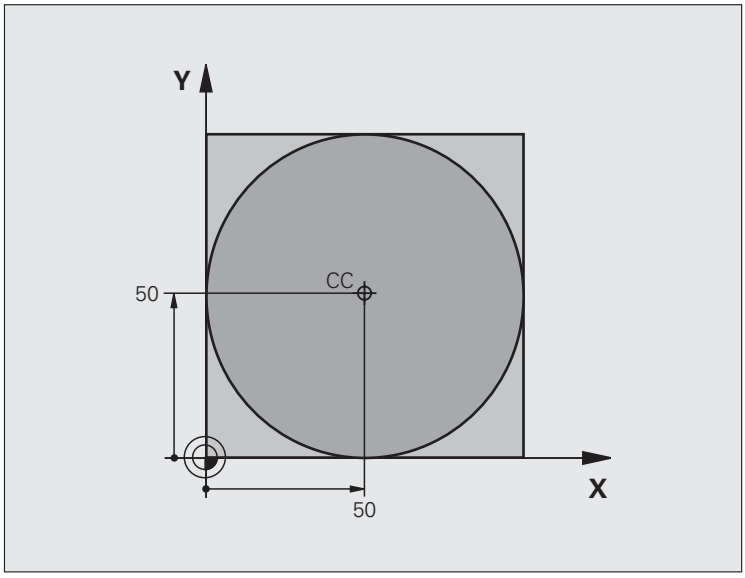
Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



`0 BEGIN PGM CIRCULAR MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Verktygsdefinition i programmet
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX
`6 L X-10 Y-10 R0 FMAX`	Förpositionering av verktyget
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
`8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300`	Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
`9 L X+5 Y+85`	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
`10 RND R10 F150`	Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min
`11 L X+30 Y+85`	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen med CR
`12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-`	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbåge CR, Radie 30 mm
`13 L X+95`	Förflyttning till punkt 5
`14 L X+95 Y+40`	Förflyttning till punkt 6
`15 CT X+40 Y+5`	Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien

`16 L X+5`	Förflyttning till sista konturpunkten 1
`17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000`	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
`18 L Z+250 R0 FMAX M2`	Frikörning av verktyget, programslut
`19 END PGM CIRCULAR MM`	

Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Verktygsdefinition
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Verktygsanrop
5 CC X+50 Y+50	Definiera cirkelcentrum
6 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Förflyttning till cirkelns startpunkt på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
10 C X+0 DR-	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
13 END PGM C-CC MM	

6.5 Konturfunktioner – polära koordinater

Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **PA** och ett avstånd **PR** från en tidigare definierad Pol **CC**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

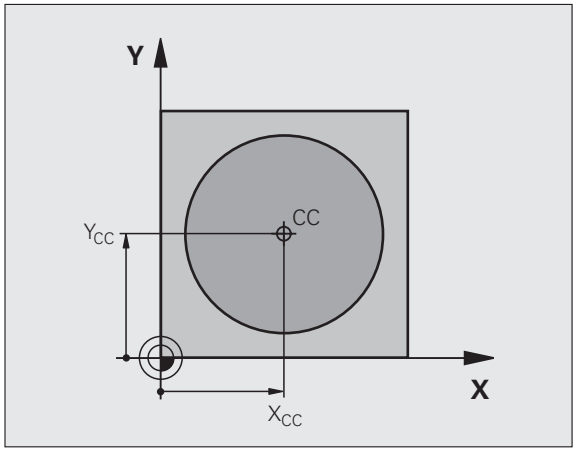
- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Funktion	Konturfunktionsknapp	Verktygsrörelse	Erforderliga uppgifter	Sida
Rätlinje **LP**	L + P	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	Sida 215
Cirkelbåge **CP**	C + P	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, rotationsriktning	Sida 216
Cirkelbåge **CTP**	CT + P	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	Sida 217
Skruvlinje (Helix)	C + P	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	Sida 218

Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC

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: Ange inte några koordinater. 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

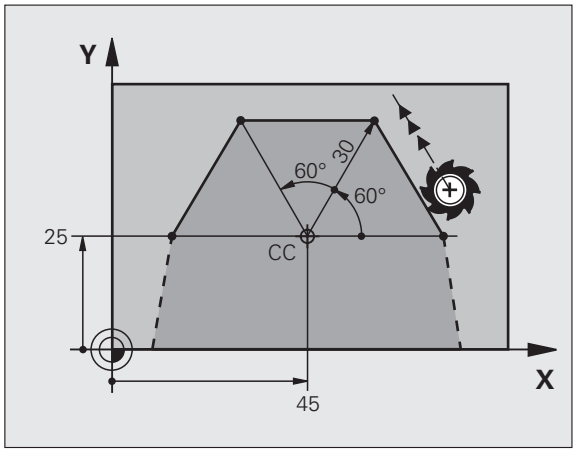
```
12 CC X+45 Y+25
```

Rätlinje LP

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



- **Polär koordinatradie PR**: Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC
- **Polär koordinatvinkel PA**: Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan -360° och +360°



Förtecknet för **PA** är bestämd genom vinkelreferensaxeln och relateras därtill:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR**: **PA**>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR**: **PA**<0

Exempel NC-block

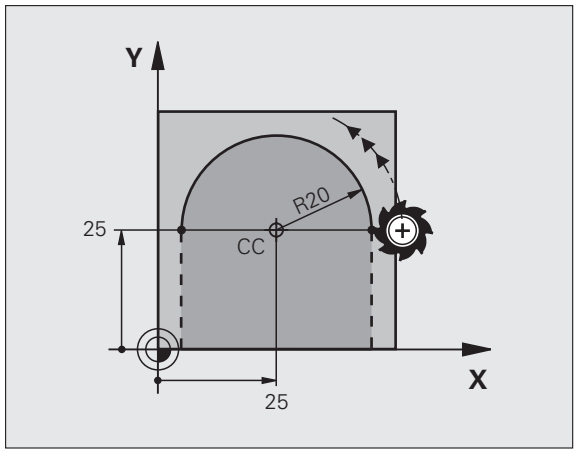
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Cirkelbåge CP runt CC

Den polära koordinatradien **PR** är samtidigt cirkelbågens radie. **PR** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **CC**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.



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



Exempel NC-block

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

Vid inkrementala koordinater skall samma förtecken anges för DR och PA.

Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.





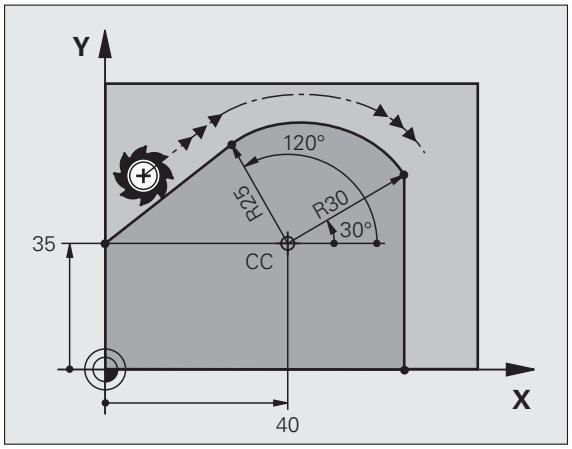
- **Polär koordinatradie PR**: Ange avståndet från cirkelbågens slutpunkt till Pol **CC**
- **Polär koordinatvinkel PA**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt

Exempel NC-block

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```



Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

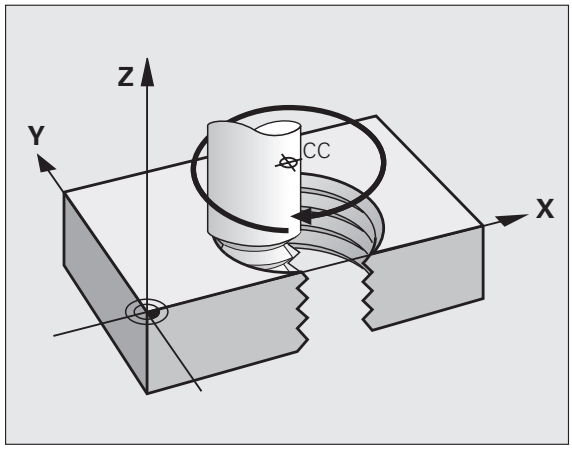




Skruvlinje (Helix)

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 **IPA**	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.

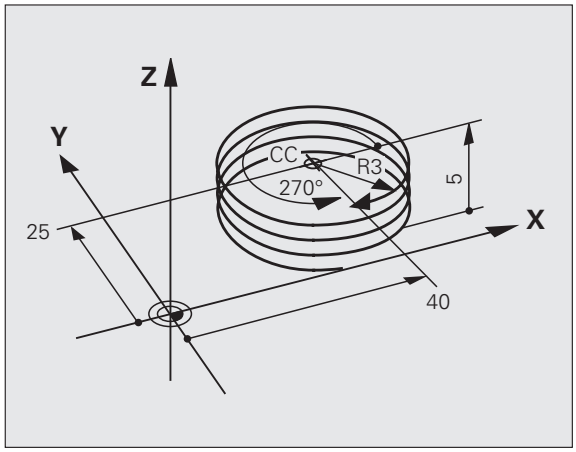
Invändig gänga	Arbets-riktning	Rotations-riktning	Radie-kompensering
högergänga	Z+	**DR+**	**RL**
vänstergänga	Z+	**DR–**	**RR**
högergänga	Z–	**DR–**	**RR**
vänstergänga	Z–	**DR+**	**RL**

Utvändig gänga			
högergänga	Z+	**DR+**	**RR**
vänstergänga	Z+	**DR–**	**RL**
högergänga	Z–	**DR–**	**RL**
vänstergänga	Z–	**DR+**	**RR**

Programmering av skruvlinje

Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **IPA** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.

För den totala vinkeln **IPA** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.

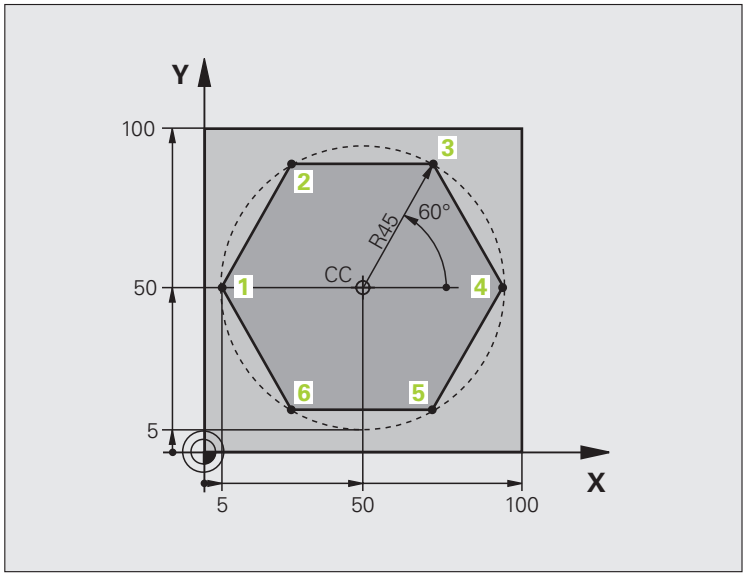


- **Polär koordinatvinkel**: Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen. **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna.**
- Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- **Rotationsriktning DR**
  Medurs skruvlinje: DR–
  Moturs skruvlinje: DR+
- **Ange radiekompensering** enligt tabellen

Exempel NC-block: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor

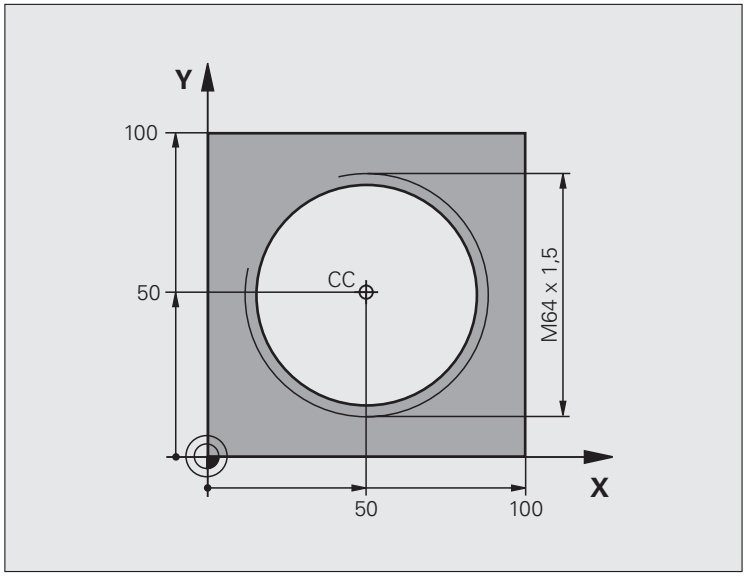
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Exempel: Rätlinjerörelse polärt



`0 BEGIN PGM LINEARPO MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råämnesdefinition
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5`	Verktygsdefinition
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktygsanrop
`5 CC X+50 Y+50`	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
`6 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX`	Förpositionering av verktyget
`8 L Z-5 R0 F1000 M3`	Förflyttning till bearbetningsdjupet
`9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250`	Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
`10 LP PA+120`	Förflyttning till punkt 2
`11 LP PA+60`	Förflyttning till punkt 3
`12 LP PA+0`	Förflyttning till punkt 4
`13 LP PA-60`	Förflyttning till punkt 5
`14 LP PA-120`	Förflyttning till punkt 6
`15 LP PA+180`	Förflyttning till punkt 1
`16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000`	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
`17 L Z+250 R0 FMAX M2`	Frikörning av verktyget, programslut
`18 END PGM LINEARPO MM`	

Exempel: Helix



`0 BEGIN PGM HELIX MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råämnesdefinition
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+5`	Verktygsdefinition
`4 TOOL CALL 1 Z S1400`	Verktygsanrop
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`6 L X+50 Y+50 R0 FMAX`	Förpositionering av verktyget
`7 CC`	Överför den sist programmerade positionen som Pol
`8 L Z-12.75 R0 F1000 M3`	Förflyttning till bearbetningsdjupet
`9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100`	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
`10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200`	Förflyttning med Helix-interpolering
`11 DEP CT CCA180 R+2`	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
`12 L Z+250 R0 FMAX M2`	Frikörning av verktyget, programslut
`13 END PGM HELIX MM`	

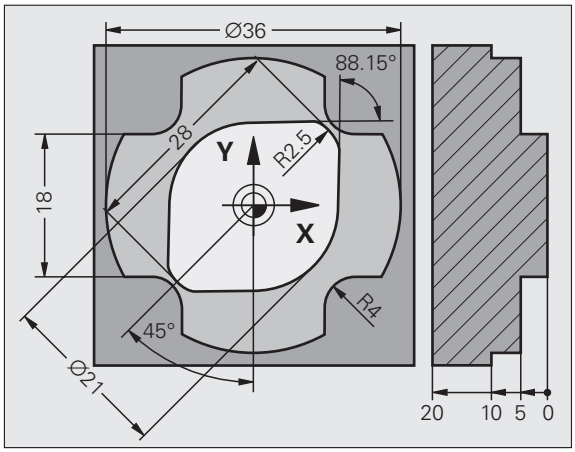
6.6 Konturfunktioner – Flexibel konturprogrammering FK

Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna. Då kan exempelvis

- bekanta koordinater ligga på konturelementet eller i dess närhet,
- koordinatuppgifter referera till ett annat konturelement eller
- riktningsuppgifter och uppgifter om konturförloppet vara bekanta.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK. TNC:n beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.



Beakta följande förutsättningar för FK-programmeringen

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet. Bearbetningsplanet definieras i bearbetningsprogrammets första **BLK FORM**-block.

Ange alla tillgängliga uppgifter om varje konturelement. Programmera även uppgifter som inte förändras i varje block: Icke programmerade uppgifter tolkas som obekanta!

Q-parametrar är tillåtna i alla FK-element förutom element med relativa referenser (t.ex **RX** eller **RAN**), med andra ord element som refererar till andra NC-block.

Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i programmet så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

TNC:n behöver en fast punkt från vilken beräkningarna utgår. Programmera därför en position med de grå dialogknapparna, som innehåller bearbetningsplanets båda koordinater, innan FK-avsnittet. I detta block får inga Q-parametrar programmeras.

Om det första blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste framkörningsriktningen vara entydigt definierad. Därför skall man programmera minst två NC-block med de grå dialogknapparna innan FK-avsnittet börjar.

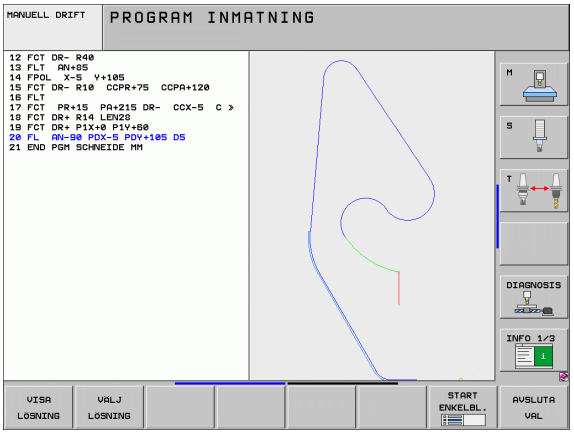
Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **LBL**-märke.

Skapa FK-program för TNC 4xx:

För att kunna läsa in ett FK-program i en TNC 4xx som har skapats i en iTNC 530 så måste de individuella FK-elementen inom ett block vara ordnade i samma följd som i softkeyraden.

Grafik vid FK-programmering

För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning PROGRAM + GRAFIK (se "Programinmatning/Editering" på sida 79)



Med ofullständiga koordinatuppgifter kan oftast inte en arbetsstyckeskontur bestämmas entydigt. I dessa fall presenterar TNC:n de olika möjliga lösningarna i FK-grafiken och man får själv möjlighet att välja en av dessa lösningar. FK-grafiken presenterar arbetsstyckeskonturen med olika färger:

blå	Konturelementet är entydigt bestämt
grön	De inmatade uppgifterna ger ett antal möjliga lösningar; man väljer själv en av dessa
röd	De inmatade uppgifterna räcker ännu inte för att beräkna konturen; man anger ytterligare uppgifter

När de inmatade uppgifterna erbjuder flera lösningar och konturelementet presenteras med grön färg så väljer man den korrekta konturen på följande sätt:

VISA LÖSNING

- Tryck på softkey VISA LÖSNING upprepade gånger tills det korrekta konturelementet visas. Använd zoom-funktionen (andra softkeyraden), om det inte är möjligt att se skillnad mellan de olika lösningarna i standardpresentationen.

VÄLJ LÖSNING

- Det presenterade konturelementet motsvarar ritningsunderlaget: Bestäm med softkey VÄLJ LÖSNING

Om man ännu inte vill välja en med grön färg presenterad kontur så trycker man på softkey AVSLUTA VAL för att fortsätta FK-dialogen.

Konturelement som presenteras med grön färg bör väljas med VÄLJ LÖSNING så snart som möjligt. Detta underlättar TNC:ns beräkningar av efterföljande konturelement.

Er maskintillverkare kan definiera andra färger för FK-grafiken.

NC-block, från ett program som anropas med PGM CALL, presenteras av TNC:n med en annan färg.

Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:

VISA / VISA INTE BLOCK NR.

- Ställ in softkey VISA / VISA INTE BLOCK-NR. på VISA (softkeyrad 3)

Konvertera FK-program till Klartext-dialogprogram

För att omvandla FK-program till Klartext-dialogprogram erbjuder TNC:n två olika möjligheter:

- Omvandla programmet så att programstrukturen (programdelsupprepningar och underprogramanrop) bibehålls. Ej användbar när du har använt Q-parameterfunktioner i FK-sekvensen
- Omvandla programmet så att programdelsupprepningar, underprogramanrop och Q-parameterberäkningar linjäriseras. Vid linjäriseringen skriver TNC:n istället för programdelsupprepningar och underprogramanrop de olika NC-block som internt exekveras till det genererade programmet, resp. beräknade värden som du via Q-parameterberäkningarna har skapat inom FK-sekvensen

PGM MGT

▶ Välj det program som du vill konvertera

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

PROGRAM-MERINGS HJÄLP

▶ Välj programmeringshjälp

KONVERT. PROGRAM

▶ Välj softkeyraden med funktionen för Konvertering av program

KONVERTE. FK->H STRUKTUR

▶ Konvertera FK-blocken i det selekterade programmet. TNC:n översätter alla FK-block till block med räta linjer (**L**) och cirkelbågar (**CC**, **C**), programstrukturen bibehålls, eller

KONVERTE. FK->H LINJÄR

▶ Konvertera FK-blocken i det selekterade programmet. TNC:n översätter alla FK-block till block med räta linjer (**L**) och cirkelbågar (**CC**, **C**), TNC:n linjäriserar programmet

Filnamnet på den nya filen som skapas av TNC:n består av det gamla filhamnet och tillägget **_nc**. Exempel:

- FK-programmets filnamn: **HEBEL.H**
- Filnamnet för det av TNC:n konverterade Klartext-dialog-programmet: **HEBEL_nc.h**

Det genererade Klartext-dialogprogrammets upplösning är 0.1 µm.

Det konverterade programmet innehåller kommentaren **SNR** och ett nummer efter de konverterade NC-blocken. Numret anger FK-programmets blocknummer som respektive Klartext-dialogblock har beräknats från.

Öppna FK-dialog

Om man trycker på den grå konturfunktionsknappen FK kommer TNC:n att presentera softkeys med vilka FK-dialogen kan öppnas: Se efterföljande tabellen. För att sedan välja bort dessa softkeys trycker man på knappen FK på nytt.

När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar TNC:n en utökad softkeyrad. Med denna softkeyrad kan man ange kända koordinater, ge riktningsangivelser och mata in uppgifter om konturförloppet.

FK-element	Softkey
Rätlinje med tangentiell anslutning	
Rätlinje utan tangentiell anslutning	
Cirkelbåge med tangentiell anslutning	
Cirkelbåge utan tangentiell anslutning	
Pol för FK-programmering	

Pol för FK-programmering

FK

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen FK

FPOL

- Öppna dialog för definition av Pol: Tryck på softkey FPOL. TNC:n visar axelsoftkeys för det aktiva bearbetningsplanet
- Ange Pol-koordinaterna via dessa softkeys

Pol för FK-programmeringen förblir aktiv ända tills du definierar den på nytt via FPOL.

Flexibel programmering av räta linjer

Rätlinje utan tangentiell anslutning

FK

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen FK

FL

- Öppna dialogen för flexibel rätlinje: Tryck på softkey FL. TNC:n visar ytterligare softkeys
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys. FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med röd färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg (se ”Grafik vid FK-programmering”, sida 224).

Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey FLT:

FK

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen FK

FLT

- Öppna dialogen: Tryck på softkey FLT
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

Flexibel programmering av cirkelbågar

Cirkelbåge utan tangentiell anslutning

FK

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen FK

FC

- Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey FC; TNC:n visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys: FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med röd färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg (se ”Grafik vid FK-programmering”, sida 224).

Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey FCT:

FK

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen FK

FCT

- Öppna dialogen: Tryck på softkey FCT
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

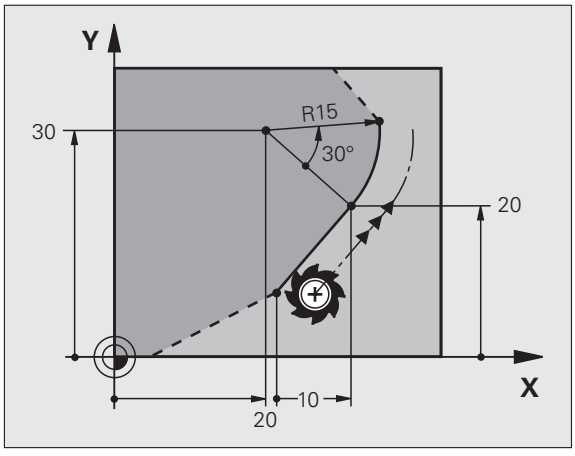
Inmatningsmöjligheter

Koordinater för slutpunkt

Kända uppgifter	Softkeys
Rätvinkliga koordinater X och Y	 
Polära koordinater i förhållande till FPOL	 

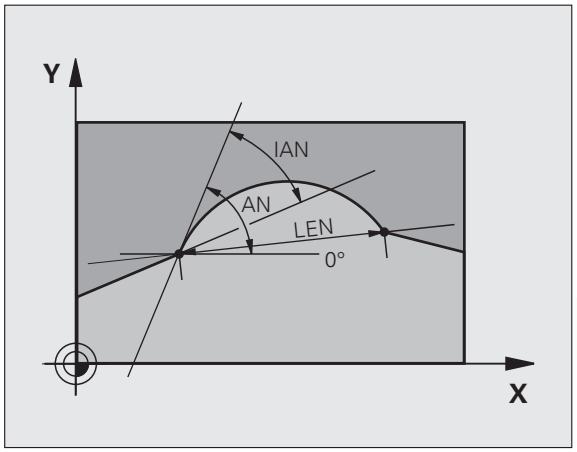
Exempel NC-block

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



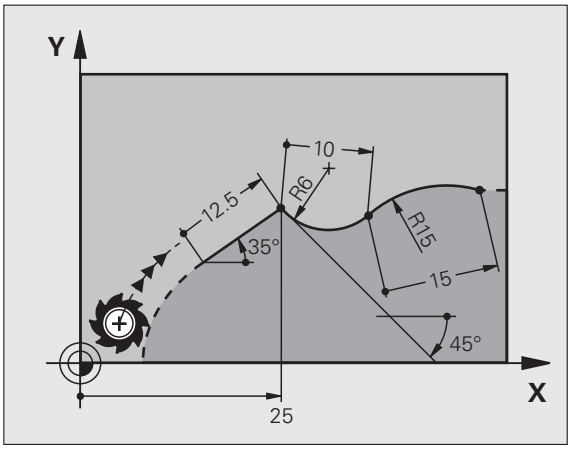
Konturelements riktning och längd

Kända uppgifter	Softkeys
Linjens längd	
Linjens stigningsvinkel	
Kordans längd LEN för cirkelbågen	
Stigningsvinkel AN för ingångstangenten	
Cirkelbågens mittpunktsvinkel	



Exempel NC-block

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

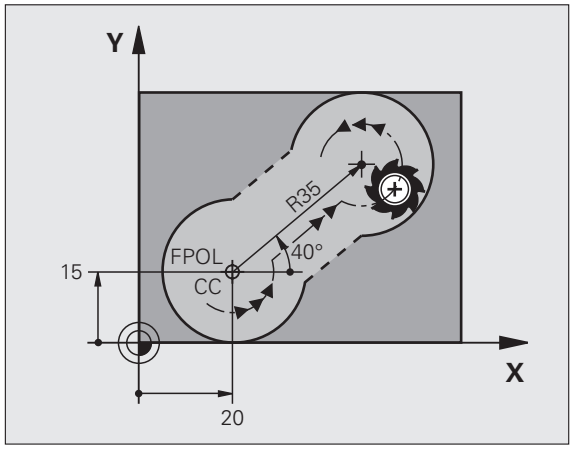


Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block

TNC:n beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med CC. FPOL är aktiv fram till nästa block med FPOL och anges med rätvinkliga koordinater.

Ett konventionellt programmerat eller beräknat cirkelcentrum är inte längre aktivt som Pol eller cirkelcentrum i ett nytt FK-avsnitt: När konventionellt programmerade polära koordinater refererar till en Pol, som definierats tidigare i ett CC-block, så skall man definiera denna Pol på nytt med ett CC-block efter FK-avsnittet.



Kända uppgifter	Softkeys
Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater	 
Cirkelcentrum i polära koordinater	 
Cirkelbågens rotationsriktning	
Cirkelbågens radie	

Exempel NC-block

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Slutna konturer

Med softkey CLSD kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

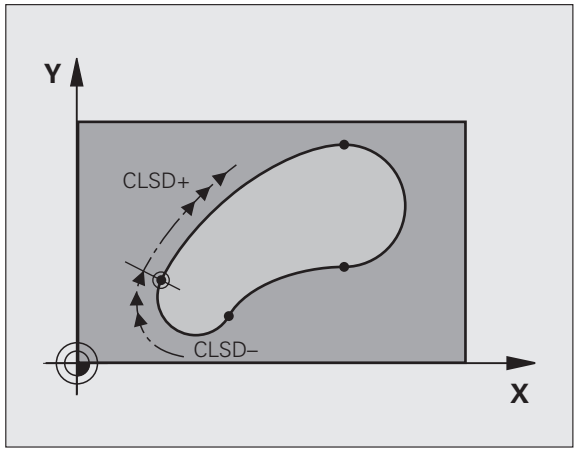
CLSD anger man som ett tillägg till en annan konturuppgift i ett FK-avsnitts första och sista block.



Början på kontur:	CLSD+
Slut på kontur:	CLSD–

Exempel NC-block

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

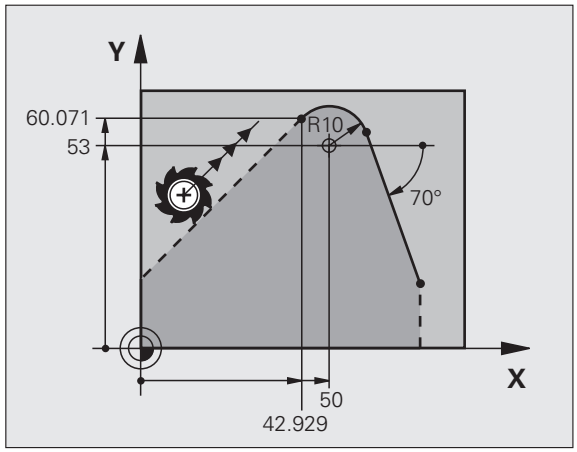


Hjälppunkter

Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

Hjälppunkter på en kontur

Hjälppunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.



Kända uppgifter	Softkeys		
X-koordinat för hjälppunkten P1 eller P2 på en rätlinje			
Y-koordinat för en hjälppunkt P1 eller P2 på en rätlinje			
X-koordinat för en hjälppunkt P1, P2 eller P3 på en cirkelbåge			
Y-koordinat för en hjälppunkt P1, P2 eller P3 på en cirkelbåge			

Hjälppunkter bredvid en kontur

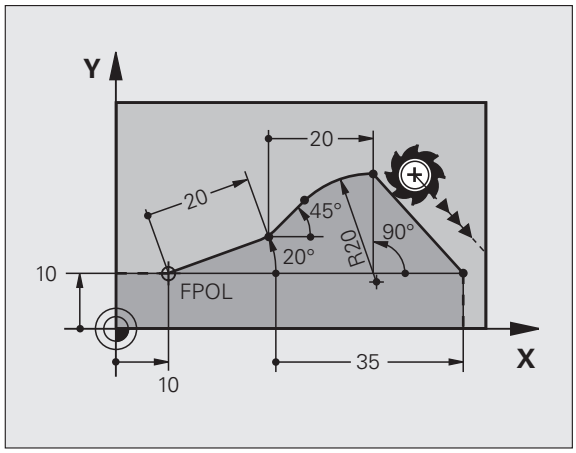
Kända uppgifter	Softkeys	
X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en rätlinje		
Avstånd mellan hjälppunkten och rätlinjen		
X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en cirkelbåge		
Avstånd mellan hjälppunkten och cirkelbågen		

Exempel NC-block

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativ referens

Relativa referenser är uppgifter som refererar till andra konturelement. Softkeys och programord för **R**elativa referenser börjar med ett **"R"**. Bilden till höger visar måttuppgifter som man bör programmera med relativa referenser.



Koordinater med relativ referens anges alltid inkrementalt. Dessutom anges blocknumret på konturelementet som man refererar till.

Konturelementet, vars blocknummer man anger, får inte ligga mer än 64 positioneringsblock ifrån blocket som man programmerar referensen i.

Om man raderar ett block som ett annat block refererar till så kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Korrigera programmet innan detta block raderas.

Relativ referens till block N: Slutpunktens koordinater

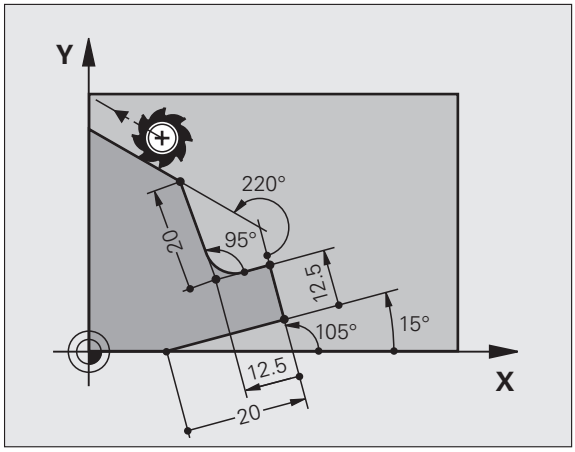
Kända uppgifter	Softkeys	
Rätvinkliga koordinater i förhållande till block N	RX N...	RY N...
Polära koordinater i förhållande till block N	RPR N...	RPA N...

Exempel NC-block

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativ referens till block N: Konturelementets riktning och avstånd

Kända uppgifter	Softkey
Vinkel mellan rätlinjen och ett annat konturelement alt. mellan cirkelbågens ingångstangent och ett annat konturelement.	RAN N...
Rätlinje parallell med ett annat konturelement	PAR N...
Avstånd mellan rätlinjen och det parallella konturelementet	DP

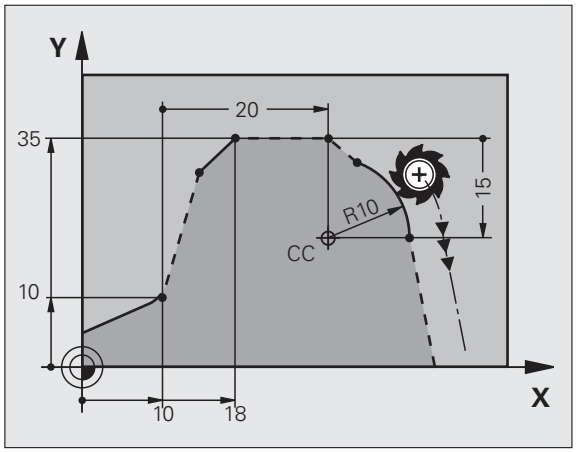


Exempel NC-block

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Relativ referens till block N: Cirkelcentrum CC

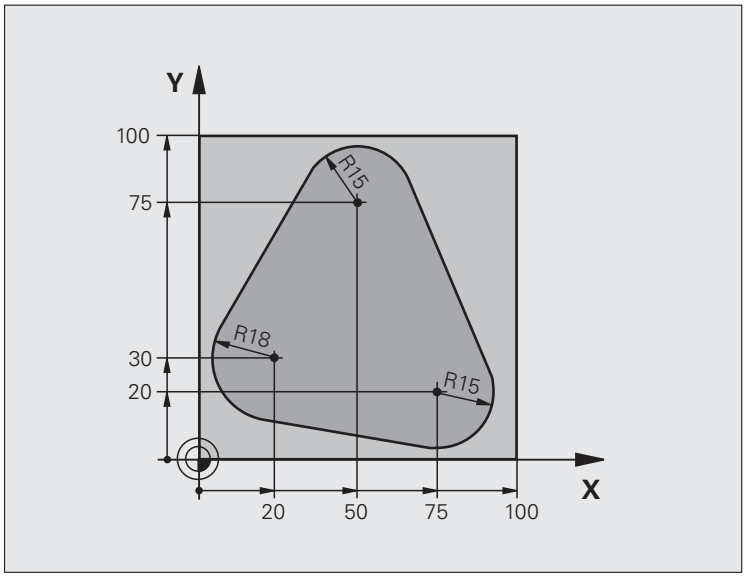
Kända uppgifter	Softkey	
Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till block N	RCCX N...	RCCY N...
Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till block N	RCCPR N...	RCCPA N...



Exempel NC-block

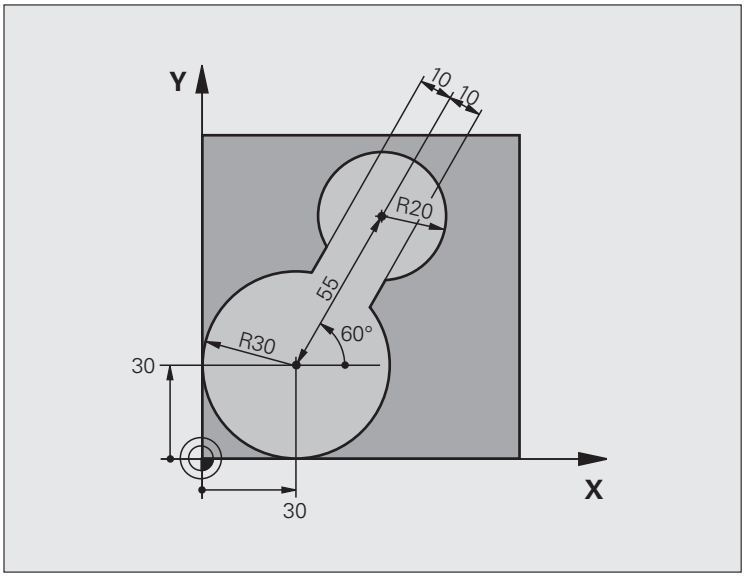
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Exempel: FK-programmering 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Verktygsdefinition
4 TOOL CALL 1 Z S500	Verktygsanrop
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-avsnitt:
10 FLT	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
19 END PGM FK1 MM	

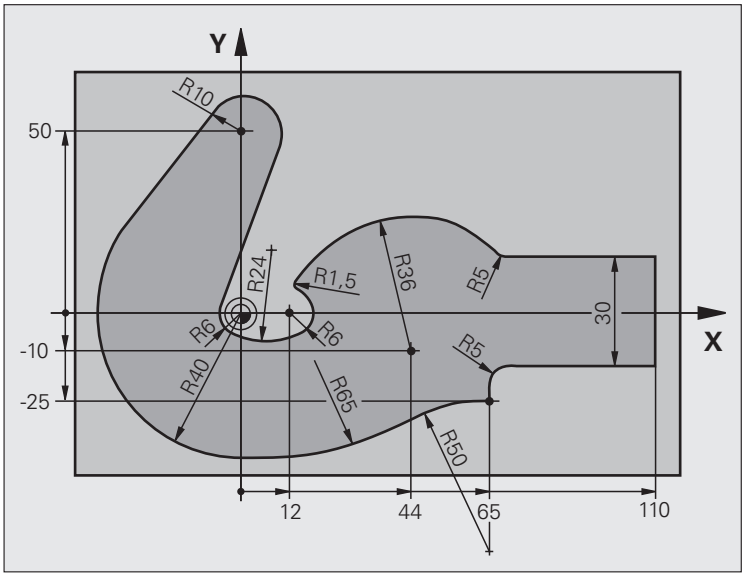
Exempel: FK-programmering 2



`0 BEGIN PGM FK2 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råämnesdefinition
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+2`	Verktygsdefinition
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktygsanrop
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`6 L X+30 Y+30 R0 FMAX`	Förpositionering av verktyget
`7 L Z+5 R0 FMAX M3`	Förpositionering i verktygsaxeln
`8 L Z-5 R0 F100`	Förflyttning till bearbetningsdjupet

9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
10 FPOL X+30 Y+30	FK-avsnitt:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
22 END PGM FK2 MM	

Exempel: FK-programmering 3



`0 BEGIN PGM FK3 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20`	Råämnesdefinition
`2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+3`	Verktygsdefinition
`4 TOOL CALL 1 Z S4500`	Verktygsanrop
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`6 L X-70 Y+0 R0 FMAX`	Förpositionering av verktyget
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Förflyttning till bearbetningsdjupet

8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-avsnitt:
10 FLT	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
32 L X-70 R0 FMAX	
33 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
34 END PGM FK3 MM	



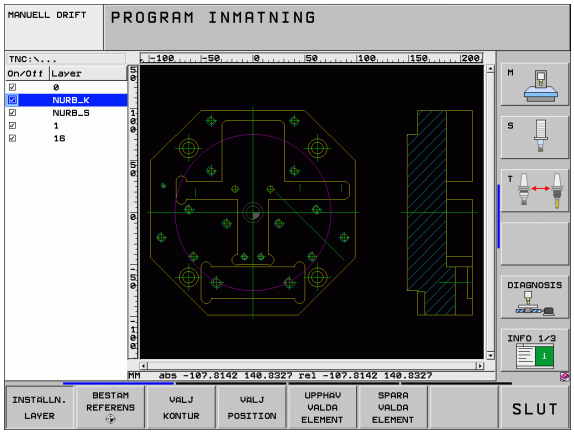
7

Programmering: Importera data från DXF-filer

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 112).

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

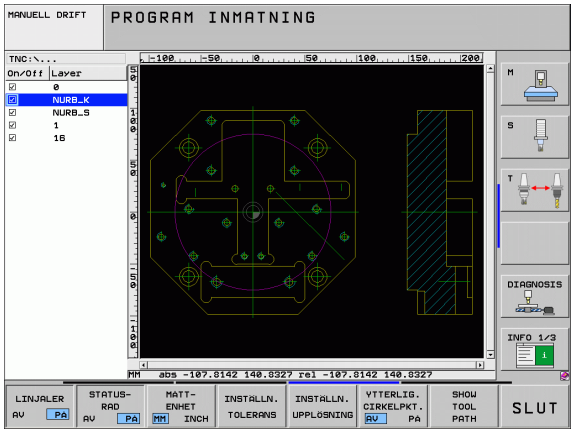
▶ Välj den katalog som DXF-filen finns lagrad i



▶ 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
Visa/visa inte linjal: TNC:n visar en linjal i ritningens övre och vänstra kant. De värden som visas i linjalen utgår från ritningens nollpunkt.	LINJALER AV PA
Visa/visa inte statusrad: TNC:n visar statusraden i ritningens underkant. I statusraden står följande information till förfogande: ■ Aktiv måttenhet (MM eller TUM) ■ Den aktuella muspositionens X- och Y-koordinat ■ I mode VÄLJ KONTUR visar TNC:n om den selekterade konturen är öppen (**open contour**) eller sluten (**closed contour**)	STATUS- RAD AV PA
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	INSTÄLLN. 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)	INSTÄLLN. UPPLÖSNING

Inställning	Softkey
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. ■ AV Ytterligare cirkelpunkter **visas inte**, cirkelcentrum överförs direkt när du klickar på en cirkel eller en cirkelbåge ■ PÅ Ytterligare cirkelpunkter **visas**, överför önskad cirkelpunkt genom förnyad klickning	
Mode för punktöverföring: Bestämmer om TNC:n skall visa verktygets förflyttningsbana vid selektering av bearbetningspositioner eller inte.	

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.

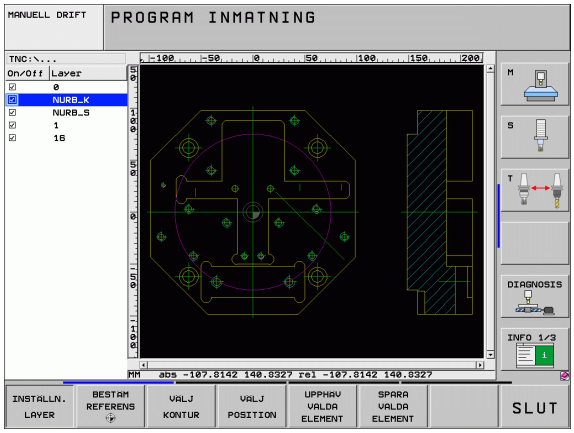


DXF-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer.

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

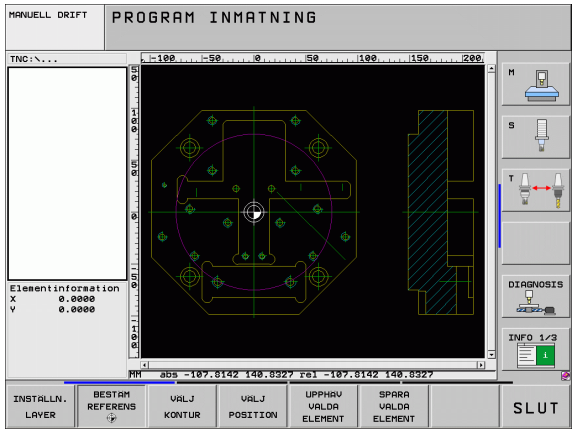


Inställning av utgångspunkt

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

BESTÄM REFERENS

- 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 är för litet

Välj utgångspunkt vid skärningspunkten mellan två element

BESTÄM REFERENS

- 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

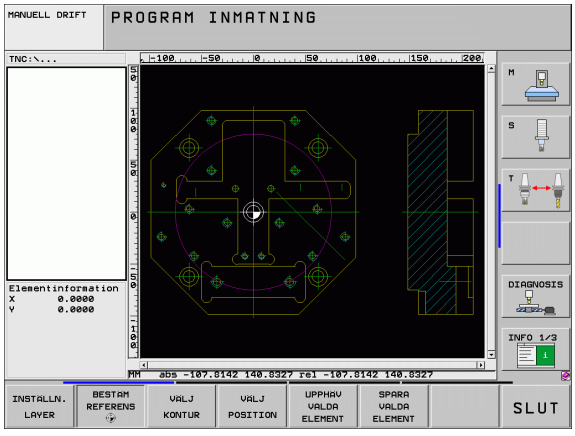
TNC:n beräknar även skärningspunkten mellan två element när denna ligger i ett elements förlängning.

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.



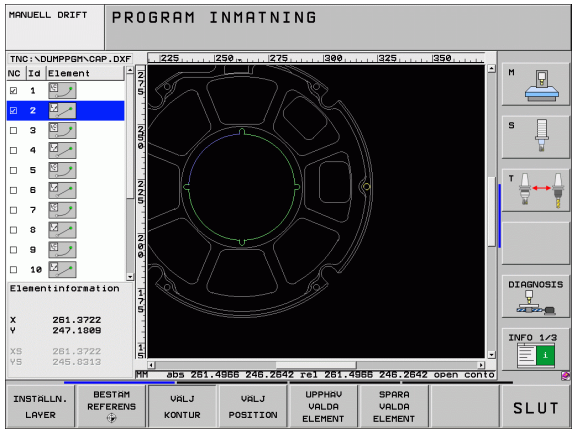
Välja och spara kontur

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 inte sådana element i konturprogrammet.
- 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 poly-linjer, visar TNC:n ett tvåställigt Id-nummer i det vänstra fönstret. Det första numret är det löpande konturelementnumret, det andra numret är det elementnummer som kommer från DXF-filen för respektive poly-linje.

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

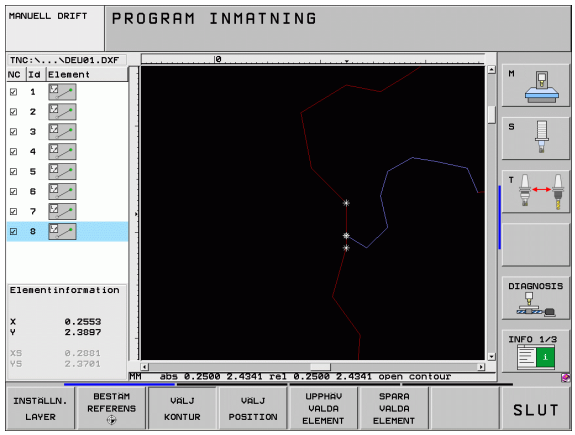
- Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på softkey UPPHÄV VALDA ELEMENT och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt

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:

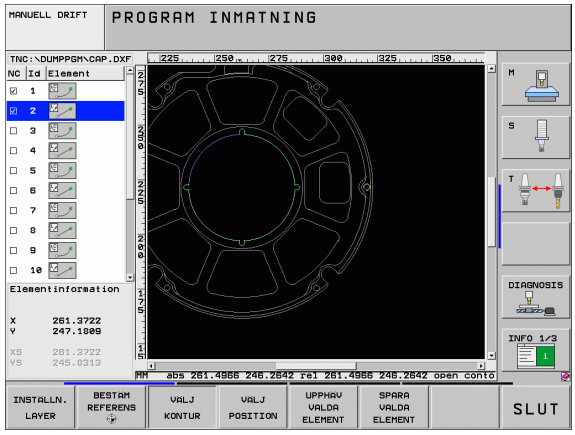
- Det trubbigt anslutande konturelementet är selekterat, alltså markerat med blå färg
- Klicka på konturelementet som skall delas: TNC:n indikerar skärningspunkten via en stjärna med cirkel och den selekterbara slutpunkten med en enkel stjärna
- Klicka på skärningspunkten med nedtryckt knapp CTRL: TNC:n 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.



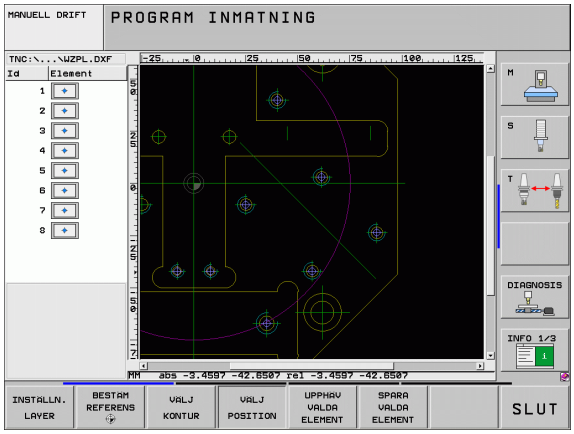
- Rätlinje
  Rätlinjens slutpunkt och dessutom rätlinjens startpunkt gråmelerad
- Cirkel, Cirkelbåge
  Cirkelcentrum, cirkelslutpunkt och rotationsriktning. Dessutom cirkelns startpunkt och radie gråmelerade

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.

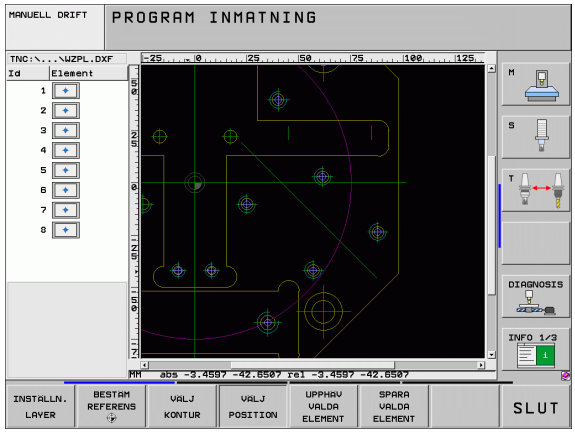
Välj i förekommande fall grundinställningen så att TNC:n visar verktygsbanorna (se "Grundinställningar" på sida 244).



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 253)
- 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 254)
- Snabbselektering för borrpositioner via 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 255)

Individuell selektering



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
- 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 cirkelns centrumpunkt 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

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
- 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 256) 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 åter dra upp ett område, då med knappen CTRL nedtryckt

SPARA VALDA ELEMENT

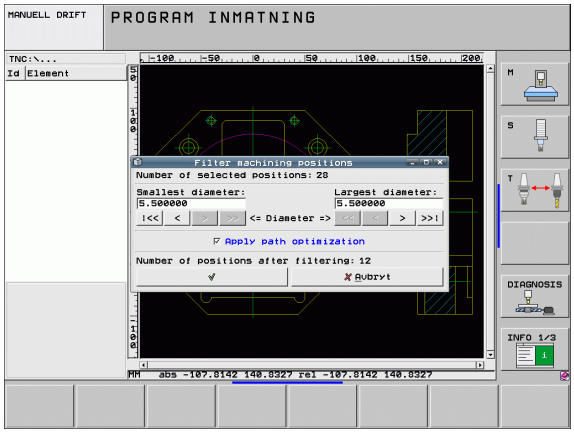
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller tomtecken, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck

ENT

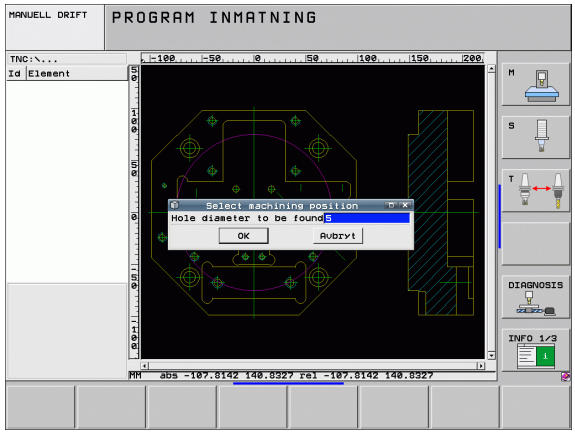
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXF-filen är lagrad i

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



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

- Välj den sista softkeyrad

SELECT DIAMETERS

- 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 i efterhand filtrera hålen i förhållande till deras storlek

- Ställa i förekommande fall in filterinställningar (se "Filterinställningar" på sida 256) 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 åter 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

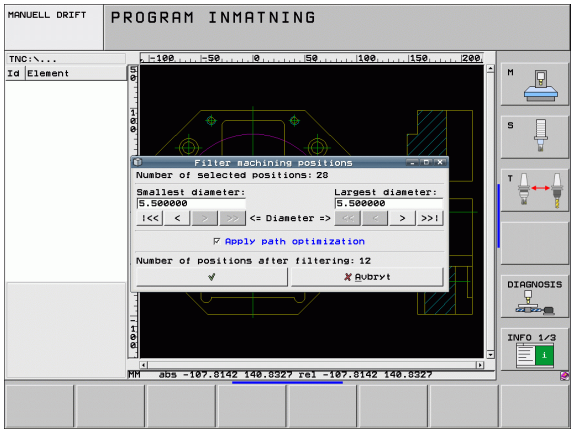
Efter att du har markerat borrpositioner genom en snabbselektering, visar TNC:n ett inväxlat fönster i vilket den minsta håldiameter som har hittats visas till vänster och den största håldiameter som har hittats visas till höger. Med funktionsknapparna under diameterpresentationen kan du ställa in den undre diametern som skall överförs till vänster och den övre diametern som skall överföras till höger.

