



HEIDENHAIN

Bruksanvisning DIN/ISOprogrammering

iTNC 530

NC-software 606420-04 SP8 606421-04 SP8 606424-04 SP8 606425-04 SP8

TNC:ns manöverenheter

Manöverelement på bildskärmen

Кпарр	Funktion
\bigcirc	Välj bildskärmsuppdelning
	Växla bildskärm mellan maskin- och programmeringsdriftart
	Softkeys: Välj funktioner i bildskärmen
	Växla softkeyrad

Program-/filhantering, TNC-funktioner

Кпарр	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



Spindelvarvtal

100

150

S %

Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

nisk handratt	Matning
	100
NC	50 150
ering med manuell inmatning	WW F %
nkörning enkelblock	
-	Cykler, underprogram och j

programdelsupprepningar

50

Кпарр	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

Alpha-knappsats

Кпарр	Funktion
QWE	Filnamn, kommentarer
GFS	DIN/ISO-programmering

Maskindriftarter

Кпарр	Funktion
	Manuell drift
	Elektronisk handratt
	smarT.NC
	Positionering med manuell inmatning
	Programkörning enkelblock
Ð	Programkörning blockföljd

Programmeringsdriftarter

Кпарр	Funktion
\Rightarrow	Programinmatning/editering
€	Programtest



Uppgifter om verktyg

oppginer ein r	5111/9	/ lige con callera	
Кпарр	Funktion	Кпарр	Funktion
TOOL DEF	Definiera verktygsdata i programmet	X V	Välja koordinataxel resp. ange i programmet
TOOL CALL	Anropa verktygsdata	0 9	Siffror
Programmering	ı av konturförflyttningar	• 7+	Decimalpunkt/Växla förtecken
APPR DEP	Fram-/frånkörning kontur	ΡΙ	Ange polära koordinater / inkrementalt värde
FK	Flexibel konturprogrammering FK	Q	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
Lap	Rätlinje	*	Överför är-position eller värde från kalkylatorn
¢	Cirkelcentrum/Pol för polära koordinater		Hoppa över dialogfråga och radera ord
𝔔 𝔅	Cirkelbåge runt cirkelcentrum	ENT	Avsluta inmatning och fortsätt dialogen
CR	Cirkelbåge med radie		Avsluta blocket, avsluta inmatning
СТР	Cirkelbåge med tangentiell anslutning	CE	Radera inmatat siffervärde eller radera TNC-felmeddelande
	Fas/Hörnrundning		Avbryt dialog, radera programdel

Specialfunktioner/smarT.NC

Кпарр	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

i



Om denna handbok

Längre fram finner du en lista med de anmärkningssymboler som har använts i denna handbok



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



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

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



Denna symbol visar dig att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan därför fungera på olika sätt i olika maskiner.



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

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

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

TNC-typ, mjukvara och funktioner

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

TNC-typ	NC-programvarunummer
iTNC 530, HSCI och HEROS 5	606420-04 SP8
iTNC 530 E, HSCI och HEROS 5	606421-04 SP8
iTNC 530 Programmeringsstation, HEROS 5	606424-04 SP8
iTNC 530 Programmeringsstation, HEROS 5 för virtuell software	606425-04 SP8

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

Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) kännetecknar TNCstyrningarnas nya hårdvaruplattform.

HEROS 5 kännetecknar de HSCI-baserade TNC-styrningarnas operativsystem.

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

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

Verktygsmätning med TT

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

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



Bruksanvisning cykelprogrammering:

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



Operatörsdokumentation smarT.NC:

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

Software-optioner

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

Software-option 1

Cylindermantel-interpolering (cykel 27, 28, 29 och 39)

Matning i mm/min för rotationsaxlar: M116

3D-vridning av bearbetningsplanet (cykel 19, **PLANE**-funktion och softkey 3D-ROT i driftart Manuell)

Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan

Software-option 2

5-axlig interpolering

Spline-interpolering

3D-bearbetning:

- M114: Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar
- M128Bibehåll 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 361

Software-option DXF-konverter	Beskrivning
Extrahera konturer och bearbetningspositioner från DXF-filer (format R12).	Sida 246

programinställningar	Beskrivning
Funktion för överlagring av koordinattransformeringar i exekveringsdriftarterna, handrattsöverlagrad förflyttning i virtuell axelriktning.	Sida 379
Software-option AEC	Bockrivning
Funktion för adaptiv matningsreglering för optimering av skärförhållanden vid serieproduktion.	Sida 392
Software-option KinematicsOpt	Beskrivning
Avkännarcykel för kontroll och optimering av maskinens noggrannhet.	Bruksanvisning Cykler
Software-option utökad verktygsförvaltning	Beskrivning
Verktygsförvaltning som kan anpassas av maskintillverkaren via python-script.	Sida 201
Software-option Interpolationssvarvning	Beskrivning
Software-option Interpolationssvarvning Interpolationssvarvning av en avsats med cykel 290.	Beskrivning Bruksanvisning Cykler
Software-option Interpolationssvarvning Interpolationssvarvning av en avsats med cykel 290.	Beskrivning Bruksanvisning Cykler
Software-option Interpolationssvarvning Interpolationssvarvning av en avsats med cykel 290. Software-option CAD-Viewer	Beskrivning Bruksanvisning Cykler Beskrivning
Software-option Interpolationssvarvning Interpolationssvarvning av en avsats med cykel 290. Software-option CAD-Viewer Öppna 3D-modeller i styrsystemet.	Beskrivning Bruksanvisning Cykler Beskrivning Sida 264
Software-option Interpolationssvarvning Interpolationssvarvning av en avsats med cykel 290. Software-option CAD-Viewer Öppna 3D-modeller i styrsystemet.	Beskrivning Bruksanvisning Cykler Beskrivning Sida 264
Software-option InterpolationssvarvningInterpolationssvarvning av en avsats med cykel 290.Software-option CAD-ViewerÖppna 3D-modeller i styrsystemet.Software-option Remote Desktop Manager	Beskrivning Bruksanvisning Cykler Beskrivning Sida 264 Beskrivning

Software-option Cross Talk Compensation CTC	Beskrivning
Kompensation av axelkopplingar	Maskinhandbok
Software-option Position Adaptive Control PAC	Beskrivning
Anpassning av reglerparametrar	Maskinhandbok
Software-option Load Adaptive Control LAC	Beskrivning
Dynamisk anpassning av reglerparametrar	Maskinhandbok
Software-option Active Chatter Control ACC	Beskrivning
Fullautomatisk funktion för att undvika vibrationer under bearbetningen	Maskinhandbok



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 Upgradefunktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med FCL \mathbf{n} där \mathbf{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 365
Handrattsöverlagring vid stoppstatus vid aktiv kollisionsövervakning DCM	Sida 364
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 437
Användardokumentation som kontextsensitivt hjälpsystem.	Sida 166
smarT.NC: smarT.NC programmering parallellt med bearbetningen	Sida 126
smarT.NC: Konturficka på punktmönster	Pilot smarT.NC
smarT.NC: Preview av konturprogram i filhanteraren	Pilot smarT.NC
smarT.NC: Positioneringsstrategi vid punktbearbetning	Pilot smarT.NC

FCL 2-funktioner	Beskrivning
3D-linjegrafik	Sida 158
Virtuell Verktygsaxel	Sida 531
USB-stöd för blockenheter (minneskort, hårddiskar, CD-ROM-enheter)	Sida 136
Möjlighet att tilldela varje delkontur olika djup vid konturformel	Bruksanvisning Cykler
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 60642x-01 i förhållande till tidigare versioner 34049x-05

- Öppna och bearbeta externt skapade filer har tillkommit (se "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper" på sida 141)
- Nya funktioner i aktivitetsfältet har tillkommit (se "Aktivitetsfält" på sida 92)
- Ytterligare funktioner vid konfigurering av Ethernetgränssnittet (se "Konfigurering av TNC:n" på sida 581)
- Utökningar för Funktionell Säkerhet FS (Option):
 - Allmänt om Funktionell Säkerhet FS (se "Allmänt" på sida 493)
 - Förklaringar av begrepp (se "Förklaringar av begrepp" på sida 494)
 - Test av axelpositioner (se "Kontrollera axelpositioner" på sida 495)
 - Aktivera matningsbegränsning (se "Aktivera matningsbegränsning" på sida 496)
 - Utökning av den allmänna statusvisningen hos en TNC med funktionell säkerhet (se "Utökad statuspresentation" på sida 497)
- De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 483)
- Ny mjukvaru-option 3D-ToolComp: Ingreppsvinkelberoende 3Dverktygsradiekompensering i block med ytnormalvektor (LN-block)
- 3D-linjegrafik är nu även tillgänglig i helskärm (se "3D-linjegrafik (FCL2-funktion)" på sida 158)
- För urval av filer i olika NC-funktioner och i tabellöversikten för paletttabellen står nu en filvalsdialog till förfogande (se "Anropa godtyckligt program som underprogram" på sida 273)
- DCM: Säkring och återställande av uppspänningssituation
- DCM: Formuläret för skapande av ett testprogram innehåller nu även ikoner och tips-text (se "Kontrollera det inmätta spänndonets position" på sida 372)
- DCM, FixtureWizard: Avkänningspunkter och avkänningsordning presenteras entydigt
- DCM, FixtureWizard: Beteckningar, avkänningspunkter och eftermätningspunkter kan visas eller döljas (se "Använda FixtureWizard" på sida 369)
- DCM, FixtureWizard: Spänndon och infästningspunkter kan nu även väljas med musklick
- DCM: Det finns bara ett bibliotek med standard-spänndon till förfogande (se "Mallar för spänndon" på sida 368)
- DCM: Förvaltning av verktygshållare (se "Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM)" på sida 376)
- I driftarten Programtest kan nu bearbetningsplanet definieras manuellt (se "Ställ in tiltat bearbetningsplan för Programtest" på sida 556)
- I manuell drift står även bara mode RW-3D för positionspresentation till förfogande (se "Välja typ av positionsindikering" på sida 595)

- Utökning i verktygstabellen TOOL.T (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178):
 - Ny kolumn DR2TABLE för definition av en kompenseringstabell för ingreppsvinkelberoende verktygsradiekompensering
 - Ny kolumn LAST_USE, i vilken TNC:n skriver in datum och klockslag för senaste verktygsanropet
- Q-Parameter-programmering: String-parameter QS kan nu även användas för hoppadresser vid villkorliga hopp, underprogram eller programdelsupprepningar (se "Anropa underprogram", sida 270, se "Anropa programdelsupprepning", sida 271 och se "IF/THEN bedömning programmering", sida 296)
- Skapade av verktygsanvändningslistor i exekveringsdriftarterna kan konfigureras i ett formulär (se "Inställningar för verktygsanvändningskontroll" på sida 198)
- Beteendet vid borttagning av verktyg från verktygstabellen kan nu påverkas via maskinparameter 7263 se "Editera verktygstabell", sida 185
- I positioneringsmode TURN i PLANE-funktionen kan nu en säkerhetshöjd definieras, till vilken verktyget skall förflyttas tillbaka i verktygsaxelriktningen före vridning (se "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)" på sida 439)
- I den utökade verktygsförvaltningen står nu följande funktioner till förfogande (se "Verktygsförvaltning (software-option)" på sida 201):
 - Kolumner med specialfunktioner kan nu även redigeras
 - Formulärpresentaionen för verktygsdatat avslutas med valet om att spara eller inte spara ändrade värden
 - I tabellpresentationen finns nu en sökfunktion till förfogande
 - Indexerade verktyg visas nu korrekt i formulärpresentationen
 - I verktygssekvenslistan finns nu ytterligare detaljinformation till förfogande
 - Listan för ladda och tömma verktygsmagasinet kan nu fyllas på eller tömmas med Drag and Drop.
 - Kolumner i tabellpresentationen kan enkelt förskjutas med Drag and Drop