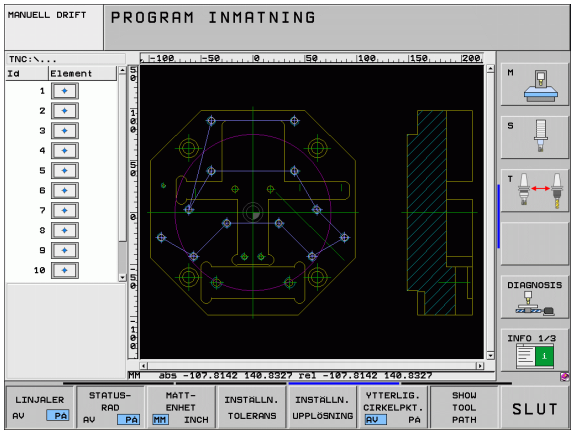
Följande funktionsknappar står till förfogande:

Filterinställning minsta diameter	Softkey
Visa minsta funna diameter (grundinställning)	!<<
Visa näst minsta funna diameter	<
Visa näst största funna diameter	>
Visa största funna diameter. TNC:n ställer in filtret för den minsta diametern till det värde som är inställd för den största diametern.	>>

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 funna diameter (grundinställning)	>>!

Med optionen **Använd vägoptimering** (Grundinställningen är att använda vägoptimering) sorterar TNC:n de valda bearbetningspositionerna så att så få onödiga förflyttningar i luften sker. Du kan visa verktygsbanan med hjälp av softkey VISA VERKTYGSBANA (se "Grundinställningar" på sida 244).





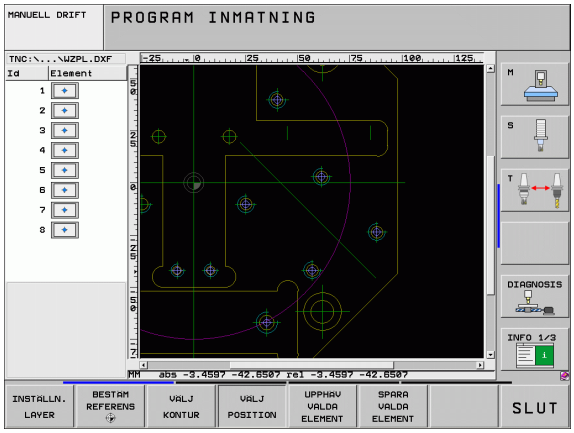
Elementinformation

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 åtgärder

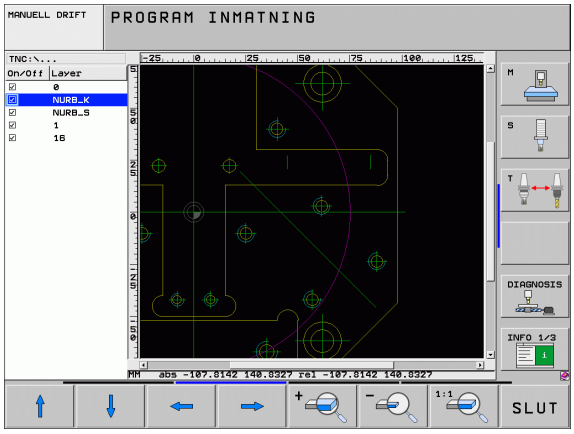
Du kan ångra de fyra senaste åtgärderna som du har utfört i mode för selektering av bearbetningspositioner. För detta ändamål står följande softkeys till förfogande i den sista softkeyraden:

Funktion	Softkey
Ångra senast genomförda åtgärd	UNDO ACTION
Upprepa senast utförda åtgärd	REPEAT THE ACTION



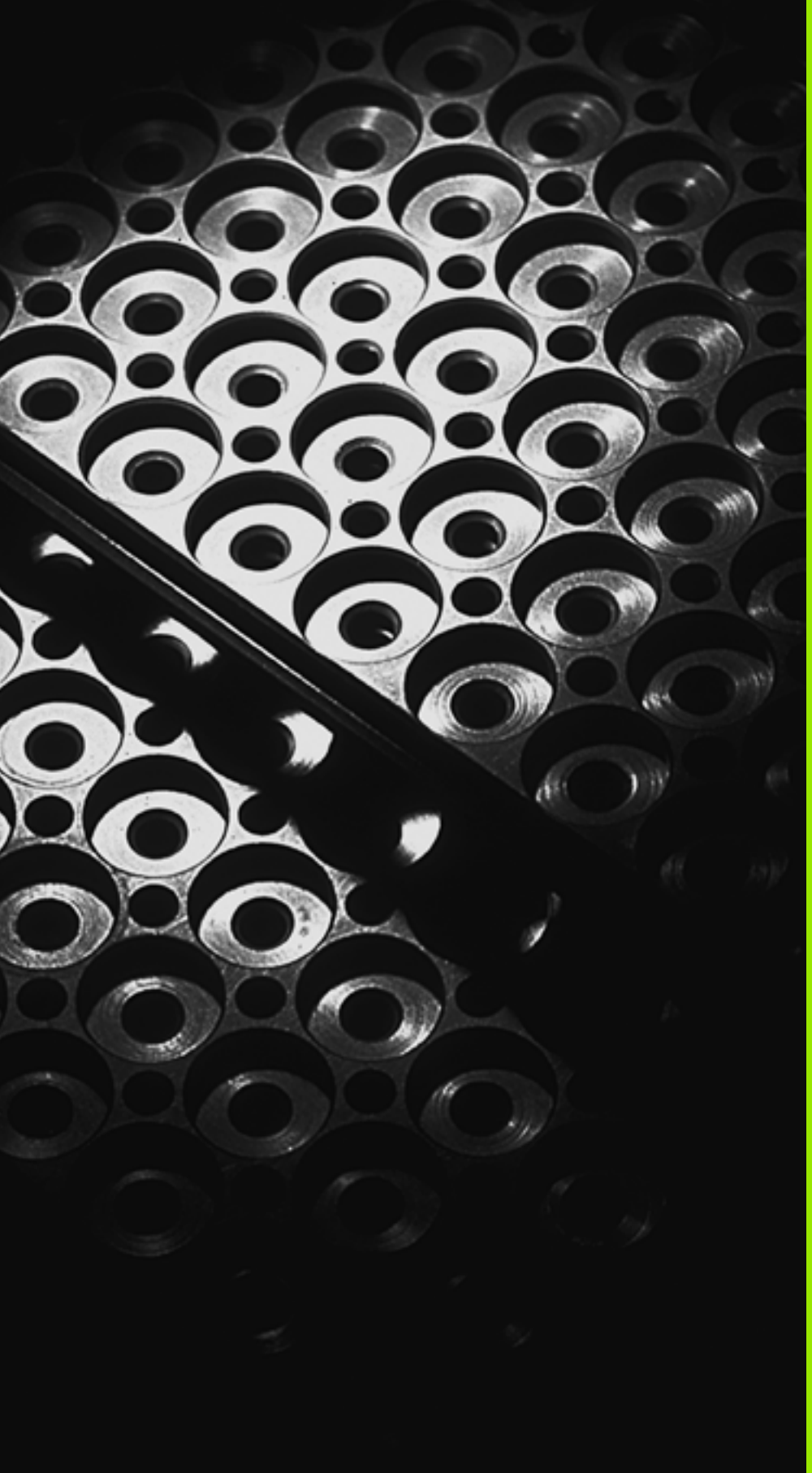
Zoom-funktion

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.



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 **LBL**, 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. 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 **LBL**-blocket. Vid mycket långa program kan man via MP7229 begränsa kontrollen till ett definierbart antal block.

LABEL 0 (**LBL 0**) 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 **CALL LBL**.
2. Från detta ställe utför TNC:n det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **LBL 0**.
3. Därefter återupptar TNC:n exekveringen av bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **CALL LBL**.

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

LBL SET

- 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

LBL CALL

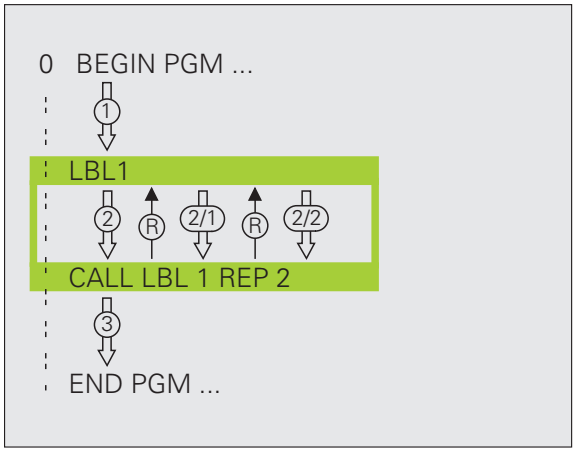
- Anropa underprogram: Tryck på knappen LBL CALL
- **Label-nummer**: Ange det anropade underprogrammets label-nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning
- **Upprepning REP**: Hoppa över dialogfrågan med knappen NO ENT. Upprepning REP skall endast användas vid programdelsupprepning.

CALL LBL 0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

8.3 Programdelsupprepningar

Label LBL

Programdelsupprepningar börjar med märket **LBL**. En programdelsupprepning avslutas med **CALL LBL n REPn**.



Arbetssätt

1. TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (**CALL LBL n REPn**).
2. Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad LABEL och label-anropet **CALL LBL n REPn**, så många gånger som man har angivit i **REP**.
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 labelnummer för programdelen som skall upprepas, bekräfta med knappen ENT. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på knappen " för att växla till textinmatning
- **Upprepning REP**: Ange antalet upprepningar, bekräfta med knappen ENT

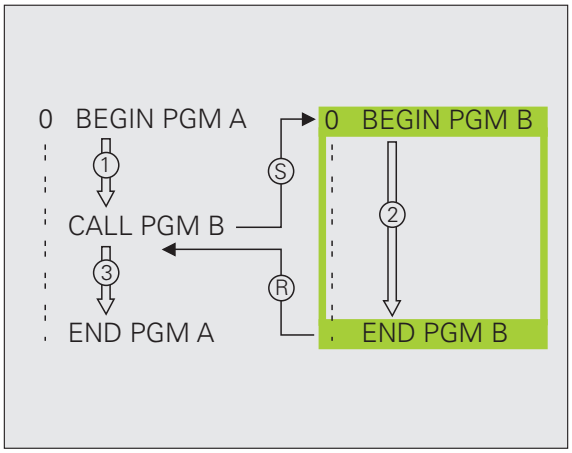
8.4 Godtyckligt program som underprogram

Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till dess att ett annat program anropas med **CALL PGM**

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 använda hoppfunktionen **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, för att tillse att denna programdel hoppas över.
- Det anropade programmet får inte innehålla några anrop **CALL PGM** tillbaka till det anropande programmet (kedja utan slut).

Anropa godtyckligt program som underprogram

PGM CALL

▶ Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen PGM CALL

PROGRAM

▶ Tryck på softkey PROGRAM

▶ Ange namnet och sökvägen till programmet som skall anropas, bekräfta med knappen END

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**

Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **12 PGM CALL**.

Vid ett **PGM CALL** 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.

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: 6, varvid ett **CYCL CALL** verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

Underprogram i underprogram

Exempel NC-block

`0 BEGIN PGM UPGMS MM`	
`...`	
`17 CALL LBL "UP1"`	Anropa underprogram vid LBL UP1
`...`	
`35 L Z+100 R0 FMAX M2`	Sista programblocket i
	huvudprogrammet (med M2)
`36 LBL "UP1"`	Början på underprogram UP1
`...`	
`39 CALL LBL 2`	Underprogram vid LBL2 anropas
`...`	
`45 LBL 0`	Slut på underprogram 1
`46 LBL 2`	Början på underprogram 2
`...`	
`62 LBL 0`	Slut på underprogram 2
`63 END PGM UPGMS MM`	

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 N200) upprepas 2 gånger
N35 L1,1 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
...	(block N150) 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

`0 BEGIN PGM UPGREP MM`	
`...`	
`10 LBL 1`	Början på programdelsupprepning 1
`11 CALL LBL 2`	Anropa underprogram
`12 CALL LBL 1 REP 2`	Programdel mellan detta block och LBL1
`...`	(block 10) upprepas 2 gång
`19 L Z+100 R0 FMAX M2`	Huvudprogrammets sista block med M2
`20 LBL 2`	Början på underprogrammet
`...`	
`28 LBL 0`	Slut på underprogrammet
`29 END PGM UPGREP MM`	

Programexekvering

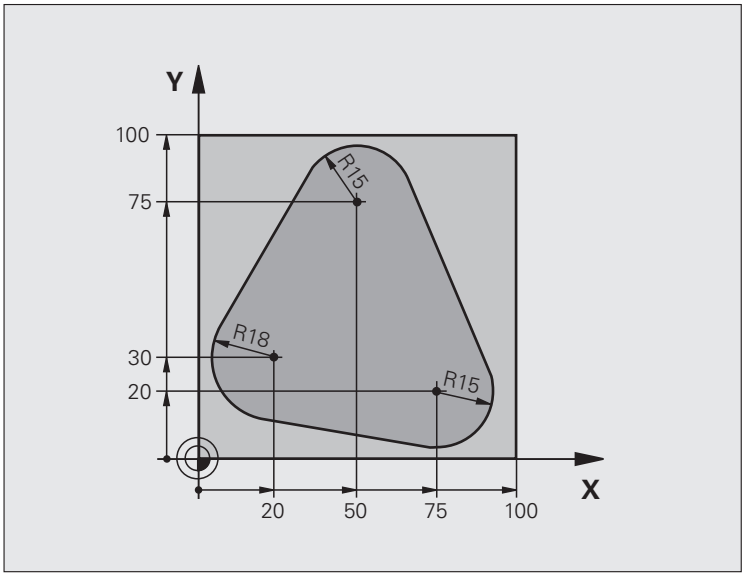
1. Huvudprogrammet UPGREP utförs fram till block 11.
2. Underprogram 2 anropas och utförs.
3. Programdelen mellan block 12 och block 10 upprepas 2 gånger; Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
4. Huvudprogram UPGREP utförs från block 13 fram till block 19; Programslut.

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programförlopp

- Verktyget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementalt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning



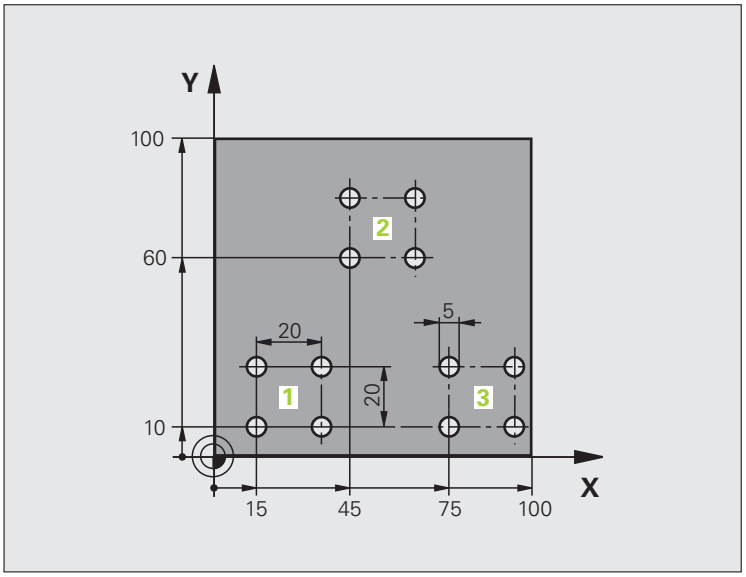
`0 BEGIN PGM PGMWDH MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Verktygsdefinition
`4 TOOL CALL 1 Z S500`	Verktygsanrop
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`6 L X-20 Y+30 R0 FMAX`	Förpositionering i bearbetningsplanet
`7 L Z+0 R0 FMAX M3`	Förpositionering till arbetsstyckets överkant

8 LBL 1	Märke för programdelsupprepning
9 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Förflyttning till konturen
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Förflyttning från konturen
19 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Frikörning
20 CALL LBL 1 REP 4	Återhopp till LBL 1; totalt fyra gånger
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
22 END PGM PGMWDH MM	

Exempel: Hålbilder

Programförlopp

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1)
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1



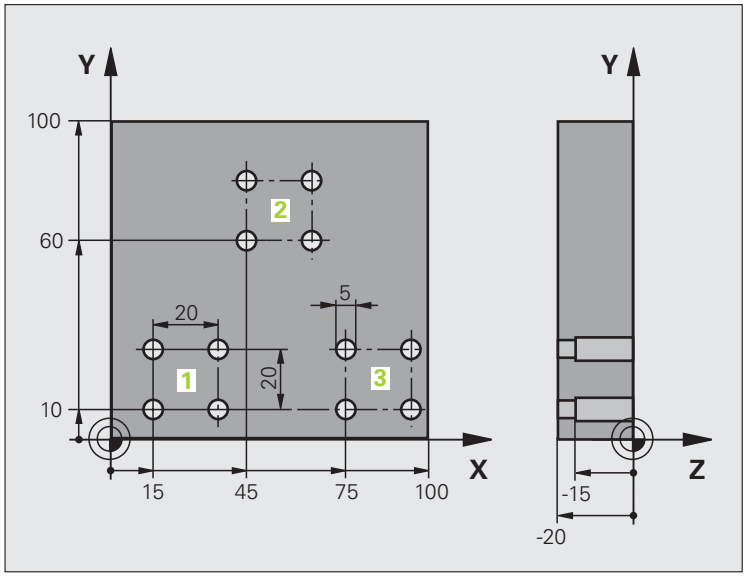
`0 BEGIN PGM UP1 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5`	Verktygsdefinition
`4 TOOL CALL 1 Z S5000`	Verktygsanrop
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`6 CYCL DEF 200 BORRNING`	Cykeldefinition borrning
`Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND`	
`Q201=-10 ;DJUP`	
`Q206=250 ;MATNING DJUP`	
`Q202=5 ;SKAERDJUP`	
`Q210=0 ;VAENTETID UPPE`	
`Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA`	
`Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.`	
`Q211=0.25 ;VAENTETID NERE`	

`7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3`	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
`8 CALL LBL 1`	Anropa underprogram för hålbild
`9 L X+45 Y+60 R0 FMAX`	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
`10 CALL LBL 1`	Anropa underprogram för hålbild
`11 L X+75 Y+10 R0 FMAX`	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
`12 CALL LBL 1`	Anropa underprogram för hålbild
`13 L Z+250 R0 FMAX M2`	Slut på huvudprogrammet
`14 LBL 1`	Början på underprogram 1: Hålbild
`15 CYCL CALL`	Hål 1
`16 L IX+20 R0 FMAX M99`	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
`17 L IY+20 R0 FMAX M99`	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
`18 L IX-20 R0 FMAX M99`	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
`19 LBL 0`	Slut på underprogram 1
`20 END PGM UP1 MM`	

Exempel: Hålbild med flera verktyg

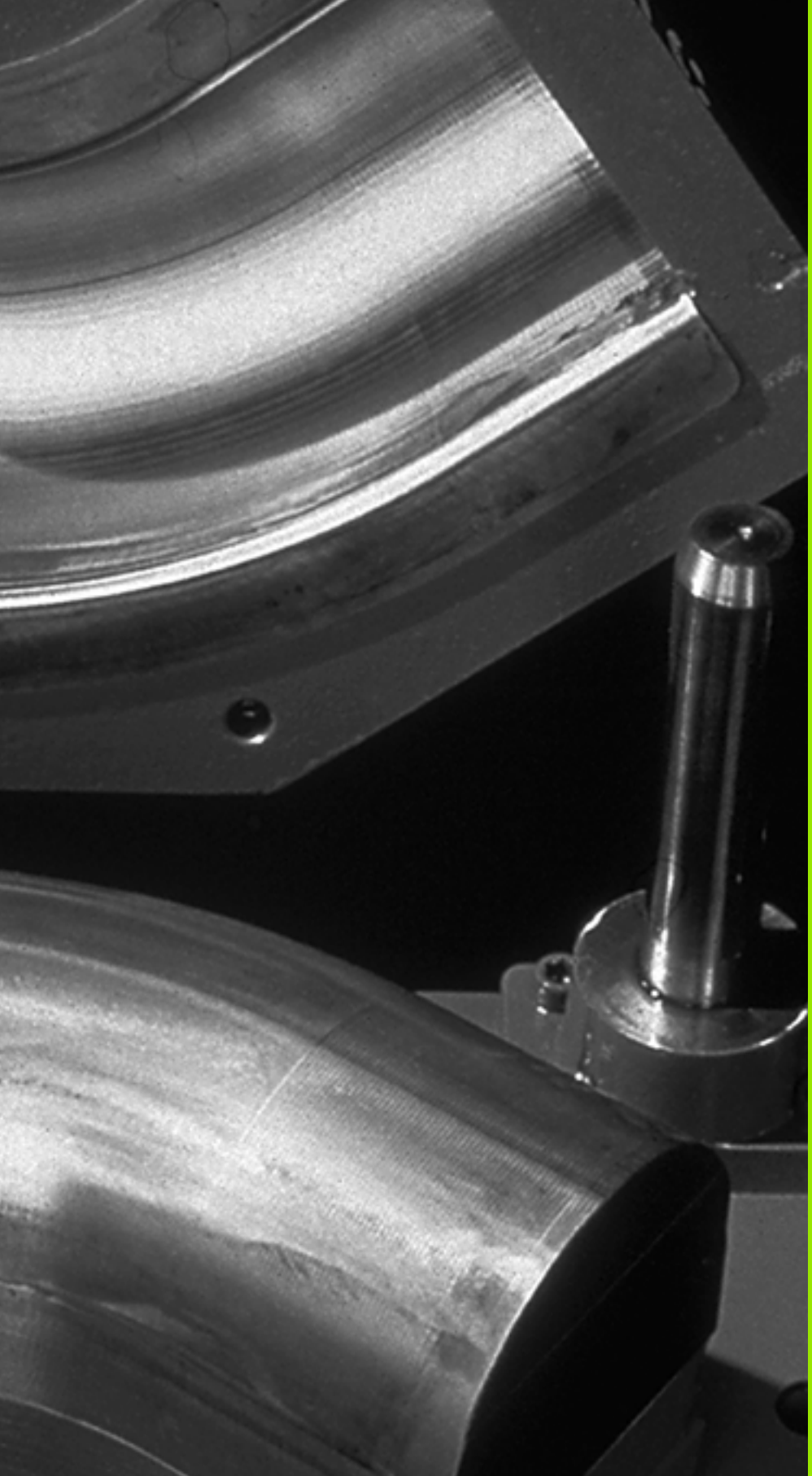
Programförlopp

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1)
- Förflyttning till hålbilder i underprogram 1, anropa hålbild (underprogram 2)
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 2



`0 BEGIN PGM UP2 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+4`	Verktygsdefinition centrumborr
`4 TOOL DEF 2 L+0 R+3`	Verktygsdefinition borr
`5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5`	Verktygsdefinition brotsch
`6 TOOL CALL 1 Z S5000`	Verktygsanrop centrumborr
`7 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`8 CYCL DEF 200 BORRNING`	Cykeldefinition centrumborrning
`Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND`	
`Q202=-3 ;DJUP`	
`Q206=250 ;MATNING DJUP`	
`Q202=3 ;SKAERDJUP`	
`Q210=0 ;VAENTETID UPPE`	
`Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA`	
`Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.`	
`Q211=0.25 ;VAENTETID NERE`	
`9 CALL LBL 1`	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Verktygsväxling
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Verktygsanrop borr
12 FN 0: Q201 = -25	Nytt djup för borr
13 FN 0: Q202 = +5	Nytt skärdjup för borr
14 CALL LBL 1	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Verktygsväxling
16 TOOL CALL 3 Z S500	Verktygsanrop brotsch
17 CYCL DEF 201 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.	
18 CALL LBL 1	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Slut på huvudprogrammet
20 LBL 1	Början på underprogram 1: Komplett hålbild
21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
22 CALL LBL 2	Anropa underprogram 2 för hålbild
23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
24 CALL LBL 2	Anropa underprogram 2 för hålbild
25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
26 CALL LBL 2	Anropa underprogram 2 för hålbild
27 LBL 0	Slut på underprogram 1
28 LBL 2	Början på underprogram 2: Hålbild
29 CYCL CALL	Hål ett med aktiv bearbetningscykel
30 L IX+20 R0 FMAX M99	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
31 L IY+20 R0 FMAX M99	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
32 L IX-20 R0 FMAX M99	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
33 LBL 0	Slut på underprogram 2
34 END PGM UP2 MM	

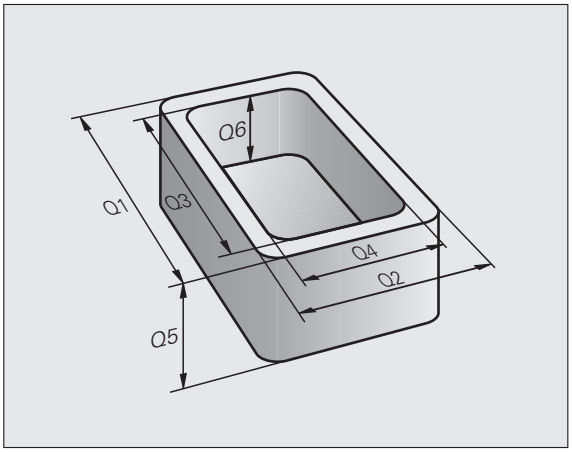


9

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. I kombination med FK-programmeringen kan man även använda Q-parametrar vid konturer som inte är NC-anpassade vad beträffar sin måttsättning.

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**
Fritt användbara parametrar, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	**Q1600** till **Q1999**

Betydelse	Område
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 325.

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!

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 281
Vinkelfunktioner	TRIGO-NOMETRI	Sida 283
Funktion för cirkelberäkning	CIRKEL-BERÄK-NING	Sida 285
IF/THEN-bedömning, hopp	HOPP	Sida 286
Specialfunktioner	DIVERSE FUNKTION.	Sida 289
Formel direkt programmerbar	FORMEL	Sida 310
Funktion för bearbetning av komplexa konturer	KONTUR-FORMEL	Cykelbruks-anvisning
Funktion för sträng-hantering	STRING-FORMEL	Sida 314



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 **FN 0: 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

`15 FN 0: Q10=25`	Tilldelning
`...`	Q10 får värdet 25
`25 L X +Q10`	motsvarar L X +25

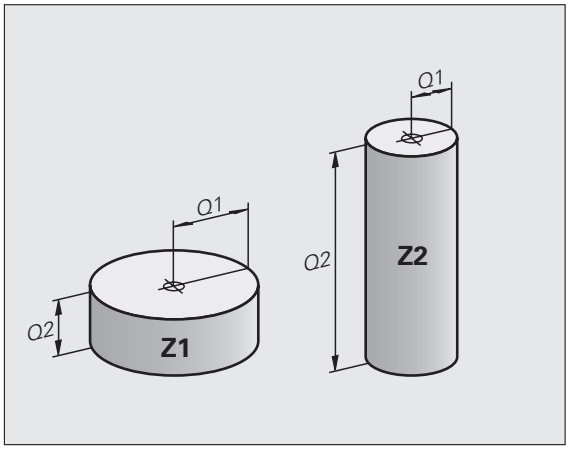
För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska arbetsstyckesdimensioner som Q-parametrar.

För bearbetning av en specifik detalj behöver man då bara tilldela dessa parametrar lämpliga värden.

Exempel

Cylinder med Q-parametrar

Cylinderradie	R = Q1
Cylinderhöjd	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylinder Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

Användningsområde

Med Q-parametrar kan 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
FN 0: TILLDELNING t.ex. **FN 0: Q5 = +60** Tilldela ett värde direkt	FN0 X = Y
FN 1: ADDITION t.ex. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Summera två värden och tilldela resultatet	FN1 X + Y
FN 2: SUBTRAKTION t.ex. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Subtrahera två värden och tilldela resultatet	FN2 X - Y
FN 3: MULTIPLIKATION t.ex. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Multiplicera två värden och tilldela resultatet	FN3 X * Y
FN 4: DIVISION t.ex. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Dividera två värden och tilldela resultatet **Förbjudet:** Division med 0!	FN4 X / Y
FN 5: ROTEN UR t.ex. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet **Förbjudet:** Roten ur negativa tal!	FN5 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.
FN0 X = Y	Välj Q-parameterfunktion TECKEN: Tryck på softkey FN0 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.
FN3 X * Y	Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey FN3 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

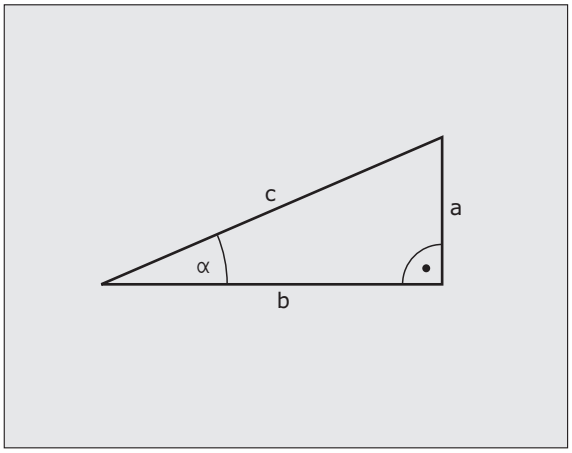
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri)

Definitioner

Sinus, cosinus och tangens beskriver förhållandet mellan sidorna i en rätvinklig triangel. Där motsvarar:

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



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:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Exempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°

Dessutom gäller:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmera vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerna presenteras när man har tryckt på softkey TRIGONOMETRI. TNC:n presenterar då softkeys enligt nedanstående tabell.

Programmering: Jämförelse "Exempel: Programmering av matematiska grundfunktioner"

Funktion	Softkey
FN 6: SINUS t.ex. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Beräkna sinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS t.ex. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet	D7 COS(X)
FN 8: ROTEN UR KVADRATSUMMA t.ex. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet	FN8 X LEN Y
FN 13: VINKEL t.ex. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Beräkna vinkel med arctan för två sidor eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet	FN13 X ANG Y

9.5 Cirkelberäkningar

Användningsområde

Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta TNC:n beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.

Användning: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett hål eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

Funktion	Softkey
FN 23: CIRKELDATA beräknas med tre cirkelpunkter t.ex. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 3 PUNKTER PA CIRKEL

Koordinatparen från tre cirkelpunkter måste finnas lagrade i parameter Q30 och de följande fem parametrarna – i detta fall alltså till och med Q35.

TNC:n lagrar sedan cirkelcentrum i huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parameter Q20, cirkelcentrum i komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parameter Q21 och cirkelradien i parameter Q22.

Funktion	Softkey
FN 24: CIRKELDATA beräknas med fyra cirkelpunkter t.ex. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 CIRKEL UR 4 PUNKTER

Koordinatparen från fyra cirkelpunkter måste finnas lagrade i parameter Q30 och de följande sju parametrarna – i detta fall alltså till och med Q37.

TNC:n lagrar sedan cirkelcentrum i huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parameter Q20, cirkelcentrum i komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parameter Q21 och cirkelradien i parameter Q22.

Beakta att **FN 23** och **FN 24** även automatiskt skriver över de två efterföljande parametrarna utöver resultatparametrarna.

9.6 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 **PGM CALL** efter LABELn.

Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

```
FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1
```

IF/THEN - bedömning programmering

IF/THEN - villkoren presenteras genom att trycka på softkey HOPP. TNC:n visar följande softkeys:

Funktion	Softkey
FN 9: OM LIKA MED, HOPP t.ex. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Om båda värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label	
FN 10: OM EJ LIKA MED, HOPP t.ex. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Om båda värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven label	
FN 11: OM STÖRRE ÄN, HOPP t.ex. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label	
FN 12: OM MINDRE ÄN, HOPP t.ex. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label	

Använda begrepp och förkortningar

IF	(eng.):	Om
EQU	(eng. equal):	Lika
NE	(eng. not equal):	Inte lika
GT	(eng. greater than):	Större än
LT	(eng. less than):	Mindre än
GOTO	(eng. go to):	Gå till

9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar

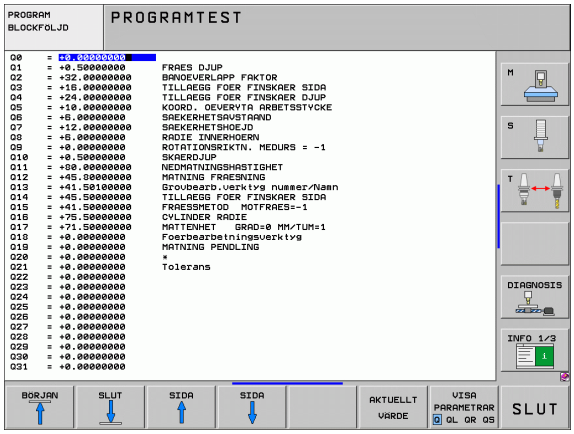
Tillvägagångssätt

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.

Q

- 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.

9.8 Specialfunktioner

Översikt

Specialfunktionerna visas efter det att man har tryckt på softkey SPECIAL-FUNKTION. TNC:n visar följande softkeys:

Funktion	Softkey	Sida
FN 14:ERROR Kalla upp felmeddelanden	FN14 ERROR=	Sida 290
FN 15:PRINT Oformaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	FN15 PRINT	Sida 295
FN 16:F-PRINT Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	FN16 F-PRINT	Sida 296
FN18:SYS-DATUM READ Läsa systemdata	FN18 SYS-DATA LAS	Sida 300
FN 19:PLC Överför värde till PLC	FN19 PLC=	Sida 306
FN 20:WAIT FOR NC och PLC synkronisering	FN20 VANTA PA	Sida 307
FN 25:PRESET Inställning av utgångspunkt under programexekvering	FN25 SATT UTGANGSP.	Sida 309
FN 26:TABOPEN Öppna fritt definierbar tabell	FN26 OPPNA TABELL	Sida 425
FN 27:TABWRITE Skriv till en fritt definierbar tabell	FN27 SKRIV I TABELL	Sida 425
FN 28:TABREAD Läs från en fritt definierbar tabell	FN28 LAS FRAN TABELL	Sida 426

FN 14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan programstyrda meddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren alt. av HEIDENHAIN kallas upp: Om TNC:n kommer till ett block med **FN 14** 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

```
180 FN 14: ERROR = 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

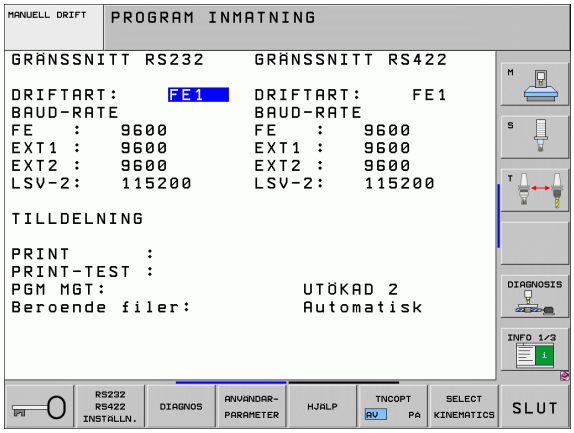
Felnummer	Text
1100	Kinematik-åtkomst ej möjlig
1101	Mätposition ej i rörelseområdet
1102	Presetkompensering ej möjlig

FN 15: 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 590.

Med funktionen **FN 15: PRINT** 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

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Utmatning av dialoger och Q-parametrar med FN15: 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

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: Formaterad utmatning av text och Q-parametervärde

Ställ in datasnittet: Under menypunkt PRINT resp. PRINT-TEST anger man sökvägen till katalogen i vilken TNC:n skall spara textfilen. Se ”Tilldelning”, sida 590.

Med **FN16** kan du även mata ut valfria meddelanden på bildskärmen från NC-programmet. Sådana meddelanden presenteras av TNC:n i ett inväxlat fönster.

Med funktionen **FN16: F-PRINT** kan man mata ut Q-parametrars värden och felmeddelanden formaterat via datasnittet, exempelvis till en skrivare. Om man lagrar värdena internt eller skickar ut dem till en dator, kommer TNC:n att spara informationen i den fil som man definierar i **FN 16**-blocket.

För att mata ut formaterade texter och Q-parametrars värden skapar man först en textfil med TNC:ns texteditor i vilken man definierar utskriftens format och vilka Q-parametrar som skall matas ut.

Exempel på en textfil som definierar utskriftsformatet:

”MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT”;

```
"DATUM: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KLOCKSLAG: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTAL MAETVAERDEN: = 1";
"X1 = %9.3LF", Q31;
"Y1 = %9.3LF", Q32;
"Z1 = %9.3LF", Q33;
```

För att skapa textfilen använder man sig av följande formateringsfunktioner:

Specialtecken	Funktion
“.....”	Definiera utmatningsformat för texter och variabler mellan citationstecken
%9.3LF	Definiera format för Q-parameter: 9 tecken totalt (inkl. decimalpunkt) därav 3 decimaler, long, floating (decimaltal)
%S	Format för textvariabel
,	Skiljetecken mellan utmatningsformat och parameter
;	Tecken för blockslut, avslutar raden

Följande funktioner finns tillgängliga för att kunna medsända olika information i protokollfilen:

Nyckelord	Funktion
CALL_PATH	Skickar med sökvägen till NC-programmet i vilken FN16-funktionen finns. Exempel: "Mätprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Stänger filen som man skriver till med FN16. Exempel: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Utför utmatning av Q-parametervärden oberoende av MM/INCH-inställningen i MOD-funktionen
MM_DISPLAY	Mata ut Q-parametervärde i MM när MM-presentation är inställd i MOD-funktionen
INCH_DISPLAY	Mata ut Q-parametervärde i TUM när TUM-presentation är inställd i MOD-funktionen
L_ENGLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk engelska
L_GERMAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk tyska
L_CZECH	Endast utmatning av text vid dialogspråk tjeckiska
L_FRENCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk franska
L_ITALIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk italienska
L_SPANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk spanska
L_SWEDISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk svenska
L_DANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk danska
L_FINNISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk finska
L_DUTCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk nederländska
L_POLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk polska
L_PORTUGUE	Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska
L_HUNGARIA	Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska
L_RUSSIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk ryska

Nyckelord	Funktion
L_SLOVENIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska
L_ALL	Utmatning av text oberoende av dialogspråk
HOUR	Antal timmar från realtidsklockan
MIN	Antal minuter från realtidsklockan
SEC	Antal sekunder från realtidsklockan
DAY	Dag från realtidsklockan
MONTH	Månad som siffror från realtidsklockan
STR_MONTH	Månad som sträng-förkortning från realtidsklockan
YEAR2	Årtal tvåställigt från realtidsklockan
YEAR4	Årtal fyrställigt från realtidsklockan

I ett bearbetningsprogram programmerar man FN16: F-PRINT för att aktivera utskriften:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC:n kommer då att skicka ut filen PROT1.A via det seriella datasnittet:

```
MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT
DATUM: 27:11:2001
KLOCKAN: 8:56:34
ANTAL MAETVAERDEN : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Om man använder **FN 16** flera gånger i programmet, lagrar TNC:n alla texterna i filen som man angav i den första **FN 16**-funktionen. Utmatningen av filen sker först när TNC:n läser blocket **END PGM**, när man trycker på knappen NC-Stopp eller när man stänger filen med **M_CLOSE**.

Programmera formatfilen och protokollfilen med extension i **FN 16**-blocket.

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer TNC:n att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **FN16**-funktionen befinner sig.

Man kan mata ut maximalt 32 Q-parametrar per rad i formatbeskrivningsfilen.

Mata ut meddelanden på bildskärmen

Man kan också använda funktionen **FN 16** för att mata ut valfria meddelanden i ett inväxlat fönster på TNC:ns bildskärm från NC-programmet. På detta sätt kan man enkelt presentera längre hjälptexter vid ett valfritt ställe i programmet så att operatören måste reagera på detta. Man kan även mata ut innehållet från Q-parametrar om protokoll-beskrivningsfilen innehåller sådana kommandon.

För att meddelandet skall visas i TNC-bildskärmen behöver man bara ange namnet på protokollfilen till **SCREEN:**.

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Skulle meddelandet bestå av fler rader än vad som ryms i det inväxlade fönstret kan man bläddra i fönstret med pilknapparna.

För att stänga det inväxlade fönstret: Tryck på knappen CE. För att stänga fönstret programstyrt programmerar man följande NC-block:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

För protokoll-beskrivningsfilen gäller alla tidigare beskrivna regler.

Om du skickar ut programtexter flera gånger till bildskärmen, kommer TNC:n att lägga till alla texterna efter de redan utmatade texterna. För att visa varje text ensam i bildskärmen, programmerar man i slutet av protokollbeskrivningsfilen funktionen **M_CLOSE**.

Mata ut meddelanden externt

Du kan även använda funktionen **FN 16** för att spara ner den fil som genereras i NC-programmet med **FN 16** på en extern enhet. För detta står två möjligheter till förfogande:

Ange målfilens fullständiga namn i **FN 16**-funktionen:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Bestämma målsökvägens namn i MOD-funktionen under **Print** resp. **Print-test**, när du alltid vill spara i samma katalog på servern (se även ”Tilldelning” på sida 590):

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

För protokoll-beskrivningsfilen gäller alla tidigare beskrivna regler.

Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer TNC:n att lägga till alla texterna i målfilen efter de redan utmatade texterna.

FN 18: SYS-DATUM READ: Läsa systemdata

Med funktionen **FN 18: SYS-DATUM READ** kan man läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett nummer och i vissa fall även ett index.

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Programinfo, 10	1	-	mm/inch-inställning
	2	-	Överlappningsfaktor vid fickfräsning
	3	-	Nummer på aktiv bearbetningscykel
	4	-	Nummer på den aktiva bearbetningscykeln (för cykler med nummer högre än 200)
Maskinstatus, 20	1	-	Aktivt verktygsnummer
	2	-	Förberett verktygsnummer
	3	-	Aktiv verktygsaxel 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmerat spindelvarvtal
	5	-	Aktivt spindeltillstånd: -1=odefinierat, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 efter M3, 3=M5 efter M4
	8	-	Kylvätsketillstånd: 0=från, 1=till
	9	-	Aktiv matning
	10	-	Det förberedda verktygets index
	11	-	Det aktiva verktygets index
	15	-	Den logiska axelns nummer 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Det aktuella förflyttningsområdets nummer (0, 1, 2)
Cykelparameter, 30	1	-	Säkerhetsavstånd aktiv bearbetningscykel
	2	-	Borrdjup/fräsdjup aktiv bearbetningscykel
	3	-	Skärdjup aktiv bearbetningscykel
	4	-	Nedmatningshastighet aktiv bearbetningscykel
	5	-	Första sidans längd cykel Rektangulär ficka
	6	-	Andra sidans längd cykel Rektangulär ficka
	7	-	Första sidans längd cykel Spår
	8	-	Andra sidans längd cykel Spår
	9	-	Radie cykel Cirkelurfräsning

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	10	-	Matning fräsning aktiv bearbetningscykel
	11	-	Rotationsriktning aktiv bearbetningscykel
	12	-	Väntetid aktiv bearbetningscykel
	13	-	Gängans stigning cykel 17, 18
	14	-	Finskärsmått aktiv bearbetningscykel
	15	-	Urfräsningsvinkel aktiv bearbetningscykel
Data från verktygstabellen, 50	1	VKT-Nr.	Verktygslängd
	2	VKT-Nr.	Verktygsradie
	3	VKT-Nr.	Verktygsradie R2
	4	VKT-Nr.	Tilläggsmått verktygslängd DL
	5	VKT-Nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR
	6	VKT-Nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR2
	7	VKT-Nr.	Verktyg spärrat (0 eller 1)
	8	VKT-Nr.	Nummer på systerverktyg
	9	VKT-Nr.	Maximal livslängd TIME1
	10	VKT-Nr.	Maximal livslängd TIME2
	11	VKT-Nr.	Aktuell livslängd CUR. TIME
	12	VKT-Nr.	PLC-status
	13	VKT-Nr.	Maximal skärlängd LCUTS
	14	VKT-Nr.	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
	15	VKT-Nr.	TT: Antal skär CUT
	16	VKT-Nr.	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
	17	VKT-Nr.	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
	18	VKT-Nr.	TT: Rotationsriktning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	VKT-Nr.	TT: Förskjutning i planet R-OFFS
	20	VKT-Nr.	TT: Förskjutning längd L-OFFS
	21	VKT-Nr.	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
	22	VKT-Nr.	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
	23	VKT-Nr.	PLC-värde

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	24	VKT-Nr.	TS: Avkännare centrumförskjutning huvudaxel
	25	VKT-Nr.	TS: Avkännare centrumförskjutning komplementaxel
	26	VKT-Nr.	TS: Spindelvinkel vid kalibrering
	27	VKT-Nr.	Verktygstyp för platstabell
	28	VKT-Nr.	Maximalt varvtal
	Utan index: Det aktiva verktygets data		
Data från platstabellen, 51	1	Plats-nr.	Verktygsnummer
	2	Plats-nr.	Specialverktyg: 0=nej, 1=ja
	3	Plats-nr.	Fast plats: 0=nej, 1=ja
	4	Plats-nr.	Spärrad plats: 0=nej, 1=ja
	5	Plats-nr.	PLC-status
	6	Plats-nr.	Verktygstyp
	7 till 11	Plats-nr.	Värde från kolumn P1 till P5
	12	Plats-nr.	Reserverad plats: 0=nej, 1=ja
	13	Plats-nr.	Planmagasin: Plats däröver belagd (0=nej, 1=ja)
	14	Plats-nr.	Planmagasin: Plats därunder belagd (0=nej, 1=ja)
	15	Plats-nr.	Planmagasin: Plats till vänster belagd (0=nej, 1=ja)
	16	Plats-nr.	Planmagasin: Plats till höger belagd (0=nej, 1=ja)
Verktygsplats, 52	1	VKT-Nr.	Platsnummer P
	2	VKT-Nr.	Verktygsmagasinsnummer
Filinformation, 56	1	-	Antal rader i verktygstabellen TOOL.T
	2	-	Antal rader i den aktiva nollpunktstabellen
	3	Q-parameter-nummer, från vilken axlarnas status skall sparas. +1: Axel aktiv, -1: Axel inaktiv	Antal aktiva axlar som är programmerade i den aktiva nollpunktstabellen
Programmerad position direkt efter **TOOL CALL**, 70	1	-	Position giltig/ej giltig (1/0)
	2	1	X-axel
	2	2	Y-axel

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	2	3	Z-axel
	3	-	Programmerad matning (-1: Ingen matning progr.)
Aktiv verktygskompensering, 200	1	-	Verktygsradie (inkl. delta-värde)
	2	-	Verktygslängd (inkl. delta-värde)
Aktiva omräkningar, 210	1	-	Grundvridning i driftart MANUELL
	2	-	Programmerad vridning med cykel 10
	3	-	Aktiv speglingsaxel
			0: Spegling ej aktiv
			+1: X-axel speglad
			+2: Y-axel speglad
			+4: Z-axel speglad
			+64: U-axel speglad
			+128: V-axel speglad
			+256: W-axel speglad
			Kombinationer = summan av de enskilda axlarna
	4	1	Aktiv skalfaktor X-axel
	4	2	Aktiv skalfaktor Y-axel
	4	3	Aktiv skalfaktor Z-axel
	4	7	Aktiv skalfaktor U-axel
	4	8	Aktiv skalfaktor V-axel
	4	9	Aktiv skalfaktor W-axel
	5	1	3D-ROT A-axel
	5	2	3D-ROT B-axel
	5	3	3D-ROT C-axel
	6	-	3D-vridning av bearbetningsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en programkörningsdriftart
	7	-	3D-vridning av bearbetningsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en manuell driftart
Bantolerans, 214	8	-	Via cykel 32 alt. MP1096 programmerad tolerans
Aktiv nollpunktsförskjutning, 220	2	1	X-axel

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
		2	Y-axel
		3	Z-axel
		4	A-axel
		5	B-axel
		6	C-axel
		7	U-axel
		8	V-axel
		9	W-axel
Förflyttningsområde, 230	2	1 till 9	Negativt mjukvarugränsläge axel 1 till 9
	3	1 till 9	Positivt mjukvarugränsläge axel 1 till 9
Bör-position i REF-system, 240	1	1	X-axel
		2	Y-axel
		3	Z-axel
		4	A-axel
		5	B-axel
		6	C-axel
		7	U-axel
		8	V-axel
		9	W-axel
Aktuell position i aktivt koordinatsystem, 270	1	1	X-axel
		2	Y-axel
		3	Z-axel
		4	A-axel
		5	B-axel
		6	C-axel
		7	U-axel
		8	V-axel
		9	W-axel
Status för M128, 280	1	-	0: M128 inaktiv, -1: M128 aktiv

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	2	-	Matning som har programmerats med M128
Status för M116, 310	116	-	0: M116 inaktiv, -1: M116 aktiv
	128	-	0: M128 inaktiv, -1: M128 aktiv
	144	-	0: M144 inaktiv, -1: M144 aktiv
Aktuell systemtid i TNC:n, 320	1	0	Systemtid i sekunder som har gått från den 1.1.1970, klockan 0
Brytande avkännarsystem TS, 350	10	-	Avkänningsaxel
	11	-	Effektiv kulradie
	12	-	Effektiv längd
	13	-	Kalibreringsringens radie
	14	1	Centrumoffset huvudaxel
		2	Centrumoffset komplementaxel
	15	-	Centrumförskjutningens riktning i förhållande till 0°
Bordsavkännarsystem TT	20	1	Centrum X-axel (REF-system)
		2	Centrum Y-axel (REF-system)
		3	Centrum Z-axel (REF-system)
	21	-	Plattans radie
Sista avkänningspunkten TCH PROBE-cykel 0 eller sista avkänningspunkt från driftart Manuell, 360	1	1 till 9	Position i aktivt koordinatsystem axel 1 till 9
	2	1 till 9	Position i REF-system axel 1 till 9
Värde från den aktiva nollpunktstabellen i aktivt koordinatsystem, 500	NP-nummer	1 till 9	X-axel till W-axel
REF-värde från den aktiva nollpunktstabellen, 501	NP-nummer	1 till 9	X-axel till W-axel
Läsa värde från Preset-tabellen med hänsyn tagen till maskinens kinematik, 502	Preset-nummer	1 till 9	X-axel till W-axel
Läsa värde direkt från Preset-tabellen, 503	Preset-nummer	1 till 9	X-axel till W-axel
Läsa grundvridning från Preset-tabellen, 504	Preset-nummer	-	Grundvridning från kolumnen ROT

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Nollpunktstabell vald, 505	1	-	Returvärde = 0: Ingen aktiv nollpunktstabell Returvärde = 1: Aktiv nollpunktstabell
Data från den aktiva palett-tabellen, 510	1	-	Aktiv rad
	2	-	Palettnummer från fält PAL/PGM
	3	-	Aktuell rad i Palett-tabellen
	4	-	NC-programmets senaste rad för den aktuella paletten
Maskinparameter finns, 1010	MP-nummer	MP-index	Returvärde = 0: MP finns inte Returvärde = 1: MP finns

Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Överför värde till PLC

Med funktionen **FN 19: PLC** 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

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: NC och PLC synkronisering

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **FN20: WAIT FOR** kan man under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i FN20-blocket, har uppfyllts. I samband med detta kan TNC:n kontrollera följande PLC-operander:

PLC-operand	Förkortning	Adressområde
Merker	**M**	0 till 4999
Ingång	**I**	0 till 31, 128 till 152 64 till 126 (första PL 401 B) 192 till 254 (andra PL 401 B)
Utgång	**O**	0 till 30 32 till 62 (första PL 401 B) 64 till 94 (andra PL 401 B)
Räknare	**C**	48 till 79
Timer	**T**	0 till 95
Byte	**B**	0 till 4095
Ord	**W**	0 till 2047
Dubbelord	**D**	2048 till 4095

I FN 20-blocket är följande villkor tillåtna:

Villkor	Förkortning
Lika	**==**
Mindre än	**<**
Större än	**>**
Mindre/lika	**<=**
Större/lika	**>=**

För detta står funktionen **FN20: WAIT FOR SYNC** till förfogande. Använd alltid **WAIT FOR SYNC** när du t.ex. vill läsa systemdata via **FN18** vilka kräver en synkronisering i realtid. TNC:n stoppar då förberäkningen och utför nästa NC-block först när NC-programmet verkligen har kommit fram till detta block.

Exempel: Stoppa programexekveringen tills PLC:n sätter merker 4095 till 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Exempel: Stoppa den interna förberäkningen, läs aktuell position i X-axeln

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 25: PRESET: Inställning av ny utgångspunkt

Man kan bara programmera denna funktion om man har angivit kodnummer 555343, se ”Ange kodnummer”, sida 587.

Med funktionen **FN 25: PRESET** kan man ställa in en ny utgångspunkt i en valbar axel under programexekveringen.

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q (till höger i fältet för sifferinmatning). Softkeyraden visar de olika Q-parameterfunktionerna.
- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey SPECIALFUNKT.
- Välj **FN 25**: Växla softkeyraden till den andra nivån, tryck på softkey FN 25 SÄTT UTGPKT.
- **Axel?**: Ange axel som du vill ställa in den nya utgångspunkten i, bekräfta med knappen ENT
- **Omräknat värde?**: Ange koordinat i det aktiva koordinatsystemet som den nya utgångspunkten skall sättas vid
- **Ny utgångspunkt?**: Ange koordinat som det omräknade värdet skall ha i det nya koordinatsystemet

Exempel: Ställ in en ny utgångspunkt vid den aktuella koordinaten X+100

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Exempel: Den aktuella koordinaten Z+50 skall ha värdet -20 i det nya koordinatsystemet

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Med tilläggsfunktion M104 kan man åter aktivera den i driftart Manuell sist inställda utgångspunkten (se "Aktivera den sist inställda utgångspunkten: M104" på sida 344).

9.9 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 t.ex. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Subtraktion t.ex. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Multiplikation t.ex. **Q12 = 5 * Q5**	*
Division t.ex. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Vänster parentes t.ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Höger parentes t.ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Värde i kvadrat (eng. square) t.ex. **Q15 = SQ 5**	SQ
Kvadratroten ur (eng. square root) t.ex. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus för en vinkel t.ex. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus för en vinkel t.ex. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens för en vinkel t.ex. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arcus-Sinus Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående katet/hypotenusa t.ex. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arcus-Cosinus Omvänd funktion till cosinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusa t.ex. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Matematisk funktion	Softkey
Arcus-Tangens Omvänd funktion till tangens; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet t.ex. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Potens för ett värde t.ex. **Q15 = 3^3**	^
Konstant PI (3,14159) t.ex. **Q15 = PI**	PI
Naturlig logaritm (LN) för ett tal Bastal 2,7183 t.ex. **Q15 = LN Q11**	LN
Logaritm för ett tal, bastal 10 t.ex. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponentialfunktion, 2,7183 upphöjt till n t.ex. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negering av ett tal (multiplikation med -1) t.ex. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Ta bort decimaler Skapa integer t.ex. **Q3 = INT Q42**	INT
Absolutvärde för ett tal t.ex. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Ta bort siffror före decimalkomma Fraktion t.ex. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Kontrollera ett tals förtecken t.ex. **Q12 = SGN Q50** Vid returvärde Q12 = 1, så är Q50 >= 0 Vid returvärde Q12 = -1, så är Q50 < 0	SGN
Beräkna modulovärde (divisionsrest) t.ex. **Q12 = 400 % 360** 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:



Exempel NC-block

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 String-parameter

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du exempelvis mata ut via funktionen **FN 16:F-PRINT** för att skapa variabla protokoll.

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 276).

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 315
Koppla ihop string-parametrar		Sida 315
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	TOCHAR	Sida 317
Kopiera en delsträng från en String-parameter	SUBSTR	Sida 318
Kopiera systemdata till en String-parameter	SYSSTR	Sida 319

Stängfunktioner i FORMEL-funktionen	Softkey	Sida
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	TONUMB	Sida 321
Kontrollera en string-parameter	INSTR	Sida 322
Kontrollera en string-parameters längd	STRLEN	Sida 323
Jämför alfabetisk ordningsföljd	STRCOMP	Sida 324

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**.

SPEC FCT

▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

STRING FUNKTIONER

▶ Välja String-funktioner

DECLARE STRING

▶ Välj funktionen **DECLARE STRING**

Exempel NC-block:

```
37 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

```
37 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.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

STRING-FORMEL

- Välj funktionen STRING FORMEL

TOCHAR

- 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

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiera en delsträng från en String-parameter

Med funktionen **SUBSTR** kan du kopiera ut ett definierbart område.



▶ Välj Q-parameterfunktioner



▶ Välj funktionen STRING FORMEL

▶ Ange numret på parametern som TNC:n skall spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen ENT



▶ 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).

```
37 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.

- 0: TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
- 1: T.MM.JJJJ h:mm:ss
- 2: T.MM.JJJJ h:mm
- 3: T.MM.JJ h:mm
- 4: JJJJ-MM-TT- hh:mm:ss
- 5: JJJJ-MM-TT hh:mm
- 6: JJJJ-MM-TT h:mm
- 7: JJ-MM-TT h:mm
- 8: TT.MM.JJJJ
- 9: 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.

```
37 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.



- Välj Q-parameterfunktioner



- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen ENT



- 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

```
37 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-parameter 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-parameter som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen ENT

▶ Ange numret på QS-parameter 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

```
37 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

```
37 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

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```




9.11 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 **TOOL DEF**-block)
- Delta-värde DR från verktygstabellen
- Delta-värde DR från **TOOL CALL**-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.



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 3D-avkännarsystem. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart Manuell drift.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Koordinataxel	Parametervärde
X-axel	Q115
Y-axel	Q116
Z-axel	Q117
IV. axel beroende av MP100	Q118
V. axel 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 Avkännarcykler)

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

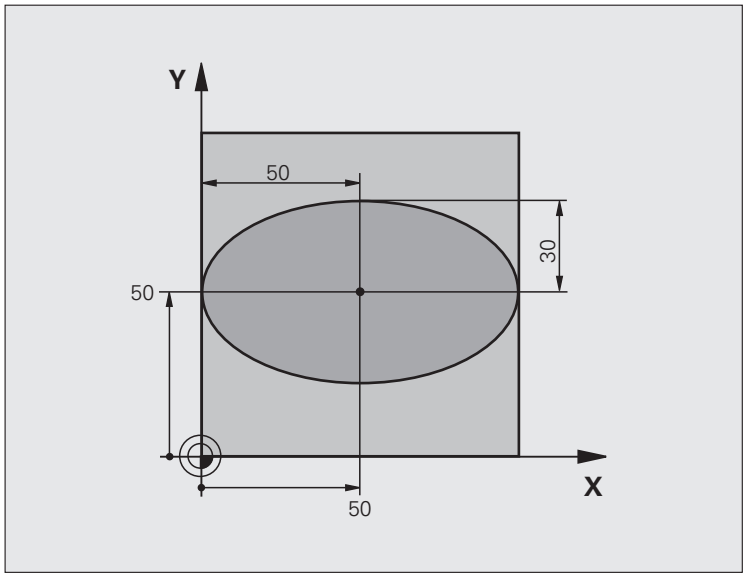
Status verktygsmätning med TT	Parametervärde
Verktyg inom tolerans	Q199 = 0,0
Verktyget är förslitet (LTOL/RTOL överskriden)	Q199 = 1,0
Verktyget är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden)	Q199 = 2,0

9.12 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



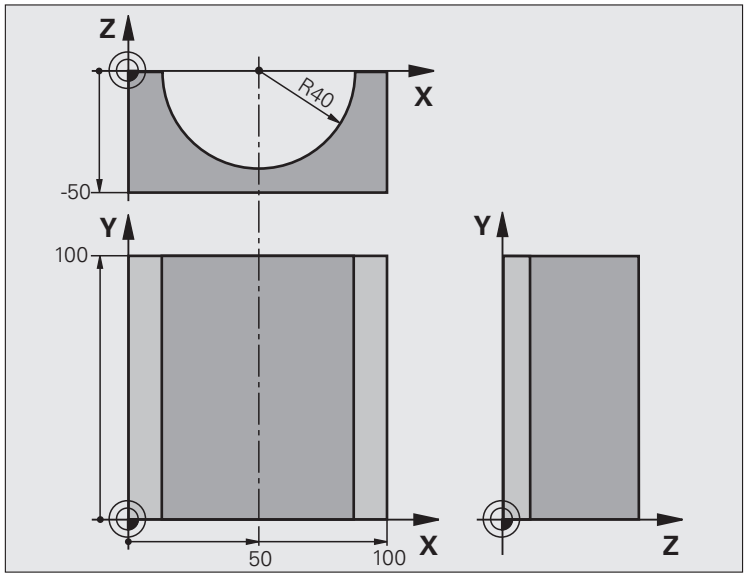
`0 BEGIN PGM ELLIPSE MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Centrum X-axel
`2 FN 0: Q2 = +50`	Centrum Y-axel
`3 FN 0: Q3 = +50`	Halvaxel X
`4 FN 0: Q4 = +30`	Halvaxel Y
`5 FN 0: Q5 = +0`	Startvinkel i planet
`6 FN 0: Q6 = +360`	Slutvinkel i planet
`7 FN 0: Q7 = +40`	Antal beräkningssteg
`8 FN 0: Q8 = +0`	Vridningsposition för ellipsen
`9 FN 0: Q9 = +5`	Fräsdjup
`10 FN 0: Q10 = +100`	Nedmatningshastighet
`11 FN 0: Q11 = +350`	Fräsmatning
`12 FN 0: Q12 = +2`	Säkerhetsavstånd för förpositionering
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råämnesdefinition
`14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5`	Verktygsdefinition
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktygsanrop
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget

18 CALL LBL 10	Anropa bearbetningen
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
20 LBL 10	Underprogram 10: Bearbetning
21 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Vridning till vridningsposition i planet
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beräkna vinkelsteg
27 Q36 = Q5	Kopiera startvinkel
28 Q37 = 0	Ställ in stegräknare
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna X-koordinat för startpunkt
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Förflyttning till startpunkt i planet
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Förflyttning till bearbetningsdjupet
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Uppdatera vinkel
36 Q37 = Q37 + 1	Uppdatera stegräknare
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna aktuell X-koordinat
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna aktuell Y-koordinat
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Förflyttning till nästa punkt
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	återställ nollpunktsförskjutning.
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 R0 FMAX	Förflyttning till säkerhetshöjd
47 LBL 0	Slut på underprogram
48 END PGM ELLIPSE MM	

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



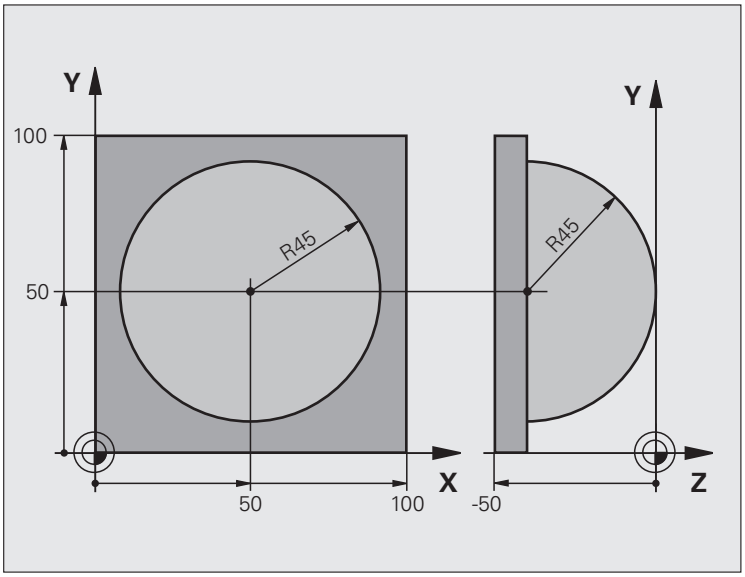
`0 BEGIN PGM ZYLIN MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Centrum X-axel
`2 FN 0: Q2 = +0`	Centrum Y-axel
`3 FN 0: Q3 = +0`	Centrum Z-axel
`4 FN 0: Q4 = +90`	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
`5 FN 0: Q5 = +270`	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
`6 FN 0: Q6 = +40`	Cylinderradie
`7 FN 0: Q7 = +100`	Cylinderns längd
`8 FN 0: Q8 = +0`	Vridningsposition i planet X/Y
`9 FN 0: Q10 = +5`	Arbetsmån cylinderradie
`10 FN 0: Q11 = +250`	Nedmatningshastighet
`11 FN 0: Q12 = +400`	Matning fräsning
`12 FN 0: Q13 = +90`	Antal beräkningssteg
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50`	Råämnesdefinition
`15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+3`	Verktygsdefinition
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktygsanrop
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget
`18 CALL LBL 10`	Anropa bearbetningen
`19 FN 0: Q10 = +0`	Återställ tilläggsmåttet

20 CALL LBL 10	Anropa bearbetningen
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbetning
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
24 FN 0: Q20 = +1	Ställ in stegräknare
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beräkna vinkelsteg
27 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Vridning till vridningsposition i planet
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Förpositionering i spindelaxeln
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Sätt Pol i Z/X-planet
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Längsgående fräsning i riktning Y+
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Uppdatera stegräknare
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Uppdatera rymdvinkel
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Förflyttning till approximerad ”Båge” för nästa längsgående bana
43 L Y+0 R0 FQ12	Längsgående fräsning i riktning Y–
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Uppdatera stegräknare
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Uppdatera rymdvinkel
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	återställ nollpunktsförskjutning.
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Slut på underprogram
55 END PGM ZYLIN	

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 konturssteg bestämmer man via vinkelsteget i planet (via Q18)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



`0 BEGIN PGM KUGEL MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Centrum X-axel
`2 FN 0: Q2 = +50`	Centrum Y-axel
`3 FN 0: Q4 = +90`	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
`4 FN 0: Q5 = +0`	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
`5 FN 0: Q14 = +5`	Vinkelsteg i rymden
`6 FN 0: Q6 = +45`	Kulradie
`7 FN 0: Q8 = +0`	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
`8 FN 0: Q9 = +360`	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
`9 FN 0: Q18 = +10`	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
`10 FN 0: Q10 = +5`	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
`11 FN 0: Q11 = +2`	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
`12 FN 0: Q12 = +350`	Matning fräsning
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50`	Råämnesdefinition
`14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5`	Verktygsdefinition
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktygsanrop
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Frikörning av verktyget

18 CALL LBL 10	Anropa bearbetningen
19 FN 0: Q10 = +0	Återställ tilläggsmåttet
20 FN 0: Q18 = +5	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
21 CALL LBL 10	Anropa bearbetningen
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
23 LBL 10	Underprogram 10: Bearbetning
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korrigera kulradie för förpositionering
27 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiera vridningsläge i planet
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
29 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Förpositionering i spindelaxeln
36 CC X+0 Y+0	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Förpositionering i planet
38 CC Z+0 X+Q108	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Förflyttning till djupet

40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Förflyttning uppåt på approximerad "Båge"
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Uppdatera rymdvinkel
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Förflyttning till slutvinkel i rymden
45 L Z+Q23 R0 F1000	Frikörning i spindelaxeln
46 L X+Q26 R0 FMAX	Förpositionering för nästa båge
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Uppdatera vridningsläge i planet
48 FN 0: Q24 = +Q4	Återställ rymdvinkel
49 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Aktivera nytt vridningsläge
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	återställ nollpunktsförskjutning.
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Slut på underprogram
60 END PGM KUGEL MM	



10

Programmering:
Tilläggs-funktioner

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

```
87 STOP M6
```

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

Översikt

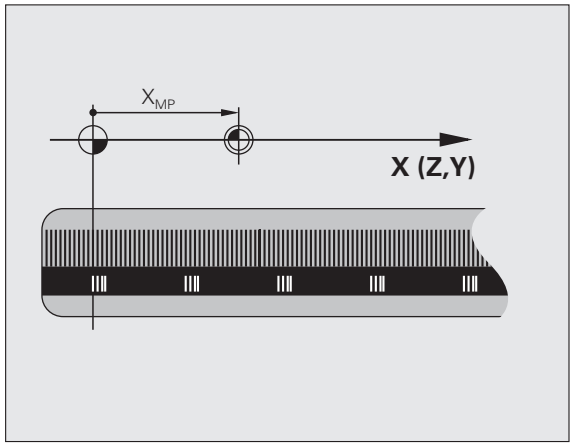
M	Verkan	Aktiveras vid block - början	slut
M0	Programexekvering STOPP Spindel STOPP Kylvätska AV		■
M1	Valbart Stopp av programkörningen Spindel STOPP Kylvätska AV		■
M2	Programkörning STOPP Spindel STOPP Kylvätska från Återhopp till block 1 Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter 7300)		■
M3	Spindel TILL medurs	■	
M4	Spindel TILL moturs	■	
M5	Spindel STOPP		■
M6	Verktygsväxling Spindel STOPP Programexekvering STOPP (avhängigt maskinparameter 7440)		■
M8	Kylvätska TILL	■	
M9	Kylvätska AV		■
M13	Spindel TILL medurs Kylvätska TILL	■	
M14	Spindel TILL moturs Kylvätska till	■	
M30	som M2		■

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92

Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.



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 3D-avkännarsystem”, sida 510.

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 81.

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.

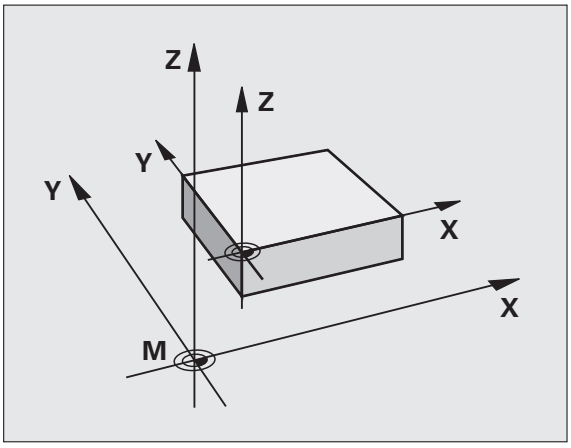
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

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 606.

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

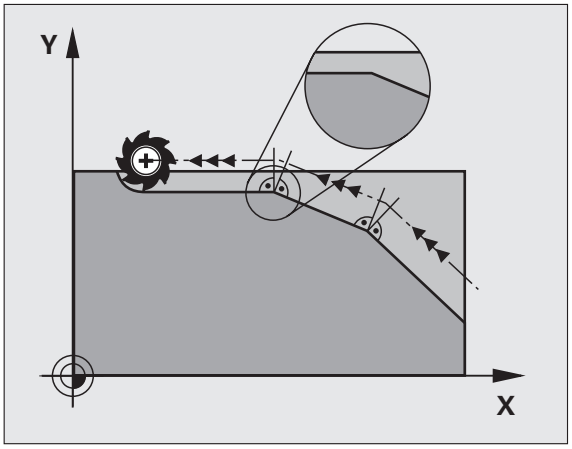
Vid hörnövergångar kommer verktyget att förflyttas med konstant banhastighet: Hörnen rundas av och arbetsstyckets yta blir jämnare. Dessutom minskar detta bearbetningstiden.

Användningsexempel: Ytor med korta linjära inkrement.

Verkan

M90 är bara aktiv i de programblock, i vilka M90 har programmerats.

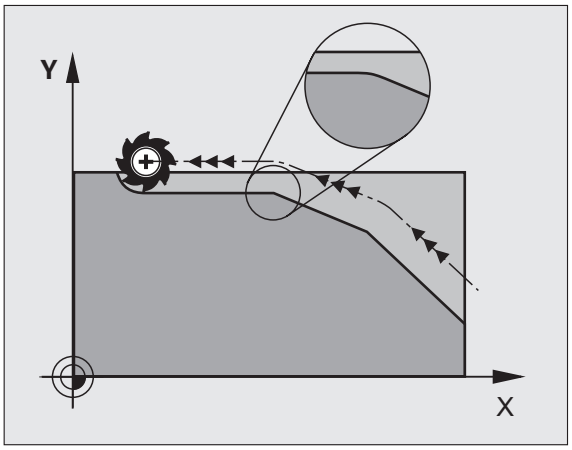
M90 aktiveras i blockets början. Släpfelsreglering måste vara vald.



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 återställer automatiskt M124 när man väljer 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 276).

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.

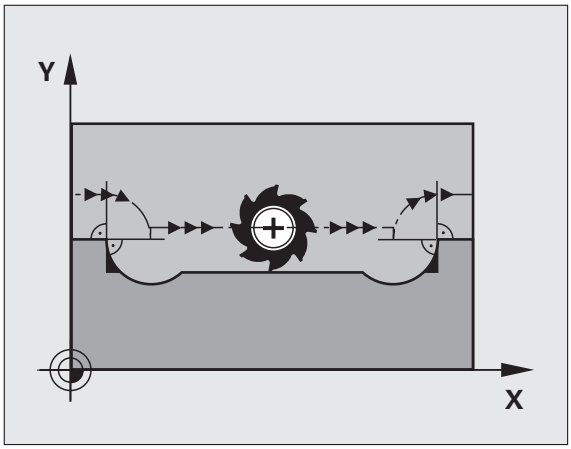
Programmera M97 i samma block som punkten för ytterhörnet.

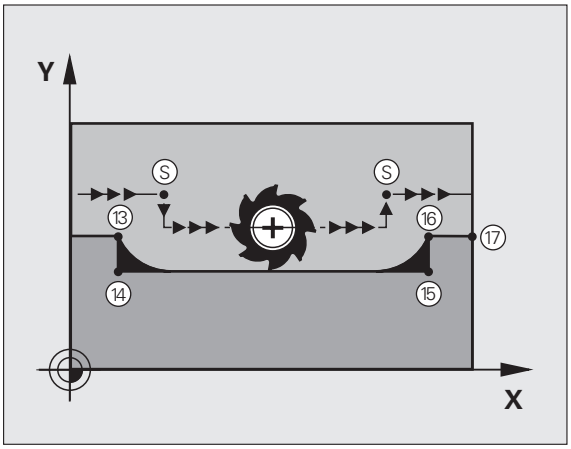
Istället för **M97** bör du använda den kraftfullare funktionen **M120 LA** (se "Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120" på sida 352)!

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

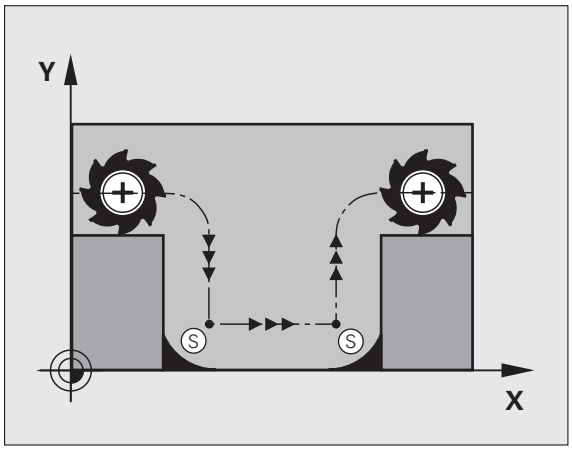
`5 TOOL DEF L ... R+20`	Stor verktygsradie
`...`	
`13 L X... Y... R... F... M97`	Förflyttning till konturpunkt 13
`14 L IY-0.5 ... R... F...`	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
`15 L IX+100 ...`	Förflyttning till konturpunkt 15
`16 L IY+0.5 ... R... F... M97`	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
`17 L 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

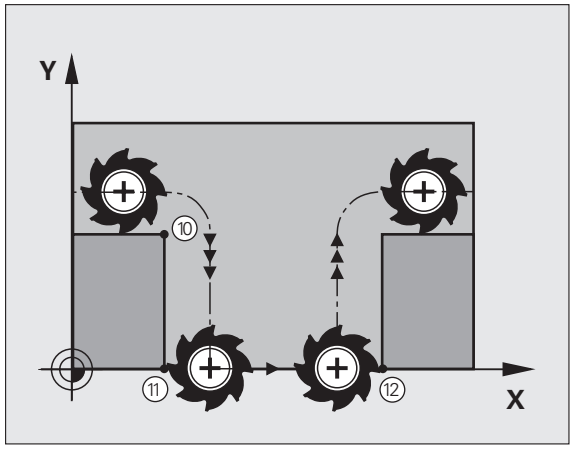
M98 är bara verksam i de programblock som den har programmerats i.

M98 aktiveras i blockets slut.

Exempel NC-block

Förflyttning i tur och ordning till konturpunkterna 10, 11 och 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

Beteende med M103

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):
`17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20`	500
`18 L Y+50`	500
`19 L IZ-2.5`	100
`20 L IY+5 IZ-5`	141
`21 L IX+50`	500
`22 L 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.

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

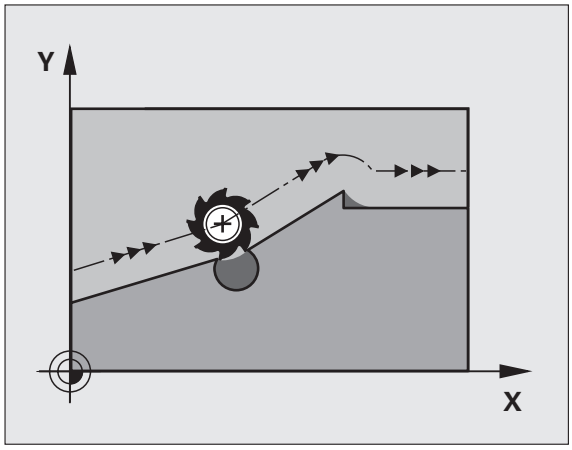
Standardbeteende

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 347) 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 **RL** eller **RR**. M120 är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med **R0**
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med **PGM CALL**
- bearbetningsplanet tiltas med cykel **19** 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, annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.
- Om man använder konturfunktionerna **RND** och **CHF** får blocket före och efter **RND** respektive **CHF** endast innehålla koordinater i bearbetningsplanet
- Om man vill köra fram till konturen tangentiellt, måste man använda funktionen APPR LCT; Blocket med APPR LCT får bara innehålla koordinater i bearbetningsplanet
- Om man vill köra ifrån konturen tangentiellt, måste man använda funktionen DEP LCT; Blocket med DEP LCT får bara innehålla koordinater i bearbetningsplanet
- Före användning av de nedan listade funktionerna måste du upphäva M120 och radiekompenseringen:
  - Cykel **32** Tolerans
  - Cykel **19** Bearbetningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM:
  - WRITE TO KINEMATIC

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:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 verkar alltid i original-koordinatsystemet, även om funktionen 3D-vridning av bearbetningsplan är aktiv!

M118 är även verksam i driftart Manuell positionering!

När M118 är aktiv erbjuds inte funktionen MANUELL FÖRFLYTTNING i samband med avbrott i programexekveringen!

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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L 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 för 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 **END PGM** (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. Maskintillverkaren definierar sträckan som TNC:n skall förflytta vid en **LIFTOFF** i en maskinparameter.

TNC:n förflyttar verktyget med upp till 30 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 162).

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



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.

10.5 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner



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 367
Globala programinställningar GS (software-option)	Sida 382
Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)	Sida 393
Arbeta med textfiler	Sida 411
Arbeta med skärdatatabeller	Sida 416
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 422

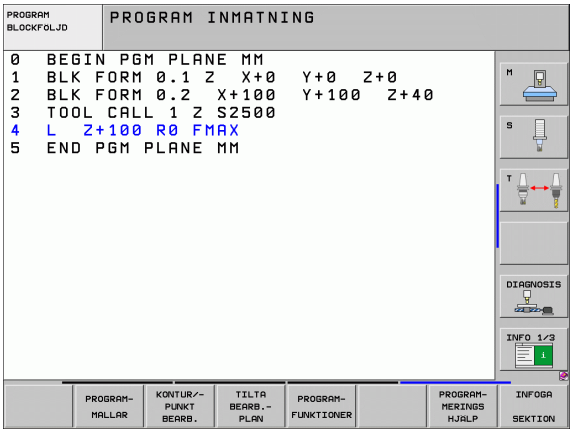
Via knappen SPEC FCT och respektive softkey, har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i TNC:n. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera programmallar	PROGRAM-MALLAR	Sida 365
Funktioner för kontur- och punktbearbetning	KONTUR/-PUNKT BEARB.	Sida 365
Definiera **PLANE**-funktion	TILTA BEARB.-PLAN	Sida 431
Definiera olika Klartext-funktioner	PROGRAM-FUNKTIONER	Sida 366
Använda programmeringshjälp	PROGRAM-MERINGS HJÄLP	Sida 366
Definiera strukturpunkter	INFOGA SEKTION	Sida 138

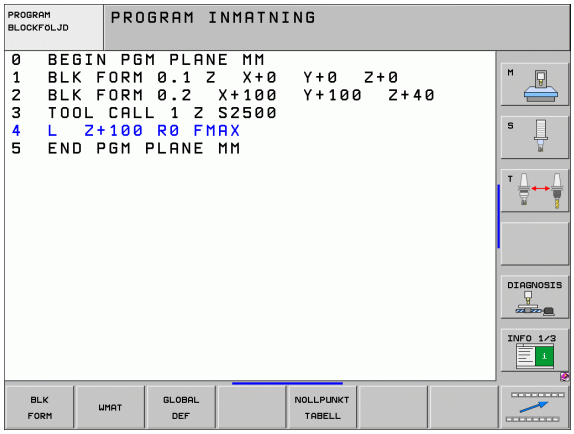


Meny programmallar

PROGRAM-MALLAR

▶ Välj meny programmallar

Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera råämne	BLK FORM	Sida 99
Definiera material	WMAT	Sida 417
Definiera globala cykelparametrar	GLOBAL DEF	Se Bruksanvisning Cykler
Val av nollpunktstabell	NOLLPUNKT TABELL	Se Bruksanvisning Cykler

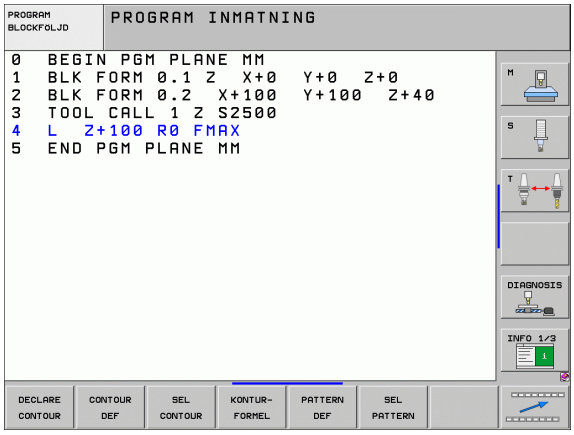


Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

Funktion	Softkey	Beskrivning
Tilldela konturbeskrivning	DECLARE CONTOUR	Se Bruksanvisning Cykler
Definiera enkel konturformel	CONTOUR DEF	Se Bruksanvisning Cykler
Välj konturdefinition	SEL CONTOUR	Se Bruksanvisning Cykler
Definiera komplex konturformel	KONTUR-FORMEL	Se Bruksanvisning Cykler
Definiera regelbundet bearbetningsmönster	PATTERN DEF	Se Bruksanvisning Cykler
Välj punktfil med bearbetningspositioner	SEL PATTERN	Se Bruksanvisning Cykler

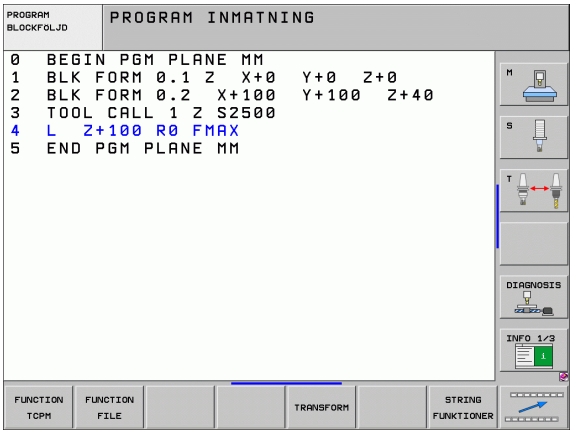


Meny definition av olika Klartext-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj menyn för definition av olika klartext-funktioner

Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar	FUNCTION TCPM	Sida 452
Definiera filfunktioner	FUNCTION FILE	Sida 408
Definiera koordinattransformationer	TRANSFORM	Sida 409
Definiera String-funktioner	STRING FUNKTIONER	Sida 314



Meny programmeringshjälp

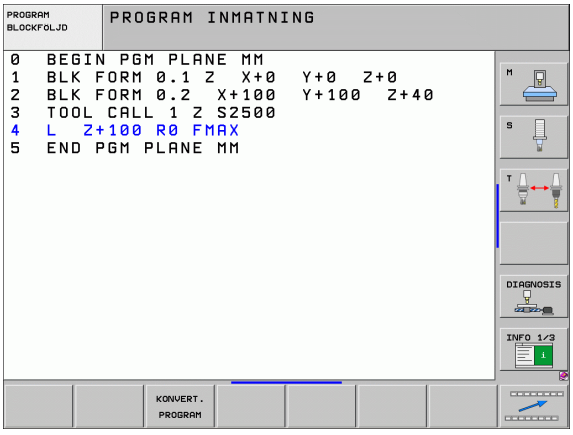
PROGRAM-MERINGS HJÄLP

▶ Välj menyn för programmeringshjälp

KONVERT. PROGRAM

▶ Välj menyn för omvandling/konvertering av filer

Funktion	Softkey	Beskrivning
Strukturerad programkonvertering FK till H	KONVERTE. FK->H STRUKTUR	Sida 225
Ostrukturerad programkonvertering FK till H	KONVERTE. FK->H LINJÄR	Sida 225
Generera baklänges-program	KONVERTE. PGM .FWD .REV	Sida 404
Filtrera konturer	KONVERTE.	Sida 407



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 372).

TNC:n övervakar det aktiva verktyget med den i verktygstabellen angivna längden och radien för att skydda mot kollision (cylindriskt verktyg förutsätts). 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 168).

Därutöver kan du även integrera enkla spänndon i kollisionsövervakningen (se "Spänndonsövervakning (software-option DCM)" på sida 374).

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 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.



Varning kollisionsrisk!

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.

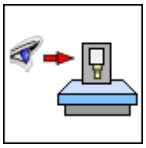
Förflyttningar som minskar avståndet eller lämnar det konstant är inte tillåtna så länge kollisionsövervakningen är aktiv.

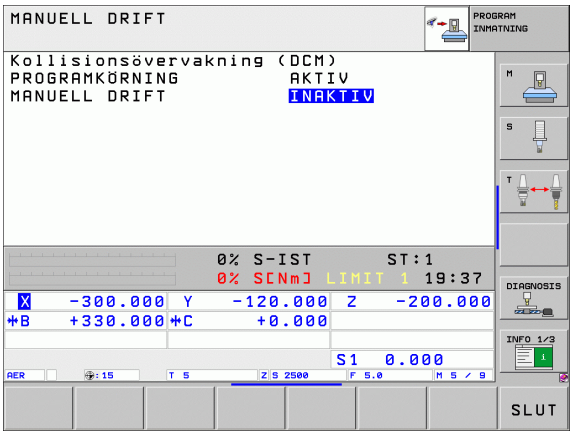
Deaktivera kollisionsövervakning

När avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt behöver minskas på grund av utrymmesskäl, måste kollisionsövervakningen deaktiveras.

Varning 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 355) och M150 (se "Undertryck ändlägesmeddelande: M150" på sida 359) leder i förekommande fall till icke programmerade rörelser när TNC:n detekterar en kollision vid exekvering av dessa funktioner!

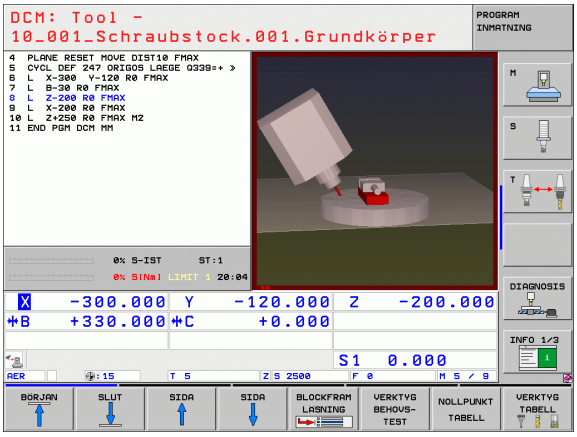
TNC:n övervakar förflyttningar block för block och genererar följaktligen en kollisionsvarning i det block som skulle ha skapat en kollision och stoppar programexekveringen. En matningsreducering som i Manuell drift sker inte.

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 80).

Med nedtryckt höger musknapp kan du vrida hela visningen av kollisionsobjekten. Via softkey kan du även välja olika presentationssätt:

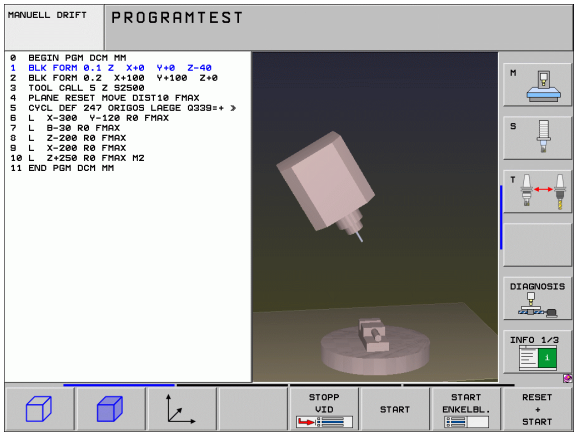
Funktion	Softkey
Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation	
Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning	
Visa/visa inte koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen	
Funktioner för att vrida, rotera och zooma	



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 606)!

- 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

Med nedtryckt höger musknapp kan du vrida hela visningen av kollisionsobjekten. Via softkey kan du även välja olika presentationssätt:

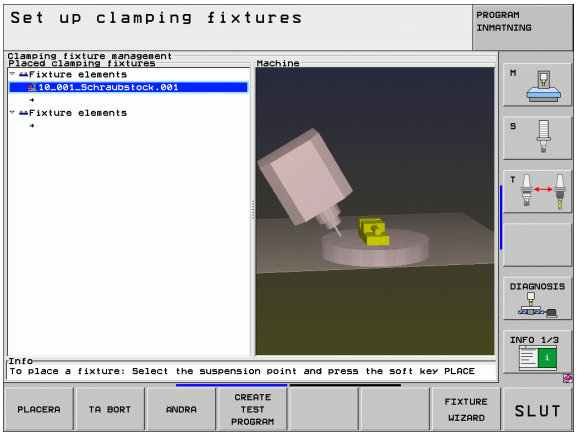
Funktion	Softkey
Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation	
Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning	
Visa/visa inte koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen	
Funktioner för att vrida, rotera och zooma	

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 3D-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 skruvstycken och spännbackar på HEIDENHAIN-websidan (se "Spannmittelvorlagen" på sida 375), 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 som ett fristående PC-verktyg och i TNC:ns spänndonsförvaltning och skapar ett placerbart spänndon med konkreta dimensioner som definieras av dig (se "Parametrera spänndon: FixtureWizard" på sida 376). 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 378)
- **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 380)

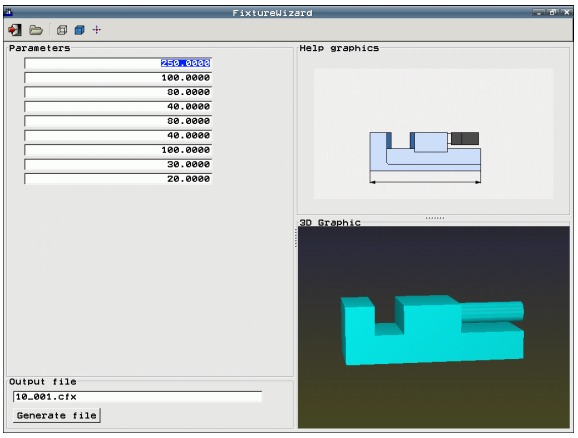
Spannmittelvorlagen

Du erhåller spänndonsmallar från HEIDENHAIN eller från din maskintillverkare. Du måste kopiera dessa förslag till katalogen **TNC:\system\fixture\JH**.

HEIDENHAIN utvidgar spänndonsbiblioteket fortlöpande. Informera oss via E-mail om du inte hittar något passande spänndonsförslag. E-Mail-adress: **service.nc-pgm@heidenhain.de**.

Parametrera spänndon: FixtureWizard

Med FixtureWizard skapar du ett spänndon med exakta dimensioner utifrån ett spänndonsförslag. HEIDENHAIN tillhandahåller spänndonsförslag på sin Web-sida, i vissa fall tillhandahåller även din maskintillverkare spänndonsförslag.



Innan du startar FixtureWizard, måste du ha kopierat spänndonsmallen som skall parametreras till TNC:n!

FixtureWizard finns också tillgänglig i form av ett separat PC-verktyg, när du inte vill parametrera dina spänndon direkt i styrsystemet.



- 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**)
- 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	
Återställ 3D-presentationens utgångsposition	

Placera spänndon i maskinen

Växla in avkännarsystemet innan du placerar ett spänndon!

SPANNMIT. VERWALTUNG

▶ 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. 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. Inmätningspunkten är markerad på spänndonet med en färgad utgångspunktsymbol.

START MANUELL MÄTNING

▶ 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 529

▶ 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

FERTIG-STELLEN

▶ 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

Kollisionsrisk!

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!

SPANNMIT. VERWALTUNG

- 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

Kollisionsrisk!

När du tar bort ett spänndon, övervakar TNC:n inte längre detta spänndon även om det fortfarande skulle vara uppspänt på maskinbordet! Beakta risken för kollisioner!

SPANNMIT. VERWALTUNG

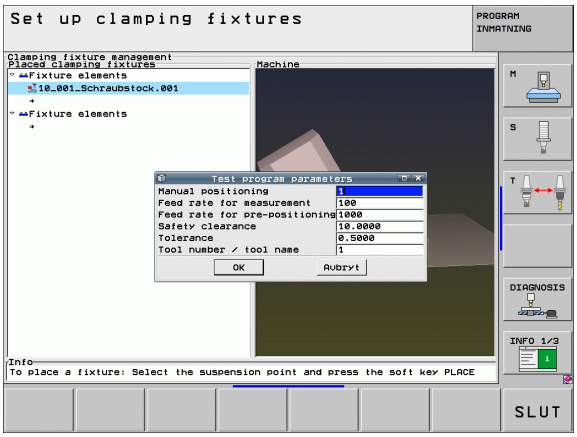
- Kalla upp spänndonsförvaltningen
- Välj det spänndon som du vill ta bort med musen eller med pilknapparna: TNC:n markera det valda spänndonet med en annan färg i maskinpresentationen

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\FixtureMes**.

SPANNMIT. VERWALTUNG

- 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

CREATE TEST PROGRAM

- 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 32767,9 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

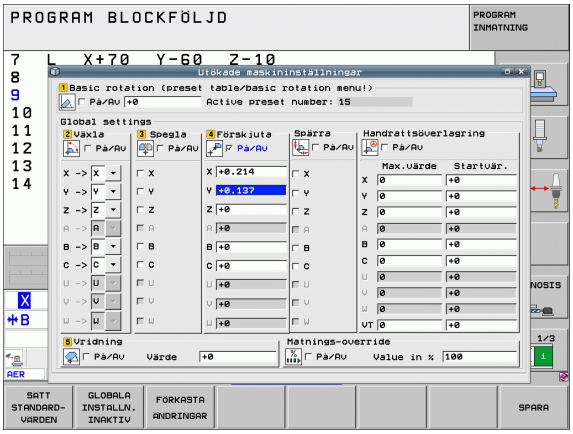
I

- 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.

11.4 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 570). 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 577).

Följande olika globala programinställningar står till förfogande:

Funktioner	Ikon	Sida
Grundvridning		Sida 387
Växla axlar		Sida 388
Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning		Sida 389
Överlagrad spegling		Sida 389
Överlagrad vridning		Sida 390
Spärr av axlar		Sida 390
Definition av en handrattsöverlagring, även i virtuell axelriktning		Sida 391
Definition av en globalt giltig matningsfaktor		Sida 390

Du får inte använda följande globala programkörningsinställningar om funktionerna **M91/M92** (körning till maskinfasta positioner) har använts i ditt NC-program:

- Växla axlar
- 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.

Tekniska förutsättningar



Funktionen **Globala programinställningar** är en software-option och måste vara frigiven av din maskintillverkare.

För att kunna använda funktionen handrattsöverlagring, rekommenderar HEIDENHAIN användning av handratt HR 420 (se "Elektronisk handratt HR 420" på sida 503). Selektering av den virtuella verktygsaxeln kan utföras direkt med HR 420.

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 tiltläget automatiskt från automatikdrift till manuell drift
- **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.

TNC:n visar symbolen i positionspresentationen när en 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 formuläret 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

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 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	
Aktivera/deaktivera funktion, när fukus är på en Checkbox	
Återställ funktion globala programinställningar: ■ Deaktivera alla funktioner ■ 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.**	
Kasta bort alla ändringar sedan formuläret kallades upp senast	
Deaktivera alla aktiva funktioner, inmatade resp. inställda värden behålls.	
Spara alla ändringar och stäng formuläret	

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 577).

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.

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 577).

- 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 577).

- Sätt fokus på **Spegla 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 577).

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.

Kollisionsrisk!

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 577).

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 577).

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 577).

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

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.

Via handratt HR 420 kan du selektera axel VT för att kunna förflytta överlagrat i den virtuella axelriktningen (se "Val av axeln som skall förflyttas" på sida 504).

Även i den utökade statuspresentationen (fliken **POS**) visar TNC:n det värde som den virtuella axeln har förflyttats i den egna positionsindikeringen **VT**.

TNC:n deaktiverar det värde som har förflyttats i den virtuella axelriktningen så snart du anropar ett nytt verktyg.

Du kan bara utföra handrattsöverlagrade förflyttningar i virtuell axelriktning vid inaktiv DCM.

TNC:n reducerar matningen vid överlagrade rotationsaxelrörelser i förhållande till det angivna maximalvärdet i den virtuella axeln VT. Annars kan snabbtransporthastigheten i linjäraxlarna X, Y eller Z överskridas vid förflyttning av rotationsaxlarna.

11.5 Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)

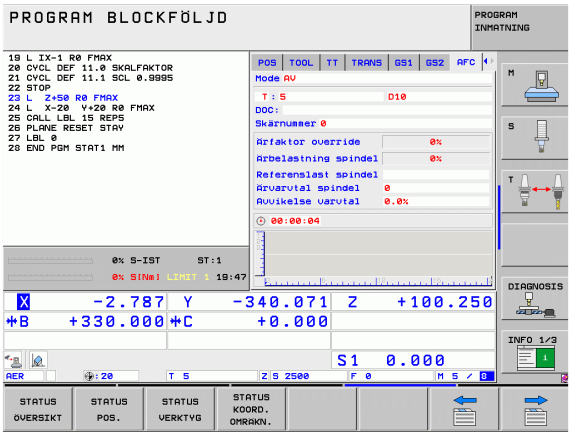
Användningsområde

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 med **M3**, 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 förhindras.
- 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: ■ **M**: Exekvering av ett av maskintillverkaren definierat makro ■ **S**: Utför NC-stopp omedelbart ■ **F**: Utför NC-stopp när verktyget har frikörts ■ **E**: Visa bara ett felmeddelande i bildskärmen ■ **-**: Utför inte någon överbelastningsreaktion 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 även 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 395), 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: ■ **0**: Verktyget anropades med sitt verktygsnummer ■ **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: ■ **L**: Vid nästa exekvering sker ett inlärningsskär för detta bearbetningsavsnitt, redan inskrivna värden i denna rad kommer att skrivas över av TNC:n ■ **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 400)

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 **M3/M4** och **M5**. 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 603).

Aktivera/deaktivera AFC



▶ Välj driftart **Programkörning blockföljd**



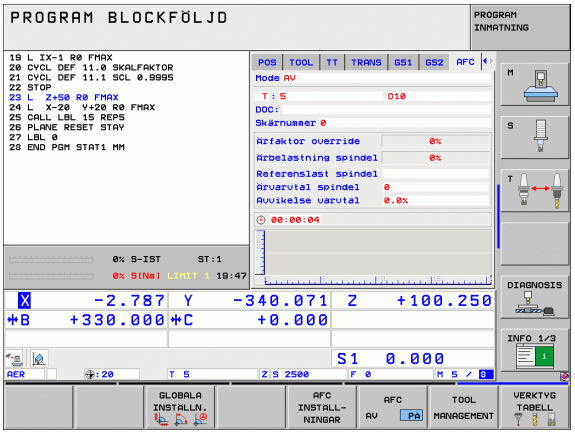
▶ Växla softkeyraden



▶ Aktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till PÅ, TNC:n visar AFC-symbolen i positionspresentationen (se "Statuspresentation" på sida 81)



▶ 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 89). 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: ■ **M**: Ett av maskintillverkaren definierat makro har exekverats ■ **S**: Direkt NC-stopp har utförts ■ **F**: NC-stopp har utförts efter att verktyget har frikörts ■ **E**: Ett felmeddelande har visat i bildskärmen ■ **-**: 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 INSTALL-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.

11.6 Generera baklänges-program

Funktion

Med denna TNC-funktion kan du växla en konturs bearbetningsriktning.

Beakta att TNC:n i förekommande fall kan behöva flera gånger större minnesutrymme på hårddisken än filstorleken på programmet som skall omvandlas.

PGM MGT
- Välj det program som du vill växla bearbetningsriktning för

SPEC FCT
- Välj specialfunktioner

PROGRAM-MERINGS HJÄLP
- Välj programmeringshjälp

KONVERT. PROGRAM
- Välj softkeyraden med funktionen för Konvertering av program

KONVERTE. PGM .FWD .REV
- Generera framlänges- och baklänges-program

Filnamnet på den nya baklänges-filen som skapas av TNC:n består av det gamla filhamnet och tillägget **_rev**. Exempel:

- Filnamnet på programmet vars bearbetningsriktning skall växlas: **CONT1.H**
- Filnamnet på det av TNC:n genererade baklänges--programmet: **CONT1_rev.h**

För att kunna generera ett baklänges-program, måste TNC:n först generera ett linjäriserat framlänges-program, d.v.s generera ett program där alla konturelement är upplösta. Detta program är också exekverbart och har filnamnstillägget **_fwd.h**.

Förutsättningar för programmet som skall konverteras

TNC:n växlar ordningsföljden på alla **förflyttningsblock** som förekommer i programmet. Följande funktioner överförs inte till **baklänges-programmet**:

- Råämnesdefinition
- Verktygsanrop
- Koordinatomräkningscykler
- Bearbetnings- och avkännarcykler
- Cykelanrop **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Tilläggsfunktioner **M**

HEIDENHAIN rekommenderar därför att endast konvertera sådana program som enbart innehåller rena konturbeskrivningar. Alla konturfunktioner som kan programmeras i TNC:n är tillåtna, inklusive FK-block. **RND**- och **CHF**-block förskjuts av TNC:n så att dessa åter utförs på korrekt ställe i konturen.

Även radiekompenseringen justeras av TNC:n så att den stämmer i den andra riktningen.

Om programmet innehåller fram- och frånkörningsfunktioner (**APPR**/**DEP**/**RND**), skall baklänges-programmet kontrolleras med programmeringsgrafiken. Vid vissa geometriska förhållanden kan felaktiga konturer uppstå.

Programmet som skall omvandlas får inte innehålla några NC-block med **M91** eller **M92**.

Användningsexempel

Konturen **CONT1.H** skall fräsas i flera ansättningar. Därför genereras framlänges-filen **CONT1_fwd.h** och baklänges-filen **CONT1_rev.h** med hjälp av TNC:n.

NC-block

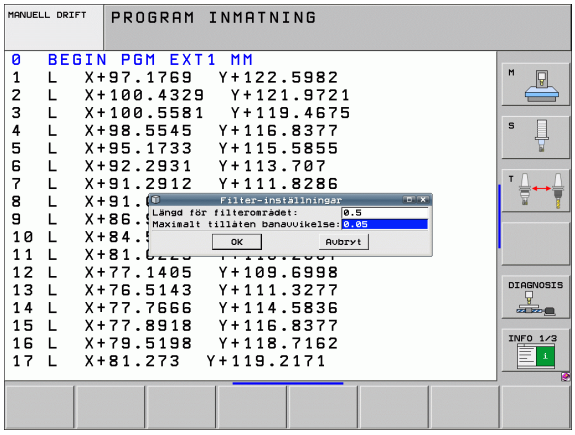
`...`	
`5 TOOL CALL 12 Z S6000`	Verktygsanrop
`6 L Z+100 R0 FMAX`	Frikörning i verktygsaxeln
`7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3`	Förpositionering i planet, Spindelstart
`8 L Z+0 R0 F MAX`	Förflyttning till startpunkten i verktygsaxeln
`9 LBL 1`	Sätt märke
`10 L IZ-2.5 F1000`	Inkremental djupansättning
`11 CALL PGM CONT1_FWD.H`	**Anropa framlänges-program**
`12 L IZ-2.5 F1000`	Inkremental djupansättning
`13 CALL PGM CONT1_REV.H`	**Anropa baklänges-program**
`14 CALL LBL 1 REP3`	Upprepa programdel från block 9 tre gånger
`15 L Z+100 R0 F MAX M2`	Frikörning, programslut

11.7 Filtrera konturer (FCL 2-funktion)

Funktion

Med denna TNC-funktion kan du filtrera konturer som har genererats i ett externt programmeringssystem och bara består av rätlinjeblock. Filtret glättar konturen och möjliggör därmed som regel en snabbare och ryckfriare exekvering.

Med utgångspunkt från originalprogrammet genererar TNC:n – efter att du har angivit filterinställningarna – ett separat program med den filtrerade konturen.



PGM MGT

▶ Välj det program som du vill filtrera

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

PROGRAM-MERINGS HJÄLP

▶ Välj programmeringshjälp

KONVERT. PROGRAM

▶ Välj softkeyraden med funktionen för Konvertering av program

KONVERTE.

▶ Välj filterfunktion: TNC:n visar ett inväxlat fönster för definition av filterinställningarna

▶ Ange filterområdets längd i mm (tum-program: tum). Filterområdet definierar, utgående från varje för tillfället betraktad punkt, den faktiska längden längs med konturen (framför och efter punkten), inom vilket TNC:n skall filtrera punkter, bekräfta med knappen ENT

▶ Ange maximalt tillåten banavvikelse i mm (inch-program: tum): Toleransvärde som den filtrerade konturen maximalt får avvika från den ursprungliga konturen, bekräfta med knappen ENT

Du kan endast filtrera Klartext-dialogprogram. TNC:n stödjer inte filtrering av DIN/ISO-program.

Den nya genererade filen kan, beroende på filterinställningarna, innehålla avsevärt många fler punkter (rätlinjeblock) än den ursprungliga filen.

Den maximalt tillåtna banavvikelsen bör inte överskrida det aktuella punktavståndet, annars linjäriserar TNC:n konturen för mycket.

Programmet som skall filtreras får inte innehålla några NC-block med **M91** eller **M92**.

Filnamnet på den nya filen som skapas av TNC:n består av det gamla filhamnet och tillägget **_flt**. Exempel:

- Filnamnet på programmet vars bearbetningsriktning skall filtreras: **CONT1.H**
- Filnamnet på det av TNC:n genererade filtrerade programmet: **CONT1_flt.h**

11.8 Filfunktioner

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FILE** kan du utifrån NC-programmet utföra filoperationerna kopiera, flytta och radera.



Du får inte använda **FILE**-funktionerna på program eller filer som du tidigare refererat till med funktioner såsom **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definiera filoperation

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj programfunktioner

FUNCTION FILE

▶ Välj filoperationer: TNC:n visar de tillgängliga funktionerna

Funktion	Betydelse	Softkey
FILE COPY	Kopiera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall kopieras och sökväg och namn för målfilen.	FILE COPY
FILE MOVE	Flytta fil: Ange sökväg och namn för filen som skall flyttas och sökväg och namn för målfilen.	FILE MOVE
FILE DELETE	Radera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall raderas	FILE DELETE

11.9 Definiera koordinattrans-formationer

Översikt

Som ett alternativ till koordinattransformeringscykel 7 **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** kan du även använda klartextfunktionen **TRANS DATUM**. På samma sätt som vid cykel 7 kan du med **TRANS DATUM** programmera förskjutningsvärden direkt eller aktivera en rad från en valbar nollpunktstabell. Dessutom står funktionen **TRANS DATUM RESET** till förfogande, med vilken du på ett enkelt sätt kan återställa en aktiv nollpunktsförskjutning.

TRANS DATUM AXIS

Med funktionen **TRANS DATUM AXIS** definierar du en nollpunktsförskjutning genom inmatning av värden för respektive axel. Du kan definiera upp till 9 koordinater i ett block, inkrementell inmatning är möjlig. Gör på följande sätt vid definitionen:

Exempel: NC-block

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

TRANSFORM

- Välj transformationer

TRANS DATUM

- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**
- Ange nollpunktsförskjutning i de önskade axlarna, bekräfta respektive inmatning med knappen ENT

Absolut inmatade värden utgår från arbetsstyckets nollpunkt, vilken är bestämd genom inställning av utgångspunkten eller via en Preset från Preset-tabellen.

Inkrementella värden åtgår alltid från den senast giltiga nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten.

TRANS DATUM TABLE

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** definierar du en nollpunktsförskjutning genom att selektera ett nollpunktsnummer från en nollpunktstabell. Gör på följande sätt vid definitionen:

Exempel: NC-block

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

TRANSFORM

▶ Välj transformationer

TRANS DATUM

▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**

←

▶ Bläddra tillbaka till **TRANS AXIS**

TABELL .D

▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM TABLE**

▶ Om så önskas, ange namnet på den nollpunktstabell som du vill aktivera nollpunktsnumret från, bekräfta med knappen ENT. Om du inte vill definiera någon nollpunktstabell, bekräfta med knappen NO ENT

▶ Ange det radnummer som TNC:n skall aktivera, bekräfta med knappen ENT

Om du inte har definierat någon nollpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blocket, använder TNC:n den med **SEL TABLE** redan tidigare i NC-programmet valda nollpunktstabellen eller den i någon av programkörningsdriftarterna selekterade nollpunktstabellen med status M.

TRANS DATUM RESET

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** återställer du en nollpunktsförskjutning. Därvid spelar det inte någon roll hur du tidigare har definierat nollpunkten. Gör på följande sätt vid definitionen:

Exempel: NC-block

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

TRANSFORM

▶ Välj transformationer

TRANS DATUM

▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**

←

▶ Bläddra tillbaka till **TRANS AXIS**

ÅTERSTÄLL NOLLPUNKT-FÖRSKJUTN.

▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM RESET**

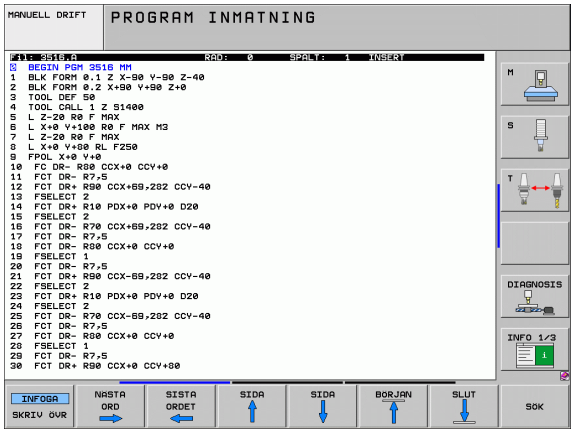
11.10 Skapa textfiler

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

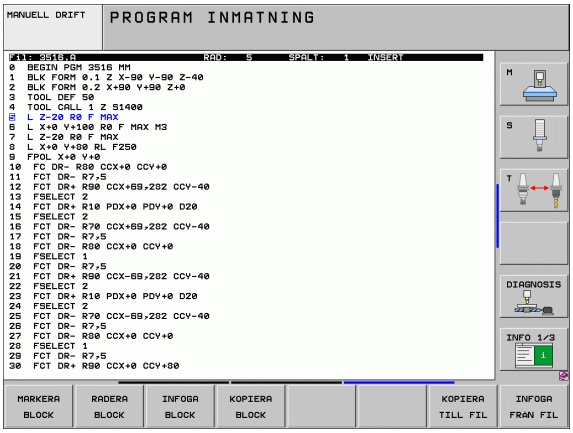
Bearbeta textblock

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	RADERA 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.

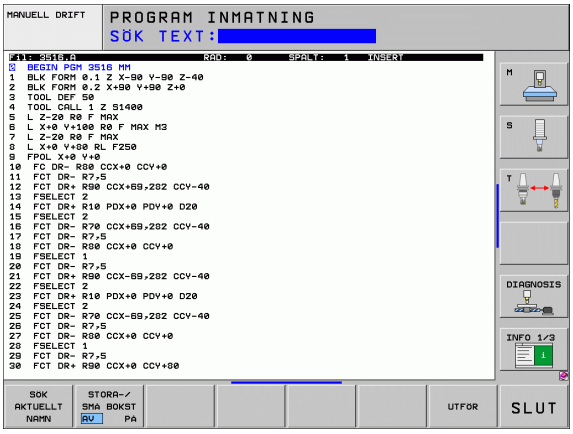
Söka aktuell text

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



11.11 Arbeta med skärdatatabeller

Hänvisning

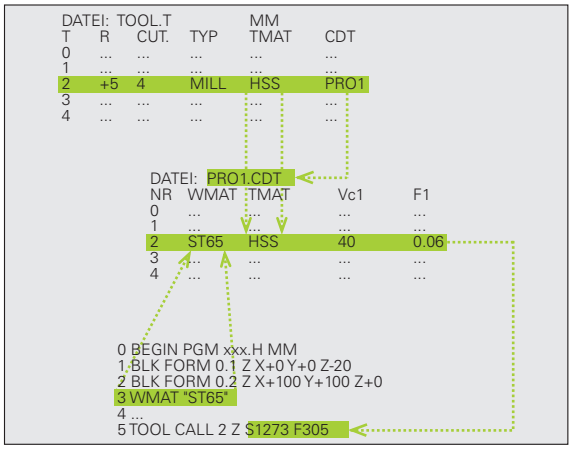
TNC:n måste förberedas för arbete med skärdatatabeller av maskintillverkaren.

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.

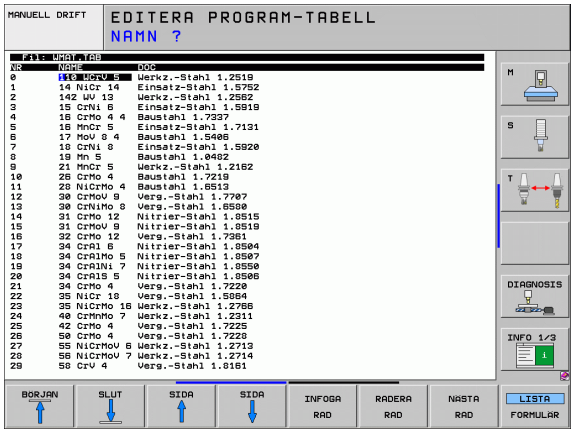
Innan man låter TNC:n beräkna skärdata automatiskt måste man ha aktiverat den verktygstabell, från vilken TNC:n skall hämta de verktygsspecifika uppgifterna, i driftart programtest (status S).



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 421).

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

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

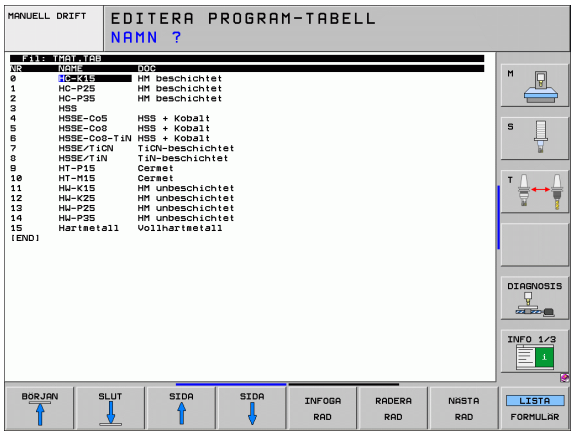
▶ Välj arbetsstyckets material: Förflytta markören med pilknapparna till det önskade materialet och bekräfta med knappen ENT. TNC:n överför arbetsstyckesmaterialet till WMAT-blocket

▶ 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.



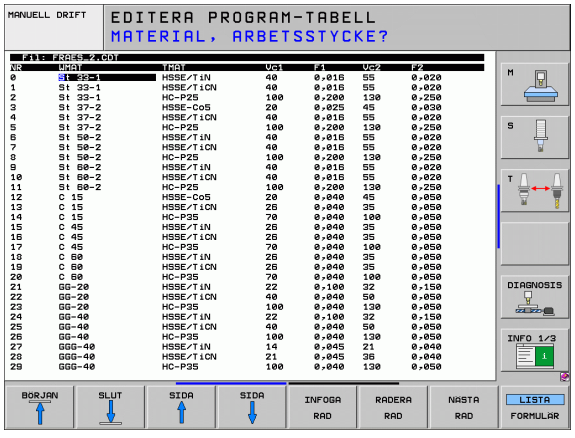
Om man vill förändra standardtabellen för verktygsmaterial, måste man kopiera denna till en annan katalog. Annars skrivs dina ändringar över med HEIDENHAIN-standarddata vid en mjukvaru-uppdatering. Definiera i sådana fall sökvägen i filen TNC.SYS med nyckelord TMAT= (se ”Konfigurationsfil TNC.SYS”, sida 421).

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 421).

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 165).

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 **TOOL CALL**-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" (se "Fritt definierbara tabeller", sida 422). 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\
```