- I driftart MDI står nu även vissa specialfunktioner (knapp SPEC FCT) till förfogande (se "Programmera och utföra enkla bearbetningar" på sida 534)
- Det finns en ny manuell avkännarcykel, med vilken arbetsstyckets snedställning kan justeras med en rundbordsvridning (se "Uppriktning av arbetsstycke via två punkter" på sida 518)
- Ny avkännarcykel för kalibrering av avkännarsystemet mot en kalibreringskula (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- KinematicsOpt: Bättre stöd för positionering av axlar med hirthkoppling (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Ny bearbetningscykel 275 för spårfräsning trochoid (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- I cykel 241 för långhålsborrning kan nu även ett väntedjup definieras (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Till- och frånkörningsbeteendet för cykel 39 CYLINDERMANTEL KONTUR är nu möjlig att ställa in (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

Nya funktioner 60642x-02

- Ny funktion för att öppna 3D-data (Software-option) direkt i TNC:n (se "Öppna 3D-CAD-data (Software-option)" från sida 264)
- Utökningar i den dynamiska kollisionsövervakningen DCM:
 - Presentationen av stegverktyg har förbättrats
 - Vid selektering av en verktygsbärar-kinematik visar TNC:n nu bärarens kinematik i en förhandsgranskningsgrafik (se "Tilldela hållarkinematik" på sida 188)
- Utökning av funktioner för fleraxlig bearbetning:
 - I manuell drift kan nu axlarna förflyttas även när TCPM och tiltning av Plan är aktiva samtidigt
 - En verktygsväxling kan nu även utföras vid aktiv M128/FUNCTION TCPM
- Filhantering: Arkivering av filer i ZIP-filer (se "Arkivera filer" från sida 139)
- Länkningsdjupet vid programanrop har ökats från 6 till 10 (se "Länkningsdjup" på sida 274)
- I det inväxlade fönstret för verktygsselektering står nu en sökfunktion för verktygsnamn till förfogande (se "Sök efter verktygsnamn i selekteringsfönstret" på sida 194)
- Utökningar i området för palettbearbetning:
 - För att kunna aktivera fixturer automatiserat har den nya kolumnen FIXTURE infogats i palett-tabellen (se "Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning" från sida 464)
 - I Palett-tabellen har en ny arbetsstyckes-status Uteslut (SKIP) lagts till (se "Ställ in palettnivå" från sida 470)
 - Om en verktygsekvenslista genereras för en palett-tabell, kontrollerar TNC:n nu även om alla NC-program i palett-tabellen verkligen existerar (se "Kalla upp Verktygsförvaltning" på sida 201)

- Den nya funktionen Värddatordrift har införts (se "Värddator-drift" på sida 608)
- Säkerhetsprogramvara SELinux står till förfogande (se "Säkerhetssoftware SELinux" på sida 93)
- Utökningar i DXF-Konverter:
 - Konturer kan nu även extraheras från .H-filer (se "Dataextrahering från Klartext-dialogprogram" på sida 262)
 - Förselekterade konturer kan nu även väljas via trädstrukturen (se "Välja och spara kontur" på sida 252)
 - Fångafunktion underlättar konturselekteringen
 - Statuspresentation utökad (se "Grundinställningar" på sida 248)
 - Bakgrundsfärg kan justeras (se "Grundinställningar" på sida 248)
 - Presentationen kan växlas mellan 2D/3D (se "Grundinställningar" på sida 248)
- Utökningar i de globala programinställningarna GS:
 - Alla formulärdata kan nu sättas och återställas programstyrt (se "Tekniska förutsättningar" på sida 380)
 - Handrattsöverlagringens värde VT kan tas bort vid en verktygsväxling (se "Virtuell axel VT" på sida 388)
 - Vid aktiv funktion Växla axlar är nu även positioneringar till maskinfasta positioner i de icke växlade axlarna tillåtna
- Utökning i verktygstabellen TOOL.T:
 - Via softkey SÖK AKT. VERKTYGSNAMN kan du kontrollera om samma verktygsnamn är definierat i verktygstabellen (se "Editera verktygstabell" från sida 185)
 - Inmatningsområdet för deltavärde DL, DR och DR2 är utökat till 999,9999 mm (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" från sida 178)
- I den utökade verktygsförvaltningen står nu följande funktioner till förfogande (se "Verktygsförvaltning (software-option)" på sida 201):
 - Import av verktygsdata i CSV-format (se "Importera verktygsdata" på sida 206)
 - Export av verktygsdata i CSV-format (se "Exportera verktygsdata" på sida 208)
 - Markera och radera valbara verktygsdata (se "Radera markerade verktygsdata" på sida 209)
 - Infoga verktygsindex (se "Använda verktygsförvaltningen" på sida 203)

- Ny bearbetningscykel 225 Gravering (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Ny bearbetningscykel **276 Konturlinje 3D** (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Ny bearbetningscykel 290 Interpolationssvarvning (Softwareoption, se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Vid gängfräsningscykler 26x erbjuds nu en separat matning för den tangentiella framkörningen till gängan (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Vid KinematicsOpt-cykler har följande förbättringar implementerats (se Bruksanvisning Cykelprogrammering):
 - Ny, snabbare optimeringsalgoritm
 - Efter vinkeloptimeringen är inte längre någon separat mätserie nödvändig för positionsoptimeringen
 - Retur av offsetfel (ändring av maskinens nollpunkt) till parameter Q147-149
 - Fler planmätpunkter vid kulmätningen
 - Rotationsaxlar som inte är konfigurerade ignoreras av TNC:n vid exekvering av cykeln

Nya funktioner 60642x-03

- Nya funktioner 60642x-03
- Ny software-option Aktiv vibrationsdämpning ACC (Active Chatter Control) (se "Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)" på sida 402)
- Utökningar i den dynamiska kollisionsövervakningen DCM:
 - Programvaran hjälper vid NC-syntax SEL FIXTURE till via ett selekteringsfönster med förhandsgranskning vid selektering av lagrade fixturer (se "Ladda fixtur programstyrt" på sida 375)
- Länkningsdjupet vid programanrop har ökats från 10 till 30 (se "Länkningsdjup" på sida 274)
- Vid användning av det andra Ethernet-gränssnittet för ett maskinnätverk kan nu också en DHCP-server konfigureras för att ge maskinen tillgång till dynamiska IP-adresser (se "Allmänna nätverksinställningar" från sida 582)
- Via maskinparameter 7268.x kan nu kolumner i utgångspunkttabellen tilldelas och döljas (se "Lista med allmänna användarparametrar" från sida 615)
- Inställningen SEQ i PLANE-funktionen kan nu även programmeras via en Q-parameter (se "Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/-(inmatning om så önskas)" på sida 442)
- Utökningar NC-editor:
 - Spara program (se "Spara ändringar medvetet" på sida 110)
 - Spara program under ett annat namn (se "Spara programmet i en ny fil" på sida 111)
 - Ångra ändringar (se "Ångra ändringar" på sida 111)
- Utökningar i DXF-Konverter:(se "Bereda DXF-filer (Softwareoption)" från sida 246)
 - Utökningar i statusraden
 - DXF-konverter lagrar information när den stängs och tar åter fram denna när den öppnas igen
 - Vid lagring av konturer och punkter kan nu önskat filformat väljas
 - Bearbetningspositioner kan nu även lagras i ett Klartextdialogprogram
 - DXF-konverter har nu en ny Look and Feel, när DXF-filen öppnas direkt via filhanteringen

- Utökningar vid filhanteringen:
 - I filhanteringen står nu en förhandsgranskning till förfogande (se "Kalla upp filhanteringen" på sida 122)
 - I filhanteringen står nu förhandsgranskning till förfogande (se "Anpassa filhanteringen" på sida 137)
- Utökningar i de globala programinställningarna GS:
 - Funktionen Limit-plan står nu till förfogande (se "Limit-plan" på sida 389)
- Utökning i verktygstabellen TOOL.T:
 - Innehållet i tabellrader kan kopieras och åter infogas via antingen softkeys eller shortcuts (se "Editeringsfunktioner" på sida 186)
 - Den nya kolumnen ACC har lagts till (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)
- I den utökade verktygsförvaltningen står nu följande kompletterande funktioner till förfogande:
 - Grafisk presentation av verktygstypen i tabellpresentationen och i formuläret verktygsdata (se "Verktygsförvaltning (softwareoption)" på sida 201)
 - Ny funktion UPPDATERA PRESENTATION för ny initialisering vid inkonsekvent datainformation (se "Använda verktygsförvaltningen" på sida 203)
 - Ny funktion Fyll på tabell vid import av verktygsdata (se "Importera verktygsdata" på sida 206)
- I den utökade statuspresentationen står nu en ytterligare flik till förfogande. I denna visas områdesgränser och handrattsöverlagringens ärvärde (se "Information om handrattsöverlagring (flik POS HR)" på sida 87)
- Vid blockframläsning i en punkttabell står nu en förhandsgranskning till förfogande. Via denna kan återstartspositionen selekteras grafiskt (se "Godtyckligt startblock i program (block scan)" på sida 563)
- I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- I cykel 257 Cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

Nya funktioner 60642x-04

- För styrning av funktionen adaptiv matningsreglering AFC har en ny NC-syntax införts (se "Genomför inlärningsskär" på sida 395)
- Via de globala programinställningarna kan du nu även utföra en handrattsöverlagring i tiltat koordinatsystem (se "Handrattsöverlagring" på sida 387)
- Verktygsnamn i TOOL CALL-blocket kan nu även anropas med stringparameter QS (se "Anropa verktygsdata" på sida 193)
- Länkningsdjupet vid programanrop har ökats från 10 till 30 (se "Länkningsdjup" på sida 274)
 - Den nya kolumnen ACC har lagts till (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)
- I verktygstabellen står följande nya kolumner:
 - Kolumnen **OVRTIME**: Definiera den maximalt möjliga överskridningen av ingreppstiden (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)
 - Kolumnen P4: Överföringsmöjlighet av ett värde till PLC. (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)
 - Kolumnen CR: Överföringsmöjlighet av ett värde till PLC. (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)
 - Kolumnen CL: Överföringsmöjlighet av ett värde till PLC. (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)
- DXF-konverter:
 - Möjligt att införa bokmärke med funktionen Spara (se "Bokmärken" på sida 253)
- Cykel 25: Automatisk detektering av restmaterial har lagts till (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 200: Inmatningsparameter Q359 har lagts till för att bestämma djupreferens (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 203: Inmatningsparameter Q359 har lagts till för att bestämma djupreferens (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 205: Inmatningsparameter Q208 har lagts till för lyftningsmatning (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 205: Inmatningsparameter Q359 har lagts till för att bestämma djupreferens (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

- Cykel 225: Inmatning av specialtecken är nu möjlig, text kan även snedställas (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 253: Inmatningsparameter Q439 har lagts till för matningsreferens (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 254: Inmatningsparameter Q439 har lagts till för matningsreferens (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 276: Automatisk detektering av restmaterial har lagts till (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 290: Med cykel 290 kan nu även ett instick tillverkas (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 404: Inmatningsparameter Q305 har lagts till för att kunna spara en grundvridning i en valfri rad i utgångspunkttabellen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 253: Vid cykel 253 Spårfräsning står nu en parameter till förfogande, med vilken du kan bestämma matningsreferens vid bearbetning av spåret (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)
- Cykel 254: I cykel 254 Cirkulärt spår står nu en parameter till förfogande, med vilken du kan bestämma matningsreferens vid bearbetning av spåret (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