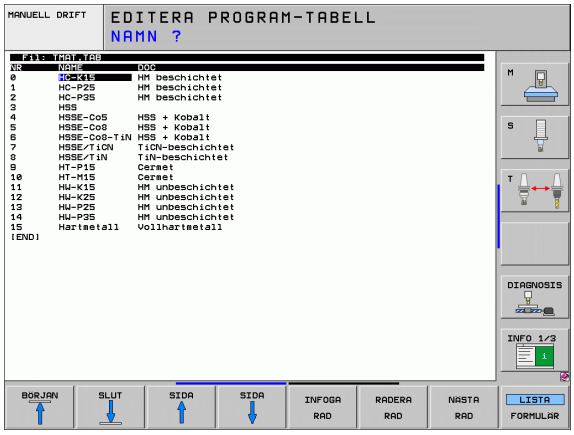
11.12 Fritt definierbara tabeller

Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **FN 26** till **FN 28** till förfogande.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktur-editorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.



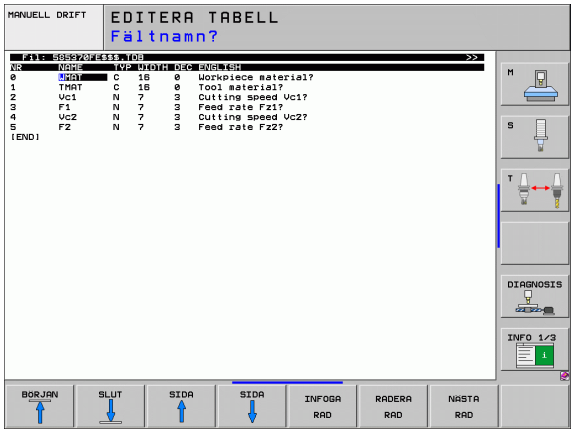
Lägga upp fritt definierbara tabeller

- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Ange ett valfritt filnamn med extension TAB, bekräfta med knappen ENT: TNC:n visar ett inväxlat fönster med fast förberedda tabellformat
- Välj tabellformatet **EXAMPLE.TAB** med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT: TNC:n öppnar en ny tabell som enbart innehåller en rad och en kolumn
- Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov (se "Ändra tabellformat" på sida 423)

Om TNC:n inte visar något inväxlat fönster när en ny TAB-fil öppnas, måste du först generera tabellformaten med funktionen COPY SAMPLE FILES. Kontakta i din maskintillverkare eller HEIDENHAIN beträffande detta.

Ändra tabellformat

- Tryck på softkey EDITERA FORMAT (2:a softkeyraden): TNC:n öppnar editorfönstret i vilket tabellstrukturen visas "vriden med 90°". En rad i editorfönstret definierar en kolumn i den tillhörande tabellen. Strukturkommandonas (uppgift i överskrift) betydelse kan utläsas i följande tabell.



Struktur-kommando	Betydelse
NR	Kolumnnummer
NAME	Kolumnöverskrift
TYP	**N**: Numerisk uppgift **C**: Alfanumerisk uppgift **L**: Inmatningsvärde Long **X**: Fast definierat format för datum och klockslag: **hh:mm:ss dd.mm.yyyy**
WIDTH	Kolumnens bredd. Vid typ **N** endast heltal, komma och decimaler.. Vid typ **X** kan du via kolumnbredden avgöra om TNC:n skall spara det kompletta datumet eller endast klockslaget.
DEC	Antal decimaler (max. 4, endast verksam vid typ **N**)
ENGLISH till HUNGARIA	Språkberoende dialog (max. 32 tecken)

TNC:n kan hantera maximalt 200 tecken per rad och maximalt 30 kolumner.

Om man i efterhand infogar en kolumn i en befintlig tabell kommer TNC:n inte automatiskt att förskjuta redan inmatade värden.

Avsluta strukturediteor

- Tryck på knappen END. TNC omvandlar uppgifterna som redan fanns lagrade i tabellen till det nya formatet. Element som TNC:n inte kan omvandla till den nya strukturen markeras med # (t.ex. om man har förminskat kolumnbredden).

Växla mellan tabell- och formulärpresentation

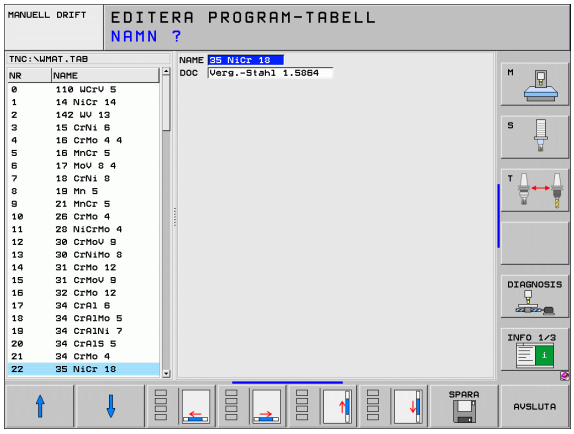
Du kan välja att presentera alla tabeller med filändelsen **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.

- Tryck på softkey LISTA FORMULÄR TNC:n växlar till den presentation som för tillfället inte markeras med ljus färg

I formulärpresentationen listar TNC:n radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I den högra bildskärmsdelen kan du ändra data.

- För att göra detta trycker du på knappen ENT eller klickar med muspekaren på inmatningsfältet
- För att spara ändrade data trycker du på knappen END eller på softkey SPARA
- För att kasta bort ändringarna trycker du på knappen DEL eller på softkey AVBRYT



TNC:n vänsterjusterar inmatningsfälten på höger sida i förhållande till den längsta dialogen. När ett inmatningsfält överskrider den största presenterbara bredden, visas en rullningslist i fönstrets underkant. Du kan manövrera rullningslisten med musen eller via softkeys.

FN 26: TABOPEN: Öppna en fritt definierbar tabell

Med funktionen **FN 26: TABOPEN** öppnar man en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med FN27, resp. kunna läsa från denna tabell med **FN 28**.

I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppnad. Ett nytt block med TABOPEN stänger automatiskt den senast öppnade tabellen.

Tabellen som skall öppnas måste ha extension .TAB.

Exempel: Öppna tabell TAB1.TAB som finns lagrad i katalog TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Skriva till en fritt definierbar tabell

Med funktionen **FN 27: TABWRITE** skriver man till tabellen som man dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Man kan definiera upp till 8 kolumnnamn i ett TABWRITE-block, dvs. skriva till. Kolumnnamnen måste st inom citationstecken och vara åtskilda av kommatecken. Värdet som TNC:n skall skriva till respektive rad, definierar man i Q-parametrar.

Man kan endast skriva till numeriska tabellfält.

Om man vill skriva till flera kolumner i ett block måste man lagra värdena som skall skrivas i Q-parameternummer som följer på varandra.

Exempel:

Skriv till kolumnerna Radie, Djup och D i rad 5 i den för tillfället öppnade tabellen. Värdena som skall skrivas till tabellen måste finnas lagrade i Q-parametrarna Q5, Q6 och Q7.

```
53 FN0: Q5 = 3.75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIE,DJUP,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: Läsa från en fritt definierbar tabell

Med funktionen **FN 28: TABREAD** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Man kan definiera upp till 8 kolumnnamn i ett TABREAD-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av kommatecken. I **FN 28**-blocket definierar man det Q-parameternummer som TNC:n skall lagra det första lästa värdet i.



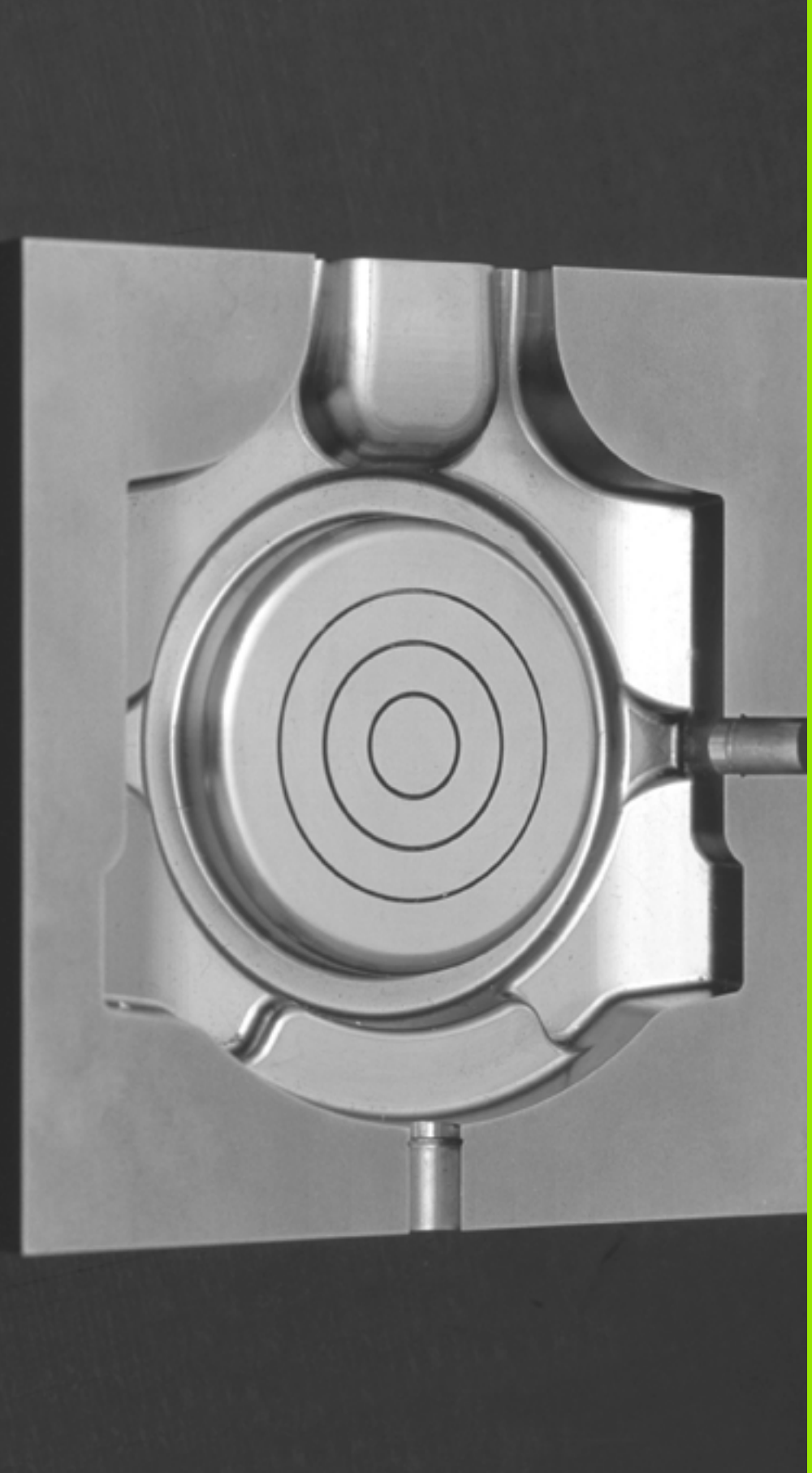
Man kan endast läsa från numeriska tabellfält.

Om man läser flera kolumner i ett block kommer TNC:n att lagra de lästa värdena i Q-parameternummer som följer på varandra.

Exempel:

Läs värden i kolumnerna Radie, Djup och D i rad 6 i den för tillfället öppnade tabellen. Det första värdet skall lagras i Q-parameter Q10 (det andra värdet i Q11, de tredje värdet i Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIE,DJUP,D"
```



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 429
PLANE/M128	Fräsning med vinklat verktyg	Sida 450
FUNCTION TCPM	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128)	Sida 452
M116	Matning för rotationsaxlar	Sida 457
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	Sida 458
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	Sida 459
M114	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	Sida 460
M128	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	Sida 461
M134	Precisionsstopp vid positionering med rotationsaxlar	Sida 464
M138	Val av rotationsaxlar	Sida 464
M144	Ta hänsyn till maskinkinematik	Sida 465
LN-block	Tredimensionell verktygskompensering	Sida 466
SPL-block	Spline-interpolering	Sida 473

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

Inledning

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

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**		Sida 433
PROJECTED	Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotationsvinkel **ROT**		Sida 435
EULER	Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**),		Sida 437
VECTOR	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning		Sida 439
POINTS	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas		Sida 441
RELATIV	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel		Sida 443
AXIAL	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C**		Sida 444
RESET	Återställ PLANE-funktionen		Sida 432

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 446)

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.

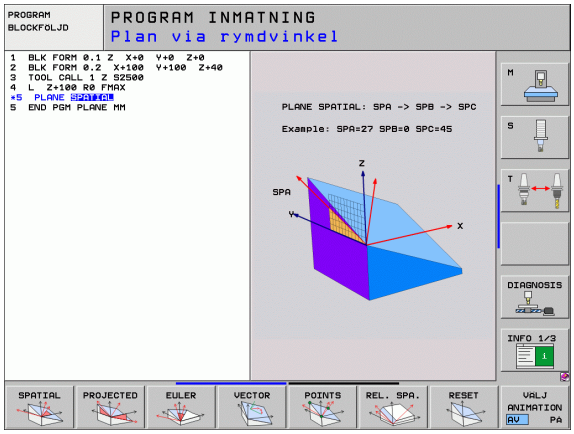
Definiera PLANE-funktion

SPEC FCT

▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

▶ Välj **PLANE**-funktion: Tryck på softkey TILTA BEARB.-PLAN: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden



Välj funktion vid aktiv animering

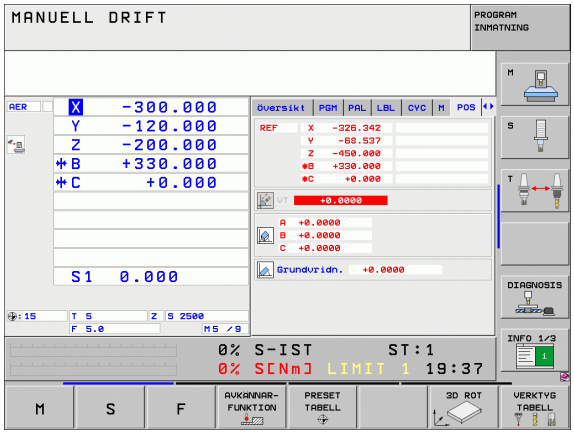
- ▶ Aktivera animering: Växla softkey VÄLJ ANIMERING PÅ/AV till PÅ
- ▶ Starta animering för olika definitionsmöjligheter: Tryck på någon av de tillgängliga softkey-knapparna, TNC:n markerar den intryckta softkeyn med en annan färg och startar den tillhörande animeringen
- ▶ För att bekräfta den momentant 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.



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 446)

END

▶ Avsluta inmatning: Tryck på knappen END

Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**-funktionen – eller en aktiv **19** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

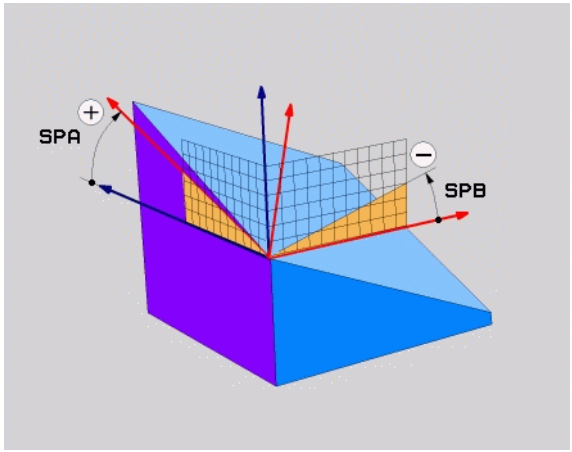
Exempel: NC-block

```
25 PLANE RESET MOVE AVST50 F1000
```

Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre **vridningar i det maskinfasta koordinatsystemet**. Vridningarnas ordningsföljd är fast inställd och sker först i axel A, sedan i B, sedan i C (funktionssättet motsvarar Cykel 19, under förutsättning av inmatningen i Cykel 19 var inställd på rymdvinkel).



Att beakta före programmering

Man måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om någon är vinkel 0.

Den tidigare beskrivna ordningsföljden för vridningarna gäller oberoende av den aktiva verktygsaxeln.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se ”Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen”, sida 446

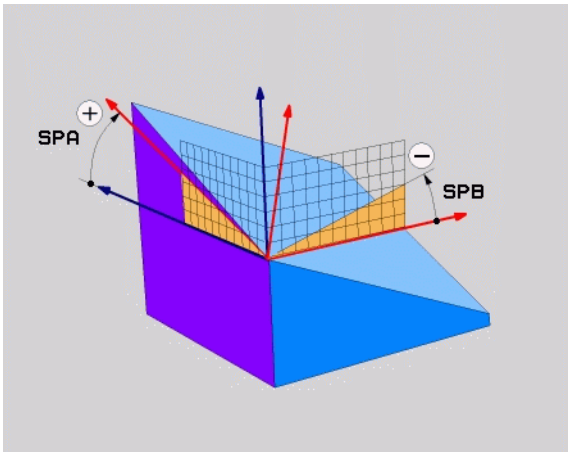
Inmatningsparametrar

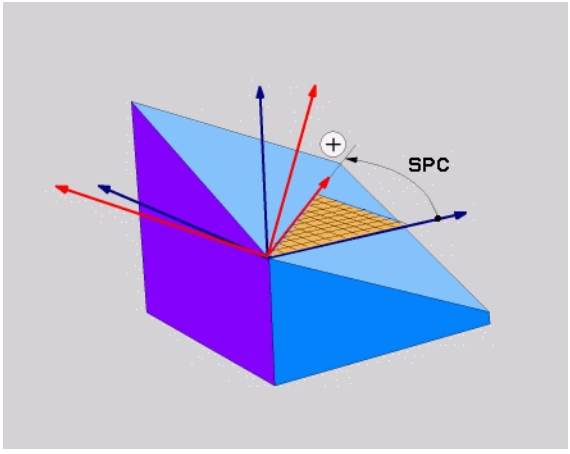


- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den maskinfasta axeln X (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den maskinfasta axeln Y (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **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 446)

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





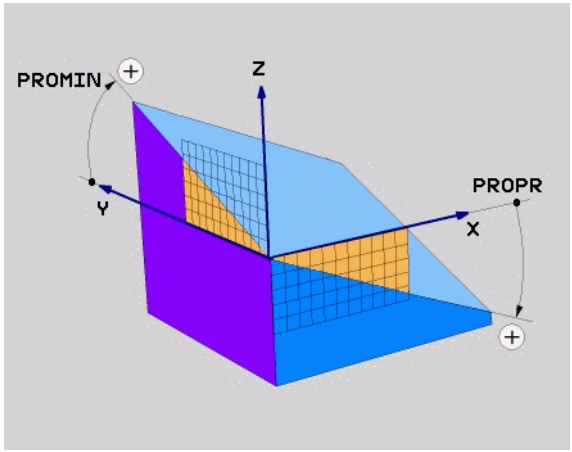
Exempel: NC-block

```
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

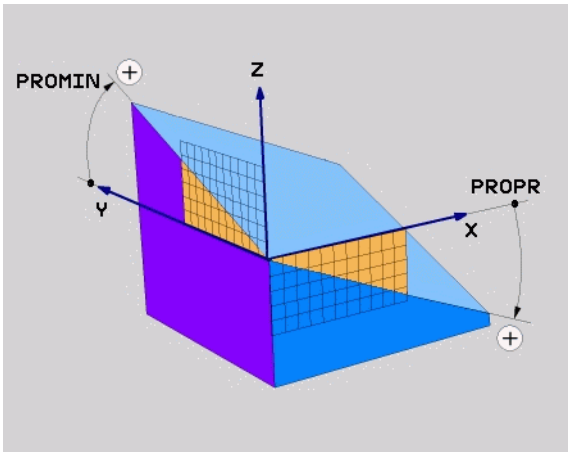
Du kan bara använda projektionsvinkel när vinkeldefinitionen utgår från en rätvinklig kub. Annars uppstår förvrängningar av arbetsstycket:

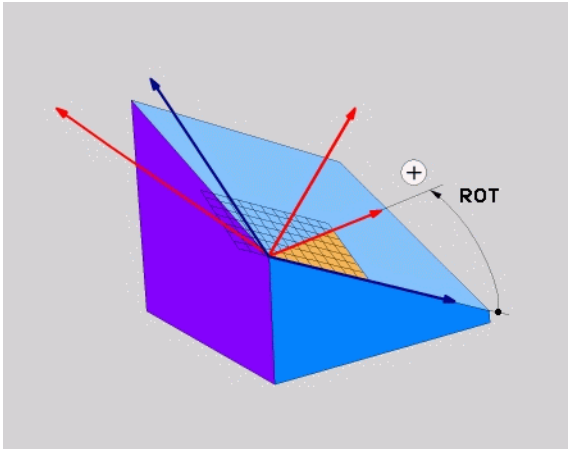
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se ”Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen”, sida 446

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 446)





NC-block

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Använda förkortningar

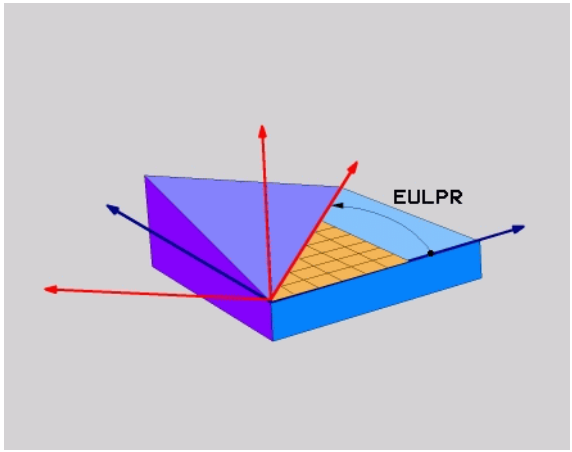
Förkortning	Betydelse
PROJECTED	Eng. **projected** = projicerad
PROPR	**pr**inciple plane: Huvudplan
PROMIN	**min**or plane: Komplementplan
PROROT	Eng. **rot**ation: Rotation

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

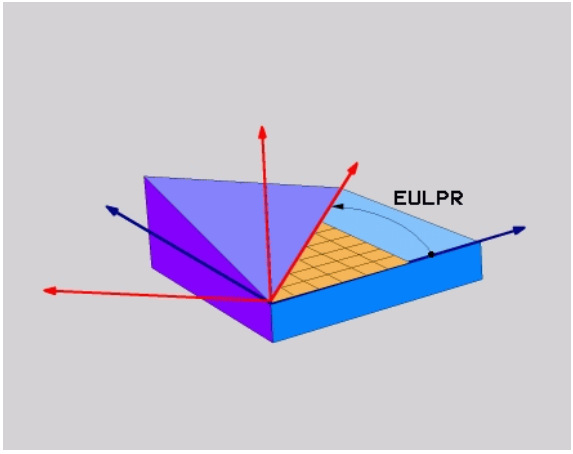
Den tidigare beskrivna ordningsföljden för vridningarna gäller oberoende av den aktiva verktygsaxeln.

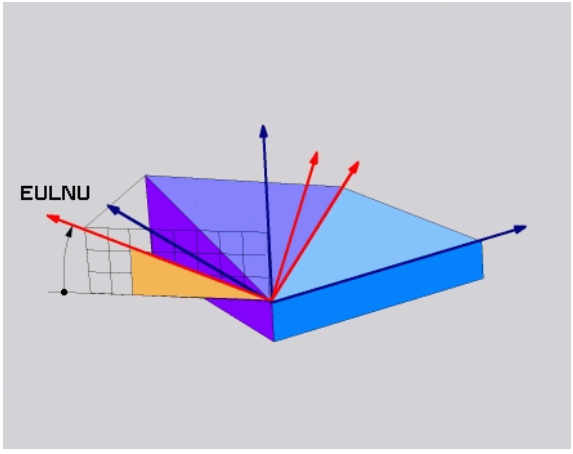
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se ”Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen”, sida 446

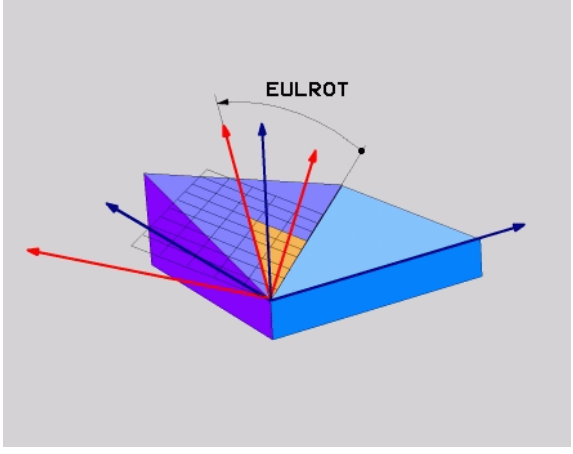
Inmatningsparametrar



- **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 446)







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

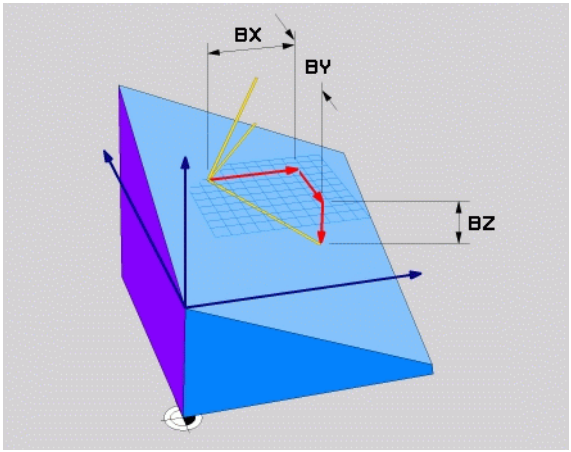
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

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, därför 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**.

Basvektorn definierar X-axeln riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn bestämmer bearbetningsplanets riktning och pekar vinkelrätt upp från det.



Att beakta före programmering

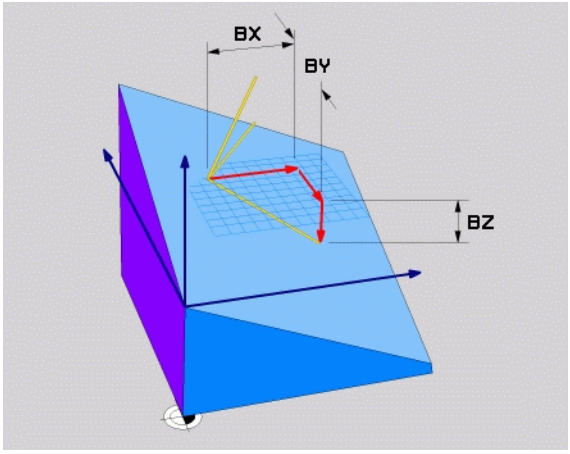
TNC:n räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

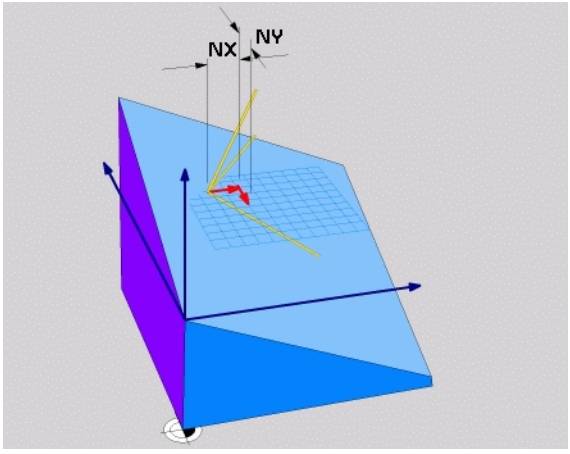
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se ”Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen”, sida 446

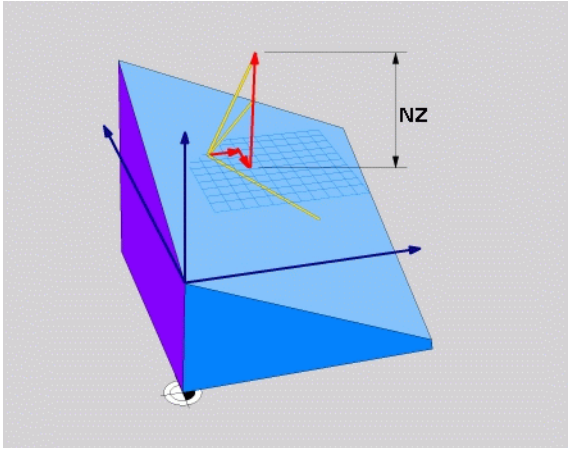
Inmatningsparametrar



- **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 446)







NC-block

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....
```

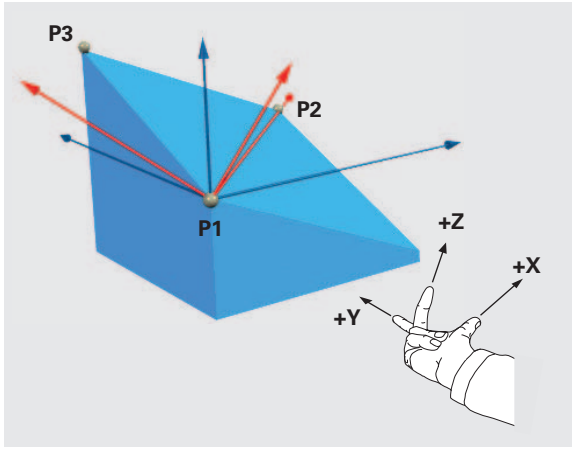
Använda förkortningar

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.

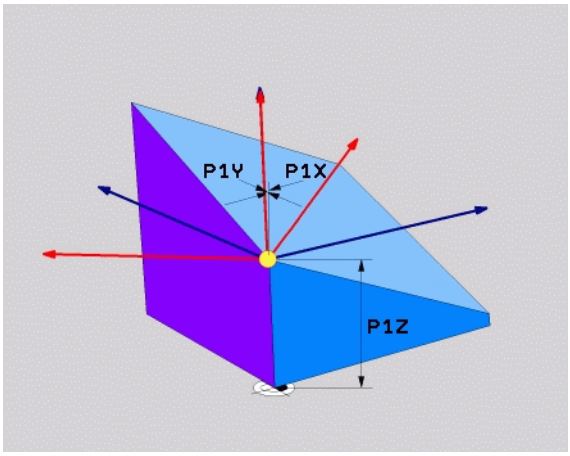
De tre punkterna definierar planets lutning. Den aktiva nollpunktens läge förändras inte av TNC:n.

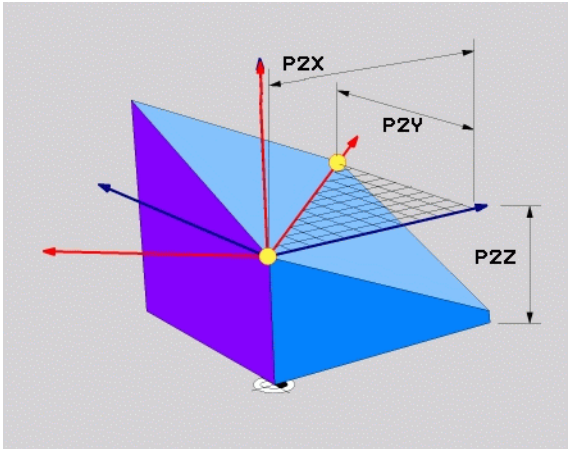
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se ”Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen”, sida 446

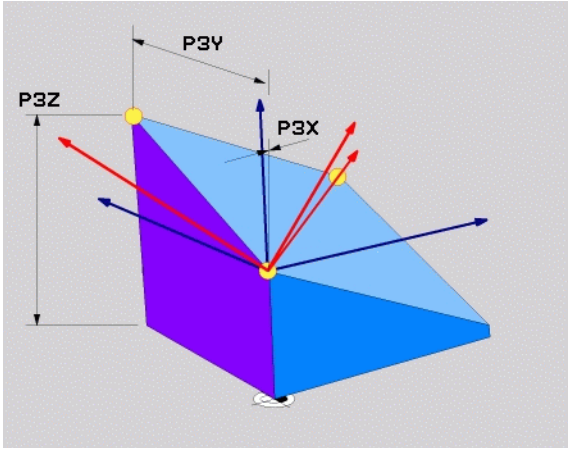
Inmatningsparametrar



- **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 446)







NC-block

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

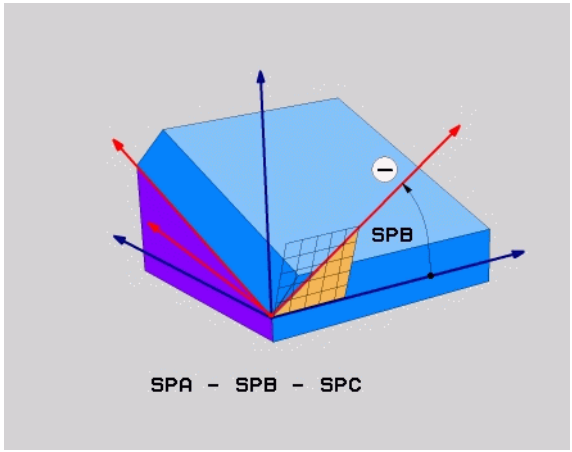
Använda förkortningar

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 446

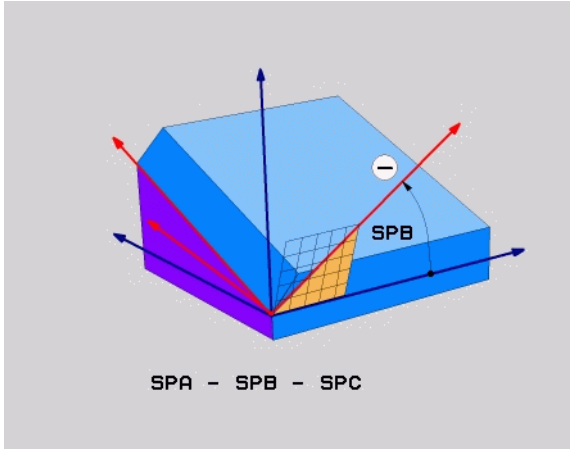
Inmatningsparametrar



- **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 446)

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska **relative** = relativ



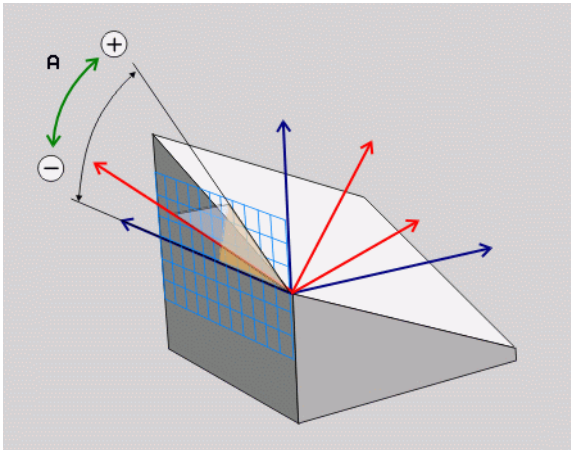
Exempel: NC-block

```
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 446

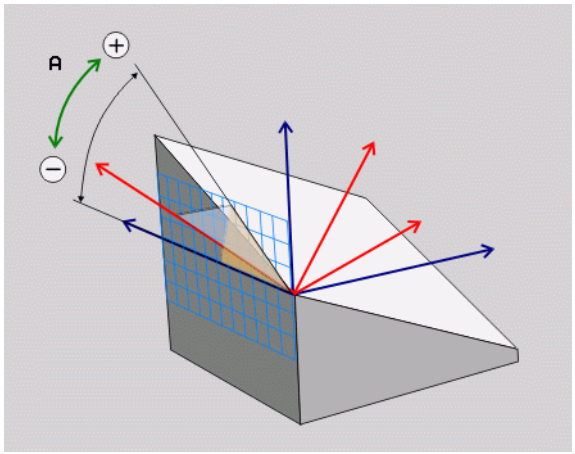
Inmatningsparametrar



- **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 446)

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
AXIAL	Engelska **axial** = axelformad



Exempel: NC-block

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

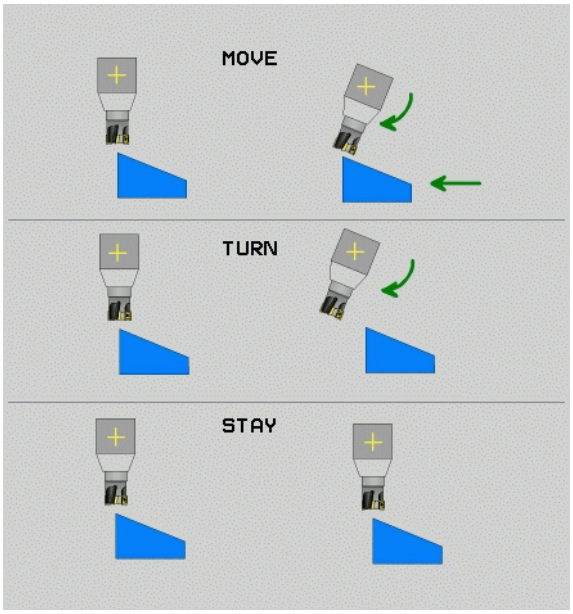
Översikt

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 endast rotationsaxlarna positioneras. TNC:n genomför **inte** någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna

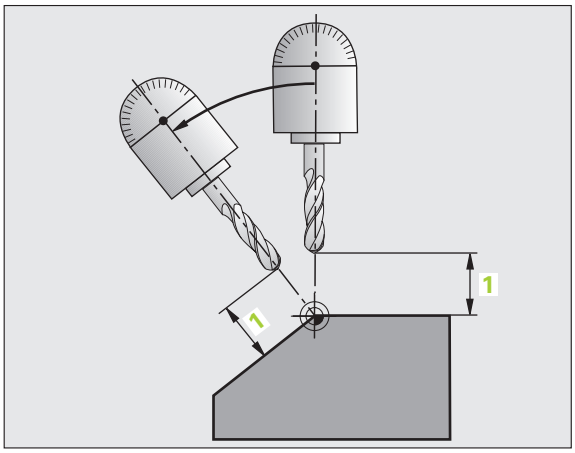
STAY

- 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. Om du har valt optionen **TURN** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Matning? F=** definieras. Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från **TOOL CALL**-blocket).

Om du använder funktionen **PLANE AXIAL** i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

- **Avstånd vridpunkt från Vkt-spetsen** (inkrementalt): TNC:n tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen. Via parameter **AVST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.



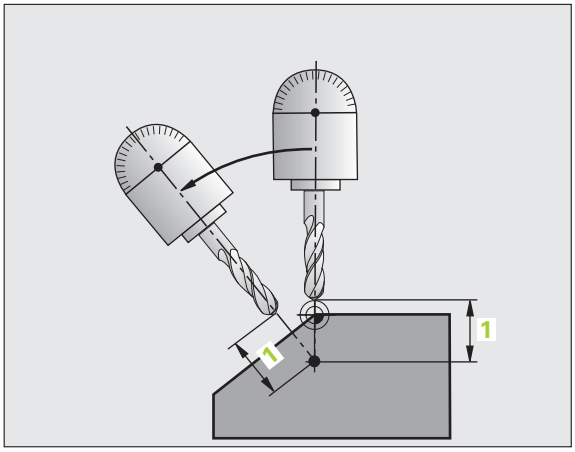
Beakta!

- 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

Positionera rotationsaxlarna med ett separat block

Om man önskar positionera rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock (Option **STAY** vald), gör man på följande sätt:



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:

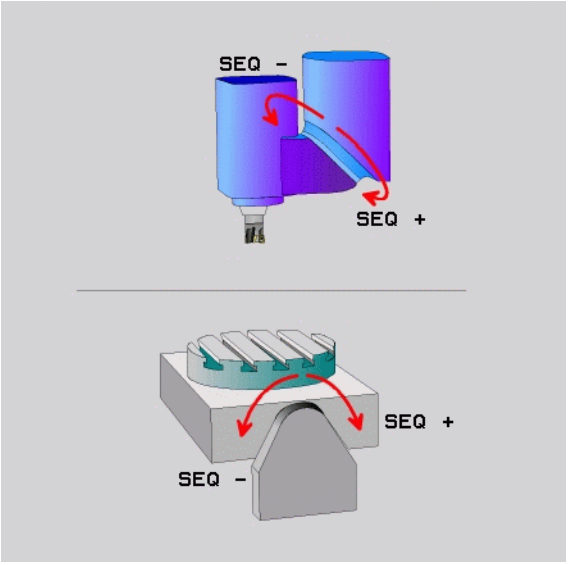
- **SEQ+** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Masteraxeln är den andra rotationsaxlen utgående från bordet eller den första rotationsaxeln utgående från verktyget (avhängigt maskinkonfigurationen, se även bilden uppe till höger)
- **SEQ–** positionerar masteraxeln så att 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.

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

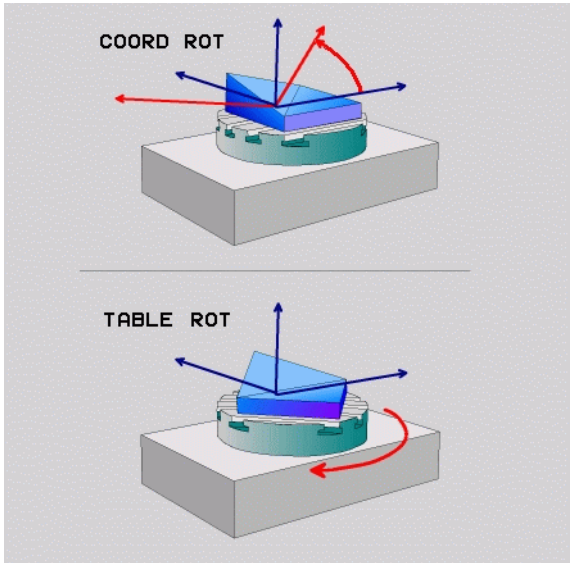


- **TABLE ROT** bestämmer att PLANE-funktionen skall positionera rundbordet till den definierade vridningsvinkeln. Kompenseingen sker genom en vridning av arbetsstycket



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

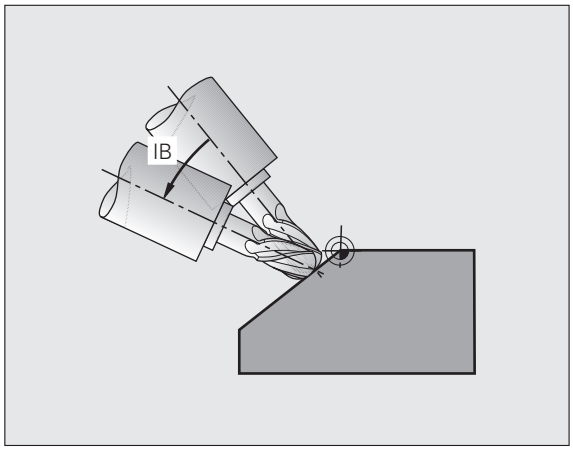
Funktion

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 inkrementalförflyttning av en rotationsaxel
- Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer

Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet fungerar endast med fullradiefräsar.

Vid 45°-spindelhuvuden/tiltbord, kan man även definiera lutningsvinkeln som rymdvinkel. För detta använder du **FUNCTION TCPM** (se "FUNCTION TCPM (software-option 2)" på sida 452).



Fräsning med vinklat verktyg genom inkrementalförflyttning 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:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX M128`	Positionera till säker höjd, aktivera M128
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE AVST50 F1000`	Definiera och aktivera PLANE-funktion
`14 L IB-17 F1000`	Ställ in lutningsvinkel
`...`	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer

I **LN**-blocket får bara en riktningsvektor vara definierad, via vilken lutningsvinkeln också är definierade (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktygs-riktningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

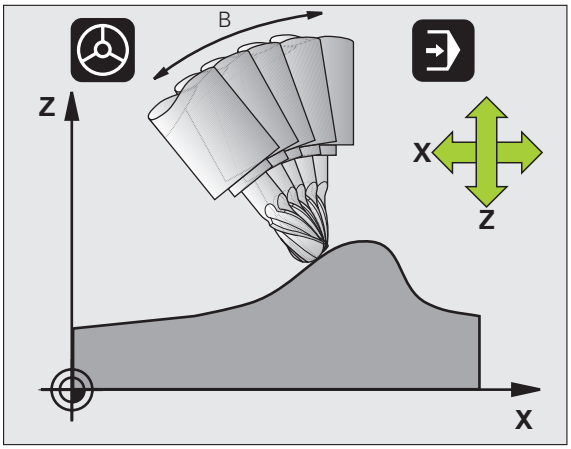
- Frikörning av verktyget
- Aktivera M128
- Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- Exekvera program med LN-block, i vilka verktygsriktningen är definierad via vektor

Exempel NC-block:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX M128`	Positionera till säker höjd, aktivera M128
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE AVST50 F1000`	Definiera och aktivera PLANE-funktion
`14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F 1000 M3`	Ställ in lutningsvinkel via normalvektor
`...`	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

12.4 FUNCTION TCPM (software-option 2)

Funktion



Maskingeometrin måste vara angiven i maskinparametrar eller i kinematik-tabeller av maskintillverkaren.

Kollisionsrisk 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.

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**: Återställ **FUNCTION TCPM**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **FUNCTION TCPM**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar TNC:n symbolen i positionspresentationen.

FUNCTION TCPM är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma TNC:ns beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna. I motsatts till **M128** kan du vid **FUNCTION TCPM** själv definiera olika funktionaliteters verkningssätt:

- Verkningssätt för den programmerade matningen: **F TCP** / **F CONT**
- Tolkningen av de i NC-programmet programmerade rotationsaxel-koordinaterna: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpoleringstyp mellan start- och slutposition: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Definiera FUNCTION TCPM

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj programmeringshjälp

FUNCTION TCPM

▶ Välj funktion FUNCTION TCPM

Verkningssätt för den programmerade matningen

För definition av den programmerade matningens verkningssätt erbjuder TNC:n två funktioner:

F TCP

▶ **F TCP** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som den faktiska relativa hastigheten mellan verktygets spets (**t**ool **c**enter **p**oint) och arbetsstycket

F CONTOUR

▶ **F CONT** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som banhastighet för de axlar som är programmerade i respektive NC-block

Exempel NC-block:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP ...`	Matningen avser verktygsspetsen
`14 FUNCTION TCPM F CONT ...`	Matningen tolkas som banhastighet
`...`	

Tolkning av de programmerade rotationsaxel-koordinaterna

Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel respektive en verktygsorientering i förhållande till det för tillfället aktiva koordinatsystemet (rymdvinkel). Denna funktionalitet kunde endast realiseras via externt genererade program med ytnormalvektorer (LN-block).

TNC:n erbjuder nu följande funktionalitet:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** bestämmer att TNC:n skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som börpositioner för respektive fysisk axel

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** bestämmer att TNC:n skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som rymdvinkel

AXIS POS bör endast användas när din maskin är försedd med rätvinkliga rotationsaxlar. Vid 45°-spindelhuvuden/tiltbord resulterar **AXIS POS** i förekommande fall till felaktiga axelpositioner.

AXIS SPAT: De i positioneringsblocket angivna rotationsaxelkoordinaterna avser rymdvinkeln, som utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet (inkrementalt rymdvinkel).

Efter aktivering av **FUNCTION TCPM** i kombination med **AXIS SPAT**, bör du programmera alla tre rymdvinklarna i lutningsvinkel-definitionen i det första förflyttningsblocket. Detta gäller även då en eller flera rymdvinklar är 0°.

Exempel NC-block:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...`	Rotationsaxel-koordinater är axelvinkel
`...`	
`18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...`	Rotationsaxel-koordinater är rymdvinkel
`20 L A+0 B+45 C+0 F MAX`	Inställning av verktygsorientering till B+45 grader (rymdvinkel). Rymdvinkel A och C definieras till 0
`...`	

Interpoleringstyp mellan start- och slutposition

För definition av interpoleringstyp mellan start- och slutposition erbjuder TNC:n två funktioner:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** bestämmer att verktygsspetsen förflyttas på en rät linje mellan start- och slutpositionen i respektive NC-block (**Face Milling**). Verktygsaxelns riktning i start- och slutpositionen motsvarar de vid dessa tillfällen programmerade värdena, verktygets periferi beskriv dock inte någon definierad bana mellan start- och slutpositionen. Den resulterande ytan vid fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**), beror på maskinens geometri

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** bestämmer att verktygsspetsen förflyttas på en rät linje mellan start- och slutpositionen i respektive NC-block samt att även verktygsaxelns riktning interpoleras mellan start- och slutpositionen, vilket medför att det vid bearbetning med verktygets periferi uppstår ett plan (**Peripheral Milling**)

Beakta vid PATHCTRL VECTOR:

En godtyckligt definierad verktygsorientering kan som regel nås genom två olika rotationsaxellägen. TNC:n använder den lösning som befinner sig på kortast avstånd från den aktuella positionen. Därigenom kan det vid femaxliga program förekomma att TNC:n förflyttar till rotationsaxlarnas ändlägen, trots att detta inte har programmerats.

För att i möjligaste mån erhålla kontinuerliga fleraxliga rörelser, bör du definiera Cykel 32 med en **Tolerans för rotationsaxlar** (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 32 TOLERANS). Toleransen för rotationsaxlarna bör ligga i samma storleksordning som den i cykel 32 definierade toleransen för banavvikelse. Ju större toleransen för rotationsaxlarna definieras, desto större blir konturavvikelsen vid Peripheral Milling.

Exempel NC-block:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS`	Verktygsspetsen förflyttas på en rät linje
`14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR`	Verktygsspetsen och verktygets riktningsvektor förflyttas i ett plan
`...`	

Återställa FUNCTION TCPM

RESET TCPM

▶ Använd **FUNCTION RESET TCPM** när du vill återställa funktionen inom ett program

Exempel NC-block:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Återställ FUNCTION TCPM
...	

TNC:n återställer automatiskt **FUNCTION TCPM**, när du selekterar ett nytt program i någon av program körningsdriftarterna.

Du får bara återställa **FUNCTION TCPM**, när **PLANE**-funktionen är inaktiv. Utför i förekommande fall **PLANE RESET** före **FUNCTION RESET TCPM**.

12.5 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 är även verksam vid aktivt tiltat bearbetningsplan och i kombination med M128.

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 standardbeteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärden har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter 7682. Där definieras om TNC:n skall förflytta till den programmerade positionen med differensen mellan bör-position – är-position eller om TNC:n standardmässigt (även utan M126) skall förflytta den kortaste vägen till den programmerade positionen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Med M126 förflyttar 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:

```
L M94
```

Reducera endast positionsvärdet i C-axeln:

```
L M94 C
```

Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet:

```
L C+180 FMAX 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)

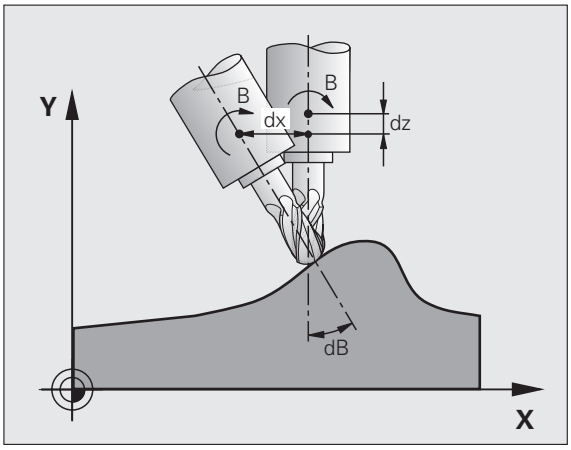
Standardbeteende

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

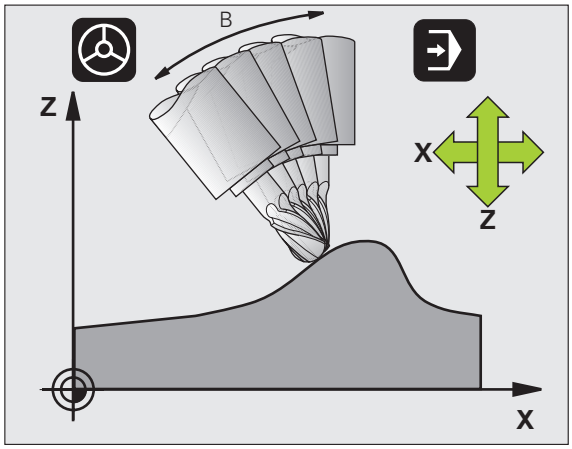
TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

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.



Kollisionsrisk 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** och före ett **TOOL CALL**: Återställ **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 **RL**/**RR**, positionerar TNC:n rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral-Milling, se ”Tredimensionell verktygskompensering (software-option 2)”, sida 466).

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:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL 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, alltefter som 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 622.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX 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.

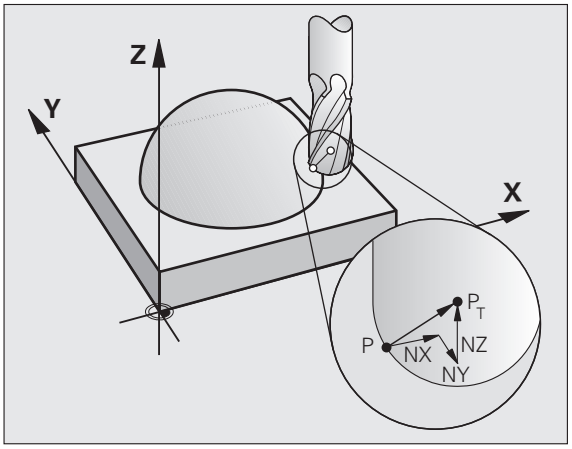
12.6 Tredimensionell verktygskompensering (software-option 2)

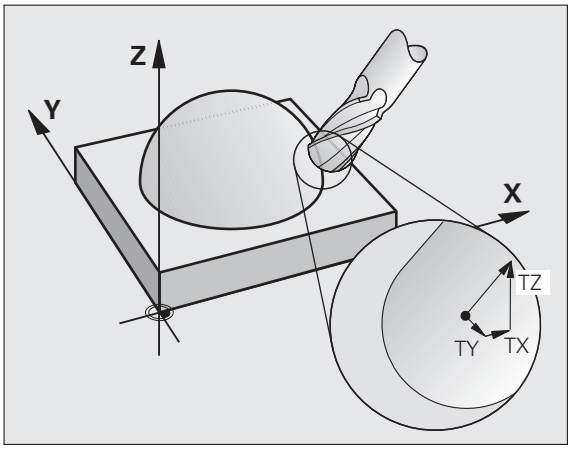
Inledning

TNC:n kan utföra en tredimensionell verktygskompensering (3D-kompensering) vid rätlinjeblock. Förutom den räta linjens slutpunkts koordinater X, Y och Z måste dessa block även innehålla ytnormalvektorns komponenter NX, NY och NZ (se "Definition av en normaliserad vektor" på sida 467).

Om man förutom detta även vill utföra en verktygsorientering eller en tredimensionell radiekompensering måste dessa block dessutom innehålla en normaliserad vektor med komponenterna TX, TY och TZ för att bestämma verktygsorienteringen (se "Definition av en normaliserad vektor" på sida 467).

Den räta linjens slutpunkt, ytnormalens komponenter och komponenterna för verktygsorienteringen måste beräknas av ett CAM-system.



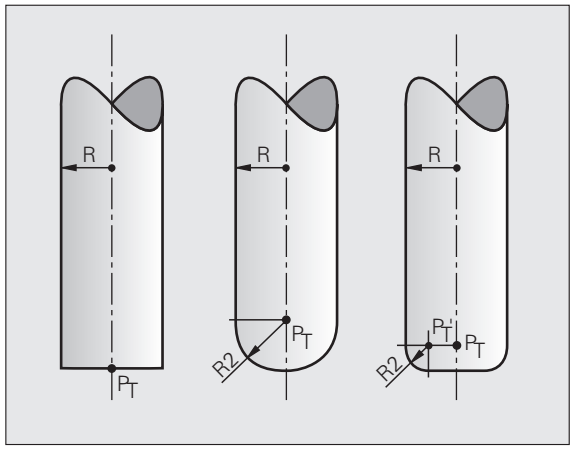


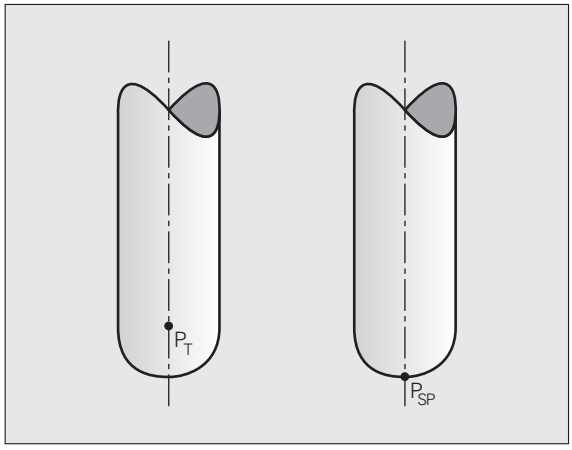
Användningsmöjligheter

- Användning av verktyg med dimensioner som inte överensstämmer med dimensionerna som CAM-systemet har beräknat (3D-kompensering utan definition av verktygsorienteringen)
- Face Milling: Kompensering för fräsgeometrin i ytnormalens riktning (3D-kompensering utan och med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets ändyta
- Peripheral Milling: Kompensering av fräsradien vinkelrät mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen (tredimensionell radiekompensering med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets mantelyta

Definition av en normaliserad vektor

En normaliserad vektor är en matematisk storhet som har ett värde 1 och en godtycklig riktning. Vid LN-block behöver TNC:n upp till två normaliserade vektorer, en för att bestämma ytnormalens riktning och en ytterligare (om så önskas) för att bestämma verktygsorienteringens riktning. Ytnormalens riktning bestäms genom komponenterna NX, NY och NZ. Den pekar vid cylindriska fräsar och radiefräsar vinkelrät från arbetsstyckets yta mot verktygets utgångspunkt P_T, vid hörnradiefräsar genom P_T' resp. P_T (se bilden). Verktygsorienteringens riktning bestäms genom komponenterna TX, TY och TZ.





Koordinaterna för positionen X,Y, Z och för ytnormalen NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, måste stå i samma ordningsföljd i NC-blocket.

Ange alltid alla koordinater och alla ytnormaler i LN-blocket, även om värdet inte har ändrats i förhållande till det föregående blocket.

TX, TY och TZ måste alltid vara definierade med siffervärden. Q-parametrar är inte tillåtna.

Normalvektorer skall som grundförutsättning alltid beräknas och genereras med 7 decimaler för att undvika starka matningsförändringar under bearbetningen.

3D-kompensering med ytnormaler kan bara utföras i huvudaxlarna X, Y, Z.

Om man växlar in ett verktyg med övermått (positivt deltavärde), kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Man kan undertrycka felmeddelandet med M-funktionen **M107** (se "Förutsättning för NC-block med ytnormalvektorer och 3D-kompensering", sida 176).

TNC:n kommer inte att varna med ett felmeddelande om ett verktygsövermått kommer att skapa ett konturfel.

Via maskinparameter 7680 definierar man om CAM-systemet har kompenserat verktygslängden utifrån kulans centrum P_T eller kulans sydpol P_{SP} (se bilden).

Tillåtna verktygsformer

De tillåtna verktygsformerna (se bilden) definierar man via verktygsradie **R** och **R2** i verktygstabellen:

- Verktygsradie **R**: Mått från verktygets centrum till verktygets ytterkant
- Verktygsradie 2 **R2**: Rundningsradie från verktygsspetsen till verktygets ytterkant

Förhållandet mellan **R** och **R2** bestämmer verktygets form:

- **R2** = 0: Cylindrisk fräs
- **R2** = **R**: Radiefräs
- 0 < **R2** < **R**: Hörnradiefräs

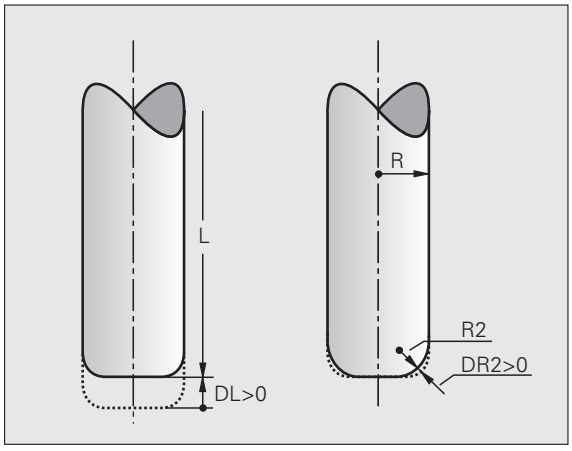
Ur dessa uppgifter ges även koordinaterna för verktygets utgångspunkt P_T.

Använda andra verktyg: Delta-värde

När man använder verktyg med andra dimensioner än det verktyg som ursprungligen avsågs, för man in skillnaden i längd och radie som delta-värden i verktygstabellen eller i verktygsanropet **TOOL CALL**:

- Positiva delta-värden **DL, DR, DR2**: Verktygsmåtten är större än originalverktygets (övermått)
- Negativa delta-värden **DL, DR, DR2**: Verktygsmåtten är mindre än originalverktygets (undermått)

TNC:n kompenserar då verktygspositionen med summan av delta-värdet från verktygstabellen och från verktygsanropet.



3D-kompensering utan verktygsorientering

TNC:n förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av delta-värdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).

Exempel: blockformat med ytnormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Rätlinje med 3D-kompensering
X, Y, Z:	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
NX, NY, NZ:	Ytnormalens komponenter
F:	Matning
M:	Tilläggsfunktion

Face Milling: 3D-kompensering utan och med verktygsorientering

TNC:n förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av delta-värdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).

Vid aktiv **M128** (se ”Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2)”, sida 461) håller TNC:n verktyget vinkelrät mot arbetsstyckets kontur om ingen verktygsorientering har bestämts i **LN-BLOCKET**.

Om en verktygsorientering **T** har definierats i **LN**-blocket och **M128** (alt. **FUNCTION TCPM**) är aktiv samtidigt, positionerar TNC:n maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen. Om du inte har någon **M128** (alt. **FUNCTION TCPM**) aktiverad, ignorerar TNC:n riktningsverktorn **T**, även om den är definierad i **LN**-blocket.



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.



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.

Exempel: Blockformat med ytnormaler utan verktygsorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

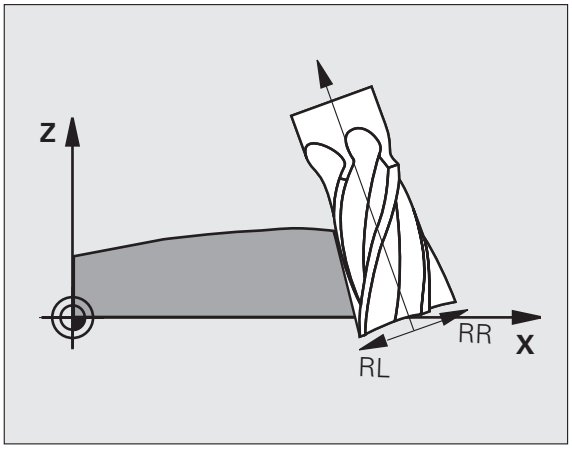
Exempel: Blockformat med ytnormaler och verktygsorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN:	Rätlinje med 3D-kompensering
X, Y, Z:	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
NX, NY, NZ:	Ytnormalens komponenter
TX, TY, TZ:	Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen
F:	Matning
M:	Tilläggsfunktion

Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med verktygsorientering

TNC:n förskjuter verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrätt mot verktygsriktningen med summan av delta-värdena **DR** (verktygstabell och **TOOL CALL**). Kompenseringriktningen bestämmer man med radiekompensering **RL/RR** (se bilden, 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 461). TNC:n positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna 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.

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.

Man kan definiera verktygsorienteringen på två sätt:

- I LN-blocket genom uppgift om komponenterna TX, TY och TZ
- I ett L-block genom uppgift om rotationsaxlarnas koordinater

Exempel: blockformat med verktygsorientering

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rätlinje med 3D-kompensering
X, Y, Z:	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
TX, TY, TZ:	Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen
RR:	Kompensering för verktygsradie
F:	Matning
M:	Tilläggsfunktion

Exempel: blockformat med rotationsaxlar

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Rätlinje
X, Y, Z:	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
L:	Rätlinje
B, C:	Rotationsaxlarnas koordinater för verktygsorienteringen
RL:	Radiekompensering
F:	Matning
M:	Tilläggsfunktion

12.7 Konturrörelser – Spline-interpolering (software-option 2)

Användningsområde

Konturer, som beskrivs med splines i ett CAM-system, kan överföras och exekveras direkt i TNC:n. TNC:n förfogar över en spline-interpolator, med vilken ett polynom av tredje graden kan utföras i två, tre, fyra eller fem axlar.



Man kan inte editera spline-block i TNC:n. Undantag: Matning **F** och tilläggsfunktion **M** i spline-block.

Exempel: Blockformat för tre axlar

`7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX`	Spline-startpunkt

`8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5`
`K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000`
`K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000`
	Spline-slutpunkt
	Spline-parameter för X-axel
	Spline-parameter för Y-axel
	Spline-parameter för Z-axel

`9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500`
`K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000`
`K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000`
	Spline-slutpunkt
	Spline-parameter för X-axel
	Spline-parameter för Y-axel
	Spline-parameter för Z-axel

`10 ...`	

TNC:n exekverar spline-blocket enligt följande polynom av tredje graden:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Därvid löper variabel t från 1 till 0. Variabel t stegas med ett inkrement som är beroende av matningshastigheten och splinens längd.

Exempel: Blockformat för fem axlar

`7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX`	Spline-startpunkt

`8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75`
`K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724`
`K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929`
`K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875`
`K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724`
`K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000`
	Spline-slutpunkt
	Spline-parameter för X-axel
	Spline-parameter för Y-axel
	Spline-parameter för Z-axel
	Spline-parameter för A-axel
	Spline-parameter för B-axel med exponentiellt skrivsätt

`9 ...`	

TNC:n exekverar spline-blocket enligt följande polynom av tredje graden:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Därvid löper variabel t från 1 till 0. Variabel t stegas med ett inkrement som är beroende av matningshastigheten och splinens längd.

För varje slutpunktskoordinat i spline-blocket måste spline-parameter K3 till K1 vara programmerad. Slutpunktskoordinaternas ordningsföljd i spline-blocket är godtycklig.

TNC förväntar sig alltid spline-parameter K för varje axel i ordningsföljd K3, K2, K1.

Förutom huvudaxlarna X, Y och Z kan TNC:n behandla tilläggsaxlarna U, V och W, samt även rotationsaxlarna A, B och C i SPL-blocket. I spline-parameter K måste då alltid respektive axel finnas angivna (t.ex. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Om värdet i en spline-parameter K är större än 9,99999999, måste postprocessorn beskriva K i exponentform (t.ex. K3X+1,2750 E2).

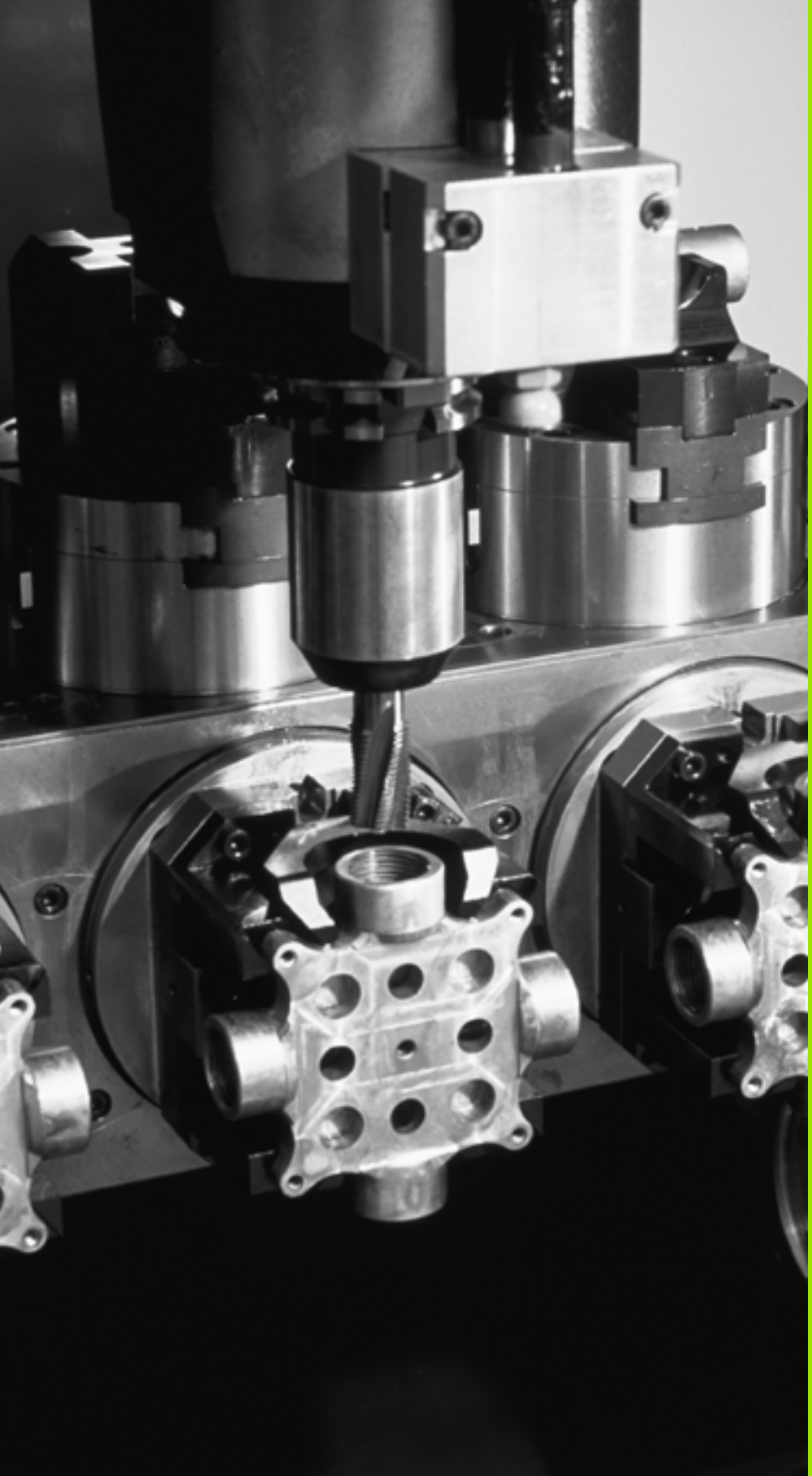
TNC:n kan även exekvera ett program med spline-block vid aktiv vridning av bearbetningsplanet.

Se till att övergången från en spline till nästa är så nära tangentiell som möjligt (riktningsändring mindre än 0,1°). Annars kommer TNC:n, vid inaktiva filterfunktioner, att utföra ett precisionsstopp och maskinen rycker. Vid aktiva filterfunktioner reducerar TNC:n matningshastigheten vid dessa ställen i motsvarande grad.

Spline-begynnelsepunkten får avvika maximalt 1µm från den föregående konturens slutpunkt. Vid större avvikelser kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Inmatningsområde

- Spline-slutpunkt: -99 999,9999 till +99 999,9999
- Spline-parameter K: -9,99999999 till +9,99999999
- Exponent för spline-parameter K: -255 till +255 (jämnt heltalsvärde)



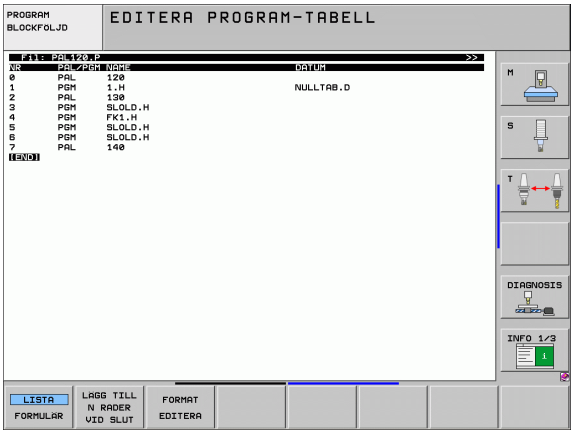
13

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
- **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 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	NÄSTA RAD
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut	LÄGG TILL N RADER VID SLUT
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	KOPIERA FÄLT
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	INFOGA FÄLT

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 palettpreset-tabellen" på sida 523).



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 84).

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



- Öppna preset-tabellen: Tryck på softkey PRESET TABELL
- Växla softkeyrad



- Öppna palettpreset-tabellen: Tryck på softkey PALETT PRES. TAB.. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se tabellen nedan

Följande redigeringsfunktioner står till förfogande:

Redigeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till tabellens början	
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	
Gå till nästa sida i tabellen	
Infoga enskild rad i tabellens slut	
Radera enskild rad i tabellens slut	
Aktivera/deaktivera redigering	
Aktivera palettutgångspunkten i den för tillfället valda raden (2:a softkeyraden)	
Deaktivera den momentant aktiva palettutgångspunkten (2:a softkeyraden)	
Överför en rotationsaxels ärposition direkt som ny palett-preset: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den rotationsaxel som markören för tillfället befinner sig i. Funktionen är inte tillåten för linjäraxlar (2:a softkeyraden)	

Exekvera palettfil

Via maskinparameter definieras om palettabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

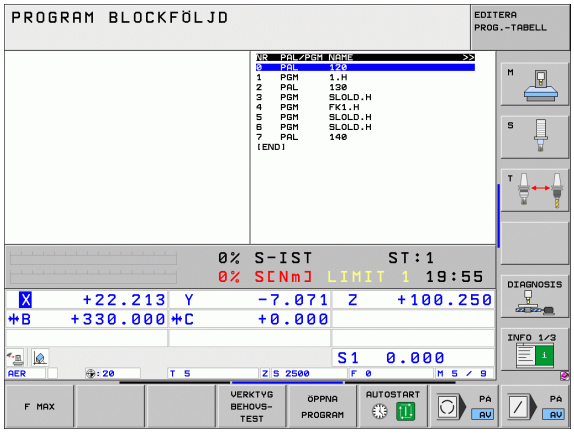
Så snart verktygsanvändningskontroll har aktiverats via maskinparameter 7246, kan du kontrollera kvarvarande ingreppstid för de verktyg som används till en palett (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 177).

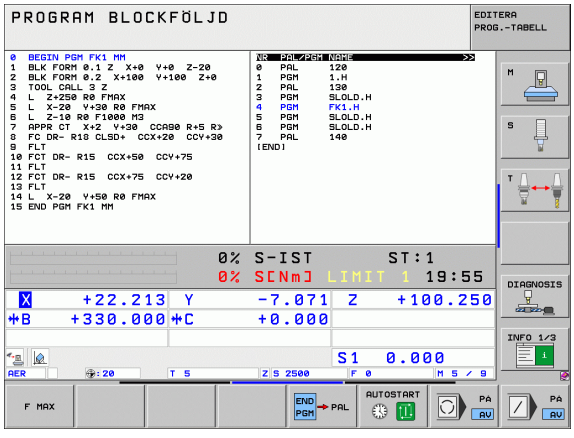
- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT
- Exekvera palettabell: Tryck på knappen NC-Start, TNC:n utför paletterna 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

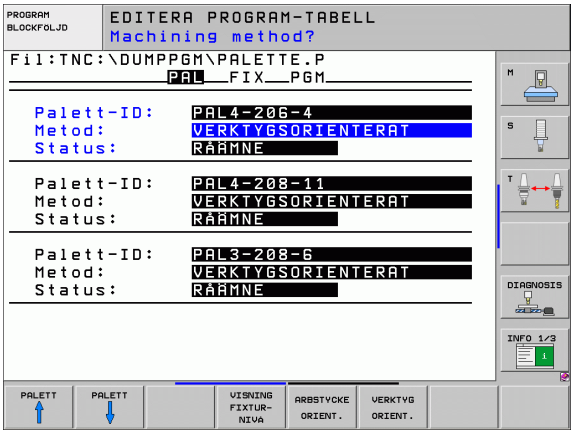




13.2 Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning

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 eller där ingen bearbetning skall utföras
- **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.

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
Gå till början på nästa rad	NÄSTA RAD
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut	LÄGG 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-NIVÅ
Växla till fixturnivån	VISNING FIXTUR-NIVÅ
Växla till arbetsstyckesnivån	VISNING ARBSTYCK-NIVÅ
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
Välj detaljpresentation arbetsstycke	ARBSTYCKE DETALJ ARBSTYCKE
Infoga palett	INFOGA PALETT
Infoga fixtur	INFOGA FIXTUR
Infoga arbetsstycke	INFOGA ARBSTYCKE

Editeringsfunktioner vid presentationssätt formulär	Softkey
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

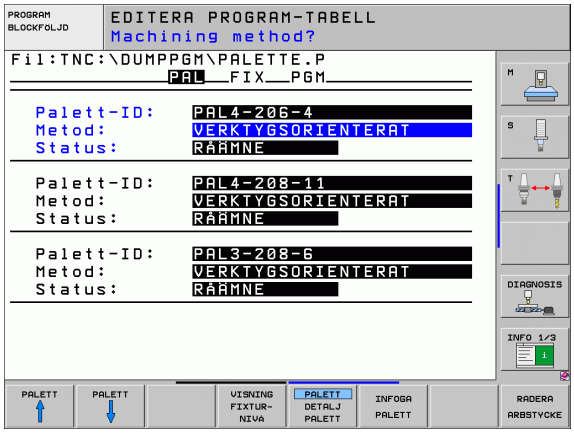
- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering eller Programkörning: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettfil med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- Godkänn valet med knappen ENT

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.

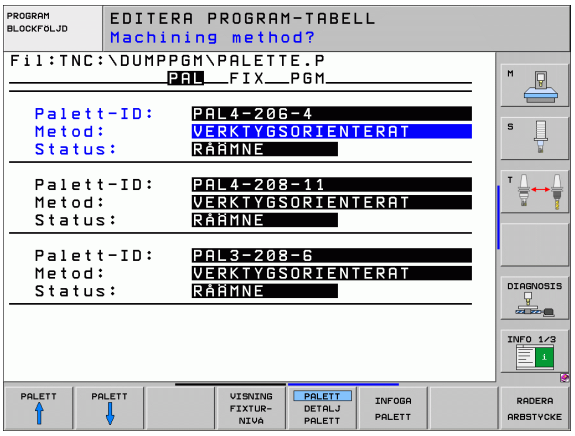
Ställ in palettnivå

- **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.

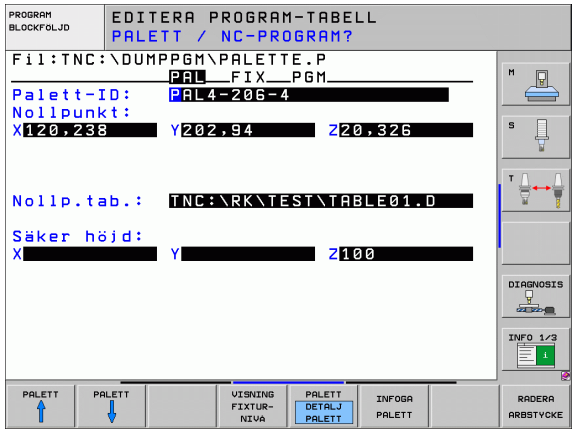
Om bearbetningsmetoden ställs in i fixturnivån, kommer uppgiften att överföras till arbetsstyckesnivån och eventuella befintliga uppgifter att skrivas över.



- **Status**: Softkey **RÅÄMNE** markerar paletten med tillhörande fixturer resp. arbetsstycken som ännu inte bearbetade, i fältet status skrivs **BLANK** in. Använd softkey **TOM PLATS** om du vill hoppa över paletten vid bearbetningen, i fältet status visas **EMPTY**

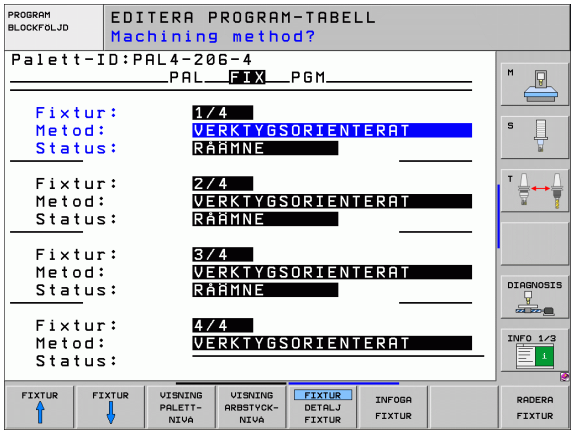
Inställning av detaljer i palettnivån

- **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.

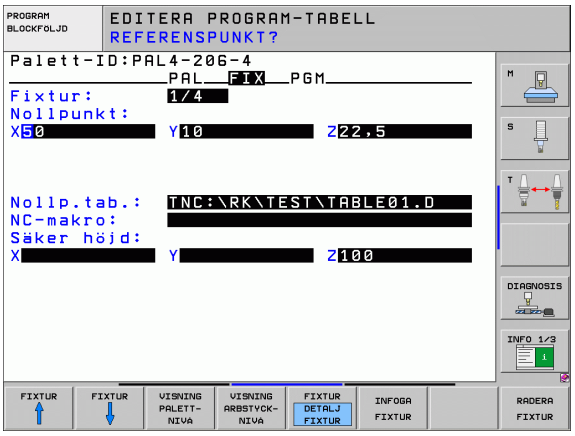


> Uppgiften **ARBETSST./VERKT. ORIENT.** kan inte ställas in via softkey, den visas bara om olika bearbetningsmetoder har ställts in för arbetsstycket i arbetsstyckesnivån.
>
> Om bearbetningsmetoden ställs in i fixturnivån, kommer uppgiften att överföras till arbetsstyckesnivån och eventuella befintliga 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** om du vill hoppa över fixturen vid bearbetningen, i fältet status visas **EMPTY**

Inställning av detaljer i fixturnivån

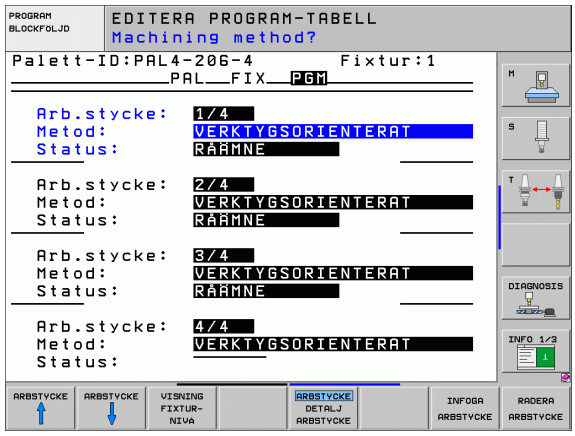
- **Fixtur**: Fixturens nummer visas, efter snedstrecket visas antalet fixturer inom denna nivå.
- **Nollpunkt**: Ange fixturens nollpunkt
- **NP-tabell**: Skriv in namnet och sökvägen till nollpunktstabellen som skall användas vid bearbetningen av arbetsstycket. Uppgiften överförs till arbetsstyckesnivån.
- **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

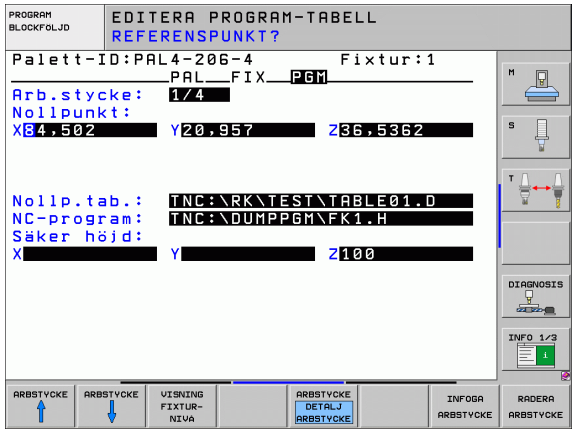
- **Arbetsstycke**: Arbetsstyckets nummer visas, efter snedstrecket visas antalet arbetsstycken inom denna fixturnivå.
- **Metod**: Man kan välja bearbetningsmetod WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED. I tabellpresentationen indikeras uppgiften ARBETSSTYCKESORIENTERAD med **WPO** och VERKTYGSORIENTERAD 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** om du vill hoppa över ett arbetsstycke vid bearbetningen, i fältet status visas Empty



> 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 622).

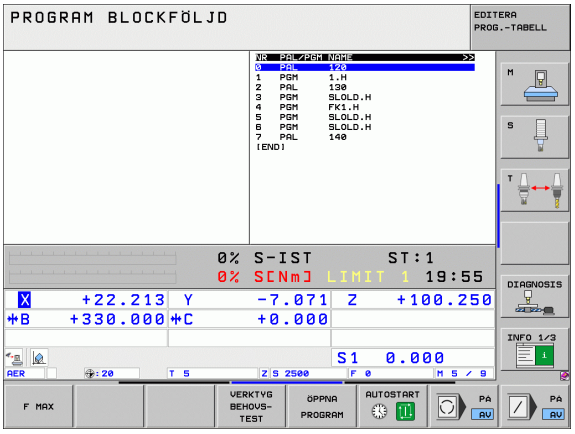
Så snart verktygsanvändningskontroll har aktiverats via maskinparameter 7246, kan du kontrollera kvarvarande ingreppstid för de verktyg som används till en palett (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 578).

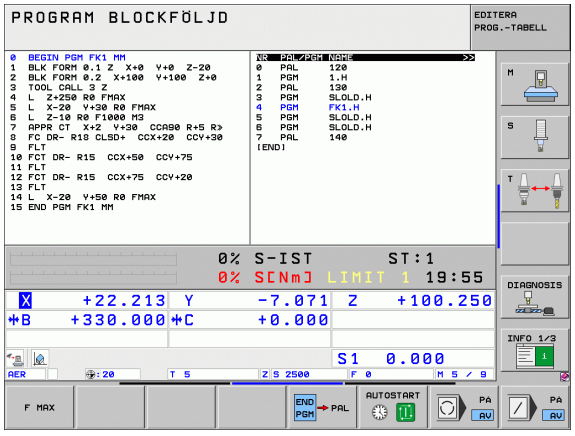
- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT
- Exekvera palettabell: Tryck på knappen NC-Start, TNC:n utför paletterna 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-GRÄNSLÄGE. 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.

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 542. Vid tryckning på de externa axelriktningsknapparna interpolerar TNC:n de däri ingående maskinaxlarna.



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 543).



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

iTNC 530 med Windows XP: Se ”Avstängning av iTNC 530”, sida 654

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



Tryck på den externa riktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas, eller



Kontinuerlig förflyttning av axel: Håll den externa riktningsknappen intryckt och tryck samtidigt kort på den externa START-knappen

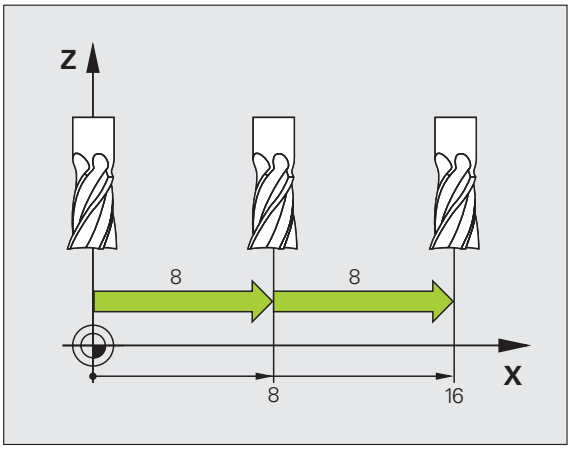


Stoppa: Tryck på den externa STOPP-knappen

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 508.

Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.



Välj driftart Manuell eller El. Handratt

Växla softkeyrad

INKRE-MENT AV PÅ

Välj stegvis positionering: Softkey STEGMÅTT på TILL

STEGLÄNGD =

ENT

Ange önskad steglängd i mm, bekräfta med knappen ENT.

X

Tryck på den externa riktningsknappen: kan utföras ett godtyckligt antal gånger

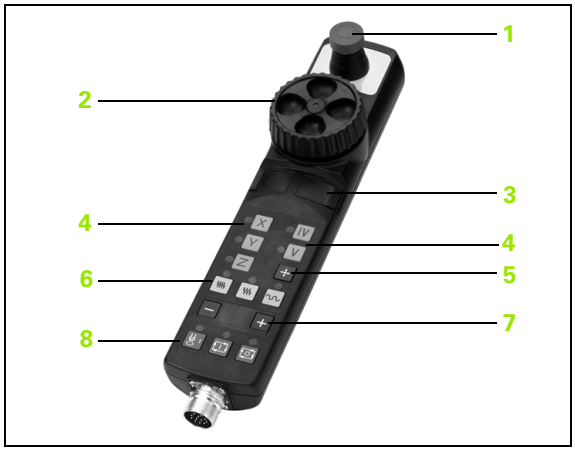
Det maximala värde som kan matas in för steglängden motsvarar 10 mm.

Förflyttning med den elektroniska handratten HR 410

Den portabla handratten HR 410 är utrustad med två stycken säkerhetsbrytare. Säkerhetsbrytarna är placerade nedanför veven.

Man kan bara förflytta maskinaxlarna då man trycker in en av säkerhetsbrytarna (maskinberoende funktion).

Handratten HR 410 är bestyckad med följande manöverfunktioner:



1 NÖDSTOPP-knapp
2 Handratt
3 Säkerhetsbrytare
4 Knappar för axelval
5 Knapp för överföring av Är-positionen
6 Knappar för att välja matningshastigheten (långsam, medel, snabb; matningshastigheterna bestäms av maskintillverkaren)
7 Riktning, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
8 Maskinfunktioner (bestäms av maskintillverkaren)

De röda lysdioderna indikerar vilken axel och vilken matningshastighet man har valt.

Förflyttning med handratten kan – vid aktiv **M118** – även utföras under programexekveringen.

Förflyttning

Välj driftart El. Handratt

Håll säkerhetsbrytaren intryckt

Välj axel

Välj matningshastighet

Förflytta aktiv axel i + riktningen, eller

Förflytta aktiv axel i – riktningen

Elektronisk handratt HR 420

Handratt HR 420 är absolut nödvändig om du vill använda funktionen handrattsöverlagring i virtuell axel (se "Virtuell axel VT" på sida 392).