Ändrade funktioner 60642x-01 i förhållande till tidigare versioner 34049x-05

- I kalibreringsmenyn för avkännarsystemets längd och radie visas nu även nummer och namn på det aktiva verktyget (om kalibreringsdata skall användas från verktygstabellen, MP7411 = 1, se "Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata", sida 513)
- PLANE-funktionen visar nu vid vridning i mode restväg den verkliga vinkel som är kvar att köra tills målpositionen är uppnådd (se "Positionsvärde" på sida 425)
- Framkörningsbeteende vid sido-finskär med cykel 24 (DIN/ISO: G124) är ändrad (se Bruksanvisning Cykelprogrammering)

- Verktygsnamn kan nu definieras med 32 tecken (se "Verktygsnummer, verktygsnamn" på sida 176)
- Förbättrad och mer enhetlig hantering med mus eller touchpad i alla grafikfönster (se "Funktioner i 3D-linjegrafiken" på sida 158)
- Olika inväxlade fönster har justerats till den nya designen
- Om ett programtest utförs utan beräkning av bearbetningstiden, skapar TNC:n ändå en verktygsanvändningsfil (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 198)
- Storleken på Service-ZIP-filer har ökats till 40 MByte (se "Generera servicefiler" på sida 165)
- M124 kan nu deaktiveras genom inmatning av M124 utan T (se "Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124" på sida 340)
- Softkey PRESET TABELL har döpts om till UTGÅNGSPUNKTSHANTERING
- Softkey SPARA PRESET har döpts om till SPARA AKTIV PRESET

- Ändrade funktioner 60642x-03
- Olika inväxlade fönster (t.ex. Fönster för mätprotokoll, FN16-fönster) har justerats till den nya designen Dessa fönster har nu en rullningslist och kan flyttas i bildskärmen med hjälp av musen
- En grundvridning kan nu också mätas upp med tiltade rotationsaxlar (se "Inledning" på sida 514)
- Värdet i utgångspunktstabellen visas nu också i Tum när positionspresentationen är inställd på TUM (se "Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen" på sida 500)

DXF-konverter:

- En konturs riktning bestäms nu redan genom det första klicket på det första konturelementet (se "Välja och spara kontur" på sida 252)
- Radering av flera redan selekterade borrpositioner kan nu utföras genom att dra upp ett fönster samtidigt som CTRL-knappen är nedtryckt (se "Snabbselektering av borrpositioner via musområde" på sida 257)
- TNC:n visar enheter i filhanteraren i en förutbestämd ordningsföljd (se "Kalla upp filhanteringen" på sida 122)
- TNC:n utvärderar kolumnen PITCH från verktygstabellen i kombination med gängcykler (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178)





Innehåll

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

Första stegen med iTNC 530

Inledning

Programmering: Grunder, filhantering

Programmering: Programmeringshjälp

Programmering: Verktyg

Programmering: Programmera konturer

Programmering: Importera data från DXFfiler eller klartext-konturer

Programmering: Underprogram och programdelsupprepning

Programmering: Q-parametrar

Programmering: Tilläggsfunktioner

Programmering: Specialfunktioner

Programmering: Exekvering av CAMprogram, fleraxlig bearbetning

Programmering: Paletthantering

Manuell drift och inställning

Positionering med manuell inmatning

Programtest och programkörning

MOD-funktioner

Tabeller och översikt



1 Första stegen med iTNC 530 53

1.1 Översikt 54 1.2 Slå på maskinen 55 Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna 55 1.3 Programmera den första detaljen 56 Välj korrekt driftart 56 TNC:ns viktigaste manöverenheter 56 Öppna ett nytt program/Filhantering 57 Definiera ett råämne 58 Programuppbyggnad 59 Programmera en enkel kontur 60 Skapa cykelprogram 62 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 avkännarsystem 70 Inställning av utgångspunkt med 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 83
2.5 Window-Manager 91
Aktivitetsfält 92
2.6 Säkerhetssoftware SELinux 93
2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN avkännarsystem och elektroniska handrattar 94
Avkännarsystem 94
Elektroniska handrattar HR 95

3 Programmering: Grunder, filhantering 97

3.1 Grunder 98	
Positionsmätsystem och re	eferensmärken 98
Koordinatsystem 98	
Koordinatsystem i fräsmas	kiner 99
Polära koordinater 100	
Absoluta och inkrementala	arbetsstyckespositioner 101
Inställning av utgångspunk	t 102
3.2 Öppna och mata in program	103
Uppbyggnad av ett NC-prog	gram i DIN/ISO-format 103
Definiera råämne: G30/G31	104
Öppna ett nytt bearbetning	sprogram 105
Programmera verktygsröre	lser i i DIN/ISO 107
Överför är-position 108	
Editera program 109	
TNC:ns sökfunktion 114	4
3.3 Filhantering: Grunder 116	
Filer 116	
Visa externt skapade filer p	å TNC:n 118
Datasäkerhet 118	



3.4 Arbeta med filhanteringen 119 Kataloger 119 Sökväg 119 Översikt: Funktioner i filhanteringen 120 Kalla upp filhanteringen 122 Välja enhet, katalog och fil 124 Skapa en ny katalog (endast möjligt på enhet TNC:\) 127 Skapa en ny fil (endast möjligt på enhet TNC:\) 127 Kopiera enstaka fil 128 Kopiera filer till en annan katalog 129 Kopiera tabell 130 Kopiera katalog 131 Kalla upp en av de senast valda filerna 131 Radera fil 132 Radera katalog 132 Markera filer 133 Döp om fil 135 Specialfunktioner 136 Arbeta med Shortcuts 138 Arkivera filer 139 Extrahera filer från arkiv 140 Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper 141 Dataöverföring till/från en extern dataenhet 146 TNC:n i nätverk 148 USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner) 149

4 Programmering: Programmeringshjälp 151

4.1 Infoga kommentarer 152
Användningsområde 152
Kommentar under programinmatningen 152
Infoga kommentar i efterhand 152
Kommentar i ett eget block 152
Funktioner vid editering av en kommentar 153
4.2 Strukturera program 154
Definition, användningsområden 154
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster 154
Infoga länkningsblock i programfönstret (till vänster) 154
Välj block i länkningsfönstret 154
4.3 Kalkylatorn 155
Handhavande 155
4.4 Programmeringsgrafik 156
Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik 156
Framställning av programmeringsgrafik för ett program 156
Visa eller ta bort radnummer 157
Radera grafik 157
Delförstoring eller delförminskning 157
4.5 3D-linjegrafik (FCL2-funktion) 158
Användningsområde 158
Radera grafik 160
4.6 Direkt hjälp vid NC-felmeddelanden 161
Presentation av felmeddelanden 161
Visa hjälp 161
4.7 Lista med alla felmeddelanden som står i kö 162
Funktion 162
Visa fellista 162
Fönsterinnehåll 163
Kalla upp hjälpsystem TNCguide 164
Generera servicefiler 165
4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion) 166
Användningsområde 166
Arbeta med TNCguide 167
Ladda ner aktuella hjälpfiler 171

i

5 Programmering: Verktyg 173

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter 174
Matning F 174
Spindelvarvtal S 175
5.2 Verktygsdata 176
Förutsättning för verktygskompenseringen 176
Verktygsnummer, verktygsnamn 176
Verktygslängd L 176
Verktygsradie R 176
Delta-värde för längd och radie 177
Inmatning av verktygsdata i programmet 177
Inmatning av verktygsdata i tabellen 178
Verktygshållar-kinematik 188
Skriv över enstaka verktygsdata från en extern PC 189
Platstabell för verktygsväxlare 190
Anropa verktygsdata 193
Verktygsväxling 195
Verktygsanvändningskontroll 198
Verktygsförvaltning (software-option) 201
5.3 Verktygskompensering 210
Inledning 210
Kompensering för verktygslängd 210
Kompensering för verktygsradie 211

6 Programmering: Programmera konturer 215

i

7 Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer 245

7.1 Bereda DXF-filer (Software-option) 246 Användningsområde 246 Öppna DXF-fil 247 Arbeta med DXF-konverter 247 Grundinställningar 248 Ställa in Layer 249 Inställning av utgångspunkt 250 Välja och spara kontur 252 Välja och spara bearbetningspositioner 255 7.2 Dataextrahering från Klartext-dialogprogram 262 Användningsområde 262 Öppna klartext-dialogfil 262 Bestäm utgångspunkt, välj och spara kontur 263 7.3 Öppna 3D-CAD-data (Software-option) 264 Användningsområde 264 Använda CAD-viewer 265
8 Programmering: Underprogram och programdelsupprepning 267

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepningar 268
Label 268
8.2 Underprogram 269
Arbetssätt 269
Programmering - anmärkning 269
Programmering underprogram 269
Anropa underprogram 270
8.3 Programdelsupprepningar 271
Label G98 271
Arbetssätt 271
Programmering - anmärkning 271
Programmering programdelsupprepning 271
Anropa programdelsupprepning 271
8.4 Godtyckligt program som underprogram 272
Arbetssätt 272
Programmering - anmärkning 272
Anropa godtyckligt program som underprogram 273
8.5 Länkning av underprogram 274
Länkningstyper 274
Länkningsdjup 274
Underprogram i underprogram 275
Upprepning av programdelsupprepning 276
Upprepning av underprogram 277
8.6 Programmeringsexempel 278

i

9 Programmering: Q-parametrar 285

9.1 Princip och funktionsöversikt 286	
Programmeringsanvisning 288	
Kalla upp Q-parameterfunktioner 289	
9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden 290	
Användningsområde 290	
9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner 2	91
Användningsområde 291	
Översikt 291	
Programmering av matematiska grundfunktioner 292	
9.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri) 293	
Definitioner 293	
Programmera vinkelfunktioner 294	
9.5 IF/THEN - bedömning med Q-parametrar 295	
Användningsområde 295	
Ovillkorligt hopp 295	
IF/THEN - bedömning programmering 296	
9.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar 297	
Tillvägagångssätt 297	
9.7 Specialfunktioner 298	
Översikt 298	
D14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden 299	
D15 PRINT: Utmatning av text eller Q-parametervärde 303	
D19 PLC: Överför värde till PLC 304	
9.8 Formel direkt programmerbar 305	
Inmatning av formel 305	
Räkneregler 307	
Inmatningsexempel 308	
9.9 String-parameter 309	
Funktioner för strängbearbetning 309	
Tilldela String-parameter 310	
Koppla ihop string-parametrar 311	
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter 312	
Kopiera en delsträng från en String-parameter 313	
Kopiera systemdata till en String-parameter 314	
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde 316	
Kontrollera en string-parameter 317	
Kontrollera en string-parameters längd 318	
Jämför alfabetisk ordningsföljd 319	

9.10 Fasta Q-parametrar 320
Värden från PLC: Q100 till Q107 320
WMAT-block: QS100 320
Aktiv verktygsradie: Q108 320
Verktygsaxel: Q109 321
Spindelstatus: Q110 321
Kylvätska till/från: Q111 321
Överlappningsfaktor: Q112 321
Måttenhet i program: Q113 322
Verktygslängd: Q114 322
Koordinater efter avkänning under programkörning 322
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 323
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar 323
Mätresultat från avkännarcykler (se även bruksanvisningen Cykelprogrammering) 324