I motsatts till HR 410 är den portabla handratten HR 420 försedd med en display, i vilken olika typer av information presenteras. 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.

Handratten HR 420 är bestyckad med följande manöverfunktioner:



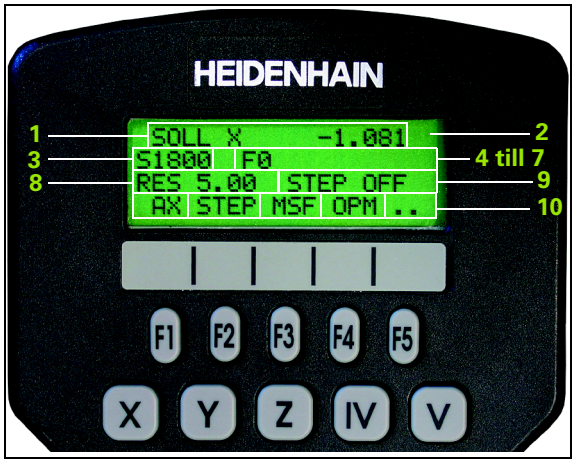
1 NÖDSTOPP-knapp
2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner
3 Softkeys
4 Axelvalsknappar
5 Handratt-aktiveringsknapp
6 Pilknappar för definition av hanrattsupplösning
7 Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
8 Spindelstart (maskinberoende funktion)
9 Spindelstopp (maskinberoende funktion)
10 Knapp "Generera NC-block"
11 NC-Start
12 NC-stopp
13 Säkerhetsbrytare
14 Handratt
15 Spindelvarvtals-potentiometer
16 Matnings-potentiometer

Förflyttning med handratten kan – vid aktiv **M118** – även utföras under programexekveringen.

Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för HR 420. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok

Display

Handratts-display (se bilden) består av 4 rader. TNC:n visar där följande information:



1 **BÖR X+1.563**: Typ av positionsvärde och position för den valda axeln
2 *****: STIB (Steuerung in Betrieb – Styrsystem i drift)
3 **S1000**: Aktuellt spindelvarvtal
4 **F500**: Aktuell matning, med vilken den valda axeln för tillfället förflyttar sig
5 **E**: Fel finns väntande
6 **3D**: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv
7 **2D**: Funktionen grundvridning är aktiv
8 **RES 5.0**: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka i mm/varv (°/varv vid rotationsaxlar), som valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv
9 **STEP ON** resp. **OFF**: Stegvis positionering aktiv resp. inaktiv. Vid aktiv funktion visar TNC:n dessutom det aktiva förflyttningssteget
10 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt

Val av axeln som skall förflyttas

Huvudaxlarna X, Y och Z, samt två ytterligare, av maskintillverkaren definierade axlar, kan aktiveras direkt via axelvalsknapparna. När du vill välja den virtuella axeln VT, eller om din maskin förfogar över ytterligare axlar, gör du på följande sätt:

- Tryck på handrattsoftkey F1 (**AX**): TNC:n alla aktiva axlar i handrattsdisplayen. Den för tillfället aktiva axeln blinkar
- Välj önskad axel med handratt-softkey F1 (**->**) eller F2 (**<-**) och bekräfta med handratt-softkey F3 (**OK**)

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 handratten: Tryck på handrattsknappen på HR 420. TNC:n kan nu endast manövreras via HR 420, ett inväxlat fönster med informationstext presenteras i TNC-bildskärmen

Välj i förekommande fall via softkey OPM den önskade drifarten (se "Växla driftart" på sida 507)



Håll i förekommande fall säkerhetsbrytaren intryckt



Välj den axel som skall förflyttas på handratten. Välj tilläggsaxlar via softkeys



Förflytta aktiv axel i + riktningen, eller

Förflytta aktiv axel i – riktningen



Deaktivera handratten: Tryck på handrattsknappen på HR 420. TNC:n kan nu åter manövreras från manöverpanelen

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 420, 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 420, 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

Definiera vilka axelvärden som skall överföras till ett NC-block via MOD-funktionen (se "Axelval för L-blocksgenerering" på sida 611).

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 trycks in: Internt stopp (handratt-softkeys **MOP** och sedan **Stopp**)
- När NC-stopp 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 577)
- 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 3D-avkännarsystem

Hänvisning



Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem: (se sida 529).

Vid inställning av utgångspunkten ställer du in TNC:ns positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

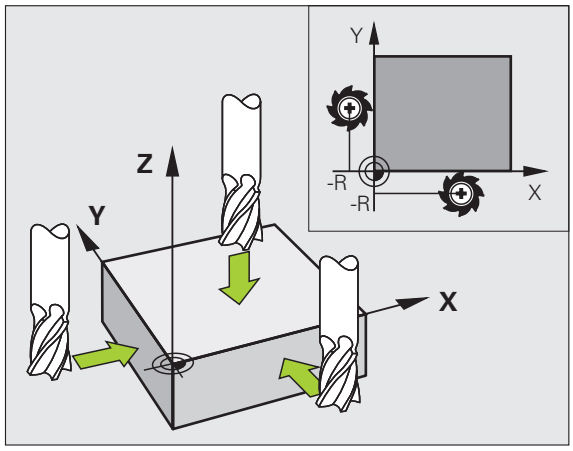
Förberedelse

- 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 för arbetsstycket!

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.

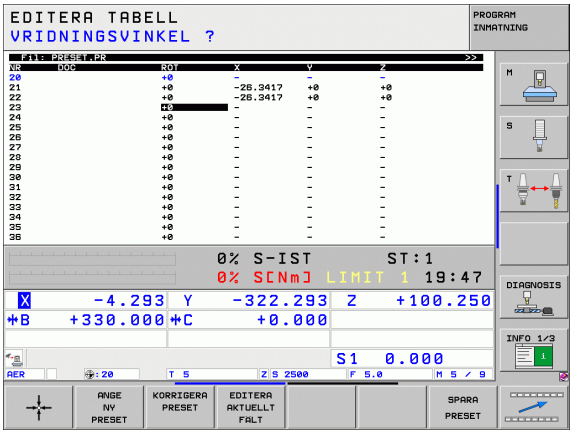
Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen

Man skall ovillkorligen använda Preset-tabellen, 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

Preset-tabellen får innehålla ett godtyckligt antal rader (utgångspunkter). För att optimera filstorleken och databehandlingshastigheten, bör man bara använda så många rader som krävs för sin nollpunkts-administration.

Av säkerhetsskäl kan man bara infoga nya rader i slutet på Preset-tabellen.



Spara utgångspunkter i preset-tabellen

Preset-tabellen 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 Preset-tabellen 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 Preset-tabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:**.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter/grundvridningar i preset-tabellen:

- 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 Preset-tabellen vrider koordinatsystemet runt den Preset 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 Preset-tabellen för att kunna lägga in fasta utgångspunkter där (t.ex. ett rundbords centrumpunkt). Sådana rader markeras med annan färg i Preset-tabellen (standardmarkeringen är röd).

Raden 0 i Preset-tabellen 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 **PR 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.

Spara utgångspunkter manuellt i preset-tabellen

Gör på följande sätt för att manuellt kunna spara utgångspunkter i Preset-tabellen



Välj driftart **Manuell drift**



Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar), eller positionera en mätklocka på lämpligt sätt



Visa preset-tabell: TNC:n öppnar Preset-tabellen och placerar markören på den aktiva tabellraden



Välj funktion för presetinmatning: TNC:n visar de inmatningsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden. Beskrivning av inmatningsmöjligheterna: se följande tabell



Välj den rad i Preset-tabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar Preset-numret)



Välj i förekommande fall kolumnen (axeln) som du vill ändra i Preset-tabellen



Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna (se efterföljande tabell)

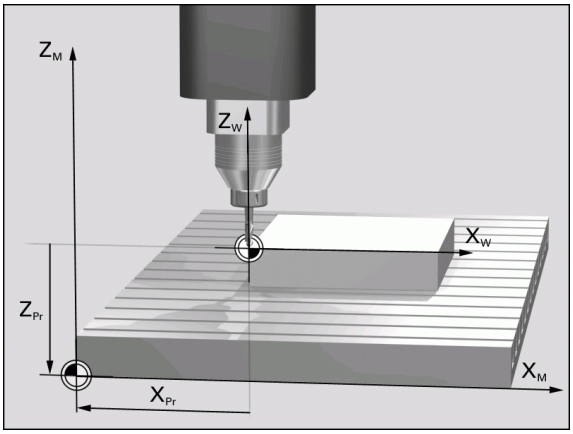
Funktion	Softkey
Överför verktygets ärposition (mätklockans) direkt som ny utgångspunkt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i.	
Tilldela verktygets ärposition (mätklockans) ett valfritt värde: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel 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 FÄLT
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 PRESET

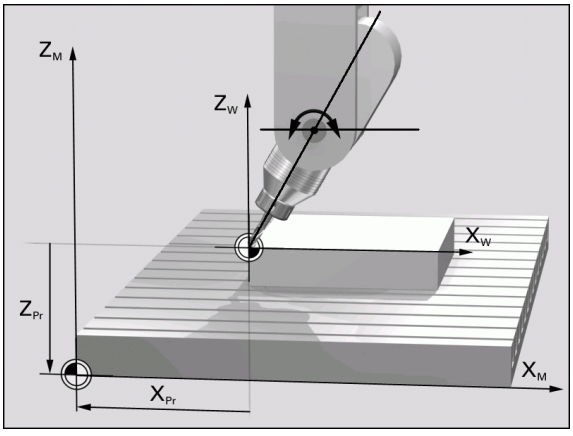
Förklaring till de värdena som finns sparade i preset-tabellen

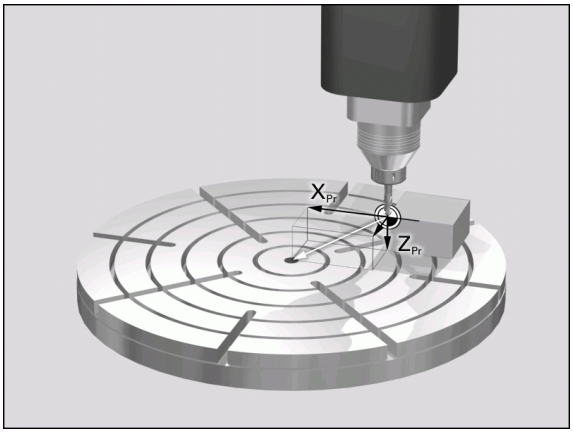
- Enkel maskin med tre axlar utan rotationsaxlar
  TNC:n sparar avståndet från arbetsstyckets utgångspunkt till referenspunkten i preset-tabellen (med korrekt förtecken)
- Maskiner med vridbara spindelhuvuden
  TNC:n sparar avståndet från arbetsstyckets utgångspunkt till referenspunkten i preset-tabellen (med korrekt förtecken)
- Maskiner med rundbord
  TNC:n sparar avståndet från arbetsstyckets utgångspunkt till rundbordets centrum i preset-tabellen (med korrekt förtecken)
- Maskin med rundbord och vridbart spindelhuvud
  TNC:n sparar avståndet från arbetsstyckets utgångspunkt till rundbordets centrum i preset-tabellen

Varning kollisionsrisk!

Beakta att vid förskjutning av en delningsapparat på ditt maskinbord (realiserat genom förändring av kinematik-beskrivningen) behöver i förekommande fall även Presets förskjutas, som inte direkt hör ihop med delningsapparaten.







Editera preset-tabell

Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till tabellens början	
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	
Gå till nästa sida i tabellen	
Välja funktioner för Preset-inmatning	
Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i preset-tabellen	
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut (andra softkeyraden)	
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	
Återställ den för tillfället selekterade raden: TNC:n skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden)	
Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)	
Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)	

Aktivera utgångspunkt från preset-tabellen i driftart Manuell

Vid aktivering av en utgångspunkt från Preset-tabellen, 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 Preset som inte innehåller värden i alla koordinat, förblir den senast verksamma utgångspunkten aktiv i dessa axlar.

Välj driftart **Manuell drift**

PRESET TABELL

Visa Preset-tabellen

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 preset-tabell

Aktivera utgångspunkt från preset-tabellen i ett NC-program

Man använder cykel 247 för att aktivera utgångspunkter från preset-tabellen 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 3D-avkännarsystem

Översikt

I driftart Manuell drift står följande avkännarcykler till förfogande:

Funktion	Softkey	Sida
Kalibrering av effektiv längd		Sida 524
Kalibrering av effektiv radie		Sida 525
Grundvridning via en rät linje		Sida 527
Inställning av utgångspunkt i en valbar axel		Sida 529
Inställning av hörn som utgångspunkt		Sida 530
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt		Sida 531
Inställning av mittlinje som utgångspunkt		Sida 532
Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar		Sida 533
Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar		Sida 533
Inställning av cirkelcentrum via tre hål/tappar		Sida 533

Välj avkännarcykel

- Välj driftart Manuell drift eller El. handratt

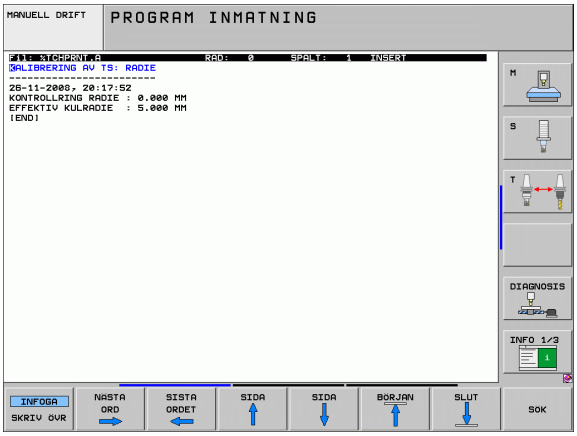


- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se tabellen ovan



- 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 PRESET-TABELL (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen" på sida 522).

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell via softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL:

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv Preset (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 preset-tabellen

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 521).

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i preset-tabellen via softkey INFOGA I PRESET-TABELL. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Preset-tabellen heter PRESET.PR och finns lagrad i katalogen TNC:\.

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv Preset (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 Preset-nummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**
- Tryck på softkey INFOGA I PRESET-TABELL: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i preset-tabellen

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 palettpreset-tabellen

Använd denna funktion om du vill registrera palettutgångspunkter. Denna funktion måste friges av din maskintillverkare.

För att kunna spara ett mätvärde i palettpreset-tabellen, måste du aktivera en noll-preset före avkänningsförloppet. En noll-preset innehåller värdet 0 för alla axlar i preset-tabellen!

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange Preset-nummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**
- Tryck på softkey INFOGA I PALETT PRES. TAB.: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i palettpreset-tabellen

14.6 Kalibrering av 3D-avkännarsystem

Inledning

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.

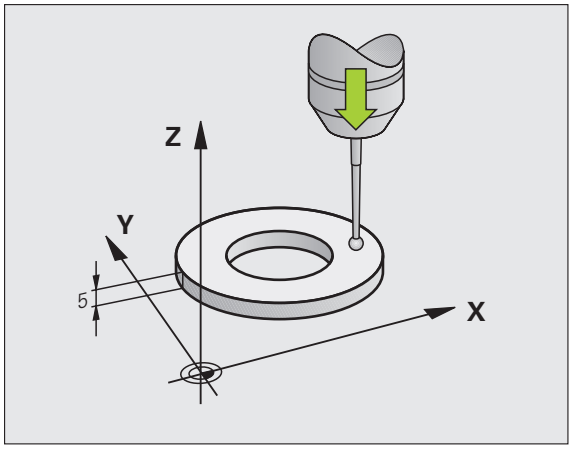
Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- 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 3D-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.



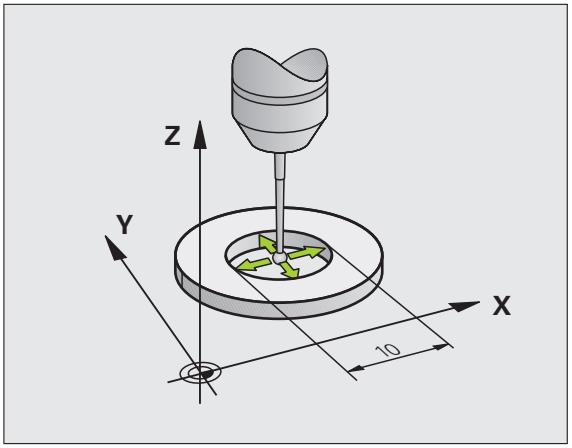
- Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.



- 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 överkanten: Tryck på extern START-knapp

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 3D-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 den externa START-knappen fyra gånger. 3D-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



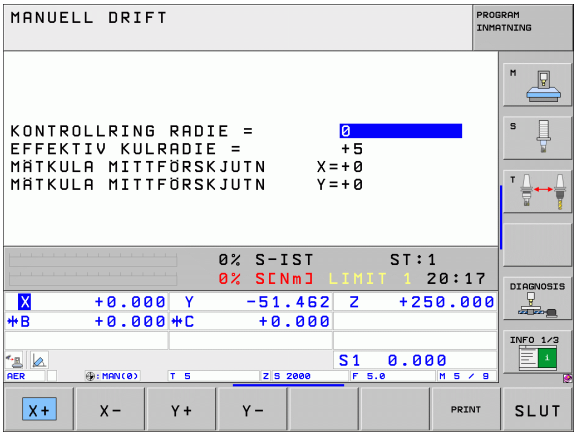
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



- Bestämma mätkulans centrumförskjutning: Tryck på softkey 180°. TNC:n roterar avkännarsystemet med 180°
- Avkänning: Tryck 4 x på extern START-knapp. 3D-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 3D-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 526

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 tillvägagångsättet vid användning av ett enda avkänanrsystem, TNC:n lagrar dock kalibreringsdata i verktygstabellen när du lämnar kalibreringsmenyn och bekräftar inskrivning av kalibreringsdata till tabellen med knappen ENT. Det aktiva verktygsnumret bestämmer då vilken rad i verktygstabellen som TNC:n sparar data i

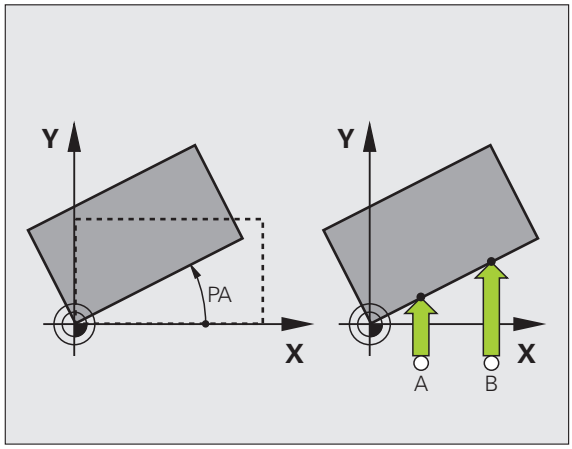
Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk eller Manuell drift.

14.7 Kompensering för arbetsstyckets snedställning med 3D-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.



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 preset-tabellen. 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.

Uppmätning av grundvridning



- 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 extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **`Vridningsvinkel =`**

Spara grundvridning i preset-tabellen

- Efter avkänningsförloppet anges preset-numret i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I PRESET-TABELL för att spara grundvridningen i preset-tabellen

Spara grundvridning i palettpreset-tabellen

För att kunna spara en grundvridning i palettpreset-tabellen, måste du aktivera en noll-preset före avkänningsförloppet. En noll-preset innehåller värdet 0 för alla axlar i preset-tabellen!

- Efter avkänningsförloppet anges preset-numret i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I PALETT PRES. TAB. för att spara grundvridningen i palettpreset-tabellen

TNC:n presenterar en aktiv palettpreset i den utökade statuspresentationen (se "Allmän palettinformation (flik PAL)" på sida 84).

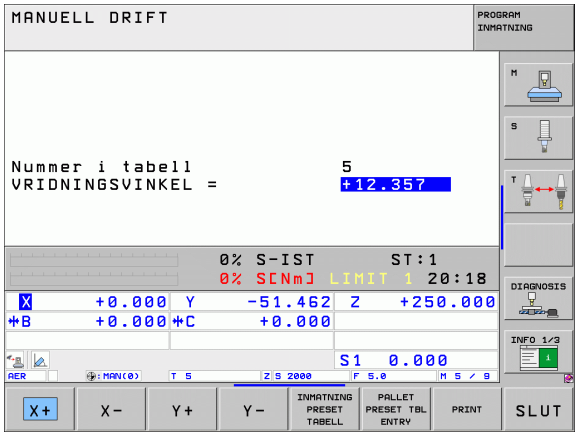
Visa grundvridning

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



14.8 Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem

Översikt

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

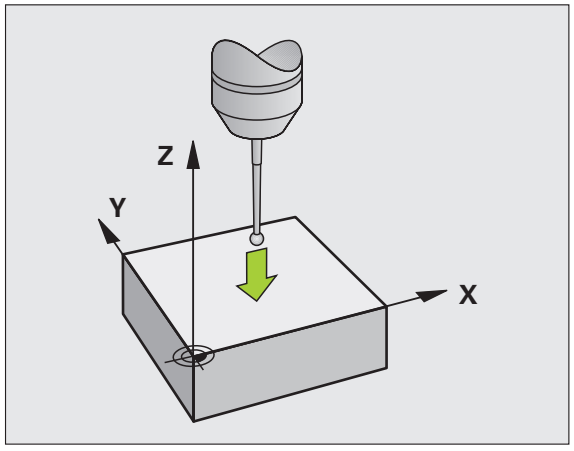
Softkey	Funktion	Sida
	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med	Sida 529
	Inställning av hörn som utgångspunkt	Sida 530
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	Sida 531
	Mittlinje som utgångspunkt	Sida 532

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv Preset (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

Inställning av utgångspunkt i en valfri axel



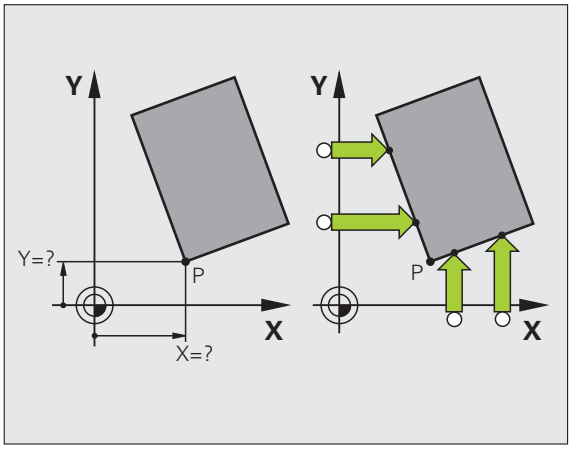
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken utgångspunkten skall ställas in, t.ex. avkänning i Z med riktning Z–: Välj via softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- **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 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522, eller se ”Spara mätvärde i palettpreset-tabellen”, sida 523)
- 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 extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- **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 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522, eller se ”Spara mätvärde i palettpreset-tabellen”, sida 523)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

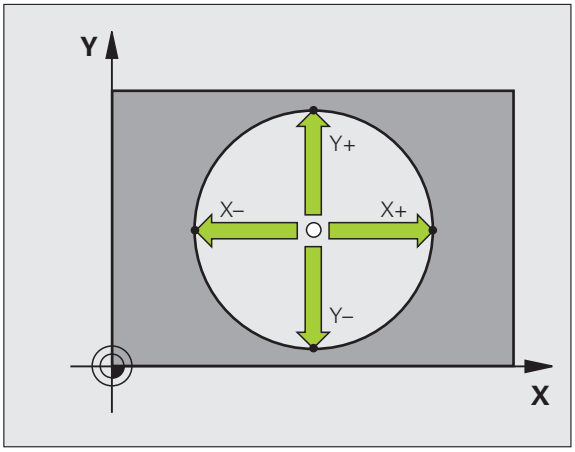


Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel

- 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 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522, eller se ”Spara mätvärde i palettpreset-tabellen”, sida 523)
- 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:

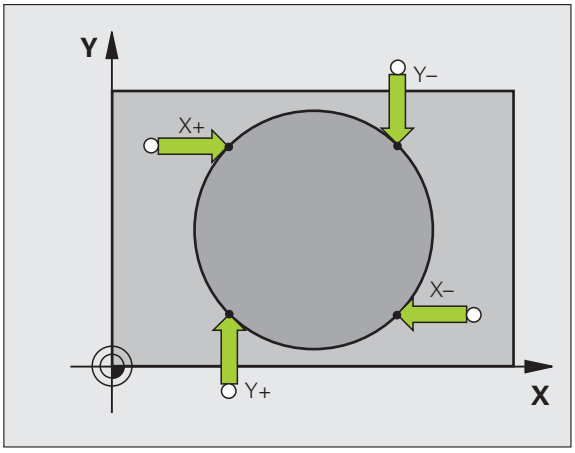
TNC:n känner av cirkelns innervägg i alla fyra koordinat-axelriktningarna.

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 extern START-knapp. 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 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END



Utvändig cirkel:

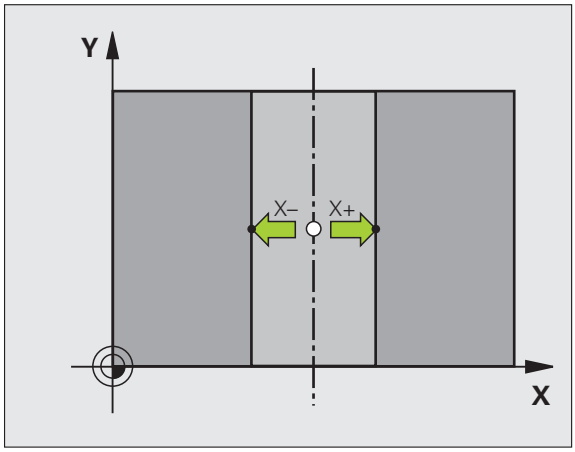
- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.
- Välj avkänningsriktning: Välj med lämplig softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Upprepa avkänningsförloppet för de kvarvarande tre punkterna. Se bilden nere till höger
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värden till en tabell (se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell”, sida 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522, eller se ”Spara mätvärde i palettpreset-tabellen”, sida 523)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

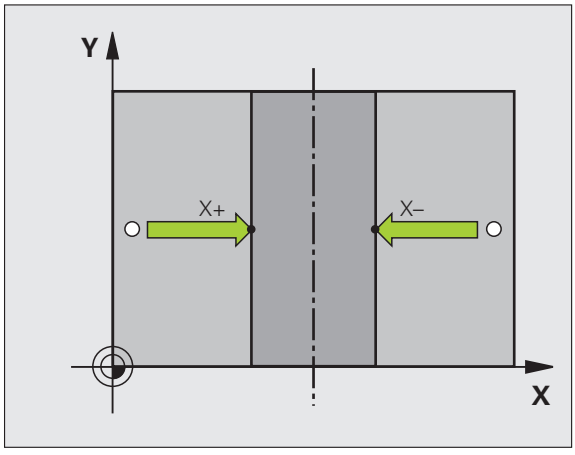
Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie PR.

Mittlinje som utgångspunkt



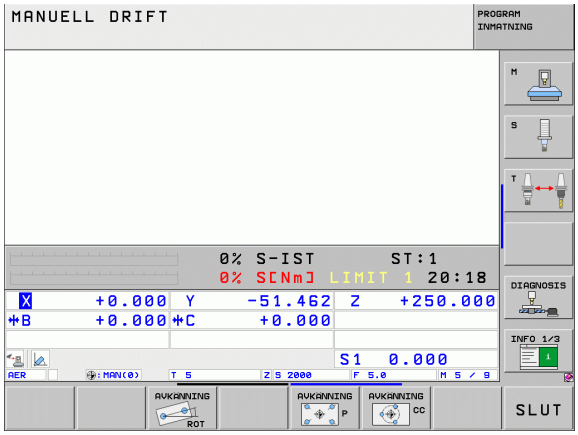
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- **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 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522, eller se ”Spara mätvärde i palettpreset-tabellen”, sida 523)
- 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.

AVKÄNNAR-FUNKTION

▶ Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER, växla softkeyrad

AVKÄNNING ROT

▶ Välj avkännarfunktion: Tryck t.ex. på softkey AVKÄNNING ROT

▶ 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 den externa 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: TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de båda hålens centrum och bör-läget (vinkelreferensaxeln)	AVKÄNNING ROT
Utgångspunkt med hjälp av fyra hål: 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.	AVKÄNNING P
Cirkelcentrum med hjälp av tre hål: TNC:n beräknar en cirkelbåge som går igenom alla tre hålens centrum. Utifrån detta beräknas även ett cirkelcentrum för cirkelbågen.	AVKÄNNING CC

Mätning av arbetsstycke med 3D-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 3D-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 extern START-knapp

TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

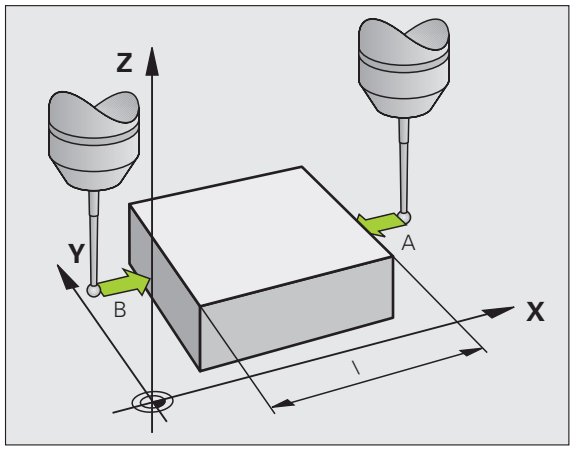
Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater: Se ”Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel”, sida 530. 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 extern START-knapp
- 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 extern START-knapp



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 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

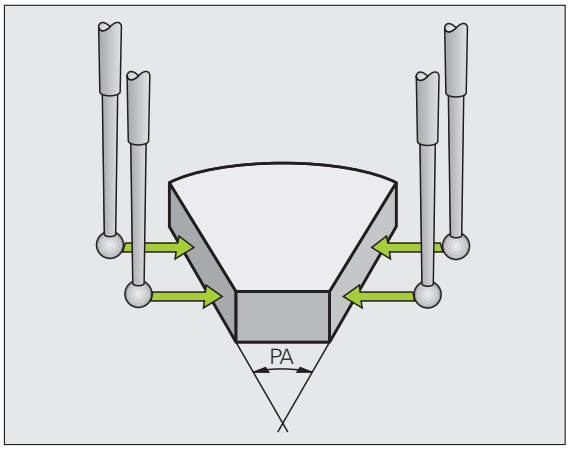
- vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på maximalt 90°.

Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket

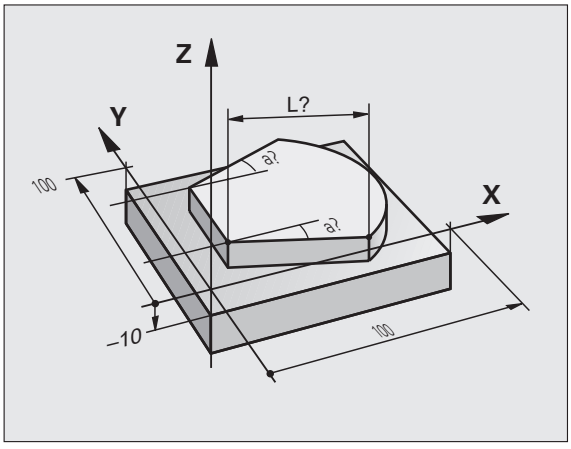


- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen.
- Utför grundvridning mot den sida som skall mätas (se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem" på sida 527)
- 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 3D-avkännarsystem" på sida 527)
- 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 3D-avkännarsystem, kan du även använda alla tidigare beskrivna manuella avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor (undantag: kalibreringsfunktioner).

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett 3D-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

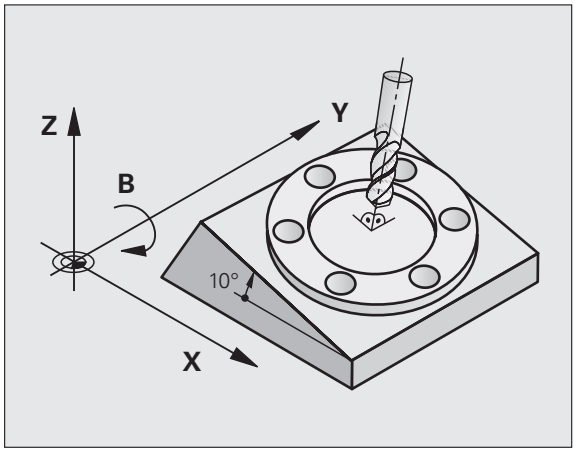


- Överför position: Tryck på knappen överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Utgångspunkt**: Ange den nya utgångspunktens koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell”, sida 521, eller se ”Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till preset-tabellen”, sida 522)
- 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 542
- Styrd vridning, cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** i bearbetningsprogrammet (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN)
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion bearbetningsprogrammet (se "Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)" på sida 429)

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.



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 preset-tabellen. Utgångspunkter, som finns sparade i preset-tabellen, 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



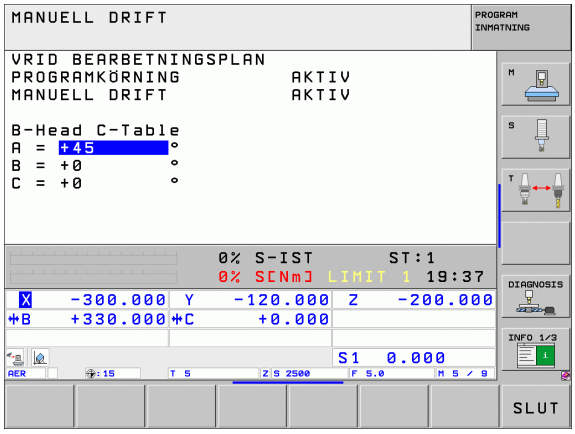
Aktivera manuell tiltning: Tryck på softkey AKTIV

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.

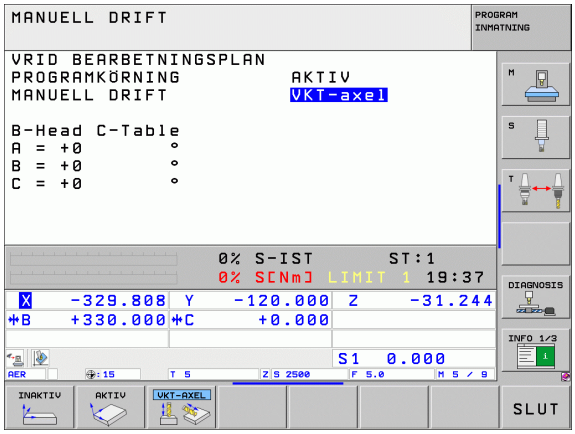
Om funktionen Vridning bearbetningsplan väljs Aktiv för driftart Programkörning, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som utförs. Om du använder Cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** eller **PLANE**-funktionen i bearbetningsprogrammet, 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.



3D ROT — Välj manuell tiltning: Tryck på softkey 3D ROT

Placera markören på menypunkten **Manuell Drift** med hjälp av pilknapparna

VKT-AXEL — Aktivera aktiv verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning: Tryck på softkey VKT-AXEL

END — 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.

14.9 Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)



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 TNC:ns cykler kan anropas. Programmet lagras i filen $MDI. Vid Manuell positionering kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

Använda manuell positionering

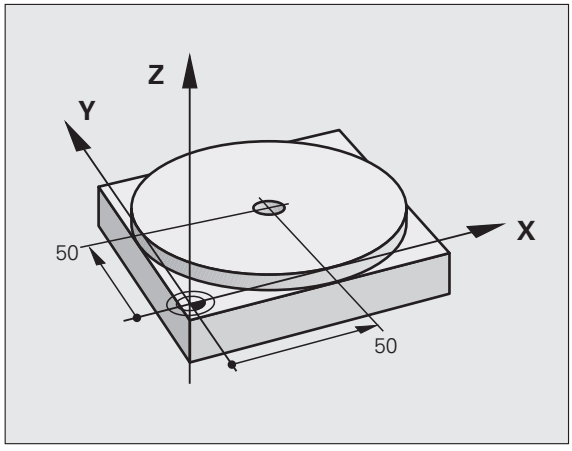
Välj driftart Manuell positionering. Programmera filen $MDI på önskat sätt

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 (**PGM CALL**).



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 **200 BORRNING**.

`0 BEGIN PGM $MDI MM`	
`1 TOOL DEF 1 L+0 R+5`	Definiera verktyg: Nollverktyg, radie 5
`2 TOOL CALL 1 Z S2000`	Anropa verktyg: Verktygsaxel Z,
	Spindelvarvtal 2000 varv/min
`3 L Z+200 R0 FMAX`	Frikör verktyg (F MAX = snabbtransport)
`4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3`	Positionera verktyg med F MAX över hålet, spindelstart

5 CYCL DEF 200 BORRNING	Definiera cykel BORRNING
Q200=5 ;SAEKERHETSAVSTAAND	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q201=-15 ;DJUP	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
Q206=250 ;MATNING DJUP	Borrmatning
Q202=5 ;SKAERDJUP	Djup för varje ansättning innan återgång
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	Väntetid efter varje frikörning i sekunder
Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA	Koordinat för arbetsstyckets yta
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	Väntetid vid hålets botten i sekunder
6 CYCL CALL	Anropa cykel BORRNING
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget
8 END PGM $MDI MM	Programslut

Rätlinjefunktion: Se ”Rätlinje L”, sida 202, cykel BORRNING: Se Bruksanvisning Cykler, Cykel 200 BORRNING.

Exempel 2: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin med rundbord

Utför funktionen grundvridning med 3D-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. `L C+2.561 F50`



END

Avsluta inmatningen

I



Tryck på den externa START-knappen: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridningen av arbetsstycket

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

Kalla upp filhanteringen: Knapp PGM MGT (Program Management)

Markera filen $MDI

Välj "Kopiera fil": Softkey KOPIERA

MÅLFIL =

BORRNING Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas

Utför kopieringen

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 120



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 använda 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 **TOOL CALL**-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. **TOOL CALL Z**), 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 561). 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 råämnet 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**.

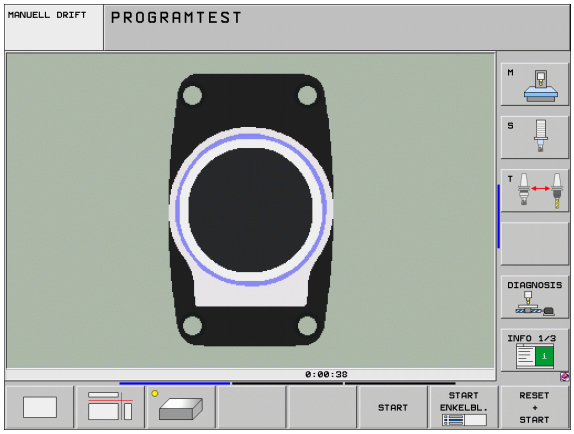
Vy ovanifrån

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 559.

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

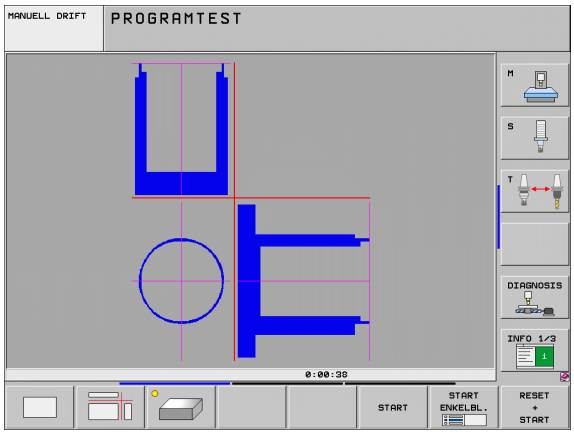
Funktion	Softkeys	
Förskjut den vertikala snittytan åt höger eller vänster		
Förskjut den vertikala snittytan framåt eller bakåt		
Förskjut den horisontala snittytan uppåt eller nedåt		

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.

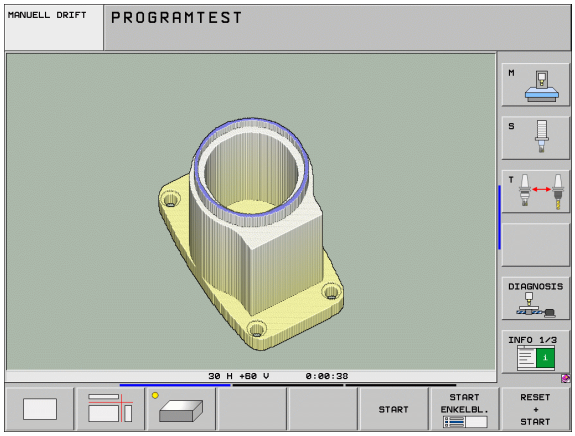
I driftart Programtest finns funktioner för delförstoring tillgängliga, se ”Delförstoring”, sida 559.

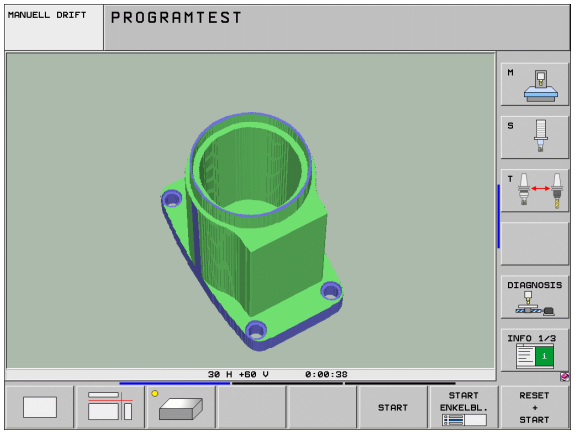


- Välj 3D-framställning med softkey. Genom att trycka två gånger på softkeyn växlar du till den högupplösande 3D-grafiken. Växlingen kan endast ske när simuleringen redan är klar. Den högupplösande grafiken visar det bearbetade arbetsstyckets yta detaljerat.



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	

Om en mus är ansluten till din TNC, kan du även utföra de tidigare beskrivna funktionerna med musen:

- För att rotera den visade grafiken tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Vid den högupplösande 3D-grafiken visar TNC:n ett koordinatsystem, vilket representerar arbetsstyckets momentant aktiva uppriktning, vid den normala 3D-presentationen vrider sig hela arbetsstycket med. 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. 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

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

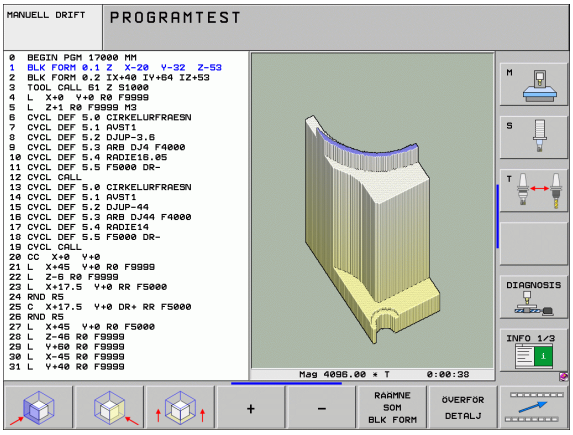


- Ta bort ram för BLK-FORM: Placera markeringsfältet i softkeyn på VISA INTE

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

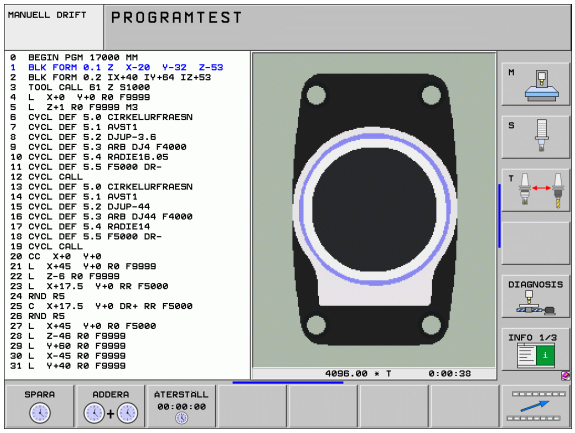
Driftarter för programkörning

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

Programtest

Tiden som visas beräknas från tidsåtgången som TNC:n behöver för att utföra verktygsrörelserna med den programmerade matningen, väntetider medräknas av TNC:n. Den av TNC:n beräknade tiden är endast under vissa villkor avsedd för kalkylering av bearbetningstiden eftersom TNC:n inte tar hänsyn till maskinberoende tider (såsom exempelvis 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 578).



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	
Lagring av visad tid	
Summan av lagrad och visad tid presenteras	
Återställning av visad tid	

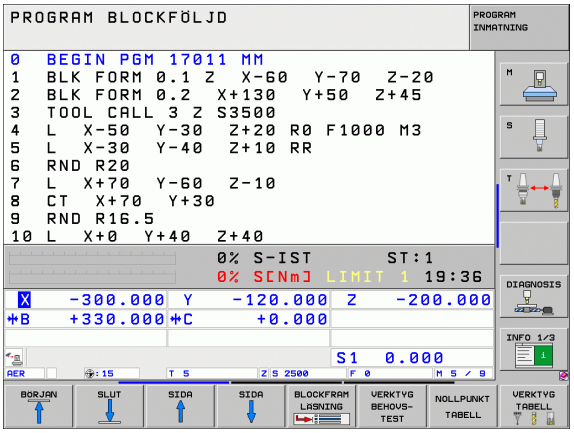
TNC:n återställer bearbetningstiden under programtestet så snart en ny **BLK-FORM** exekveras.

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 373)

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 373)

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 bearbetningsplanet i positionen X=0, Y=0
- 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 för 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 606.



- 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

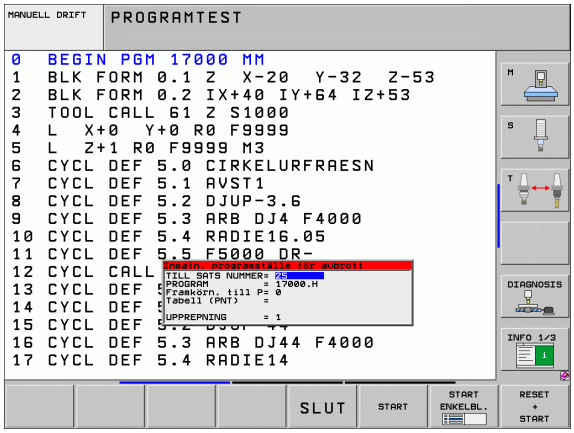
Utföra programtest fram till ett bestämt block

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.

16.4 Programkörning

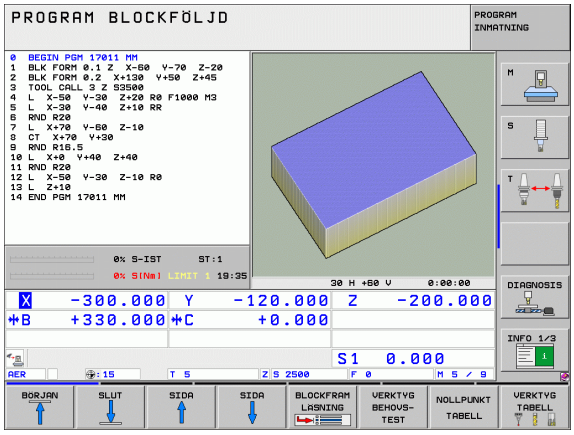
Användningsområde

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.

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:

- **STOPP** (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.

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 577)



- 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.



Varning 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

Vid icke blinkande felmeddelanden:

- Åtgärda felorsaken
- Radera felmeddelandet: Tryck på knappen CE
- Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

Vid blinkande felmeddelanden:

- 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.

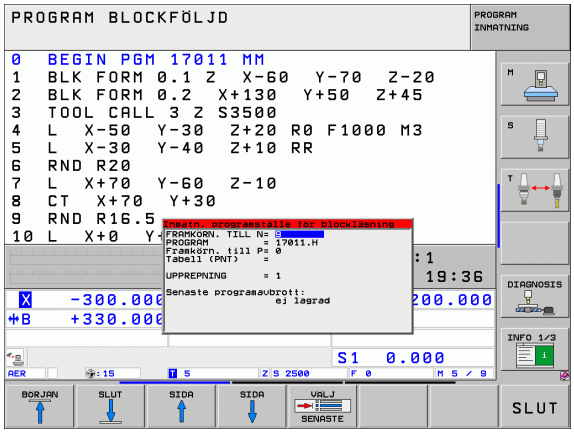
Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt.

När 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 N 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!

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.
- **Framkörning till N**: Ange numret på blocket N som blockläsningen skall utföras till
- **Program**: Ange namnet på programmet som innehåller blocket N
- **Framkörning till P**: Ange nummer P för punkten som framläsningen skall sluta vid, när du vill återstarta i en punkttabell eller i ett **PATTERN DEF**-block
- **Tabell (PNT)**: Ange namnet på punkttabellen som framläsningen skall sluta i
- **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



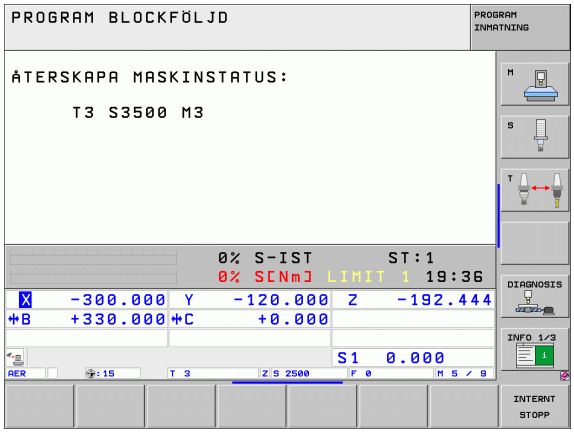
Vid återstart med knappen GOTO och att ange blocknummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

När du går in ett underprogram med knappen GOTO och anger ett blocknummer, kommer TNC:n att läsa förbi underprogrammets slut (**LBL 0**)! 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 571)



- ▶ Välj återkörning till konturen: Tryck på softkey ÅTERSKAPA POSITION
- ▶ I förekommande fall, återskapa maskinstatus
- ▶ Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskrmen: Tryck på den externa 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

Återstart med knappen GOTO

Du kan även gå in i ett NC-program på ett definierat ställe med knappen GOTO. Beakta

Verktygsanvändningskontroll

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

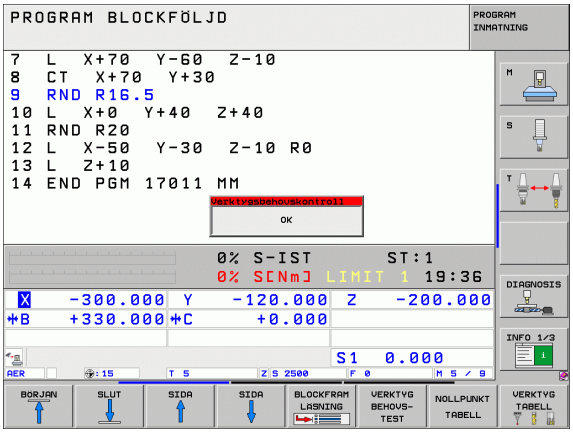
För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- 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**

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

TNC:n visar, efter att du har tryckt på softkeyn, 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 604). Den genererade verktygsanvändningsfilen innehåller följande information:



Kolumn	Betydelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktygsanvändningstid per **TOOL CALL**. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **TTOTAL**: Ett verktygs totala användningstid ■ **STOTAL**: Anrop av ett underprogram (inklusive cykler); uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **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 ■ **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)

Kolumn	Betydelse
IDX	Verktygsindex
NAME	Verktygsnamn från verktygstabellen
TIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid)
WTIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling)
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 ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet
T	Verktygsnummer med verktygsindex

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

16.5 Automatisk programstart

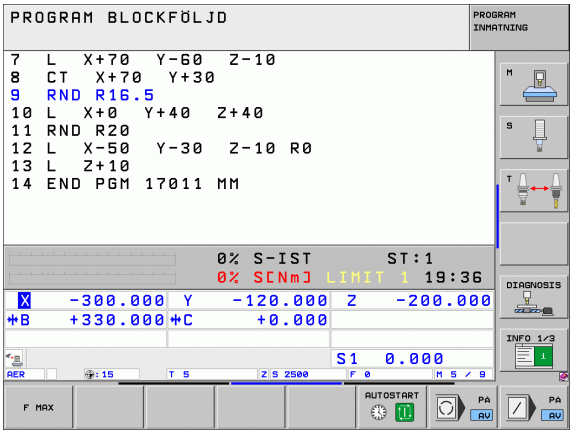
Användningsområde

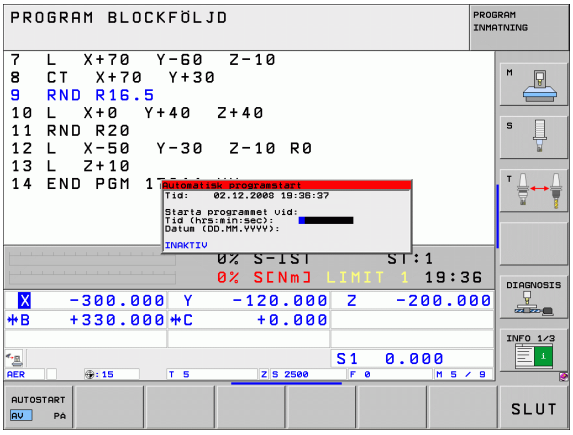
För att kunna utföra en automatisk programstart måste TNC:n vara förberedd för detta av din maskintillverkare, beakta maskinhandboken.

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:

AUTOSTART

- 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 inte att stänga av spindeln och kylvätskan.



- Stoppa inte programkörningen eller programtestet vid block som innehåller M1: Välj softkey till AV



- Stoppa programkörningen respektive programtestet vid block som innehåller M1: Välj softkey till PÅ



17

MOD-funktioner

17.1 Välj MOD-funktion

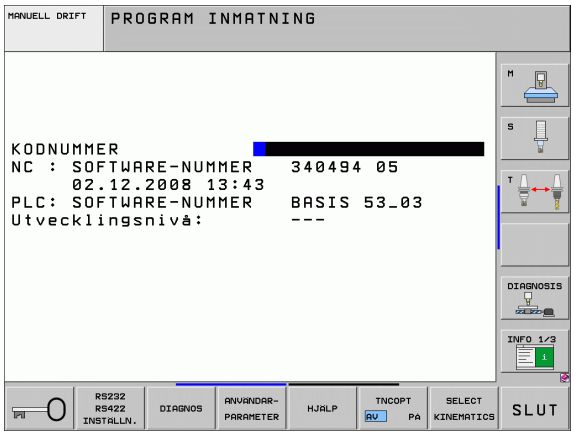
Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Vilka MOD-funktioner som erbjuds beror på vilken driftart som är aktiv.

Välja MOD-funktioner

Välj driftart, i vilken MOD-funktionerna önskas ändras.

MOD

▶ 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

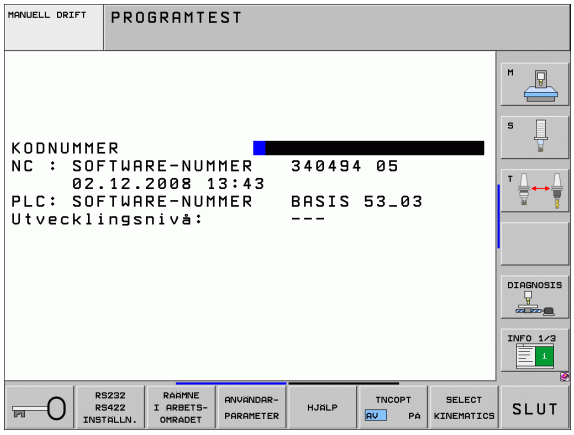
▶ Välj MOD-funktion i den presenterade menyn med pilknapparna.

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 inställningsmöjligheterna 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.

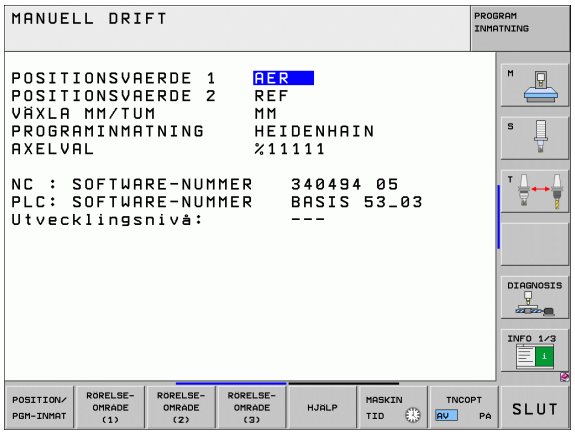
Lämna MOD-funktioner

▶ 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
- Rättslig anmärkning

Programtest:

- Visa olika software-nummer
- Ange kodnummer
- Inställning av datasnitt
- Presentation av råämnet i bearbetningsrummet
- I förekommande fall, maskinspecifika användarparametrar
- I förekommande fall, visa HJÄLP-filer
- Välja maskinkinematik i förekommande fall
- Inställning av tidszon
- Licens-information

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	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



Vid behov kan man läsa ut den i katalogen TNC: lagrade filen **version.a** och skicka till sin maskintillverkare eller till HEIDENHAIN för diagnosändamål.

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.

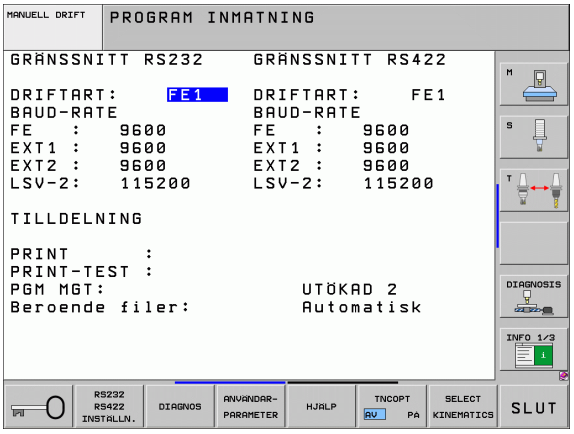
Med denna funktion kan du på ett enkelt sätt genomföra en programuppdatering i din TNC.

- 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 TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskettenhet FE 401 B FE 401 från Prog.-nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Främmande enheter såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremo NT	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 **FN15**	Programkörning	%FN15RUN.A
Värde med **FN15**	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 TNCremo NT utan kostnad från HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.se, <Service 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**.

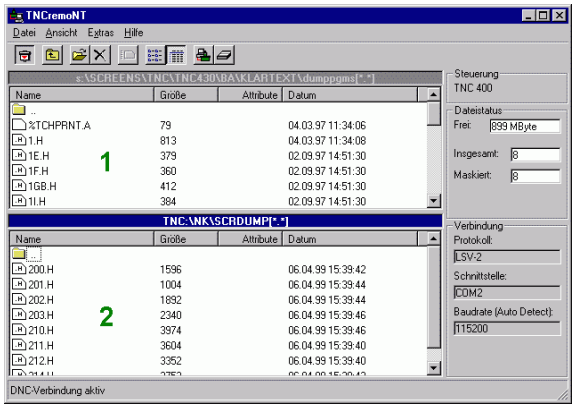
Om man vill styra dataöverföringen från TNC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- 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 131) 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

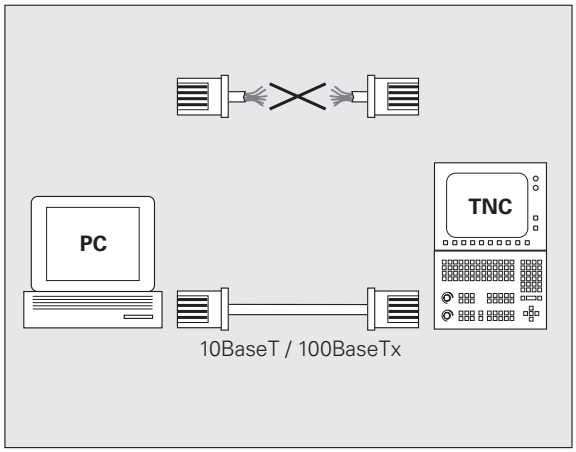
Anslutningsmöjligheter

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.



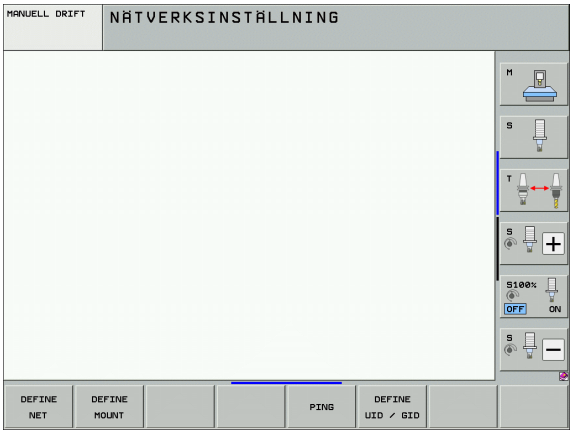
Direkt anslutning av iTNC till en Windows-PC

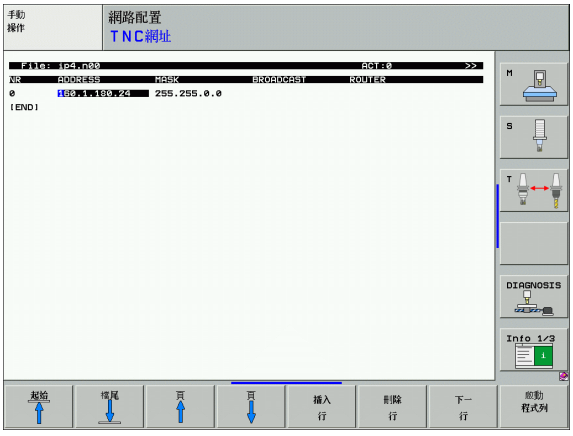
Du kan utan någon större arbetsinsats och utan större nätverkskunskap ansluta iTNC 530 direkt till en PC som är utrustad med ett Ethernet-kort. För att göra detta behöver du göra några får inställningar i TNC:n och därtill passande inställningar i PC:n.

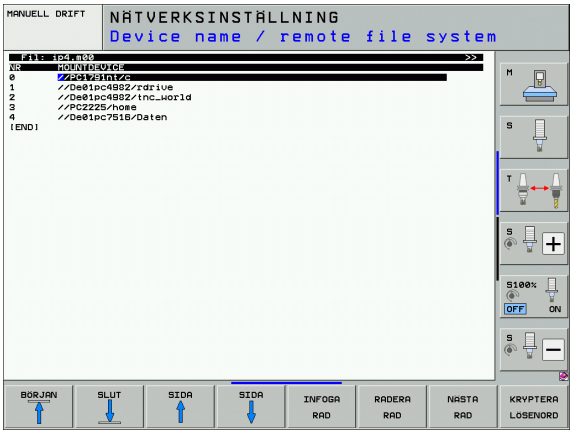
Inställningar för iTNC

- 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.





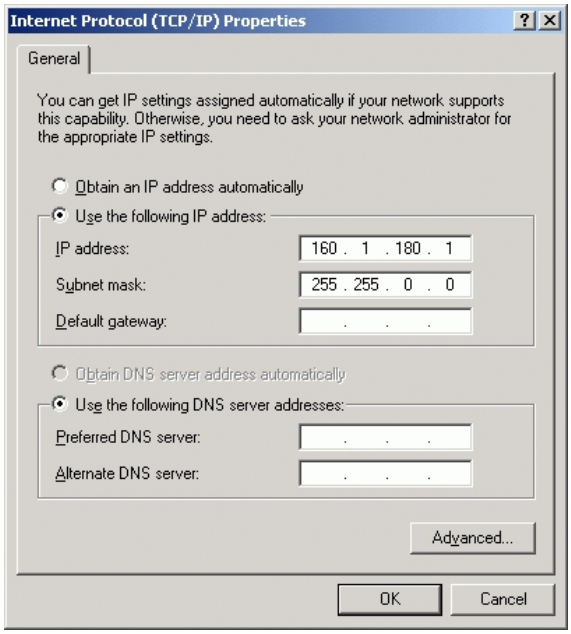


Inställningar i en PC med Windows XP

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

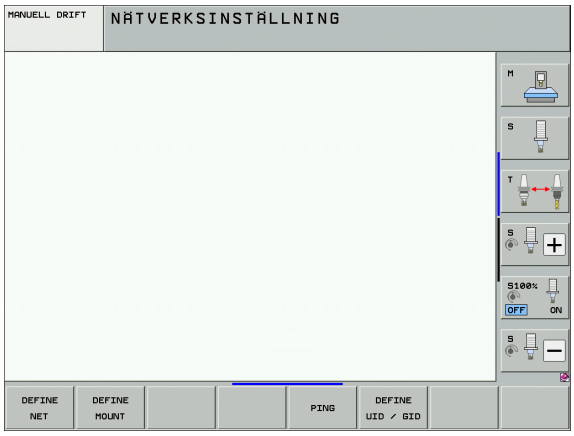
Konfigurering av TNC:n

Konfigurering av två-processor-versionen: Se ”Nätverksinställningar”, sida 657

Låt en nätverksspecialist konfigurera TNC:n.

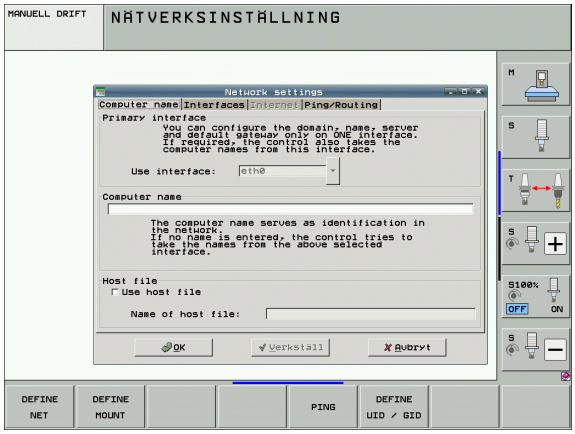
Beakta att TNC:n automatiskt utför en varmstart när du ändrar TNC:ns IP-adress.

- I driftart programinmatning/editering trycker man på knappen MOD. Ange kodnummer NET123, TNC:n presenterar huvudbildskärmen för nätverkskonfigurering.



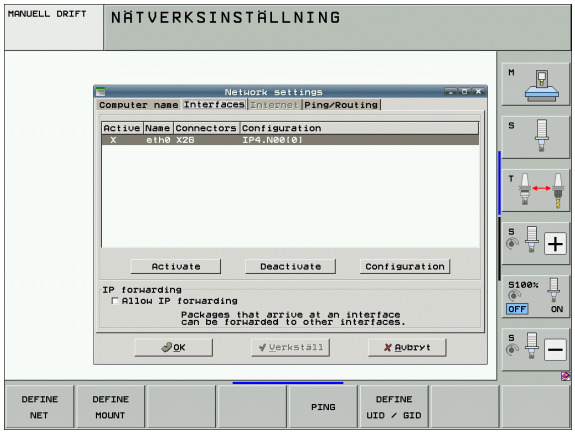
Allmänna nätverks-inställningar

▶ Tryck på softkey DEFINE NET för inmatning av allmänna nätverksinställningar. Fliken **Datornamn** är aktiv:



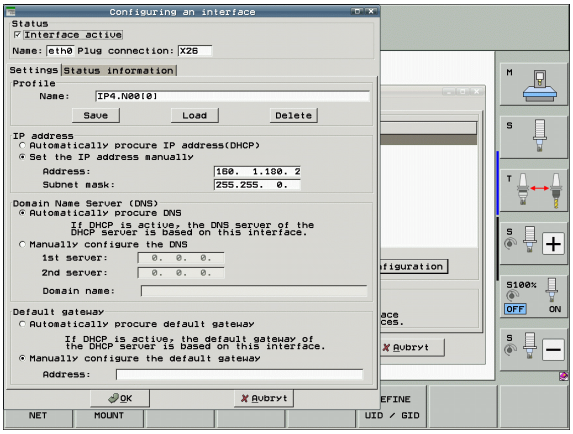
Inställning	Betydelse
Primärt gränssnitt	Namn på ethernet-gränssnittet som skall kopplas till ert företagsnätverk. Endast aktiv när en ett eventuellt andra ethernetgränssnitt står till förfogande i styrsystemets hårdvara.
Datornamn	Namn som TNC:n skall visas under i ert företagsnätverk
Host-fil	**Endast 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
Gränssnittslista	Lista med aktiva ethernet-gränssnitt. Selektera ett av de listade gränssnitten (med musen eller med pilknapparna) ■ Växlingsknapp **Aktivera**: Aktivera det valda gränssnittet (**X** i kolumn **Aktiv**) ■ Växlingsknapp **Deaktivera**: Deaktivera det valda gränssnittet (**-** i kolumn **Aktiv**) ■ 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

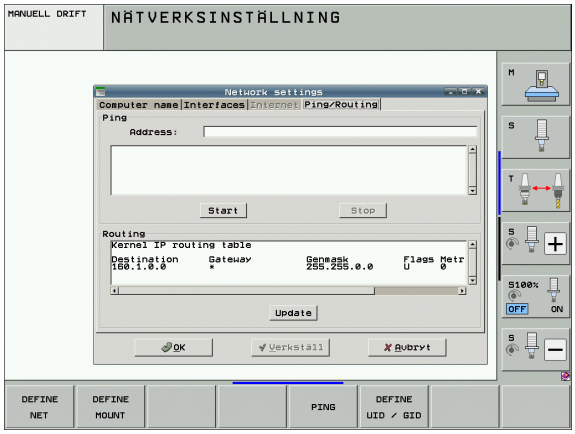
▶ Välj växlingsknappen **Konfigurera** för att öppna konfigurationsmenyn:



Inställning	Betydelse
Status	■ **Gränssnitt aktivt**: Anslutningsstatus för det valda Ethernet-gränssnittet ■ **Namn**: Namnet på gränssnittet som du håller på att konfigurera ■ **Kontaktanslutning**: Nummer på kontaktanslutning i styrsystemets logikenhet för detta gränssnitt
Profil	Här kan du skapa eller välja bort en profil i vilken alla inställningar som syns i detta fönster lagras. HEIDENHAIN tillhandahåller två standardprofiler: ■ **LAN-DHCP**: Inställningar för standard TNC ethernet-gränssnitt som bör fungera i ett standard företagsnätverk ■ **MachineNet**: Inställningar för två, valfria ytterligare ethernet-gränssnitt, för konfiguration av maskinnätverket Via respektive funktionsknapp kan du spara, ladda och radera profiler.
IP-adress	■ Option **Erhåll IP-adress automatiskt**: TNC:n skall erhålla IP-adressen från DHCP-servern ■ Option **Ställ in IP-adress manuellt**: Definiera IP-adress och Subnet-mask manuellt. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex. **160.1.180.20** och **255.255.0.0**

Inställning	Betydelse
Domain Name Server (DNS)	■ Option **Erhåll DNS automatiskt**: TNC:n skall erhålla Domain Name Serverns IP-adress automatiskt ■ 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 ■ Option **Konfigurera default GW manuellt**: Ange IP-adress till Default-gateway manuellt.

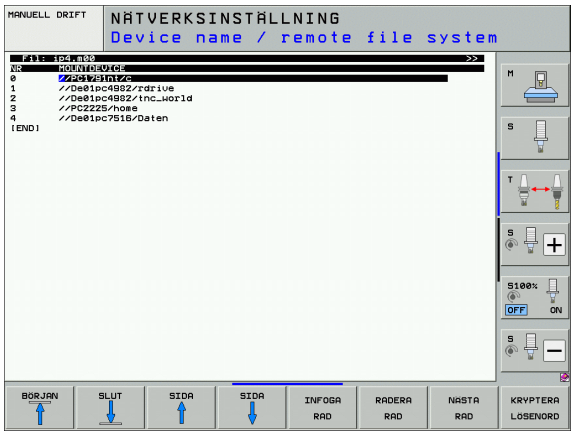
- Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**
- Fliken **Internet** är för närvarande utan funktion.
- Välj fliken **Ping/Routing** för inmatning av inställningar för ping och routing:



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. ■ Funktionsknapp **Start**: Starta kontroll, TNC:n visar statusinformation i ping-fältet ■ Funktionsknapp **Stopp**: Avsluta kontroll
Routing	För nätverksspecialister: Operativsystemets statusinformation för aktuell routing ■ Funktionsknapp **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: 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 nätverksspecialisten om värdet, t.ex. 160.1.13.4 NFS-serverns katalog som man vill ansluta till TNC:n. Beakta stora och små bokstäver vid inmatning av sökvägen ■ Anslutning via smb: 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. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **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. **RSIZE=**: Paketstorlek för datamottagande i Byte. Inmatningsområde: 512 till 8 192 **WSIZE=**: Paketstorlek för datasändning i Byte. Inmatningsområde: 512 till 8 192 **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 **SOFT=**: Definierar huruvida TNC:n skall upprepa Remote Procedure Call ända tills NFS-servern svarar. soft inmatad: Remote Procedure Call upprepas inte 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. **ip=**: PC:ns IP-adress som TNC:n skall anslutas till **username=**: Användarnamn som styrsystemet skall logga in med **workgroup=**: Arbetsgrupp som TNC:n skall logga in under **password=**: Lösenord som styrsystemet skall logga in med (maximalt 80 tecken)
AM	Definierar huruvida TNC:n skall logga på nätverket automatiskt vid uppstart. 0: Logga inte på automatisk 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.

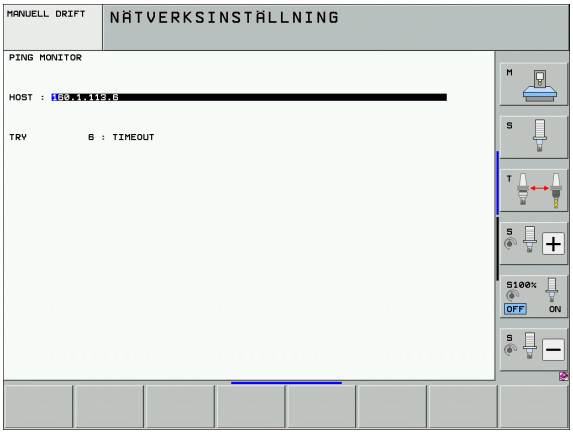
Inställning	Betydelse
TNC USER ID	Definierar med vilken användaridentifikation slutanvändaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet
OEM USER ID	Definierar med vilken användaridentifikation maskintillverkaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten 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. **USER**: Inloggningen sker med USER-identifikationen **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:

Statuspresentation	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 113

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 177)
- **.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 177) 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 393)
- **.H.AFC2.DEP**: Fil, i vilken TNC:n sparar statistiska data för den adaptiva matningsregleringen AFC (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 393)

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

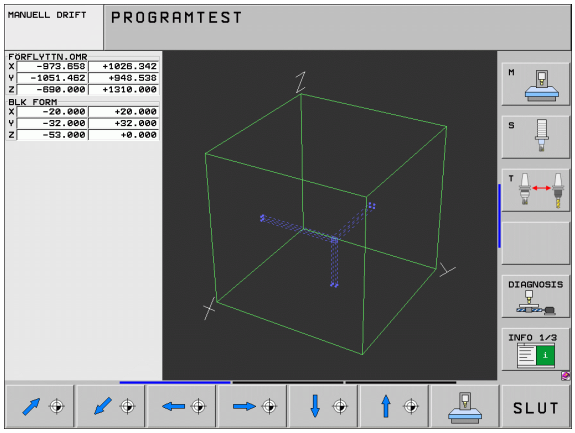
För att möjliggöra inställning av maskinspecifika funktioner för användaren kan Er maskintillverkare definiera upp till 16 maskinparametrar som användarparametrar.



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.

När 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	
Visa det totala rörelseområdet i förhållande till det presenterade råämnet	
Visa maskinnollpunkten i bearbetningsrummet	
Visa en av maskintillverkaren definierad position (t.ex. verktygsväxlingsposition) i bearbetningsrummet	
Visa arbetsstyckets nollpunkt i bearbetningsrummet	
Aktivera (PÅ)/ deaktivera (AV) övervakning av arbetsområdet vid programtest	

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	 

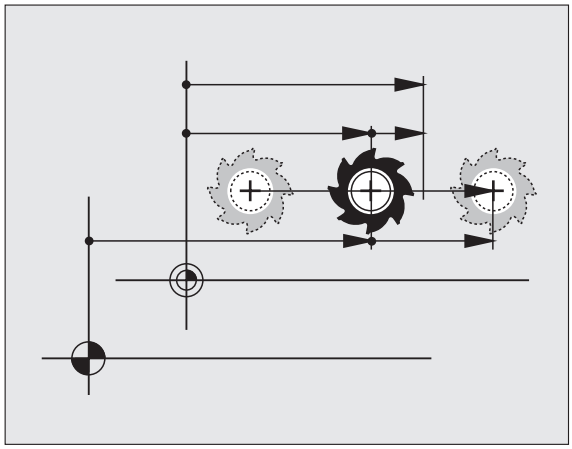
17.10 Välja typ av positionsindikering

Användningsområde

Man kan påverka presentationen av koordinater som sker i driftarterna Manuell drift och Programkörning:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget

- Utgångsposition
- Verktygets målposition
- Arbetsstyckets nollpunkt
- Maskinens nollpunkt



Följande typer av koordinater kan väljas för TNC:ns positionspresentation:

Funktion	Presentation
Bör-position; värdet som TNC:n för tillfället arbetar mot	BÖR
Är-position; momentan verktygsposition	ÄR
Referensposition; är-position i förhållande till maskinens nollpunkt	REF
Restväg till den programmerade positionen; differens mellan är- och mål-position	RESTV
Släpfel; differens mellan bör- och är-position	SLÄP
Utböjning av det mätande avkännarsystemet	UTBJN
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 L-blocksgenerering

Användningsområde

I inmatningsfältet Axelval bestämmer du vilka koordinater från den aktuella verktygspositionen som skall överföras till ett **L**-block. För att skapa ett separat **L**-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

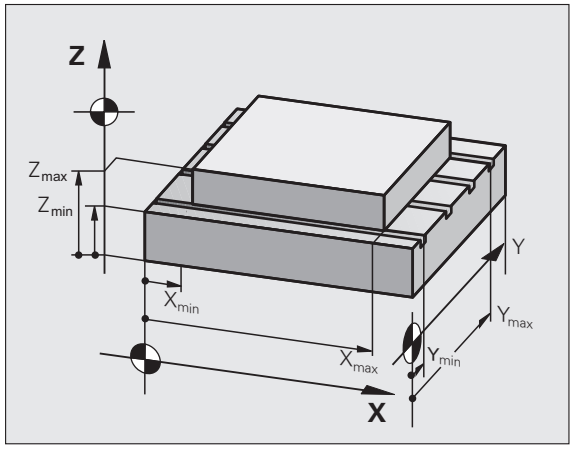
17.14 Ange begränsning av rörelseområde, nollpunktspresentation

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

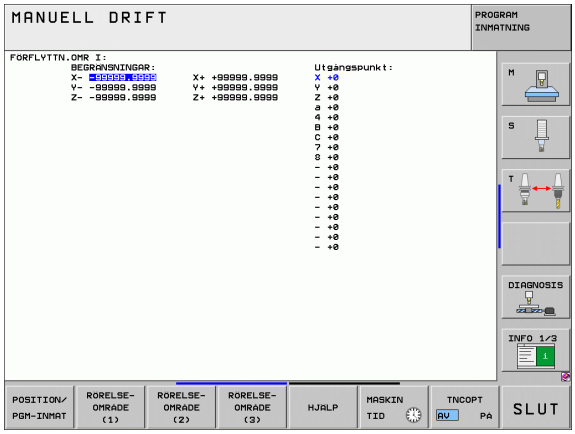
För koordinataxlar som inte skall förses med någon extra rörelsebegränsning anges TNC:ns maximala rörelseområde (+/- 9 9999 mm) som RÖRELSEOMRÅDE.

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.

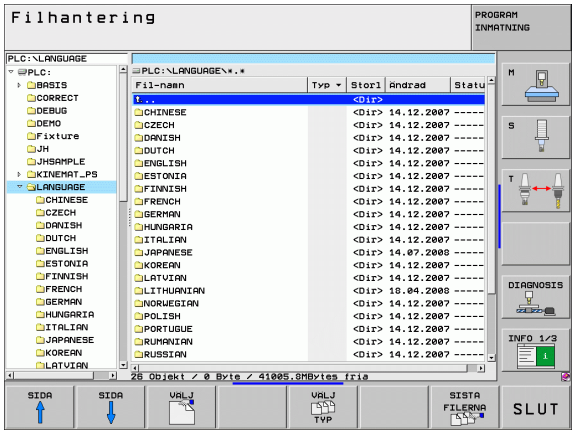


De presenterade värdena beror på din maskins konfiguration. Beakta anvisningarna i kapitel 2 (se "Förklaring till de värdena som finns sparade i preset-tabellen" på sida 516)

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

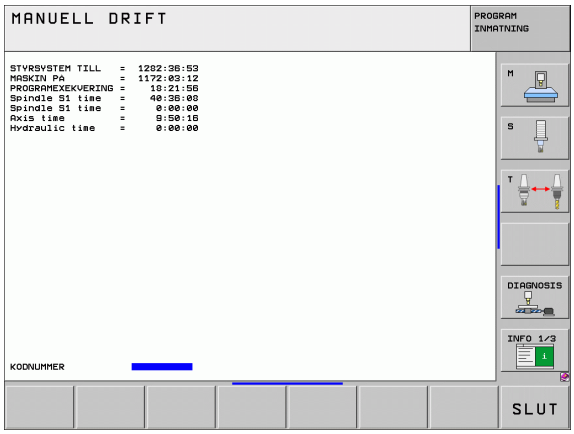
- Välj den sist aktiverade HJÄLP-filen: Tryck på softkey HJÄLP
- Om det behövs, kalla upp filhanteringen (knappen PGM MGT) och välj en annan Hjälp-fil.

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, fara för maskinen!

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

CHECK THE FILE 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.

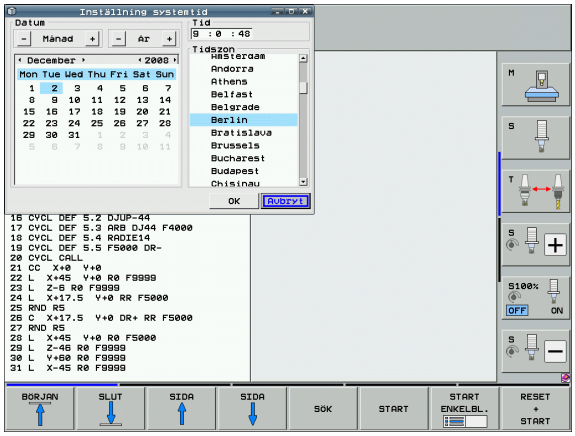
Genomföra inställningar

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 INSTÄLLN.

- Visa tidszonfönster: Tryck på softkey INSTÄLLNING TIDSZON
- Ställ in år, månad och dag genom klicka med musen i det överlappande fönstrets vänstra del
- Välj den tidszon som du befinner dig igenom att klicka med musen i den högra delen
- Vid behov kan klockan justeras genom sifferinmatning
- Spara inställningar: Klicka på fältet **OK**
- Kasta bort ändringarna och avbryt dialogen: Klicka på fältet **Avbryt**