9.11 Programmeringsexempel 326



10 Programmering: Tilläggsfunktioner 333

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP 334
Grunder 334
10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska 335
Oversikt 335
10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter 336
Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92 336
Aktivera den sist inställda utgångspunkten: M104 338
Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid 3D-vridet bearbetningsplan: M130 338
10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende 339
Rundning av hörn: M90 339
Infoga definierad rundningsbåge mellan räta linjer: M112 339
Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124 340
Bearbeta små kontursteg: M97 341
Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98 343
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103 344
Matning i millimeter/spindelvarv: M136 345
Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111 346
Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 347
Överlagra handrattsrörelser under programkörning: M118 349
Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140 350
Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141 351
Upphäv modala programinformationer: M142 352
Upphäv grundvridning: M143 352
Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148 353
Undertryck ändlägesmeddelande: M150 354
10.5 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner 355
Princip 355
Direkt utmatning av programmerad spänning: M200 355
Spänning som funktion av sträcka: M201 355
Spänning som funktion av hastigheten: M202 356
Spänning som funktion av tid (tidsberoende ramp): M203 356
Spänning som funktion av tid (tidsberoende puls): M204 356



11 Programmering: Specialfunktioner 357

11.1 Översikt specialfunktioner 358
Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT 358
Meny programmallar 359
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning 359
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning 360
Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner 360
11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (software-option) 361
Funktion 361
Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna 362
Kollisionsövervakning i automatikdrift 364
Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion) 365
Kollisionsövervakning i driftart Programtest 366
11.3 Spänndonsövervakning (software-option DCM) 367
Grunder 367
Mallar för spänndon 368
Parametrera spänndon: FixtureWizard 368
Placera spänndon i maskinen 370
Ändra spänndon 371
Ta bort spänndon 371
Kontrollera det inmätta spänndonets position 372
Förvalta fixturer 374
11.4 Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM) 376
Grunder 376
Mallar för verktygshållare 376
Parametrera verktygshållare: ToolHolderWizard 377
Tar bort verktygshållare 378
11.5 Globala program-inställningar (software-option) 379
Användningsområde 379
Tekniska förutsättningar 380
Aktivera/deaktivera funktion 381
Grundvridning 383
Växla axlar 384
Overlagrad spegling 384
Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning 385
Spärr av axlar 385
Overlagrad vridning 386
Matnings-override 386
Handrattsoverlagring 387
Limit-plan 389

i

11.6 Adaptiv matningsreglering AFC (software-option) 392 Användningsområde 392 Definiera AFC-grundinställning 393 Genomför inlärningsskär 395 Aktivera/deaktivera AFC 399 Protokollfil 400 Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning 401 Övervaka spindeleffekt 401 11.7 Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option) 402 Användningsområde 402 Aktivera/deaktivera ACC 402 11.8 Skapa textfiler 403 Användningsområde 403 Öppna och lämna textfiler 403 Editera text 404 Radera tecken, ord och rader samt återinfoga 405 Bearbeta textblock 406 Söka textdelar 407 11.9 Arbeta med skärdatatabeller 408 Hänvisning 408 Användningsområde 408 Tabeller för arbetsstyckets material 409 Tabell för verktygsskärets material 410 Tabell för skärdata 410 Erforderliga uppgifter i verktygstabellen 411 Tillvägagångssätt vid arbete med automatisk beräkning av varvtal/matning 412 Dataöverföring av skärdatatabeller 412 Konfigurationsfil TNC.SYS 413

12 Programmering: Exekvering av CAM-program, fleraxlig bearbetning 415

12.1 Exekvering av CAM-program 416
Från 3D-modell till NC-program 416
Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn 417
Att tänka på vid CAM-programmering 419
Ingreppsmöjligheter i TNC:n 421
12.2 Funktioner för fleraxlig bearbetning 422
12.3 Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) 423
Introduktion 423
Definiera PLANE-funktion 425
Positionsvärde 425
Återställa PLANE-funktionen 426
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 428
Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER 430
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR 432
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS 434
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE 436
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) 437
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen 439
12.4 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet 445
Funktion 445
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel 445
12.5 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar 446
Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (software-option 1) 446
Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126 447
Minskning av positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 448
Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar: M114 (software-option 2) 449
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2) 451
Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134 454
Val av rotationsaxlar: M138 454
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (software-option 2) 455
12.6 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med verktygsorientering 456
Användningsområde 456

13 Programmering: Paletthantering 457

13.1 Paletthantering 458
Användningsområde 458
Välj palett-tabell 460
Lämna palettfil 460
Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen 461
Exekvera palettfil 463
13.2 Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning 464
Användningsområde 464
Välja palettfil 469
Visa palettfil med inmatningsformulär 469
Förlopp vid verktygsorienterad bearbetning 474
Lämna palettfil 475
Exekvera palettfil 476
Exekvera palettfil 476

14 Manuell drift och inställning 477

14.1 Uppstart, avstängning 478
Uppstart 478
Avstängning 480
14.2 Förflyttning av maskinaxlarna 481
Hänvisning 481
Förflytta axel med de externa riktningsknapparna 481
Stegvis positionering 482
Förflyttning med elektroniska handrattar 483
14.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M 491
Användningsområde 491
Ange värde 491
Ändra spindelvarvtal och matning 492
14.4 Funktionell Säkerhet FS (Option) 493
Allmänt 493
Förklaringar av begrepp 494
Kontrollera axelpositioner 495
Översikt över tillåtna matningshastigheter och varvtal 496
Aktivera matningsbegränsning 496
Utökad statuspresentation 497
14.5 Inställning av utgångspunkt utan avkännarsystem 498
Hänvisning 498
Förberedelse 498
Inställning av utgångspunkt med axelknappar 499
Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen 500
14.6 Använda avkännarsystem 506
Översikt 506
Välj avkännarcykel 506
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll 507
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell 508
Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen 509
Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen 510
14.7 Kalibrera avkännarsystem 511
Inledning 511
Kalibrering av effektiv längd 511
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning 512
Visa kalibreringsvärden 512
Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata 513
14.8 Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem 514
Inledning 514
Beräkna basplanets vinkel via två punkter 515
Beräkna basplanets vinkel via två hål/tappar 517
Uppriktning av arbetsstycke via två punkter 518

14.9 Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem 519

Översikt 519

Inställning av utgångspunkt i en valfri axel 519

Hörn som utgångspunkt – Överför punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel 520 Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel 520 Cirkelcentrum som utgångspunkt 521

Mittlinje som utgångspunkt 522

Inställning av utgångspunkt via hål/cirkulära tappar 523

Mätning av arbetsstycke med avkännarsystem 524

Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor 526

14.10 Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1) 527

Användning, arbetssätt 527

Referenspunktssökning vid vridna axlar 528

Inställning av utgångspunkt i vridet system 528

Inställning av utgångspunkt i maskiner med rundbord 529

Inställning av utgångspunkten vid maskiner med system för att växla spindelhuvuden 529

Positionsindikering i vridet system 529

Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet 529

Aktivering av manuell vridning 530

Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion) 531

15 Positionering med manuell inmatning 533

15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar 534 Använda manuell positionering 534 Säkra eller radera program från \$MDI 537



16 Programtest och programkörning 539

16.1 Grafik 540
Användningsområde 540
Översikt: Presentationssätt 542
Vy ovanifrån 542
Presentation i 3 plan 543
3D-framställning 544
Delförstoring 547
Upprepa grafisk simulering 548
Visa verktyg 548
Beräkning av bearbetningstid 549
16.2 Funktioner för presentation av program 550
Översikt 550
16.3 Programtest 551
Användningsområde 551
16.4 Programkörning 557
Användningsområde 557
Körning av bearbetningsprogram 558
Stoppa bearbetningen 559
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott 561
Fortsätt programkörning efter ett avbrott 562
Godtyckligt startblock i program (block scan) 563
Återkörning till konturen 567
16.5 Automatisk programstart 568
Användningsområde 568
16.6 Hoppa över block 569
Användningsområde 569
Radering av "/"-tecknet 569
16.7 Valbart programkörningsstopp 570
Användningsområde 570

17 MOD-funktioner 571

17.1 Välj MOD-funktion 572
Välja MOD-funktioner 572
Ändra inställningar 572
Lämna MOD-funktioner 572
Översikt MOD-funktioner 573
17.2 Mjukvarunummer 574
Användningsområde 574
17.3 Ange kodnummer 575
Användningsområde 575
17.4 Ladda service-pack 576
Användningsområde 576
17.5 Inställning av datasnitt 577
Användningsområde 577
Inställning av RS-232-datasnitt 577
Inställning av RS-422-datasnitt 577
Välja DRIFTART för extern enhet 577
Inställning av BAUD-RATE 577
Tilldelning 578
Programvara för dataöverföring 579
17.6 Ethernet-datasnitt 581
Introduktion 581
Anslutningsmöjligheter 581
Konfigurering av TNC:n 581
Direkt anslutning av iTNC till en Windows-PC 588
17.7 Konfiguration av PGM MGT 589
Användningsområde 589
Ändra inställning PGM MGT 589
Beroende filer 590
17.8 Maskinspecifika användarparametrar 591
Användningsområde 591
17.9 Presentation av råämnet i bearbetningsrummet 592
Användningsområde 592
Vrid hela presentationen 594

i

17.10 Välja typ av positionsindikering 595 Användningsområde 595 17.11 Välja måttenhet 596 Användningsområde 596 17.12 Välja programmeringsspråk för \$MDI 597 Användningsområde 597 17.13 Axelval för G01-blocksgenerering 598 Användningsområde 598 17.14 Ange begränsning av rörelseområde, nollpunktspresentation 599 Användningsområde 599 Arbeta utan extra begränsning av rörelseområdet 599 Visa och ange det maximala rörelseområdet 599 Presentation av utgångspunkt 600 17.15 Visa HJÄLP-filer 601 Användningsområde 601 Välja HJÄLP-filer 601 17.16 Visa drifttid 602 Användningsområde 602 17.17 Kontrollera dataenhet 603 Användningsområde 603 Genomför kontroll av dataenhet 603 17.18 Inställning av systemtiden 604 Användningsområde 604 Genomföra inställningar 604 17.19 Teleservice 605 Användningsområde 605 Kalla upp/avsluta Teleservice 605 17.20 Extern åtkomst 606 Användningsområde 606 17.21 Värddator-drift 608 Användningsområde 608 17.22 Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS 609 Användningsområde 609 Tilldela handratten en bestämd handrattshållare 609 Ställ in radiofrekvens 610 Ställ in sändningseffekt 611 Statistik 611

18 Tabeller och översikt 613

- 18.1 Allmänna användarparametrar 614
 Inmatningsmöjligheter för maskinparametrar 614
 Kalla upp allmänna användarparametrar 614
 Lista med allmänna användarparametrar 615
- 18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datasnitt 631 Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning 631 Främmande utrustning 632 Datasnitt V.11/RS-422 633 Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt 633
- 18.3 Teknisk information 634
- 18.4 Byta buffertbatteri 644







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

i

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.



Ι

 Tryck på knappen CE: TNC:n översätter PLCprogrammet

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

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 478
- Driftarter: Se "Programinmatning/Editering", sida 79

MAN	UELL	DRIF	ŦΤ					5	PROGRAM
AER	X Y Z ** B ** C	-: +* -8`	23.340 10.707 76.443 +0.000 +0.000		ÖUET: AER ₩ U € C	sikt PGH F X -2: Y +11 Z -37 #8 +1 #6 +1 #7 +0.000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 Funduridh.	AL LBL 3.340 .707 3.443 .000 3.000 .000 +0.000 .000	OVC M POS	
<pre> . 15</pre>	T 5 F 0		Z S 1875	5 /9 0% 0%	S-1 SEN	ST Imj Li	ніт	1 14:33	
M		s	F	AVKA FUNI	NNAR-	UTGNGSPKT. ADMINISTR.		3D RO	



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

Detaljerad information om detta ämne

- Skapa och ändra program: Se "Editera program", sida 109
- Knappöversikt: Se "TNC:ns manöverenheter", sida 2



Öppna ett nytt program/Filhantering



- Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n öppnar filhanteringen. TNC:ns filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar man data på TNC:ns hårddisk
- Välj den katalog som du önskar placera den nya filen i med pilknapparna
- Ange ett valfritt filnamn med extension .I: TNC:n öppnar då automatiskt ett program och frågar efter det nya programmets måttenhet. Var vaksam på de begränsningar som finns med specialtecken i filnamnen (se "Filers namn" på sida 117)
- Välj måttenhet: Tryck på softkey MM eller INCH: TNC:n startar automatiskt råämnesdefinitionen (se "Definiera ett råämne" på sida 58)

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 119
- Skapa ett nytt program: Se "Öppna och mata in program", sida 103

TNC:\dumppgm	17000.H							
- @TNC:	= TNC: NDUMPPGMN*.*							
DEMO	Fil-namn	Тур •	Storl Andrad Statu	4 1				
Gdumpgn Screedumps SmarTNC > Srysten > throguide > C: > 2K: > 2K: > 2K: > 2K: > 2K: > 2K:	1 0073000020 0022050042015 00220500421 00220500421 00220500422 00220500422 00220500422 00220500422 00220501 00220501 0020501 1 1 1539 1539	н н н н н н н н н	46428 28.11.2011 46415 28.11.2011 41622 28.11.2011 41642 28.11.2011 41642 28.11.2011 41642 28.11.2011 41642 28.11.2011 41642 28.11.2011 41362 28.11.2011 41362 28.11.2011 41362 28.11.2011 43642 11.2011 43642 11.2011 43642 11.2011 2826 24.11.2011					
> ⊇F: > ⊇C: > ⊇S: > ⊇V: > ⊇V: > ⊇V: > ⊇V:	17002 17011 171 170 168 168 11 101 101 101 101 101 101 101		7754 24.11.2011+ 385 24.11.2011+ 548 24.11.2011 544 24.11.2011 2902 24.11.2011 492 24.11.2011 518 24.11.2011					
8700 8700	15 13507 13507 1 10 bjekt / 44876,1K8yte / 10 bjekt / 44876,1K8yte /	H H 183,968y	1170 24.11.2011 566 24.11 2011 566 Fria					

Definiera ett råämne

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

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

- Spindelaxel Z Plan XY?: Ange aktiv spindelaxel. G17 är förinställt, godkänn med knappen ENT
- Koordinater?: Ange den r\u00e5\u00e4mnnets minsta X-koordinat i f\u00f6rh\u00e4llande till utg\u00e4ngspunkten, t.ex. 0, godk\u00e4nn med knappen ENT
- Koordinater?: Ange den r\u00e5\u00e3mnets minsta Y-koordinat i f\u00förh\u00e5llande till utg\u00e5ngspunkten, t.ex. 0, godk\u00e5nn med knappen ENT
- **Koordinater?**: Ange den råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, godkänn med knappen ENT
- Koordinater?: Ange den r\u00e5\u00e3mnets st\u00f6rsta X-koordinat i f\u00f6rh\u00e5llande till utg\u00e5ngspunkten, t.ex. 100, godk\u00e5nn med knappen ENT
- Koordinater?: Ange den r\u00e4\u00e4mnnets st\u00f6rsta Y-koordinat i f\u00f6rh\u00e4llande till utg\u00e4ngspunkten, t.ex. 100, godk\u00e4nn med knappen ENT
- Koordinater?: Ange den råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT: TNC:n avslutar dialogen

Exempel NC-block

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

Detaljerad information om detta ämne

Definiera råämne: (se sida 105)



I.3 Programmera den första detal<mark>jen</mark>

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 216

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

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

Detaljerad information om detta ämne:

Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

Exempel: Programuppbyggnad konturprogrammering

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

Exempel: Programuppbyggnad cykelprogrammering

%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X Y Z *
N20 G31 X Y Z *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200 *
N60 X Y *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N0000000 RSRCVC 671 *



Programmera en enkel kontur

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



G o

G

L

G 26

y

L.P

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
- ► 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
- 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: Definiera Rundningsradie för framkörningsbågen
- Bearbeta konturen, förflyttning till konturpunkt 2: Det räcker att mata in den information som har ändrat sig, ange alltså bara Y-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen END
- Förflyttning till konturpunkt 3: Ange X-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen END





- Definiera fas vid konturpunkt 3: Ange fasbredd 10 mm, spara med knappen END
- Förflyttning till konturpunkt 4: Ange Y-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen END
- Definiera fas vid konturpunkt 4: Ange fasbredd 20 mm, spara med knappen END
- Förflyttning till konturpunkt 1: Ange X-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen END
- Frånkörning från konturen: Definiera Rundningsradie för frånkörningsbågen
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen Z för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen ENT
- Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.? bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- Tilläggsfunktion M? Ange M2 för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

Detaljerad information om detta ämne

- Komplett exempel med NC-block: Se "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", sida 233
- Skapa ett nytt program: Se "Öppna och mata in program", sida 103
- Fram-/frånkörning kontur: Se "Framkörning till och frånkörning från kontur", sida 220
- Programmering av konturer: Se "Översikt konturfunktioner", sida 224
- Kompensering för verktygsradie: Se "Kompensering för verktygsradie", sida 211
- Tilläggsfunktion M: Se "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska", sida 335

Skapa cykelprogram

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



G]0

- 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
- Tilläggsfunktion M? Bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket
- CYCL DEF BORRNING/ GÄNGNING

200

G

X |0

G

Visa borrcykler

Kalla upp cykelmeny

- 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.
- Förflytta till den första borrpositionen: Ange Koordinaterna för hålets position, starta spindel och kylvätska, anropa cykeln med M99
- Förflytta till övriga borrpositioner: Ange Koordinaterna för respektive håls position, anropa cykeln med M99
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen Z för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen ENT
- Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.? bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- Tilläggsfunktion M? Ange M2 för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket





e
detal
första
den
Programmera
<u>.</u>

Exempel NC-block

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Definiera cykler
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q2O2=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q2O3=-10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Spindel och kylvätska till, anropa cykel
N70 X+10 Y+90 M99 *	Anropa cykel
N80 X+90 Y+10 M99 *	Anropa cykel
N90 X+90 Y+90 M99 *	Anropa cykel
N100 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %C200 G71 *	

Detaljerad information om detta ämne

Skapa ett nytt program: Se "Öppna och mata in program", sida 103

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 551

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.
- VALJ TYP

VISA ALLA

- 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 178
- Testa program: Se "Programtest", sida 551





[€]

Välj det program som du vill testa



FILERNA

- 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 119

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 presentation i 3 plan

Visa vy ovanifrån

Visa 3D-framställning

Detaljerad information om detta ämne

- Grafikfunktioner: Se "Grafik", sida 540
- Utföra programtest: Se "Programtest", sida 551



Starta programtestet



STOP

- 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
- Tryck på softkey STOPP: TNC:n stoppar programtestet



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

Detaljerad information om detta ämne

- Utföra programtest: Se "Programtest", sida 551
- Grafikfunktioner: Se "Grafik", sida 540
- Ställa testhastighet: Se "Inställning av programtestets hastighet", sida 541



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
- EDITERA AV PA
- 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 178



EDI VERI	DITERA VERKTYGSTABELL PROG ERKTYGSLÄNGD ?						GRAM ATNING		
E 1 1 1	TOOL -	v	MP					~~	
Y	NOME					P	P7	~	
0	NULL	UFRKZELIG		+0		+0	+0		M
1	D2			+36		+1	+0		The second se
2	D4			100		+2	+0		
3	DB.			+56		+3	+0		
4	D 8			+56		+4	+0		
5	D10			+66		+5	+0		S 🗌
Ē.	D12			+66		+6	+0		山山
	D14			+76		+7	+0		
8	D16			+86		+8	+0		
ā	D18			+96		+9	+0		
10	020			100		410	40		T D
11	022			496		411	40		·
12	D24			+96		+12	+0		
19	026			+96		+12	+0		64
14	028			+16		+14	+0		<u> </u>
15	030			+16	ie ie	+15	+0		-
16	032			+16	10	+16	+0		S
				0% E-	тет				• 🛱 –
				0% 3-	121				
				0% SE	Nmコ		1IT 1 '	14:54	5100%
X		+20.7	07 Y	+10	1.707	Z	+ 1 0	0.250	
₩B		+0.0	00 + C	+ 6	0.000				
									SIL
·						S 1	0.00	90	(
AER		@: 20	T 5	Z	5 1875	F	0	M 5 / 9	
BÖRJA	an	SLUT	SIDA	SIDA	EDITE	RA	SÖK VERKTYGS- NAMN	PLATS TABELL	SLUT

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:



PLATS

TABELL

- Visa verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellen i en tabellpresentation
- ▶ Visa platstabellen: TNC:n visar platstabellen i en tabellpresentation
- Ändra platstabellen: Sätt softkey EDITERING på TILL
- ▶ Välj det platsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- Välj det data som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- Lämna platstabellen: Tryck på knappen END

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: Se "Driftarter", sida 78
- Arbeta med platstabellen: Se "Platstabell för verktygsväxlare", sida 190



1.6 Inställning av arbetsstycket

Välj korrekt driftart

(^m)

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 481

Spänn upp arbetsstycket

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

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



Uppriktning av arbetsstycket med avkännarsystem

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



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



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

Detaljerad information om detta ämne

- Driftart MDI: Se "Programmera och utföra enkla bearbetningar", sida 534
- Uppriktning av arbetsstycke: Se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem", sida 514



Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem

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



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

UTGANGS-PUNKT INSTALLN

- Sätt utgångspunkten t.ex. vid arbetsstyckets hörn: TNC:n frågar om avkänningspunkterna från den tidigare registrerade grundvridningen skall överföras. Tryck på knappen ENT för att överföra de tidigare punkterna
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten, på kanten som inte kändes av vid uppmätning av grundvridningen
- ▶ Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den andra avkänningspunkten
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Därefter presenterar TNC:n koordinaterna för den uppmätta hörnpunkten
- Sätt 0: Tryck på SOFTKEY SÄTT UTGÅNGSPUNKT
- Lämna menyn med knappen END

Detaljerad information om detta ämne

Ställa in utgångspunkten: Se "Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem", sida 519

1.7 Exekvera det första programmet

Välj korrekt driftart

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



3

- 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 557

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 119

Starta Program



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

Detaljerad information om detta ämne

Exekvering av programmet: Se "Programkörning", sida 557






Inledning

i

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 18 axlar. Dessutom kan upp till två spindlars vinkelpositioner programmeras.

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

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

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

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

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

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

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

Kompatibilitet

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



2.2 Bildskärm och knappsats

Bildskärm

TNC:n levereras med en 15 tum färg-flatbildskärm. Alternativt finns även en 19-tums färg-flatbildskärm .

1 Övre raden

Vid påslagen TNC visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden: Maskindriftarter till vänster och

programmeringsdriftarter till höger. Den driftart som för tillfället presenteras i bildskärmen visas i ett större fält i den övre raden: där visas även dialogfrågor och meddelandetexter (Undantag: när TNC:n endast visar grafik).

2 Softkeys

l 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.