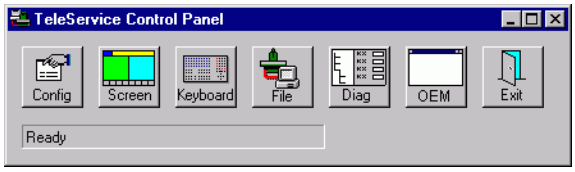


17.19 Teleservice

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

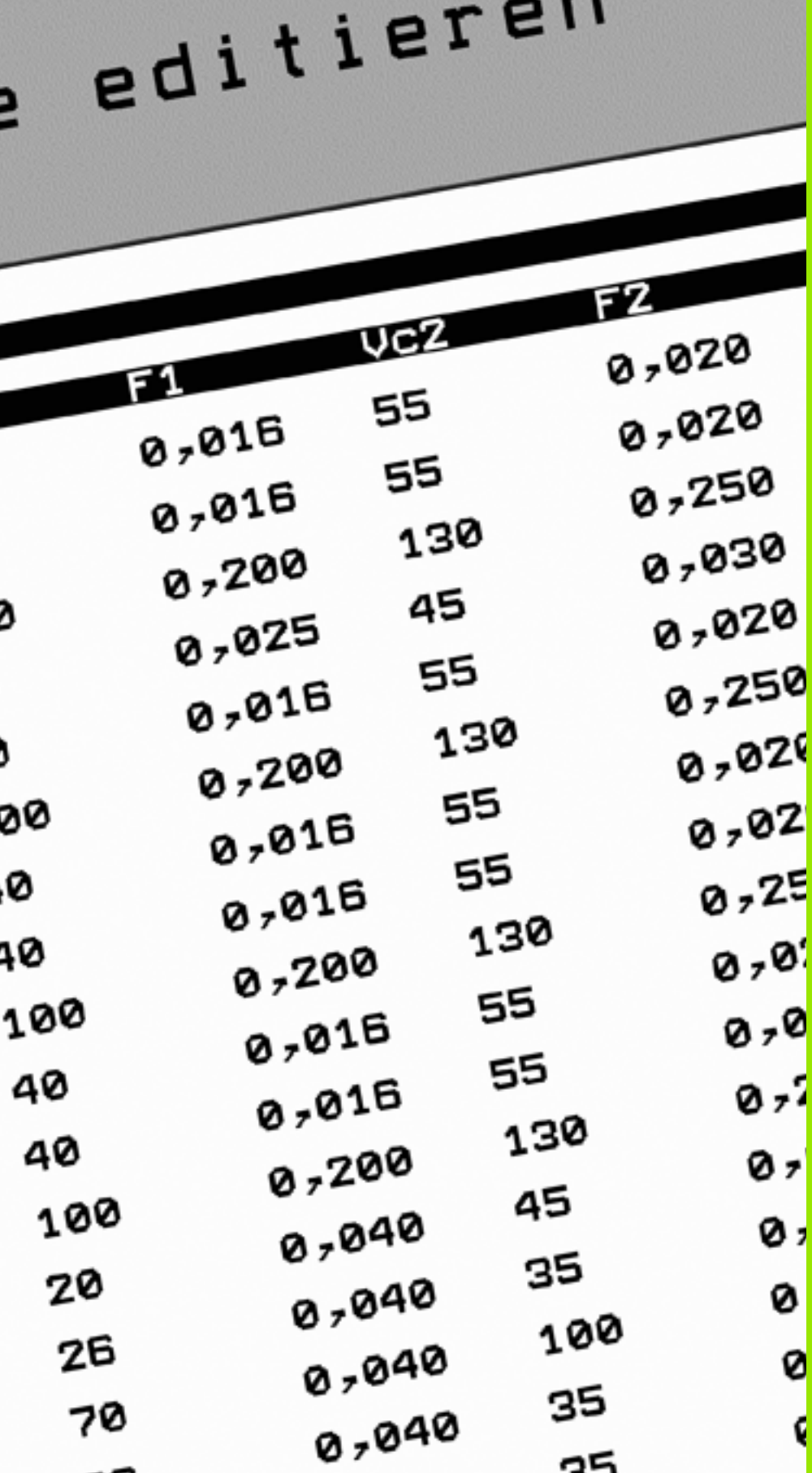
```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

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



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.

Lista med allmänna användarparametrar

Extern dataöverföring

Anpassning av TNC-datasnitt EXT1 (5020.0) och EXT2 (5020.1) till extern enhet

MP5020.x
7 databitar (ASCII-Code, 8.bit = paritet): **Bit 0 = 0**
8 databitar (ASCII-Code, 9.bit = paritet): **Bit 0 = 1**

Block-Check-Charakter (BCC) godtycklig: **Bit 1 = 0**
Block-Check-Charakter (BCC) styrtecken ej tillåtna: **Bit 1 = 1**

Överföringsstopp via RTS aktiv: **Bit 2 = 1**
Överföringsstopp via RTS ej aktiv: **Bit 2 = 0**

Överföringsstopp via DC3 aktiv: **Bit 3 = 1**
Överföringsstopp via DC3 ej aktiv: **Bit 3 = 0**

Teckenparitet jämn: **Bit 4 = 0**
Teckenparitet ojämn: **Bit 4 = 1**

Teckenparitet ej önskad: **Bit 5 = 0**
Teckenparitet önskad: **Bit 5 = 1**

Antal stoppbitar som skall skickas i slutet av ett tecken:
1 Stoppbit: **Bit 6 = 0**
2 Stoppbitar: **Bit 6 = 1**
1 Stoppbit: **Bit 7 = 1**
1 Stoppbit: **Bit 7 = 0**

Exempel:

Anpassa TNC-datasnitt EXT2 (MP 5020.1) till en extern enhet med följande inställning:

8 databitar, BCC godtycklig, överföringsstopp med DC3, jämn teckenparitet, teckenparitet önskad, 2 stoppbitar

Inmatning i **MP 5020.1**: **%01101001**

Typ av datasnitt för EXT1 (5030.0) och EXT2 (5030.1)

MP5030.x
Standardöverföring: **0**
Datasnitt för blockvis överföring: **1**

3D-avkännarsystem

Välj typ av överföring

MP6010
Avkännarsystem med kabelöverföring: **0**
Avkännarsystem med infraröd överföring: **1**

Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem

MP6120
1 till **3 000** [mm/min]

Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt

MP6130
0,001 till **99 999.9999** [mm]

Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning

MP6140
0,001 till **99 999.9999** [mm]

3D-avkännarsystem	
Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem	**MP6150** **1** till **300 000** [mm/min]
Förpositionering med maskinsnabbtransport	**MP6151** Förpositionering med hastigheten från **MP6150**: **0** Förpositionering med maskinsnabbtransport: **1**
Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem	**MP6160** Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: **0** M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: **1** till **999**
M-funktion för orientering av infraröd avkännare före varje mätning	**MP6161** Funktion inaktiv: **0** Orientering direkt via NC: **-1** M-funktion för orientering av avkännarsystemet: **1 till 999**
Orienteringsvinkel för den infraröda avkännaren	**MP6162** **0** till **359.9999** [°]
En spindelorientering skall utföras när skillnad mellan aktuell orienteringsvinkel och orienteringsvinkel från MP 6162 är större än	**MP6163** **0** till **3.0000** [°]
Automatikdrift: Automatisk orientering av infraröd avkännare till den programmerade avkänningsriktningen före avkänningen	**MP6165** Funktion inaktiv: **0** Orientera infraröd avkännare: **1**
Manuell drift: Korrigera avkänningsriktningen med hänsyn tagen till en aktiv grundvridning	**MP6166** Funktion inaktiv: **0** Ta hänsyn till grundvridning: **1**
Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion	**MP6170** **1** till **3**
Toleransområde för upprepad mätning	**MP6171** **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)** **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)** **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)** **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)** **0.1** till **99 999.9999** [mm]

3D-avkännarsystem	
Radiemätning med TT 130: Avkänningsriktning	**MP6505.0 (förflyttningsområde 1) till 6505.2 (förflyttningsområde 3)** Positiv avkänningsriktning i vinkelreferensaxeln (0°-axeln): **0** Positiv avkänningsriktning i +90°-axeln: **1** Negativ avkänningsriktning i vinkelreferensaxeln (0°-axeln): **2** Negativ avkänningsriktning i +90°-axeln: **3**
Avkänningshastighet för andra mätningen med TT 130, mätplattans form, korrektur i TOOL.T	**MP6507** Avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 130 beräknas med konstant tolerans: **Bit 0 = 0** Avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 130 beräknas med variabel tolerans: **Bit 0 = 1** Konstant avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 130: **Bit 1 = 1**
Maximalt tillåtet mätfel med TT 130 vid mätning med roterande verktyg Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570	**MP6510.0** **0,001** till **0,999** [mm] (riktvärde: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** till **0,999** [mm] (riktvärde: 0,01 mm)
Avkänningshastighet för TT 130 vid stillastående verktyg	**MP6520** **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)** **0,001** till **99.9999** [mm]
Säkerhetsavstånd i spindelaxeln över beröringsplattan på TT 130 vid förpositionering	**MP6540.0** **0,001** till **30 000,000** [mm]
Säkerhetszon i bearbetningsplanet runt beröringsplattan på TT 130 vid förpositionering	**MP6540.1** **0,001** till **30 000,000** [mm]
Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 130	**MP6550** **10** till **10 000** [mm/min]
M-funktion för spindelorientering vid mätning av individuella skär	**MP6560** **0** till **999** **-1**: Funktion inaktiv
Mätning med roterande verktyg: Verktygets tillåtna periferihastighet Nödvändig för beräkning av spindelvarvtal och för beräkning av avkänningshastigheten	**MP6570** **1,000** till **120,000** [m/min]
Mätning med roterande verktyg: Maximalt tillåtet varvtal	**MP6572** **0,000** till **1 000,000** [varv/min] Vid inmatning 0 begränsas varvtalet till 1000 varv/min

3D-avkännarsystem	
Koordinater för TT-120-mätplattans mittpunkt i förhållande till maskin-nollpunkten	**MP6580.0 (förflyttningsområde 1)** X-axel **MP6580.1 (förflyttningsområde 1)** Y-axel **MP6580.2 (förflyttningsområde 1)** Z-axel **MP6581.0 (förflyttningsområde 2)** X-axel **MP6581.1 (förflyttningsområde 2)** Y-axel **MP6581.2 (förflyttningsområde 2)** Z-axel **MP6582.0 (förflyttningsområde 3)** X-axel **MP6582.1 (förflyttningsområde 3)** Y-axel **MP6582.2 (förflyttningsområde 3)** Z-axel
Övervakning av rotations- och parallellaxlarnas positioner	**MP6585** Funktion inaktiv: **0** Övervaka axelpositioner, definierbart för varje axel via bitkod: **1**
Definiera vilka rotations- och parallellaxlar som skall övervakas	**MP6586.0** Övervaka inte A-axelns position: **0** Övervaka A-axelns position: **1** **MP6586.1** Övervaka inte B-axelns position: **0** Övervaka B-axelns position: **1** **MP6586.2** Övervaka inte C-axelns position: **0** Övervaka C-axelns position: **1** **MP6586.3** Övervaka inte U-axelns position: **0** Övervaka U-axelns position: **1** **MP6586.4** Övervaka inte V-axelns position: **0** Övervaka V-axelns position: **1** **MP6586.5** Övervaka inte W-axelns position: **0** Övervaka W-axelns position: **1**

3D-avkännarsystem

KinematicsOpt: Toleransgräns för felmeddelande i mode Optimering	**MP6600** **0.001** till **0.999**
KinematicsOpt: Maximalt tillåten avvikelse från den inmatade kalibreringskulans radie	**MP6601** **0.01** till **0.1**

TNC-presentation, TNC-editor

Cykel 17, 18 och 207: Spindelorientering vid cykelns början	**MP7160** Utför spindelorientering: **0** Utför inte någon spindelorientering: **1**
Programplats	**MP7210** TNC med maskin: **0** TNC som programmeringsplats med aktivt PLC: **1** TNC som programmeringsplats utan aktivt PLC: **2**
Kvittering av meddelandet Strömavbrott efter uppstart	**MP7212** Kvittering med knapp: **0** Automatisk kvittering: **1**
DIN/ISO-programmering: Förvalt blocknummersteg	**MP7220** **0** till **150**
Spärra val av vissa filtyper	**MP7224.0** Alla filtyper kan väljas via softkey: **%0000000** Spärra val av HEIDENHAIN-program (softkey VISA .H): **Bit 0 = 1** Spärra val av DIN/ISO-program (softkey VISA .I): **Bit 1 = 1** Spärra val av verktygstabeller (softkey VISA .T): **Bit 2 = 1** Spärra val av nollpunktstabeller (softkey VISA .D): **Bit 3 = 1** Spärra val av palettabeller (softkey VISA .P): **Bit 4 = 1** Spärra val av textfiler (softkey VISA .A): **Bit 5 = 1** Spärra val av punkttabeller (softkey VISA .PNT): **Bit 6 = 1**
Spärra editering av vissa filtyper **Anmärkning:** Om en filtyp spärras kommer TNC:n att radera alla filer av denna typ.	**MP7224.1** Spärra inte editor: **%0000000** Spärra editering av ■ HEIDENHAIN-program: **Bit 0 = 1** ■ DIN/ISO-program: **Bit 1 = 1** ■ Verktygstabeller: **Bit 2 = 1** ■ Nollpunktstabeller: **Bit 3 = 1** ■ Pallett-tabeller: **Bit 4 = 1** ■ Textfiler: **Bit 5 = 1** ■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1**

TNC-presentation, TNC-editor	
Spärra softkey vid tabeller	**MP7224.2** Spärra inte softkey EDITERING PÅ/AV: **%0000000** Spärra softkey EDITERING PÅ/AV för ■ Utan funktion: **Bit 0 = 1** ■ Utan funktion: **Bit 1 = 1** ■ Verktygstabeller: **Bit 2 = 1** ■ Nollpunktstabeller: **Bit 3 = 1** ■ Pallett-tabeller: **Bit 4 = 1** ■ Utan funktion: **Bit 5 = 1** ■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1**
Konfiguration av palettfiler	**MP7226.0** Palett-tabeller ej aktiva: **0** Antal paletter per palett-tabell: **1** till **255**
Konfiguration av nollpunktsfiler	**MP7226.1** Nollpunktstabeller ej aktiva: **0** Antal nollpunkter per nollpunktstabell: **1** till **255**
Programlängd, fram till vilken LBL-nummer skall kontrolleras	**MP7229.0** Block **100** till **9 999**
Programlängd, fram till vilken FK-block skall kontrolleras	**MP7229.1** Block **100** till **9 999**
Dialogspråk	**MP7230.0 till MP7230.3** Engelska: **0** Tyska: **1** Tjeckiska: **2** Franska: **3** Italienska: **4** Spanska: **5** Portugisiska: **6** Svenska: **7** Danska: **8** Finska: **9** Nederländska: **10** Polska: **11** Ungerska: **12** reserverad: **13** Ryska (kyrilliska tecken): **14** (endast möjligt vid MC 422 B) Kinesiska (förenklad): **15** (endast möjligt vid MC 422 B) Kinesiska (traditionell): **16** (endast möjligt vid MC 422 B) Slovenska: **17** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Norska: **18** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Slovakiska: **19** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Lettiska: **20** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Koreanska: **21** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Estniska: **22** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Turkiska: **23** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Rumänska: **24** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**) Litauiska: **25** (endast möjligt från MC 422 B, **Software-option**)

TNC-presentation, TNC-editor	
Konfiguration av verktygstabeller	**MP7260** Ej aktiv: **0** Antal verktyg som TNC:n genererar när en ny verktygstabell öppnas: **1** till **254** Om man behöver fler än 254 verktyg kan verktygstabellen utökas med funktionen INFOGA N RADER VID SLUTET, se ”Verktygsdata”, sida 160
Konfiguration av platstabeller	**MP7261.0 (magasin 1)** **MP7261.1 (magasin 2)** **MP7261.2 (magasin 3)** **MP7261.3 (magasin 4)** **MP7261.4 (magasin 5)** **MP7261.5 (magasin 6)** **MP7261.6 (magasin 7)** **MP7261.7 (magasin 8)** Ej aktiv: **0** Antal platser i verktygsmagasinet: **1** till **9999** 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 verktygsnummer	**MP7262** Ej indexerade: **0** Antal tillåtna index: **1** till **9**
Konfiguration verktygstabell och platstabell	**MP7263** Konfigurationsinställningar för verktygstabell och platstabell: **%0000** ■ Visa softkey PLATSTABELL i verktygstabellen: **Bit 0 = 0** ■ Visa inte softkey PLATSTABELL i verktygstabellen: **Bit 0 = 1** ■ Extern dataöverföring: Överför endast presenterade kolumner: **Bit 1 = 0** ■ Extern dataöverföring: Överför alla kolumner: **Bit 1 = 1** ■ Visa softkey EDIT PÅ/AV i platstabellen: **Bit 2 = 0** ■ Visa inte softkey EDIT PÅ/AV i platstabellen: **Bit 2 = 1** ■ Softkey ÅTERST. KOLUMN T och ÅTERST. PLATSTABELL aktiv: **Bit 3 = 0** ■ Softkey ÅTERST. KOLUMN T och ÅTERST. PLATSTABELL ej aktiv: **Bit 3 = 1**

TNC-presentation, TNC-editor

Konfiguration av verktygstabeller; Kolumnnummer i verktygstabellen (ej använd: 0) för

MP7266.0
Verktygsnamn – NAME: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken
MP7266.1
Verktygslängd – L: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.2
Verktygsradie – R **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.3
Verktygsradie 2 – R2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.4
Övermått längd – DL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken
MP7266.5
Övermått radie – DR: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken
MP7266.6
Övermått radie 2 – DR2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken
MP7266.7
Verktyg spärrat – TL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 2 tecken
MP7266.8
Systerverktyg – RT: **0** till **42**; Kolumnbredd: 3 tecken
MP7266.9
Maximal livslängd – TIME1: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken
MP7266.10
Max. livslängd vid TOOL CALL – TIME2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken
MP7266.11
Aktuell livslängd – CUR. TIME: **0** till **42**; Kolumnbredd: 8 tecken
MP7266.12
Verktygskommentar – DOC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken
MP7266.13
Antal skär – CUT.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 4 tecken
MP7266.14
Tolerans för detektering av förslitning verktygslängd – LTOL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken
MP7266.15
Tolerans för detektering av förslitning verktygsradie – RTOL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken
MP7266.16
Skärriktning – DIRECT.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 7 tecken
MP7266.17
PLC-status – PLC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 9 tecken
MP7266.18
Tillägg till verktygsförskjutningen i verktygsaxeln från MP6530 – TT:L-OFFS: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.19
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
Tolerans för detektering av brott verktygslängd – LBREAK.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken
MP7266.21
Tolerans för detektering av brott verktygsradie – RBREAK.: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken
MP7266.22
Skärlängd (cykel 22) – LCUTS: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.23
Maximal nedmatningsvinkel (cykel 22) – ANGLE: **0** till **42**; Kolumnbredd: 7 tecken
MP7266.24
Verktygstyp – TYP: **0** till **42**; Kolumnbredd: 5 tecken
MP7266.25
Verktygsmaterial – TMAT: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken
MP7266.26
Skärdatatabell – CDT: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken
MP7266.27
PLC-värde – PLC-VAL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.28
Avkännare centrumoffset huvudaxel – CAL-OFF1: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.29
Avkännare centrumoffset komplementaxel – CAL-OFF2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.30
Spindelvinkel vid kalibrering – CALL-ANG: **0** till **42**; Kolumnbredd: 11 tecken
MP7266.31
Verktygstyp för platstabellen – PTYP: **0** till **42**; Kolumnbredd: 2 tecken
MP7266.32
Begränsning spindelvarvtal – NMAX: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken
MP7266.33
Frikörning vid NC-stopp – LIFTOFF: **0** till **42**; Kolumnbredd: 1 tecken
MP7266.34
Maskinberoende funktion – P1: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken
MP7266.35
Maskinberoende funktion – P2: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken
MP7266.36
Maskinberoende funktion – P3: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken
MP7266.37
Verktygsspecifik kinematikbeskrivning – KINEMATIC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 16 tecken
MP7266.38
Spetsvinkel T_ANGLE: **0** till **42**; Kolumnbredd: 9 tecken
MP7266.39
Gängstigning PITCH: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken
MP7266.40
Adaptiv matningsreglering AFC: **0** till **42**; Kolumnbredd: 10 tecken
MP7266.41
Tolerans för detektering av förslitning verktygsradie 2 – R2TOL: **0** till **42**; Kolumnbredd: 6 tecken

TNC-presentation, TNC-editor	
Konfiguration av verktygsplatstabeller (ej använd: 0); Kolumnnummer i platstabellen för	**MP7267.0** Verktygsnummer – T: **0** till **20** **MP7267.1** Specialverktyg – ST: **0** till **20** **MP7267.2** Fast plats – F: **0** till **20** **MP7267.3** Plats spärrad – L: **0** till **20** **MP7267.4** PLC – Status – PLC: **0** till **20** **MP7267.5** Verktygsnamn från verktygstabellen – TNAME: **0** till **20** **MP7267.6** Kommentar från verktygstabellen – DOC: **0** till **20** **MP7267.7** Verktygstyp – PTYP: **0** till **20** **MP7267.8** Värde för PLC – P1: **0** till **20** **MP7267.9** Värde för PLC – P2: **0** till **20** **MP7267.10** Värde för PLC – P3: **0** till **20** **MP7267.11** Värde för PLC – P4: **0** till **20** **MP7267.12** Värde för PLC – P5: **0** till **20** **MP7267.13** Reserverad plats – RSV: **0** till **20** **MP7267.14** Spärra plats ovanför – LOCKED_ABOVE: **0** till **20** **MP7267.15** Spärra plats nedanför – LOCKED_BELOW: **0** till **20** **MP7267.16** Spärra plats till vänster – LOCKED_LEFT: **0** till **20** **MP7267.17** Spärra plats till höger – LOCKED_RIGHT: **0** till **20** **MP7267.18** S1-värde för PLC – P6: **0** till **20** **MP7267.19** S2-värde för PLC – P7: **0** till **20**
Driftart Manuell drift: Presentation av matning	**MP7270** Matning F visas bara då en axelriktningsknapp trycks in: **0** 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** Visa komma som decimaltecken: **0** Visa punkt som decimaltecken: **1**
Positionsvisning i verktygsaxeln	**MP7285** Positionsvisning i förhållande till verktygets utgångspunkt: **0** Positionsvisning i verktygsaxeln i förhållande till verktygsspetsen: **1**

TNC-presentation, TNC-editor	
Positionsvisning för spindelpositionen	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Presentation-supplösning	**MP7290.0 (X-axel) till MP7290.13 (14:e axel)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Spärra ändring av utgångspunkten i presettabellen	**MP7294** Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: **%00000000000000** Ändring av utgångspunkten i X-axeln spärrad: **Bit 0 = 1** Ändring av utgångspunkten i Y-axeln spärrad: **Bit 1 = 1** Ändring av utgångspunkten i Z-axeln spärrad: **Bit 2 = 1** Ändring av utgångspunkten i IV:e axel spärrad: **Bit 3 = 1** Ändring av utgångspunkten i V:e axel spärrad: **Bit 4 = 1** Ändring av utgångspunkten i 6:e axeln spärrad: **Bit 5 = 1** Ändring av utgångspunkten i 7:e axeln spärrad: **Bit 6 = 1** Ändring av utgångspunkten i 8:e axeln spärrad: **Bit 7 = 1** Ändring av utgångspunkten i 9:e axeln spärrad: **Bit 8 = 1** Ändring av utgångspunkten i 10:e axeln spärrad: **Bit 9 = 1** Ändring av utgångspunkten i 11:e axeln spärrad: **Bit 10 = 1** Ändring av utgångspunkten i 12:e axeln spärrad: **Bit 11 = 1** Ändring av utgångspunkten i 13:e axeln spärrad: **Bit 12 = 1** Ändring av utgångspunkten i 14:e axeln spärrad: **Bit 13 = 1**
Spärra ändring av utgångspunkten	**MP7295** Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: **%00000000000000** Ändring av utgångspunkten i X-axeln spärrad: **Bit 0 = 1** Ändring av utgångspunkten i Y-axeln spärrad: **Bit 1 = 1** Ändring av utgångspunkten i Z-axeln spärrad: **Bit 2 = 1** Ändring av utgångspunkten i IV:e axel spärrad: **Bit 3 = 1** Ändring av utgångspunkten i V:e axel spärrad: **Bit 4 = 1** Ändring av utgångspunkten i 6:e axeln spärrad: **Bit 5 = 1** Ändring av utgångspunkten i 7:e axeln spärrad: **Bit 6 = 1** Ändring av utgångspunkten i 8:e axeln spärrad: **Bit 7 = 1** Ändring av utgångspunkten i 9:e axeln spärrad: **Bit 8 = 1** Ändring av utgångspunkten i 10:e axeln spärrad: **Bit 9 = 1** Ändring av utgångspunkten i 11:e axeln spärrad: **Bit 10 = 1** Ändring av utgångspunkten i 12:e axeln spärrad: **Bit 11 = 1** Ändring av utgångspunkten i 13:e axeln spärrad: **Bit 12 = 1** Ändring av utgångspunkten i 14:e axeln spärrad: **Bit 13 = 1**
Spärra ändring av utgångspunkten med de orangefärgade axelknapparna	**MP7296** Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: **0** Spärra ändring av utgångspunkten med de orangefärgade axelknapparna: **1**

TNC-presentation, TNC-editor	
Återställ statuspresentation, Q-parametrar, verktygsdata och bearbetningstid	**MP7300** Återställ allt då ett program väljs: **0** Återställ allt då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **1** Återställ bara statuspresentation, bearbetningstid och verktygsdata då ett program väljs: **2** Återställ bara statuspresentation, bearbetningstid och verktygsdata då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **3** Återställ statuspresentation, bearbetningstid och Q-parametrar då ett program väljs: **4** Återställ statuspresentation, bearbetningstid och Q-parametrar då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **5** Återställ statuspresentation och bearbetningstid då ett program väljs: **6** Återställ statuspresentation och bearbetningstid då ett program väljs och vid M2, M30, END PGM: **7**
Presentationssätt för grafik	**MP7310** Grafisk presentation i tre plan enligt DIN 6, del 1, projektionsmetod 1: **Bit 0 = 0** Grafisk presentation i tre plan enligt DIN 6, del 1, projektionsmetod 2: **Bit 0 = 1** Ny BLK FORM vid cykel 7 NOLLPUNKT visas i förhållande till den gamla nollpunkten: **Bit 2 = 0** Ny BLK FORM vid cykel 7 NOLLPUNKT visas i förhållande till den nya nollpunkten: **Bit 2 = 1** Visa inte markörens position vid presentation i tre plan: **Bit 4 = 0** Visa markörens position vid presentation i tre plan: **Bit 4 = 1** Software-funktioner för den nya 3D-grafiken aktiv: **Bit 5 = 0** 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** **0** till **99 999.9999** [mm] 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** **0** till **99 999.9999** [mm]
Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: Arbetsdjup	**MP7316** **0** till **99 999.9999** [mm]
Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: M-funktion för start	**MP7317.0** **0** till **88** (0: Funktion ej aktiv)
Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: M-funktion för slut	**MP7317.1** **0** till **88** (0: Funktion ej aktiv)
Inställning av skärmsläckare	**MP7392.0** **0** till **99** [min] Tid i minuter, efter vilken bildskärmssläckaren aktiveras (0: Funktion ej aktiv) **MP7392.1** Ingen bildskärmssläckare aktiv: **0** Standard-bildskärmsläckare för X-server: **1** 3D-linjemönster: **2**

Bearbetning och programkörning	
Effekt av cykel 11 SKALFAKTOR	**MP7410** SKALFAKTOR verksam i 3 axlar: **0** SKALFAKTOR endast verksam i bearbetningsplanet: **1**
Administration av verktygsdata/kalibreringsdata	**MP7411** TNC:n lagrar kalibreringsdata för 3D-avkännarsystemet internt: **+0** TNC:n använder kompenseringsvärden från verktygstabellen som kalibreringsdata för 3D-avkännarsystemet: **+1**
SL-cykler	**MP7420** Fräs kanal runt konturen i medurs riktning för öar och i Moturs riktning för fickor: **Bit 0 = 0** Fräs kanal runt konturen i medurs riktning för fickor och i Moturs riktning för öar: **Bit 0 = 1** Fräs konturkanal före urfräsning: **Bit 1 = 0** Fräs konturkanal efter urfräsning: **Bit 1 = 1** Sammanfoga kompenserade konturer: **Bit 2 = 0** Sammanfoga icke kompenserade konturer: **Bit 2 = 1** Urfräsning på samtliga djup ner till fickans botten: **Bit 3 = 0** Fräs både kanal och urfräsning på varje skärdjup innan växling till nästa skärdjup: **Bit 3 = 1** För cyklerna 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gäller: Förflytta verktyget vid cykelslutet tillbaka till den sist programmerade positionen före cykelanropet: **Bit 4 = 0** Endast frikörning av verktyget i spindelaxeln vid cykelslutet: **Bit 4 = 1**
Cykel 4 FICKURFRÄSNING, cykel 5 CIRKELURFRÄSNING: Överlappningsfaktor	**MP7430** **0,1** till **1,414**
Cirkelradiens tillåtna avvikelse vid cirkelslutpunkten jämfört med cirkel-startpunkten	**MP7431** **0,0001** till **0,016** [mm]
Ändlägestolerans för M140 och M150	**MP7432** Funktion inaktiv: **0** Tolerans som mjukvarugränsläget får passeras med vid M140/M150: **0.0001 till 1.0000**
Funktion för ett antal tilläggsfunktioner M **Anmärkning:** k_V-faktorerna definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.	**MP7440** Stoppa programkörningen vid M6: **Bit 0 = 0** Stoppa inte programkörningen vid M6: **Bit 0 = 1** Inget cykelanrop med M89: **Bit 1 = 0** Cykelanrop med M89: **Bit 1 = 1** Stoppa programkörningen vid M-funktioner: **Bit 2 = 0** Stoppa inte programkörningen vid M-funktioner: **Bit 2 = 4** k_V-faktorer ej växlingsbara via M105 och M106: **Bit 3 = 0** k_V-faktorer växlingsbara via M105 och M106: **Bit 3 = 1** Matningshastighet i verktygsaxeln med M103 F.. Reducering ej aktiv: **Bit 4 = 0** Matningshastighet i verktygsaxeln med M103 F.. Reducering aktiv: **Bit 4 = 1** Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar ej aktivt: **Bit 5 = 0** Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar aktivt: **Bit 5 = 1**

Bearbetning och programkörning	
Felmeddelande vid cykelanrop	**MP7441** Visa felmeddelande om inte M3/M4 är aktiv: **Bit 0 = 0** Visa inte felmeddelande om inte M3/M4 är aktiv: **Bit 0 = 1** reserverad: **Bit 1** Visa inte felmeddelande när Djup har programmerats positivt: **Bit 2 = 0** Visa felmeddelande när Djup har programmerats positivt: **Bit 2 = 1**
M-funktion för spindelorientering i bearbetningscyklerna	**MP7442** Funktion inaktiv: **0** Orientering direkt via NC: **-1** M-funktion för spindelorientering: **1 till 999**
Maximal banhastighet vid matnings-override 100% i driftarterna för programkörning	**MP7470** **0** till **99 999** [mm/min]
Matningshastighet för utjämningsrörelse av rotationsaxlar	**MP7471** **0** till **99 999** [mm/min]
Kompatibilitets-maskinparameter för nollpunktstabeller	**MP7475** Nollpunktsförskjutningar utgår från arbetsstyckets nollpunkt: **0** Vid inmatning av **1** i äldre TNC-styrsystem och i software 340 420-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 Preset-tabellen" på sida 512)
Tid som skall läggas till för ingreppstiden	**MP7485** **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 274 545.

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

TNC		VB 365,725-xx			Adapterblock 310 085-01		VB 274,545-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 355,484-xx			Adapterblock 363 987-02		VB 366 964-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 363 987-02		**VB 366 964-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 355,484-xx			Adapterblock 363 987-01	
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 ■ Fjärde NC-axel plus hjälpaxel eller ■ 8 ytterligare axlar eller 7 ytterligare axlar plus 2:a spindel ■ 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 ■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter ■ Presentation och inmatning i mm eller tum ■ Presentation av handrattsrörelse vid bearbetning med handrattsöverlagring
Verktygskompensering	■ Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd ■ Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120) ■ 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 ■ I förhållande till verktygsskäret
Parallelldrift	Skapa program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat program exekveras
3D-bearbetning (software-option 2)	■ Särskilt ryckfri rörelsereglering ■ 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor ■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen ■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen ■ Spline-interpolering
Rundbordsbearbetning (software-option 1)	■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min

Användarfunktioner	
Konturelement	■ Rätlinje ■ Fas ■ Cirkelbåge ■ Cirkelcentrum ■ Cirkelradie ■ Tangentiellt anslutande cirkelbåge ■ Hörnrundning
Framkörning till och frånkörning från konturen	■ Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät ■ Via cirkel
Flexibel konturprogrammering FK	■ Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
Programhopp	■ Underprogram ■ Programdelsupprepning ■ Godtyckligt program som underprogram
Bearbetningscykler	■ Borrcykler för borrning, djuphålsborrning, brotschning, ursvarvning, försänkning, gängning med och utan flytande gänghuvud ■ Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor ■ Grov- och finbearbetning av fyrkants- och cirkelficka ■ Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor ■ Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår ■ Punktmönster på cirkel och linjer ■ Konturficka – även konturparallell ■ Konturtåg ■ Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras
Koordinatomräkning	■ Förskjutning, vridning, spegling ■ skalfaktor (axelspecifik) ■ Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)
Q-parameter Programmering med variabler	■ Matematiska funktioner =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ Logiska villkor (=, =/ , <, >) ■ Parentesberäkning ■ tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant π , negering, ta bort decimaler eller heltalsdel ■ Funktioner för cirkelberäkning ■ String-parameter
Programmeringshjälp	■ Kalkylator ■ Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden ■ Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL 3-funktion) ■ Grafiskt stöd vid programmering av cykler ■ Kommentarblock i NC-programmet

Användarfunktioner	
Teach-In	■ Är-positioner överförs direkt till NC-programmet
Testgrafik Presentationssätt	Grafisk simulering av bearbetningsförloppet även samtidigt som ett annat program exekveras ■ Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation ■ Delförstoring
Programmeringsgrafik	■ I driftart "Programinmatning" kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik) även samtidigt som ett annat program exekveras
Bearbetningsgrafik Presentationssätt	■ Grafisk presentation av programmet som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation
Bearbetningstid	■ Beräkning av bearbetningstid i driftart "Programtest" ■ Presentation av aktuell bearbetningstid i Programkörnings-driftarterna
Återkörning till konturen	■ Blockläsning fram till ett godtyckligt block i programmet och framkörning till den beräknade bör-positionen för att återuppta bearbetningen ■ 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 ■ Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket ■ Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt ■ Automatisk mätning av arbetsstycke ■ Cykler för automatisk verktygsmätning ■ Cykler för automatisk Kinematik-mätning

Tekniska data	
Komponenter	■ Huvuddator MC 420 eller MC 422 C ■ Reglerenhet CC 422 eller CC 424 ■ Knappsats ■ TFT-färgflatbildskärm med softkeys 15,1 tum
Programminne	Minst **25 GByte**, två-processorsystem minst **13 GByte**
Inmatnings- och presentationsupplösning	■ ner till 0.1 µm vid linjäraxlar ■ 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 ■ Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd, software-option 1) ■ Cirkel i 2 axlar ■ Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan (software-option 1) ■ Skruvlinje: Överlagring av cirkelbåge och rätlinje ■ Spline: Exekvering av spline (polynom av 3:e graden)
Blockexekveringstid 3D-rätlinje utan radiekompensering	■ 3.6 ms ■ 0.5 ms (Software-option 2)
Axelreglering	■ Upplösning positionsreglering: Positionsmätsystemets signalperiod/1024 ■ Cykeltid positionsreglering:1,8 ms ■ Cykeltid varvtalsreglering: 600 µs ■ 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 ■ Friktion
Datasnitt	■ ett V.24 / RS-232-C och ett V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av TNC:n via datasnittet med HEIDENHAIN programvara TNCremo ■ Ethernet-datasnitt 100 Base T ca. 2 till 5 MBaud (beroende på filtyp och nätbelastning) ■ USB 1.1-port För anslutning av pekverktyg (mus) och blockenheter (minneskort, hårddiskar, CD-ROM-enheter)
Omgivningstemperatur	■ Drift: 0°C till +45°C ■ Lagring: -30°C till +70°C

Tillbehör	
Elektroniska handrattar	■ en **HR 420** portabel handratt med display eller ■ en **HR 410** portabel handratt eller ■ en **HR 130** inbyggnadshandratt eller ■ upp till tre **HR 150** inbyggnadshandrattar via handrattsadapter HRA 110
Avkännarsystem	■ **TS 220**: brytande 3D-avkännarsystem med kabelanslutning eller ■ **TS 440**: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring ■ **TS 444**: brytande 3D-avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring ■ **TS 640**: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring ■ **TS 740**: Högprecisions brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring ■ **TT 140**: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning

Software-option 1	
Rundbordsbearbetning	■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min
Koordinatomräkningar	■ 3D-vridning av bearbetningsplanet
Interpolation	■ Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan

Software-option 2	
3D-bearbetning	■ Särskilt ryckfri rörelsereglering ■ 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor ■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen ■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen ■ Spline-interpolering
Interpolation	■ Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd)
Blockexekveringstid	■ 0.5 ms

Software-option DXF-konverter	
Extrahera konturprogram och bearbetningspositioner från DXF-data	■ Stödjer format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ För Klartext-dialog och smarT.NC ■ Komfortabel inställning av utgångspunkt

Software-option dynamisk kollisionsövervakning (DCM)	
Kollisionsövervakning i alla maskindriftarter	■ Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas ■ Övervakning av spänndon dessutom möjlig ■ Varningar i tre steg i Manuell drift ■ Programstopp i Automatikdrift ■ Övervakar även femaxliga förflyttningar ■ Programtest för kollisionskontroll före bearbetningen

Software-option ytterligare dialogspråk	
Ytterligare dialogspråk	■ Slovenska ■ Norska ■ Slovakiska ■ Lettiska ■ Koreanska ■ Estniska ■ Turkiska ■ Rumänska ■ Litauiska

Software-option Globala programinställningar

Funktion för överlagring av koordinattransformeringar i exekveringsdriftarterna

- Växla axlar
- Överlagrad nollpunktsförskjutning
- Överlagrad spegling
- Spärr av axlar
- Handrattsöverlagring
- Överlagrad grundvridning och rotation
- Matningsfaktor

Software-option Adaptiv matningsreglering AFC

Funktion för adaptiv matningsreglering för optimering av skärförhållanden vid serieproduktion

- Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär
- Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs
- Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen

Software-option KinematicsOpt

Avkännarcykler för automatisk kontroll och optimering av maskinens kinematik

- Spara/återställ aktiv kinematik
- Kontrollera aktiv kinematik
- Optimera aktiv kinematik

Upgrade-funktioner FCL 2

Friger viktigare vidareutvecklingar

- Virtuell verktygsaxel
- Avkännarcykel 441, snabb avkänning
- CAD offline punktfilter
- 3D-linjegrafik
- Konturficka: Tilldela varje delkontur separata djup
- smarT.NC: Koordinattransformeringar
- smarT.NC: **PLANE**-funktion
- smarT.NC: Blockframläsning med grafiskt stöd
- Utökad USB-funktionalitet
- Nätverksuppkoppling via DHCP och DNS

Upgrade-funktioner FCL 3	
Friger viktigare vidareutvecklingar	■ Avkännarcykel för 3D-avkänning ■ 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 ■ PLANE-funktion: Axelvinkelinmatning ■ Användardokumentation som kontextanpassad hjälp direkt i TNC:n ■ Matningsreducering vid bearbetning av konturficka när verktyget är i fullt ingrepp. ■ smarT.NC: Konturficka på mönster ■ smarT.NC: Parallellprogrammering möjlig ■ smarT.NC: Preview av konturprogram i filhanteraren ■ smarT.NC: Positioneringsstrategi vid punktbearbetning

Upgrade-funktioner FCL 4	
Friger viktigare vidareutvecklingar	■ Grafisk presentation av skyddsområdet vid aktiv kollisionsövervakning DCM ■ Handrattsöverlagring vid stoppstatus vid aktiv kollisionsövervakning DCM ■ 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 (5,4: heltal,decimaler) [mm]
Verktygsnummer	0 till 32 767,9 (5,1)
Verktygsnamn	16 tecken, vid TOOL CALL skrivet mellan "". Tillåtna specialtecken: #, $, %, &, -
Delta-värde för verktygskompensering	-99,9999 till +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelvarvtal	0 till 99 999,999 (5,3) [varv/min]
Matningshastigheter	0 till 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/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

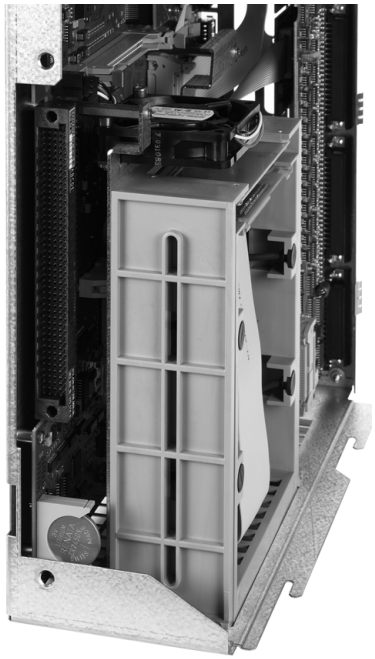
När styrsystemet är avstängt försörjer ett buffertbatteri TNC:n med ström för att data i RAM-minnet inte skall förloras.

Om TNC:n presenterar felmeddelandet **Byt buffertbatteri** måste du byta batterierna:

Varning livsfara!

Stäng av maskinen och TNC:n före växling av buffertbatteri!

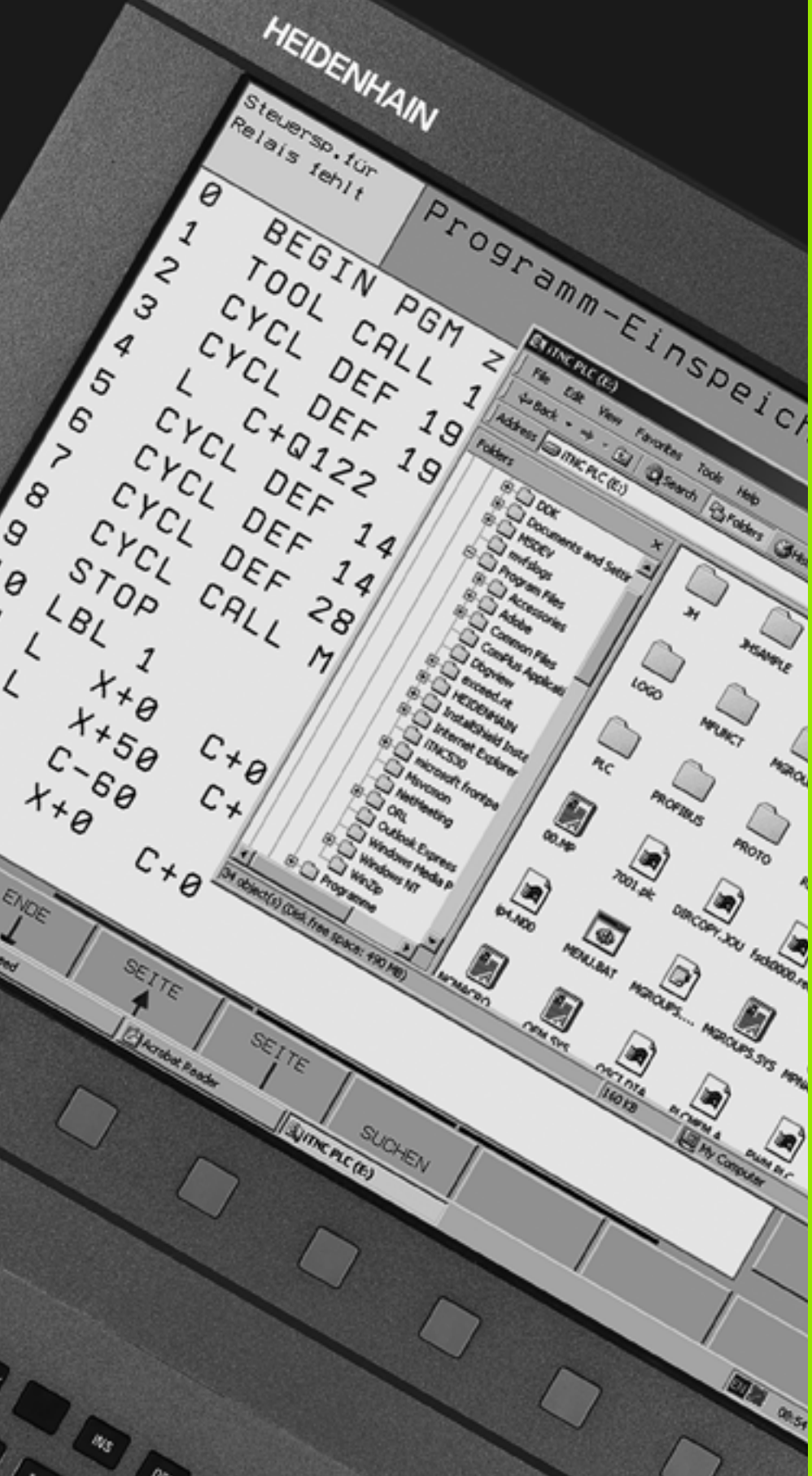
Buffertbatteri får endast bytas av personal med utbildning för detta!



Batterityp:1 Lithium-batteri, typ CR 2450N (renata) ID 315 878-01

1 Buffertbatteriet hittar du på baksidan av MC 422 C

2 Byt batteriet; det nya batteriet kan bara monteras åt rätt håll



19

iTNC 530 med Windows XP (Option)

19.1 Introduktion

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.

Tekniska data

Tekniska data	iTNC 530 med Windows XP
Utförande	Två-processor-styrsystem med ■ Realtidsoperativsystem HEROS för maskinstyrningen ■ PC-operativsystem Windows XP som användargränssnitt
Minne	■ RAM-minne: ■ 512 MByte för styrsystemsapplikationer ■ 512 MByte för Windows-applikationer ■ Hårddisk ■ 13 GByte för TNC-filer ■ 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) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 Starta iTNC 530-tillämpning

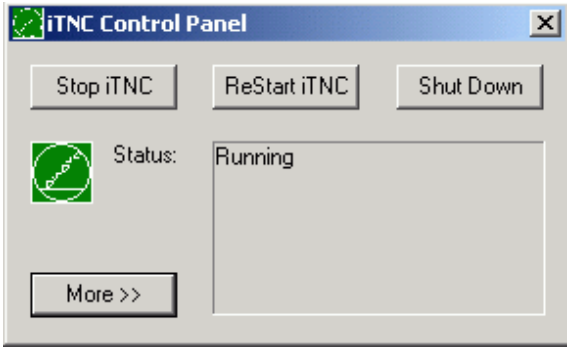
Windows-inloggning

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 Avstängning av iTNC 530

Grundläggande

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man stänga av iTNC 530 på ett kontrollerat sätt. Det finns flera olika sätt att göra detta, vilket beskrivs i följande avsnitt.

Godtycklig avstängning av iTNC 530 kan leda till dataförlust.

Innan du avslutar Windows måste iTNC 530-applikationen avslutas.

Logga ut en användare

Du kan när som helst logga ut ur Windows, utan att iTNC-programvaran påverkas av detta. Under utloggningsförloppet visas dock inte iTNC-bildskärmen längre och man kan inte längre göra några inmatningar.

Beakta att maskinspecifika knappar (t.ex. NC-start eller axelriktningsknapparna) förblir aktiva.

Efter det att en ny användare har loggat in visas iTNC-bildskärmen igen.

Avsluta iTNC-användningen

Varning, fara för maskinen och arbetsstycket!

Innan du avslutar iTNC-tillämpningen måste Nödstoppsknappen ovillkorligen tryckas in. Annars kan data förloras eller maskinen skadas.

Det finns två sätt att avsluta iTNC-tillämpningen:

- Intern avslutning via driftart Manuell: Avslutar samtidigt Windows
- Extern avslutning via iTNC-ControlPanel: Avslutar enbart iTNC-applikationen

Intern avslutning via driftart Manuell

- Välj driftart Manuell
- Växla softkeyrad, tills softkeyn för att stänga av iTNC-tillämpningen visas



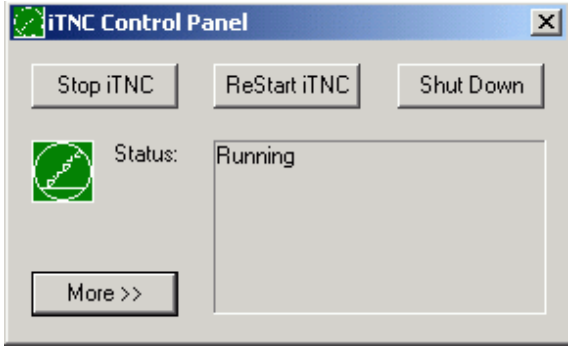
- Välj funktionen för att stänga av, bekräfta sedan den efterföljande dialogfrågan med softkey JA
- När meddelandet **`It's now safe to turn off your computer`** visas i iTNC-bildskärmen, får du bryta matningsspänningen till iTNC 530

Extern avslutning via iTNC-ControlPanel

- Tryck på Windows-knappen på ASCII-knappsatsen: iTNC-applikationen minimeras och aktivitetsfältet visas
- Dubbelklicka på den gröna HEIDENHAIN-symbolen nere till höger i aktivitetsfältet: iTNC-kontrollpanelen visas (se bilden)



- Välj funktionen för att avsluta iTNC 530-applikationen: Klicka på knappen **Stop iTNC**
- Efter att du har tryckt på Nödstoppsknappen, bekräfta iTNC-meddelandet med fältet **Yes**: iTNC-applikationen stoppas
- iTNC-kontrollpanelen förblir aktiv. Via knappen **Restart iTNC** kan du starta iTNC 530 på nytt



För att avsluta Windows väljer du

- fältet **Start**
- menypunkten **Shut down...**
- återigen menypunkten **Shut down**
- och bekräftar med **OK**



Stänga av Windows

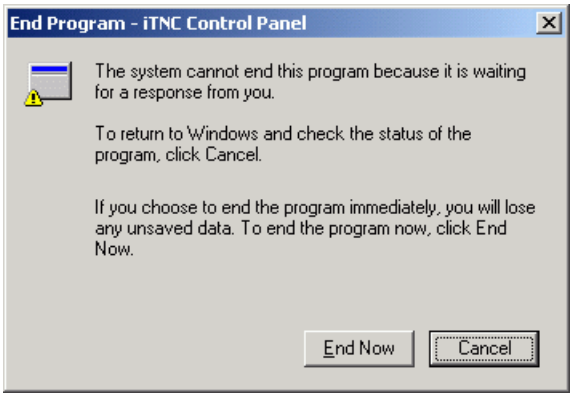
Om du försöker att stänga av Windows samtidigt som iTNC-programvaran fortfarande är aktiv, kommer styrsystemet att presentera en varning (se bilden).



Varning, fara för maskinen och arbetsstycket!

Innan du bekräftar med OK, tryck ovillkorligen in Nödstoppsknappen. Annars kan data förloras eller maskinen skadas.

Om du bekräftar med OK, stängs iTNC-programvaran ner och därefter avslutas Windows.



Varning, fara för maskinen och arbetsstycket!

Efter några sekunder visar Windows en egen varning (se bilden) som täcker över TNC-varningen. Bekräfta aldrig varningen med End Now, eftersom detta kan leda till dataförlust eller att maskinen skadas.

19.4 Nätverksinställningar

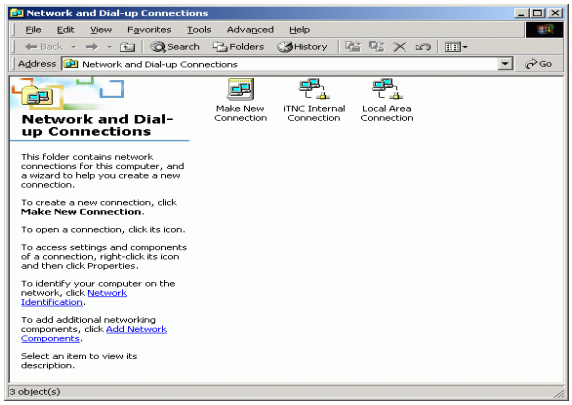
Förutsättning

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).

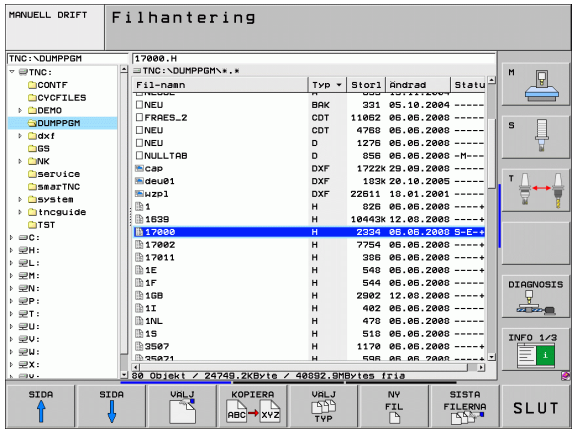
19.5 Egenheter vid filhantering

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 131.

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.

SYMBOLE

3D-avkännarsystem
  Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata ... 526
  kalibrera
    brytande ... 524
3D-framställning ... 556
3D-kompensering ... 466
  Delta-värde ... 468
  Face Milling ... 469
  Normaliserad vektor ... 467
  Peripheral Milling ... 471
  Verktygsformer ... 468
  Verktygsorientering ... 469
3D-vridning av bearbetningsplanet ... 429, 538

A

Adaptiv matningsreglering ... 393
Administrera utgångspunkter ... 512
AFC ... 393
Ändra spänndon ... 379
Ange spindelvarvtal ... 173
Animering PLANE-funktion ... 431
Ansluta/ta bort USB-enheter ... 134
Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor ... 537
Användarparametrar ... 622
  allmänna
    för 3D-avkännarsystem ... 623
    för bearbetning och programkörning ... 635
    för extern dataöverföring ... 623
    för TNC-presentation, TNC-editor ... 627
  maskinspecifika ... 605
Arbetsstyckespositioner
  absoluta ... 97
  inkrementala ... 97
ASCII-filer ... 411
Återkörning till konturen ... 577
Automatisk programstart ... 580
Automatisk skärdataberäkning ... 165, 416
Automatisk verktygsmätning ... 164
Avkännarcykler
  Driftart Manuell ... 519
  Se Bruksanvisning Avkännarcykler
Avkännarsystemsövervakning ... 356
Avstängning ... 499

B

BAUD-Rate, inställning ... 589
Beräkning av bearbetningstid ... 561
Bereda DXF-data ... 242
  Filter för borrpositioner ... 256
  Grundinställningar ... 244
  Inställning av utgångspunkt ... 247
  Ställ in Layer ... 246
  Välj kontur ... 249
  Välja bearbetningspositioner ... 252
  Välja borrpositioner
    Diameterinmatning ... 255
    Individuell selektering ... 253
    Mus-över ... 254
Beroende filer ... 604
Bildskärm ... 75
Bildskärmsuppdelning ... 76
Block
  infoga, ändra ... 106
  radera ... 106
Blockframläsning ... 574
  Efter strömavbrott ... 574
Byta buffertbatteri ... 648

C

CAM-programmering ... 466
Cirkelbåge ... 206, 207, 209, 216, 217
Cirkelberäkningar ... 285
Cirkelcentrum ... 205
Cylinder ... 333

D

Dataöverföringshastighet ... 589
Dataöverföringsprogramvara ... 591
Datasäkerhet ... 112
Datasnitt
  inställning ... 589
  Kontaktbeläggning ... 637
  tilldelning ... 590
Datautmatning på bildskärmen ... 299
Datautmatning till server ... 299
DCM ... 367
Definiera arbetsstyckesmaterial ... 417
Definiera lokala Q-parametrar ... 279
Definiera råämne ... 100
Definiera remanenta Q-parametrar ... 279

D

Detaljfamiljer ... 280
Dialog ... 102
Driftarter ... 78
Drifttid ... 615
Dynamisk kollisionsövervakning ... 367
  Programtest ... 373
  Verktygshållare ... 168

E

Ellips ... 331
Ersätta texter ... 110
Ethernet-datasnitt
  Anslutningsmöjligheter ... 593
  Inledning ... 593
  konfigurera ... 596
Ethernet-gränssnitt
  Logga på och logga ur nätverk ... 133
Extern åtkomst ... 619
Extern dataöverföring
  iTNC 530 ... 131
  iTNC 530 med Windows XP ... 659

F

Fas ... 203
FCL ... 586
FCL-funktion ... 9
Fellista ... 146
Felmeddelanden ... 145, 146
  Hjälp vid ... 145
Fil
  generering ... 119

F

Filhantering ... 113
- Beroende filer ... 604
- Döp om fil ... 127
- extern dataöverföring ... 131
- Fil
  - generering ... 119
- Filnamn ... 112
- Filtyp ... 111
- Funktionsöversikt ... 114
- kalla upp ... 115
- Kataloger ... 113
  - generering ... 119
  - kopiera ... 123
- konfigurering via MOD ... 603
- Kopiera fil ... 120
- Kopiera tabeller ... 122
- Markera filer ... 125
- Radera fil ... 124
- Shortcuts ... 130
- Skriv över filer ... 121
- Skydda fil ... 128
- Välja fil ... 116

Filstatus ... 115
Filter för borrpositioner vid DXF-dataöverföring ... 256
Filtrera CAD-filer ... 407
FixtureWizard ... 376
FK-programmering ... 222
- Cirkelbågar ... 228
- Grafik ... 224
- Grunder ... 222
- Inmatningsmöjligheter
  - Cirkeldata ... 230
  - Ett konturelements riktning och längd ... 229
  - Hjälppunkter ... 232
  - Relativ referens ... 233
  - Slutna konturer ... 231
  - Slutpunkt ... 228
- Konvertering till Klartext-dialog ... 225
- Öppna dialogen ... 226
- Rätlinjer ... 227

Fleraxlig bearbetning ... 452
FN14: ERROR: Kalla upp ett felmeddelande ... 290
FN15: PRINT: Utmatning av oformaterad text ... 295

F

FN16: F-PRINT: Utmatning av formaterad text ... 296
FN18: SYSREAD: Läsa systemdata ... 300
FN19: PLC: Överför värde till PLC ... 306
FN20: WAIT FOR: NC och PLC synkronisering ... 307
FN23: CIRKELDATA: Beräkna cirkel med hjälp av 3 punkter ... 285
FN24: CIRKELDATA: Beräkna cirkel med hjälp av 4 punkter ... 285
FN25: PRESET: Inställning av ny utgångspunkt ... 309
FN26: TABOPEN: Öppna en fritt definierbar tabell ... 425
FN27: TABWRITE: Skriva till en fritt definierbar tabell ... 425
FN28: TABREAD: Läsa från en fritt definierbar tabell ... 426
Förflyttning från konturen ... 193
- med polära koordinater ... 195

Förflyttning till konturen ... 193
- med polära koordinater ... 195

Formatinformation ... 647
Formulärpresentation ... 424
Frånkörning från kontur ... 355
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan ... 450
Fullcirkel ... 206

G

Generera baklänges-program ... 404
Globala programinställningar ... 382
Grafik
- Delförstoring ... 559
- vid programmeringen ... 140, 142
  - Delförstoring ... 141
- Vyer ... 554

Grafisk simulering ... 560
- Visa verktyg ... 560

Grunder ... 94
Grundvridning
- uppmätning i driftart Manuell ... 527

H

Handrattspositionering, överlagra M118 ... 354
Hårddisk ... 111
Helix-interpolering ... 218
Hjälp vid felmeddelanden ... 145
Hjälpsystem ... 150
Hörnrundning ... 204
Huvudaxlar ... 95

I

Indexerade verktyg ... 167
Infoga kommentarer ... 136
Inlärningsskär ... 397
Installera service-pack ... 588
Inställning av systemtiden ... 617
Inställning av tidszon ... 617
Inställning av utgångspunkt ... 98, 510
- i programkörningen ... 309
- utan 3D-avkännarsystem ... 510

iTNC 530 ... 74
- med Windows XP ... 650

K

Kalkylator ... 139
Katalog ... 113, 119
- generering ... 119
- kopiera ... 123
- radera ... 124

Klartext-dialog ... 102
Knappsats ... 77
Kodnummer ... 587
Kollisionsövervakning ... 367
Kompensering för snett placerat arbetsstycke
- genom mätning av två punkter på en rät linje ... 527
- via två cirkulära tappar ... 533
- via två hål ... 533

Konstant banhastighet M90 ... 345
Kontaktbeläggning, datasnitt ... 637
Kontextanpassad Hjälp ... 150
Kontrollera dataenhet ... 616
Kontrollera hårddisk ... 616
Kontrollera nätverksförbindelse ... 602
Kontrollera spänndonsposition ... 380
Konturfunktioner
- Grunder ... 188
  - Cirklar och cirkelbågar ... 190
  - Förpositionering ... 191

K

Konturrörelser
- Polära koordinater
  - Cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 217
  - Cirkelbåge runt Pol CC ... 216
  - Översikt ... 214
  - Rätlinje ... 215
- rätvinkliga koordinater
  - Cirkelbåge med bestämd radie ... 207
  - Cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 209
  - Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC ... 206
  - Översikt ... 201
  - Rätlinje ... 202

Konvertera
- FK-program ... 225
- Generera baklänges-program ... 404

Konvertering av FK-program ... 225
Koordinatsystem ... 95
Koordinattransformation ... 409
Kopiering av programdelar ... 108
Kula ... 335

L

Ladda ner hjälpfiler ... 155
Länkning av underprogram ... 265
Läsa systemtid ... 319
Laserskärning, tilläggsfunktioner ... 360
L-blocksgenerering ... 611
Lista med felmeddelanden ... 146
Look ahead ... 352

M

M91, M92 ... 342
Maskinaxlar, förflytta ... 500
- med den elektroniska handratten ... 502, 503
- med externa riktningsknappar ... 500
- stegvis ... 501

Maskinparametrar
- för 3D-avkännarsystem ... 623
- för bearbetning och programkörning ... 635
- för extern dataöverföring ... 623
- för TNC-presentation och TNC-editor ... 627

M

Mäta upp arbetsstycken ... 534
Matning ... 508
- ändra ... 509
- Inmatningsmöjligheter ... 103
- vid rotationsaxlar, M116 ... 457

Matning i millimeter/spindelvarv: 136 ... 351
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: 103 ... 350
Matningsreglering, automatisk ... 393
Måttenhet, välja ... 100
M-funktioner
- Se Tilläggsfunktioner

Mjukvarunummer ... 586
MOD-funktion
- lämna ... 584
- Översikt ... 585
- välj ... 584

N

Nätverksanslutning ... 133
Nätverksinställningar ... 596
- iTNC 530 med Windows XP ... 657

NC och PLC synkronisering ... 307
NC-felmeddelanden ... 145, 146
Nollpunktsförskjutning ... 409
- Återställning ... 410
- Koordinatinmatning ... 409
- Via nollpunktstabell ... 410

Nollpunktstabell
- Överföring av avkänningsresultat ... 521

O

Öppna konturhörn M98 ... 349
Optionsnummer ... 586
Överför är-position ... 104
Överlagrade transformeringar ... 382
Övervaka spindeleffekt ... 403
Övervakning
- Kollision ... 367

Övervakning av bearbetningsområdet ... 565, 606
Övervakning av verktygsbrott ... 403

P

Palettabell
- Användningsområde ... 476, 482
- exekvera ... 481, 494
- Överföring av koordinater ... 477, 483
- välj och lämna ... 478, 487

Palettpreset ... 479
Palettutgångspunkt ... 479
Parameterprogrammering: Se Q-parameterprogrammering
Parentesberäkning ... 310
Passera referenspunkter ... 496
Ping ... 602
Placera spänndon ... 378
PLANE-funktion ... 429
- Animering ... 431
- Återställa ... 432
- Automatisk vridning ... 446
- Axelvinkeldefinition ... 444
- Eulervinkel-definition ... 437
- Fräsning med vinklat verktyg ... 450
- Inkremental definition ... 443
- Positioneringsbeteende ... 446
- Projektionsvinkel-definition ... 435
- Punkt-definition ... 441
- Rymdvinkeldefinition ... 433
- Val av möjliga lösningar ... 448
- Vektor-definition ... 439

Platstabell ... 170
PLC och NC synkronisering ... 307
Polära koordinater
- Fram-/frånkörning kontur ... 195
- Grunder ... 96
- Programmering ... 214

Positionering
- med manuell inmatning ... 546
- vid tiltat bearbetningsplan ... 344, 465

Presentation i 3 plan ... 555
Preset-tabell ... 512
- För paletter ... 479
- Överföring av avkänningsresultat ... 522

Program
- editera ... 105
- öppna nytt ... 100
- strukturera ... 138
- -uppbyggnad ... 99

P

Programanrop
- Godtyckligt program som underprogram ... 263

Programdel, kopiera ... 108
Programdelsupprepning ... 262
Programhantering: Se Filhantering
Programkörning
- Blockframläsning ... 574
- fortsätt efter avbrott ... 573
- Globala programinställningar ... 382
- Hoppa över block ... 581
- Översikt ... 568
- stoppa ... 570
- utföra ... 569

Programmallar ... 365
Programmera verktygsrörelser ... 102
Programmeringsgrafik ... 224
Programmeringshjälp ... 366
Programnamn:\Se filhantering, filnamn
Programtest
- fram till ett bestämt block ... 566
- Översikt ... 562
- Ställ in hastighet ... 553
- utföra ... 565

Q

Q-parameter
Q-parameter-programmering ... 276, 314
- Cirkelberäkningar ... 285
- If/then-jämförelse ... 286
- Matematiska grundfunktioner ... 281
- Programmeringsanvisning ... 278, 316, 317, 318, 322, 324
- Specialfunktioner ... 289
- Vinkelfunktioner ... 283

Q-parametrar
- fasta ... 325
- formaterad utmatning ... 296
- kontrollera ... 288
- lokala parametrar QL ... 276
- oformaterad utmatning ... 295
- Överför värden till PLC ... 306
- remanenta parametrar QR ... 276

R

Radiekompensering ... 183
- Inmatning ... 185
- Ytterhörn, innerhörn ... 186

Rätlinje ... 202, 215
Rotationsaxel
- minska positionsvärdet M94 ... 459
- vägoptimerad förflyttning: M126 ... 458

S

Skärdataberäkning ... 416
Skärdatatabell ... 416
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till nollpunktstabell ... 521
Skriva mätvärden till preset-tabellen ... 522
Skruvlinje ... 218
Snabbtransport ... 158
Software-optioner ... 644
Sökfunktion ... 109
Sökväg ... 113
Spänndonsförslag ... 375
Spänndonsövervakning ... 374
SPEC FCT ... 364
Specialfunktioner ... 364
Spindelvarvtal, ändra ... 509
Spline-interpolering ... 473
- Blockformat ... 473
- Inmatningsområde ... 474

Statuspresentation ... 81
- allmänna ... 81
- utökad ... 82

Stoppa bearbetningen ... 570
String-parameter ... 314
Strukturering av program ... 138

T

Ta bort spänndon ... 379
TCPM ... 452
- Återställning ... 456

Teach In ... 104, 202
Tekniska data ... 640
- iTNC 530 med Windows XP ... 651

Teleservice ... 618
Textfil
- öppna och lämna ... 411
- Raderingsfunktion ... 413
- Redigeringsfunktioner ... 412
- Söka textdelar ... 415

Text-variabler ... 314
Tilläggsaxlar ... 95
Tilläggsfunktioner
- anges ... 340
- för kontroll av programexekveringen ... 341
- för konturbeteende ... 345
- för koordinatuppgifter ... 342
- för laserskärmaskiner ... 360
- för rotationsaxlar ... 457
- för spindel och kylvätska ... 341

Tillbehör ... 91
Tiltning av bearbetningsplanet
- manuell ... 538

TNCguide ... 150
TNCremo ... 591
TNCremoNT ... 591
TRANS DATUM ... 409
Trigonometri ... 283
T-vektor ... 467

U
Underprogram ... 261
Uppdatera TNC-software ... 588
Uppstart ... 496
USB-port ... 650
Utför programuppdatering ... 588
Utgångspunkt, manuell inställning
  Cirkelcentrum som utgångspunkt ... 531
  Hörn som utgångspunkt ... 530
  i en godtycklig axel ... 529
  Mittlinje som utgångspunkt ... 532
  via hål/tappar ... 533
Utvecklingsnivå ... 9

V
Välj verktygstyp ... 165
Välja kontur från DXF ... 249
Välja positioner från DXF ... 252
Växla axlar ... 388
Växla mellan stora och små bokstäver ... 412
Verktygsanvändningsfil ... 177, 578
Verktygsanvändningskontroll ... 177, 578
Verktygsdata
  ange i programmet ... 161
  Delta-värde ... 161
  indexera ... 167
  inmatning i tabellen ... 162
  kalla upp ... 173
Verktygsförvaltning ... 179
Verktygshållar-kinematik ... 168
Verktygskompensering
  Längd ... 182
  Radie ... 183
  tredimensionell ... 466
Verktygslängd ... 160
Verktygsmaterial ... 165, 418
Verktygsmätning ... 164
Verktygsnamn ... 160
Verktygsnummer ... 160
Verktygsradie ... 160

V
Verktygstabell
  editera, lämna ... 166
  Editeringsfunktioner ... 166, 181
  Inmatningsmöjligheter ... 162
Verktygsväxling ... 175
Versionsnummer ... 587
Vinkelfunktioner ... 283
Visa Hjälp-filer ... 614
Vridningsaxlar ... 460, 461
Vy ovanifrån ... 554

W
Windows XP ... 650
Windows-inloggning ... 652
WMAT.TAB ... 417

Y
Ytnormalvektor ... 439, 451, 466, 467

Översiktstabeller

Bearbetningscykler

Cykel-nummer	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		■

Cykel-nummer	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	■	

Tilläggsfunktioner

M	Verkan	Aktiveras vid block - början	slut	Sida
M0	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från		■	Sida 341
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från		■	Sida 582
M2	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1		■	Sida 341
M3 M4 M5	Spindel TILL medurs Spindel TILL moturs Spindel STOPP	■ ■	 ■	Sida 341
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp		■	Sida 341
M8 M9	Kylvätska TILL Kylvätska AV	■	 ■	Sida 341
M13 M14	Spindel TILL medurs/Kylvätska TILL Spindel TILL moturs/Kylvätska TILL	■ ■		Sida 341
M30	Samma funktion som M2		■	Sida 341
M89	Fri tilläggsfunktion **eller** cykelanrop, modalt verksamt (avhängigt maskinparameter)	■	 ■	Cykelbruks anvisning
M90	Endast i släpfelsberäkning: Konstant banhastighet vid hörn		■	Sida 345
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt	■		Sida 342
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen	■		Sida 342
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°	■		Sida 459
M97	Bearbetning av små kontursteg		■	Sida 347
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer		■	Sida 349
M99	Blockvis cykelanrop		■	Cykelbruks anvisning
M101 M102	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts Återställ M101	■	 ■	Sida 176
M103	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)	■		Sida 350
M104	Återställ den sist inställda utgångspunkten	■		Sida 344
M105 M106	Genomför bearbetning med den andra k_V-faktorn Genomför bearbetning med den första k_V-faktorn	■ ■		Sida 622
M107 M108	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått Återställ M107	■	 ■	Sida 176

M	Verkan	Aktiveras vid block - början	slut	Sida
M109	Konstant banhastighet i verktygsskäret (höjning och sänkning av matningshastigheten)	■		Sida 351
M110	Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering)	■		
M111	Återställ M109/M110		■	
M114	Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar	■		Sida 460
M115	Återställ M114		■	
M116	Matning för rotationsaxlar i mm/min	■		Sida 457
M117	Återställ M116		■	
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörningen	■		Sida 354
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)	■		Sida 352
M124	Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer	■		Sida 346
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	■		Sida 458
M127	Återställ M126		■	
M128	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)	■		Sida 461
M129	Återställ M128		■	
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem	■		Sida 344
M134	Precisionsstopp vid icke tangentiella konturövergångar vid positioneringar med rotationsaxlar	■		Sida 464
M135	Återställ M134		■	
M136	Matning F i millimeter per spindelvarv	■		Sida 351
M137	Återställ M136		■	
M138	Val av rotationsaxlar	■		Sida 464
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning	■		Sida 355
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning	■		Sida 356
M142	Radera modala programinformationer	■		Sida 357
M143	Upphäv grundvridning	■		Sida 357
M144	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet	■		Sida 465
M145	Återställ M144		■	
M148	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp	■		Sida 358
M149	Återställ M148		■	
M150	Undertryck ändlägesmeddelande (funktion verksam i blocket)	■		Sida 359
M200	Laserskärning: Direkt utmatning av programmerad spänning	■		Sida 360
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)	■		

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

3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider:

Exempelvis

- Uppriktning av arbetsstycke
- Inställning av utgångspunkt
- Uppmätning av arbetsstycke
- Digitalisera 3D-former

med arbetsstyckesavkännare
TS 220 med kabel
TS 640 med infraröd överföring



- Uppmätning av verktyg
- Förslitningsövervakning
- Kontrollera verktygsbrott

med verktygsavkännare
TT 140



670 387-60 · Ver00 · SW05 · 0.3 · 3/2009 · F&W · Printed in Germany