Till en 15-tums bildskärm finns 8 softkeys till förfogande, till en 19tums bildskärm finns 10 softkeys.

- 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.

Till en 15-tums bildskärm finns 6 softkeys till förfogande, till en 19tums bildskärm finns 18 softkeys.

8 Växla softkeyrad för maskintillverkar-softkeys





Bildskärm och knappsats

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 olika knappsatser. Bilden visar manöverelementen på knappsatsen TE 730 (15") och TE 740 (19"):

1 Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISOprogrammering.

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

- 2 Filhantering
 - Kalkylator
 - MOD-funktion
 - HELP-funktion
- 3 Programmeringsdriftarter
- 4 Maskindriftarter
- 5 Öppning av programmeringsdialogen
- 6 Navigationsnappar och hoppinstruktion GOTO
- 7 Inmatning av siffror och axelval
- 8 Musplatta
- 9 smarT.NC-navigationsknappar
- 10 USB-anslutning

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.



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

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

0
1 cm 🖉 at
ж 2
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
E OWERTYUIOPEE ZIZZ
) ()

2.2 Bildskärm och knappsats



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

MAN	UELL	DRIF	Г						PROG	IRAM
OFP		- 2	2 240	<u>, </u>	Quer	ULT POM			5 4	₩ 🖉
*- <u>B</u>	Y Z ++ B ++ C	+1 -87 +1	0.707 6.443 0.000	, , , , ,	AER	X	-23.340 +10.707 876.443 +0.000 +0.000			S
						+0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000	0000			s - +
⊕: 15	S 1 T 5 F 0	0.00	5 1875 M	5 / 9						S100%
				0% 0%	S-J SEN	ST Imj L	IMIT	1 14:3	33	ê 🖞 🗕
М	:	s	F	FUN	NNAR- CTION	UTGNGSPK ADMINIST	(T. 'R.	30	XOT	VERKTYG TABELL

Positionering med manuell inmatning

l 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

MANUEI	LL POS	ITIONER	ING						PROG INMA	RAM
%\$MDI G71 *	(Översi	kt PGM		LBL	CYC	M PO	s 🔶	
N99999999 %	\$MDI G71 *		RV-3D	×	+0.00	80	*B	+0.00	0	M
				Y	+0.00	80	*C	+0.00	0	
				z	+0.00	80				
			T : 5		D10				-	
			L	+60.	. 0000	ĸ		+5.00	88	S
			DL-TAB			DR-T	AB			7
			DC-Point	ſ		DR-P	- GIT	1		
			1134		r	Der				T 0 0
						40				_ →→
			-			4				W 1
				LBL						
				1.01			DED			s I .
			PGM COL	1			0.0	10 · 00 · 0		· 🖶 🕂
	0% SI	Nm 1	Aktivt	PGM: 38	03_1				_	
	0% SI	Nm1 LIMIT 1 15:	:04							
					-					S100%
X I	250.0	00 Y	+0.	000	2		-56	0.0	99	OFF ON
**B	+0.0	00 + C	+0.	000						
		Î								s 🗆 👝
-					~ ~	_	~ ~		_	· + -
-8					51	0	.00	0		
AER	⊕ : 20	T 5	Z S 18	375	F	8		M 5 /	' 9	
PTOTUP	RTOTUR	RTOTUR	STATUS					~	_	
FUEDOTUT	Dan	1150115110	KOORD.					-	2	
OVERSIKT	PUS.	VERKTYG	OMRÄKN.							

Programinmatning/Editering

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

Softkeys för bildskärmsuppdelning

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



Programtest

I driftart Programtest simulerar TNC:n program och programdelar, detta för att finna exempelvis geometriska motsägelser, saknade eller felaktiga uppgifter i programmet samt rörelser utanför arbetsområdet. Simulationen stöds med olika grafiska presentationsformer.

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

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

l 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.	<u> </u>

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



PROGR	AM BLO	CKFÖLJ	D			PRO	3RAM ATNING
N40 T5 G17 N50 G00 G41 N50 X-30 Y N70 G2 G20 N100 G25 R2 N100 G25 R2 N100 G25 R2 N100 G25 N100 G25 N10	5500 F100* 0 530 Z+50* 330 M3* 1 X+5 Y+30 F2* 4 1 X+5 Y+30 F2* 4 1 X+5 Y+30 F2* 55.955 Y+30 +19.732 Y+21 +5 V+30* R2* G40 X-30* 0 H2* x3803_1 G71 +	250× 845 Y+35.45 488× 825 R+20* 191 R+75*	35×		Ų		
L	0% SI	um) um) limit 1	15:04				• +
	+250.0	20 Y	+0	.000	z -50	50.000	OFF ON
	⊤ 0 . 0	1 5	T U	. 0 0 0 S 1875	1 0.0(F 0	0 M 5 / 9	s 🔒 🗕
		SIDA	SIDA		VERKTYGS- ANV. TID	NOLLPUNKT	VERKTYG TABELL



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
∎S M	Presentationen av matning i tum motsvarar en tiondel av det verksamma värdet. Varvtal S, matning F och aktiv tilläggsfunktion M
*	Programkörning har startats
→ ←	Axeln är låst
\bigcirc	Axeln kan förflyttas med handratten
	Axlarna förflyttas i ett grundvridet bearbetningsplan
	Axlarna förflyttas i ett tippat bearbetningsplan
Ŵ	Funktionen M128 eller FUNCTION TCPM är aktiv





Symbol	Betydelse
≪ •⊡	Funktionen Dynamisk kollisionsövervakning DCM är aktiv
*• 🗄 % 🗍	Funktionen Adaptiv matningsreglering AFC är aktiv (software-option)
*	En eller flera globala programinställningar är aktiva (software-option)
ACC	Funktionen aktiv vibrationsdämpning ACC är aktiv (software-option)
стс	Funktionen Cross Talk Compensation för kompensering av accelerationsberoende positionsavvikelser CTC är aktiv (software-option)
۲	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

Õ	Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning
PROGRAM + STATUS	Välj bildskärmspresentation med utökad statuspresentation: TNC:n presenterar statusformuläret Översikt i den högra bildskärmshalvan

Välja utökad statuspresentation

\triangleright	Växla softkeyrad, fortsätt tills STATUS-softkeys visas
STATUS POS.	Välj utökad statuspresentation direkt via softkey, t.ex. Positioner och koordinater, eller
	välj önskad presentation via växlings-softkeys

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



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



Översikt

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

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

PROGRE	AM BLO	CKFÖLJ	D							PROGRA INMATN	M ING	
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L Z+50 R0 FMAX 24 L Z+50 R0 FMAX					ikt PG X Y Z	H Pr -10. -347. -100.	AL LBL 358 642 250	*B *C	M POS +0.000 +0.000		' 🚇	
22 GGL 22 U YE REP FMAX 22 GGL 22 U YE REP F 25 PLANE RESET STAY 27 LBL 0 28 END PGH STATI MM			T : S L DL-TAE DL-PGM	+60	D10 .000	0 R DR- DR-	TAB PGM	+5.000 +0.1000	90 E	s 🗍		
			M110 ,P Y	M1: +25.00 +333.00	34 80 80	₽ # 1 40 > ¢	L K Y	1	T			
	0% 5-	IST		5 PGM CA	LBL LBL	99 1		REF	- 00:00:08		¦	
·····	ex su	NMI LIMIT 1	14:41	Aktivt	PGM: 5	TAT 7		+10	10 21		100%	
** B	+0.0	00 + C		+0.	000	_		110				
SER	⊕:20	TS		Z 5 1	875	S 1	. 0	.00) () M 5 /	8	÷₽-	
STATUS ÖVERSIKT	STATUS POS.	STATUS VERKTYG	STP KOC OMRi	ITUS IRD.								

Allmän programinformation (flik PGM)

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

PROGRI	AM BLO	CKFÖLJ	D				PRO	GRAM ATNING
19 L XX-1 80 FHAX 20 CVL DEF 11.0 SKALFAKTOR 21 CVCL DEF 11.0 SKALFAKTOR 22 STOP 23 L Z+50 R0 FMAX 24 L X-20 K02 R0 FMAX 25 LL X-20 V+20 R0 FMAX 25 LL X-20 V+20 R0 FMAX 27 LL 0 + 20 K0 FMAX 27 LL 0 + 20 K0				Dversikt PGH PAL LBL CVC H PDS I Rktivt PDH:STAT Image: State S				
	0% S-:	IST Nmi Limit 1	14:41 PGM PGM PGM PGM PGM PGM PGM PGM	1: STAT 2: 3: 4: 5: 5: 8: 9: 10:	1	091.01		
X	-10.3	58 Y	-347	.642	Z	+10	0.250	
₩ B	+0.0	00 + C	+ 0	.000				
≪ <u>∎</u> Ø	: 20	TS	Z	1875	S1 F	0.00)0 ∣ms∕8	° ₽ −
STATUS ÖVERSIKT	STATUS POS.	STATUS VERKTYG	STATUS KOORD. OMRÄKN.					

Allmän palettinformation (flik PAL)

Softkey	Betydelse
lnget 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
lnget direktval möjligt	Aktiv bearbetningscykel
	Aktivt värde från cykel G62 Tolerans





PROGRAM BLOCKFÖLJD		PROGRAM INMATNING
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DEF 11.8 SKALFAKTOR 21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9895 25 TO .50 DE FMAX 25 TO .50 DE FMAX 24 L X-20 V+20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REP5 25 CALL LBL 15 REP5 28 FLANE REBET STAV 28 END PEH STAT1 MM	Oversikt PBH PAL LBL CVC H PO Two 17 FAST GREWRING Grewring	
ex 5-15T ex 51Ne1 1015 14:42 X − 10.358 Y − +B +0.000+C	347.642 Z +100.2 +0.000	50 50 0 FF 0 N
*_ <u>a</u> <u>∂</u> RER ⊕: 20 T 5	S1 0.000 Z S 1875 F 0 M 5	S
STATUS STATUS STATUS KO ÖVERSIKT POS. VERKTYG OMR	ATUS ORD. RAKN.	

HEIDENHAIN iTNC 530

85

2.4 Statuspresentation

Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

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

PROGRAM BLOCKFÖLJD							PRO	BRAM ATNING
19 L IX-1 F	RØ FMAX F 11.0 SKALF	AKTOR	över	sikt PGM	1 PAL	LBL CYC	M POS 🕩	
21 CYCL DEF 22 STOP 23 L Z+50 24 L X-20	20 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L Z+50 R0 FMAX			.0 14				
24 L X-20 Y+22 R0 FMRX 25 CALL LEL 15 RFP5 25 PLANE RESET STAY 27 LEL 0 28 END PGM STAT1 MM								s 📙
					OE	M		T <u>↓</u> → ↓
L	0% S-	IST						s 🕂 🕂
L	0% SI	Nml LIMIT 1	14:42					5100×]
** B	-10.3	58 Y 00 ++ C	-347 +0	.642	Z	+10	0.250	OFF ON
Second secon	⊕: 20	T 5	zis	1875	S 1	0.00) () M 5 / 8	s 🛛 🗕
STATUS ÖVERSIKT	STATUS POS.	STATUS VERKTYG	STATUS KOORD. OMRAKN.					



i

Positioner och koordinater (flik POS)

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

Information om handrattsöverlagring (flik POS HR)

Softkey	Betydelse
lnget direktval möjligt	Indikering Axe1: Presentation av alla axlar som är aktiva i maskinen (VT = virtuell axel)
	Indikering Maxvärde: Maximalt tillåten förflyttningssträcka i respektive axel (definierat via M118 eller globala programinställningar)
	Indikering Ärvärde: Det aktuella värde som har förflyttats med handratten i respektive axel

Information om verktyg (flik TOOL)

Softkey	Betydelse
STATUS VERKTYS	 Presentation T: Verktygsnummer och -namn Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg
	Verktygsaxel
	Verktygslängd och -radie
	Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och T00L CALL (PGM)
	Livslängd, maximal livslängd (TIME 1) och maximal livslängd vid T00L CALL (TIME 2)
	Presentation av det aktiva verktyget och dess (nästa) systerverktyg



Man	ual o	pera	tion					Pro	gramming dediting
ACTL.	Y Z ++ A ++ C	+ 3 + 3 + 3 + + + 1	.9370 .9370 .5433 0.000 1.000	0 0 3 0 0	PGM Rchsu X Y Z A C	PAL LBL C MaxHe +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.000 +0.000 +0.000	YC M POS rt 2 0 4 0 4 0 4 0 4 0 4 0 0 4 0 0 0	POS HR 4 Sthert 0.0000 0.0000 0.0000 +0.000 +0.000 +0.000	
@: MAN (S 1 F 0 F 0	0 . 0 z	0 0 5 4000 M	<u>5 / 9</u> Ø%	υτ S – I	+0.0000 ST	8 +8	. 00000	
M		s	F				IT 1	07:56	

PROGRAM BLOCKFÖLJD	PROGRAM	
19 L IX-1 R0 FMAX PGH PAL 22 CVCL DEF 11.0 SKALFAKTOR T:5 22 STO-52 R0 FMAX DOC: 24 L X-20 V+28 R0 FMAX 24 L X-20 V+28 R0 FMAX 25 CRLL LBL 15 REF5 2.4 LBL 15 REF5	LBL CYC H POS TOOL 4 D18 +50.0000 5.0000	
26 PLANE RESET STAY 27 LBL Ø 28 END PGM STAT1 MM	2 +0.0000 S	
PGM +0.2 CUR. 00:02	500 +0.1000 +0.0500 TIME TIME1 TIME2 TIME2	Ţ
0% S-IST	D18 🛞 🚆 -	+
0× SINn1 LINUT 1 14:42	2 7 +100 250	Ĥ
*B +0.000 *C +0.00	0 0FF	ŌN
▲	S1 0.000	_
STATUS STATUS STATUS STATUS ÖVERSIKT POS. VERKTYS OMRAKN.		



Verktygsmätning (flik TT)

2.4 Statuspresentation

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

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



Koordinatomräkningar (flik TRANS)

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

19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DEF 11.0 SKALFAKTOR 21 OVCL DEF 11.1 SCL 0.8995 22 STO-550 R0 FMAX 24 L X-20 Y-20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REPS 27 LBL 0 25 PLANE RESET STAY 27 LBL 0 28 END PEN STATI MM PAL LEL CYC M POS TOOL TT TRANS Nollpunktstab.: TNC:N...NULLTAB.D # 1 DOC: P ¥ +333.0000 s Ļ ₫D x +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 0.999500 z s 🕂 🕂 1 0% S-IST 0% S[Nm] 14:43 5100% U <mark>Ⅹ</mark> ₩B -10.358 Y -347.642 Z +100.250 +0.000 +C +0.000 s 🔒 🗕 *a 🔬 0.000 S 1 Z S 187 STATUS KOORD. STATUS STATUS STATUS POS. VERKTYG ÖVERSIKT

PROGRAM BLOCKFÖLJD

Se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning.



PROGRAM INMATNING

Globala programinställningar 1 (flik GPS1, software-option)



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

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

PROGRAM BLOCKFÖI	JD		PRO	GRAM ATNING
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP		M POS TOOL T	TRANS GS1 4	M
23 L Z+50 R0 FMAX 24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	x -> x	X +0.000	a 🗆 🗙	
25 CALL LBL 15 REPS 26 PLANE RESET STAY	Y -> Y	Y +0.000	9 🗆 Y	S
27 LUL 0 28 END PGM STAT1 MM	z -> z	z +0.000	2 🗆 Z	Ť
	A -> A	A +0.000	A 🗌 🗧	- 0 0
	8 -> B	8 +0.000	8	' ⊹⊷-
	C -> C	c +0.000	a 🗆 c	iai 🦉
	u -> u	U +0.000	a 🗆 U	s I .
0% S-IST	V -> V	v +0.000	a 🗆 V	@ 🖀 🕂
0% SINml LIMIT	1 14:43 W -> W	u +0.000	a 🗆 u	6100×
X -10.358 Y	-347.64	12 Z +	100.250	
* B +0.000 * C	+0.00	30		
<u></u>		S1 Ø.	. 000	s 🚽 🗕
AER 💮: 20 T 5	Z S 1875	FØ	M 5 / 8	
STATUS STATUS STATUS ÖVERSIKT POS. VERKTY	STATUS KOORD. G OMRÄKN.			

PROGRAM BLOCKFÖLJD					
19 L XX-1 R8 FMX 20 CVCL DEF 11.8 SKGLFAKTOR 21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 23 STOP 00 FMX 24 L X-20 0+FMX 25 CALL LBL 15 REP5 25 CALL LBL 15 REP5 25 CALL BL 15 REP5 26 CAL PL 15 REP5 26 CAL PL 15 REP5 26 DP 00 FAT1 MM	CYC M POS T(DOL TT TRANS GS1 G Grunduridn.			
ex s-Ist	□ ■ □ c □ u □ v				
ex SINel 2007 14:43 X -10.358 Y -: +B +0.000 +C -2 20 AER ⊕:20 T 5	□ u 3 4 7 . 6 4 2 + 0 . 0 0 0 z s 1875	Z +100.2 S1 0.000			
STATUS STATUS STATUS STATUS ÖVERSIKT POS. VERKTYS OMR	ATUS DRD. AKN.				

Adaptiv matningsreglering AFC (flik AFC, software-option)



90

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

Softkey	Betydelse
lnget 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

PROGRAM BLOCKFÖLJD					
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	M POS TOOL TT	TRANS GS1 GS2 AF	rc ↔ M □		
22 STOP 23 L Z+50 R0 FMAX 24 L X-20 Y+20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REP5	T:5 DOC: Skärnunger 0				
26 PLANE RESET STAY 27 LBL 0 28 END PGM STAT1 MM	Ärfaktor override Ärbelastning spin	0% del 0%			
	Referenslast spin Ärvarvtal spindel Avvikelse varvtal	del 0 0.0%	⊺ ≜↔∳		
ex S-IST	• 00:00:08		s - +		
ex SINm1 LTHIT : 14:43	3 847.642 Z	+ 100 . 2	50 S100% J		
*B +0.000 * C	+0.000		OFF ON		
* <u>∎</u> @ RER ⊕:20 T 5	Z S 1875 F	0.000 • Ms.	S		
STATUS STATUS STATUS STATUS ÖVERSIKT POS. VERKTYG OMRI	TUS RD. iKN.				





2.5 Window-Manager



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

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

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



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



Aktivitetsfält

Via task-raden, som du kan visa med hjälp av den vänstra Windowsknappen på ASCII-knappsatsen, väljer du med musen olika arbetsområden. iTNC:n erbjuder följande arbetsområden:

- Arbetsområde 1: Aktiv maskindriftart
- Arbetsområde 2: Aktiv programmeringsdriftart
- Arbetsområde 3: Maskintillverkarens applikationer (tillgängligt som option), t.ex. fjärrstyrning av en Windows-dator

Utöver det kan man via aktivitetsfältet välja andra tilllämpningar som har startats parallellt med TNC:n (växla t.ex. till **PDF hanteraren** eller **TNCguide**).

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

- Om HeROS: Information om TNC:ns operativsystem
- NC Control: starta eller stoppa TNC-mjukvara. Enbart tillåtet i diagnossyfte
- **Web Browser**: starta Mozilla Firefox
- **RemoteDesktopManager**: Konfiguration av software-option RemoteDesktopManager
- Diagnostics: Användning enbart av auktoriserad specialist för att starta diagnostillämpningen
- Inställningar: Konfiguration av olika inställningar
 - Skärms1äckare: Konfiguration av tillgängliga skärmsläckare
 - Date/Time: Inställning av datum och tid
 - Firewall: Konfiguration av Firewall
 - Language: Språkinställning för systemdialogen. TNC:n skriver över denna inställning vid uppstart med språkinställningen i maskinparameter 7230
 - Network: Nätverksinställningar
 - **SELinux**: Konfiguration av virusskydd
 - Shares: Konfigurera nätverksanslutningar
 - **VNC**: Konfiguration av VNC-server
 - WindowManagerConfig: Konfiguration av Window-Managers
- Tools: Frige enbart för auktoriserade användare. De tillgängliga tillämpningarna under Tools kan startas direkt genom att välja tillhörande filtyp i TNC:ns filhanterare (se "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper" på sida 141)

Manua: opera	l tion	Program	nming an	de	editing		
0	BEGI	N PGM 17	000 MM				
1	BLK I	FORM Ø.1	. Z X-2	0	Y-32 Z-	53	M 🖓
2	BLK I	FORM 0.2	1X+40	IY+	64 IZ+53		
3	TOOL	CALL 61	Z S100	0			
4	L X	+0 Y+0	RØ F999	9			S
5	L Z	+1 RØ FS	999 M3				7
6	CYCL	DEF 5.0	CIRCUL	AR	POCKET		
7	CYCL	DEF 5.1	SET UP	1			т Д. Д
8	CYCL	DEF 5.2	DEPTH-	3.E	;		
9	CYCL	DEF 5.3	PLNGNG	4 F	4000		•
10	CYCL	DEF 5.4	RADIUS	16.	05		
11	CYCL	DEF 5.5	F5000	DR-			
12	CYCL	CALL					
13	CYCL	DEF 5.0	CIRCUL	AR	POCKET		5100%
14	CYCL	DEE 5.1	SET UP	1			
15	CYCL		DEPTH-	44			
16	CYCL	About Xke About HeROS	PLNGNG	44	F4000		F100% AAA
17	CYCL	INC Control	File Manager	4	1 1000		
- '	0.01	Web Browser	Mousepad	-			
BEC	IN	EN Settings	PDPViewer				
7		🗎 Tools 🔹 🕨	Karchiver	-	FIND		
2	1	(Z) E ITNC-Edit	Applications	•			01:34:51 PM



2.6 Säkerhetssoftware SELinux

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

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



SELinux-installation i TNC:n är förberedd på ett sådant sätt att enbart program som har installerats med NCprogramvaran från HEIDENHAIN kan exekveras. Andra program kan inte exekveras med standardinstallationen.

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

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



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



2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN avkännarsystem och elektroniska handrattar

Avkännarsystem

Med de olika avkännarsystemen från HEIDENHAIN kan man:

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



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

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

De brytande avkännarsystemen TS 220, TS 640 och TS 440

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

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

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





2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN avkännarsystem och elektroniska han<mark>dra</mark>ttar

Inledning

Verktygsavkännarsystem TT 140 för verktygsmätning

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

Elektroniska handrattar HR

De elektroniska handrattarna förenklar precisa manuella förflyttningar av axelsliderna. Förflyttningssträckan per handrattsvarv kan väljas inom ett brett område. Förutom inbyggnadshandrattarna HR 130 och HR 150 erbjuder HEIDENHAIN de portabla handrattarna HR 520 och HR 550 FS. En detaljerade beskrivning av HR 520 finner du i kapitel 14 (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 483)











Programmering: Grunder, filhantering

3.1 Grunder

Positionsmätsystem och referensmärken

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

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

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

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





Koordinatsystem

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

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

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

Koordinatsystem i fräsmaskiner

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

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

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







Polära koordinater

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

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

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

Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

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

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





Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner

Absoluta arbetsstyckespositioner

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

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

Hål 1	Hål <mark>2</mark>	Hål <mark>3</mark>
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Inkrementala arbetsstyckespositioner

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

Ett inkrementalt mått kännetecknas av funktionen G91 före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

Absoluta koordinater för hål 4

X = 10 mmY = 10 mm

Hål <mark>5</mark>, i förhållande till **4** G91 X = 20 mm G91 Y = 10 mm Hål 6, i förhållande till 5 G91 X = 20 mm G91 Y = 10 mm

Absoluta och inkrementella 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 TNCpresentationen liksom även bearbetningsprogrammet, till arbetsstycket.

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

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

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

Exempel

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





3.2 Öppna och mata in program

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISOformat

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

TNC:n numrerar ett bearbetningsprograms block automatiskt med ledning av MP7220. MP7220 definierar steglängden för blocknumren.

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

De därpå följande blocken innehåller information om:

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

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



Varning kollisionsrisk!

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





Definiera råämne: G30/G31

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

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



Råämnesdefinitionen behövs endast om man vill testa programmet grafiskt!

Öppna ett nytt bearbetningsprogram

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





Exempel: Presentation av BLK-form i NC-programmet

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

TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block.



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

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

i

Programmera verktygsrörelser i i DIN/ISO

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



Kontrollera att du skriver med stora bokstäver.

Exempel på ett positioneringsblock

	Öppna block	
KOORDINATER	?	
X 10	Ange målkoordinaten för X-axeln	
Y 20 ENT	Ange målkoordinaten för Y-axeln, gå till nästa fråga med knappen ENT	
FRÄSENS CENT	RUMBANA	
G 40	Förflyttning utan verktygsradiekompensering: Bekräfta med knappen ENT, eller	
641 642	Förflyttning till vänster resp. till höger om den programmerade konturen: Välj G41 resp. G42 via softkey	
MATNING F=?		
100 ENT	Matningshastighet för denna konturrörelse 100 mm/min, gå till nästa fråga med knappen ENT	
TILLÄGGSFUN	(TION M?	
3 ENT	Tilläggsfunktion M3 "spindelstart", med knappen ENT avslutar TNC:n denna dialog	

I programfönstret visas raden:

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



Överför är-position

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

- Programmerar förflyttningsblock
- Programmera cykler
- Definiera verktyg med G99

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

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



Välj funktionen överför är-position: TNC:n visar de axlar som man kan överföra positionen från i softkeyraden



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



TNC:n tar alltid över koordinaterna för verktygets centrum i bearbetningsplanet, även om

verktygsradiekompenseringen är aktiv.

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

TNC:n låter softkeyraden för axelval vara aktiv ända tills du stänger av den igen genom förnyad tryckning på knappen "Överför ärposition". Detta beteende gäller även när du sparar det aktuella blocket och öppnar ett nytt block med en konturfunktionsknapp. När du väljer ett blockelement som du måste selektera ett inmatningsalternativ via softkey (t.ex. radiekompenseringen), stänger TNC:n softkeyraden för axelval.

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



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

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

Funktion	Softkey/knappar
Bläddra en sida uppåt	SIDA
Bläddra en sida nedåt	SIDA
Hoppa till programmets början	BORJAN
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	
Radera valt block	
Radera cykler och programdelar	
Infoga det block som du senast editerade alt. raderade	INFOGA SENASTE NC-BLOCK

Infoga block på godtyckligt ställe

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

Spara ändringar medvetet

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

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



Spara programmet i en ny fil

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

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

Ångra ändringar

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

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

Ändra och infoga ord

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

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



Sök efter samma ord i andra block

Vid denna funktion skall softkey AUTOM. RITNING ställas in på AV.



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



Välj block med pilknapparna

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



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

Söka godtycklig text

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



Markera, kopiera, radera och infoga programdel

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

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

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



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

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

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

TNC:ns sökfunktion

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

Söka efter godtyckliga texter

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

5	SÖK
5	X +40
5	FORTSÄTT
2	HELT ORD RV PÅ
<u>}</u>	UTFÖR
1	UTFÖR

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

- Ange texten som skall sökas, beakta stora och små bokstäver
- ▶ Inled sökningen: TNC:n visar de sökoptioner som finns tillgängliga i softkeyraden (se tabellen Sökoptioner)
- HELT ORD J PÁ

- Ändra i förekommande fall sökoptionerna
- Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten
- Upprepa sökningen: TNC:n hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten
- Avsluta sökfunktionen

Sökfunktioner	Softkey
Visa ett inväxlat fönster i vilket de sista sökelementen visas. Sökelementen kan väljas via pilknapparna, bekräfta med knappen ENT	SENASTE SOK- ELEMENT
Visa ett inväxlat fönster i vilket det aktuella blockets möjliga sökelement finns lagrade. Sökelementen kan väljas via pilknapparna, bekräfta med knappen ENT	RKTUELLA 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 + ERSATT

Sökoptioner	Softkey
Bestämma sökriktning	UPPAT UPPAT NEDAT NEDAT
Bestäm sökslut: Inställning KOMPLETT söker från det aktuella blocket och åter fram till det aktuella blocket	KOMPLETT KOMPLETT BEGIN/END 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 kan råka 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.

inväxlat fönster

```
SÖK
```

Välj sökfunktion: TNC:n presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkevraden

Aktivera ersätt: TNC:n visar en ytterligare

SÖK + ERSÄTT



Ζ

FORTSATT

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

inmatningsmöjlighet för texten som skall infogas i ett

- Ange texten som skall infogas, beakta stora och små bokstäver
- Inled sökningen: TNC:n visar de sökoptioner som finns tillgängliga i softkeyraden (se tabellen Sökoptioner)
- HELT ORD PÅ UTFÖR UTFÖR
- ▶ Ändra i förekommande fall sökoptionerna
- Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa sökta text
- 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



Avsluta sökfunktionen



3.3 Filhantering: Grunder

Filer

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

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

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

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

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

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

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

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



Den maximalt tillåtna längden på filnamn får vara så lång att den maximalt tillåtna sökvägslängden på 82 tecken inte överskrids (se "Sökväg" på sida 119).



Visa externt skapade filer på TNC:n

På TNC:n finns några tilläggsverktyg installerade, med vilka följande filer kan visas och delvis också bearbetas.

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

Ytterligare information för att visa och bearbeta de presenterade filtyperna: Se "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper" på sida 141.

Datasäkerhet

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

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

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



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

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



För hårddiskar kan man räkna med att det, beroende på driftvillkoren (t.ex. vibrationer), efter 3 till 5 år sker en ökning av antalet fel. HEIDENHAIN rekommenderar därför att man låter 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 på 82 tecken inte överskrids (se "Sökväg" på sida 119).

Sökväg

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



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

Diskenheters beteckningar får vara maximalt 8 stora bokstäver.

Exempel

På enheten **TNC:** har katalogen AUFTR1 lagts till. 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 589)

Funktion	Softkey	Sida
Kopiera enstaka filer (och konvertera)		Sida 128
Välj målkatalog		Sida 128
Visa en viss filtyp	VAL J TYP	Sida 124
Skapa ny fil	NY FIL D	Sida 127
Visa de 10 sist valda filerna	SISTA FILERNA	Sida 131
Radera fil eller katalog	RADERA	Sida 132
Markera fil	MARKERA	Sida 133
Döp om fil		Sida 135
Skydda fil mot radering och förändring		Sida 136
Upphäv filskydd		Sida 136
Arkivera filer		Sida 139
Extrahera filer från arkiv		Sida 140
Öppna smarT.NC-program		Sida 126



Funktion	Softkey	Sida
Hantera nätverksenheter	NÄT	Sida 148
Kopiera katalog	KOP.KATA.	Sida 131
Uppdatera katalogträd, t.ex. för att kunna se när en ny katalog lagts till på en nätverksenhet med öppen filhantering		



Kalla upp filhanteringen

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.



PGM MGT

> TNC:n visar standardmässigt alltid enheter i följande ordningsföljd:

- Först seriella gränssnitt (RS232 och RS422)
- Sedan TNC-enheten
- Sedan alla andra enheter

Inom de tre grupperna visar TNC:n enheterna i alfabetisk stigande ordningsföljd.

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.

mgqqmub/:SVT	17000.H					
TNC:	TNC:\DUMPPGM*.*		I I I	M		
DEMO	Fil-namn	Тур •	Storl Andrad Statu	1 📇		
Gdumppgm	B 0020508420	H	45478 28 11 2011			
Screendumps	B 0020508420M5	н	45415 28 11 2011+			
iservice	B 002050042013		41502 20 11 2011	S 🗌		
🗀 smar TNC	B 0020500421		41409 20 11 2011	L +		
⊧ 🗀system	B 002050042185		41930 20.11.2011	1		
tncguide	D 0020300422		41374 20.11.2011			
⇒ @C:	B 002030342285		7004 20 11 2011	т Л П		
EH:	B 0024307801		/084 28.11.2011			
. 昱K:	B 00201/901/		430k 28.11.2011	J 🖉 '		
	D topo		828 24.11.2011	. · · · · ·		
· 🗩0:	E 1639	н	104438 24.11.2011			
	B 17888	н	2334 24.11.2011 5-E-+	1240		
. 🖃 Q :	17002	н	//54 24.11.2011+	6. 8		
	17011	н	386 24.11.2011+			
9 25:	1E	н	548 24.11.2011	-		
> ₽T:	1F		544 24.11.2011	5100%		
D 168		н	2902 24.11.2011+	(e) 1		
	11 1I	н	402 24.11.2011	OFF 0		
	1NL	н	478 24.11.2011			
	15	н	518 24.11.2011	S D _		
	1 3507	н	1170 24.11.2011	. le 🖶 🗕		
B 35871			H 596 24 11 2011			
	B1 Objekt / 44978 1KBute	/ 100 DCD.	tor this			

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)				

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



Välja enhet, katalog och fil

Kalla upp filhanteringen

Använd pilknapparna eller softkeys för att förflytta markören till önskat ställe på bildskärmen:

+	-
ŧ	t

PGM MGT

Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

Förflytta markören sida för sida upp och ner i ett fönster

Steg 1: Välj enhet

Markera önskad enhet i det vänstra fönstret:

VALJ	Välj enhet: Tryck på softkey VÄLJ eller
ENT	tryck på knappen ENT
Ctory Qu Viali kot	
Steg Z. Valj kat	аюу

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

LIGV CE qyT	Tryck på softkey VÄLJ TYP
LLIV I I	Tryck på softkey för den önskade filtypen, eller
VISA ALLA	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	d fil i det högra fönstret:
LIRV	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

3.4 Arbeta med filha<mark>nte</mark>ringen

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 sida för sida upp och ner i ett fönster

	Växla softkeyrad
ÖPPNA MED	Välj undermeny för selektering av editor
KLARTEXT	Öppna .HU- eller .HC-program med klartext-editor
smart.NC	Öppna .HU-program med smarT.NC-editor
smarT.NC	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



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

Välj den katalog som filen skall skapas i





Kopiera enstaka fil

Förflytta markören till filen som skall kopieras







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



FIL

Visa funktionen för att markera filer

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



▶ Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare markeringsfunktioner: se "Markera filer", sida 133

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

Skriv över filer

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

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

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



Kopiera tabell

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

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



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

Den externt genererade tabellen skall vara av filtvp .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 kolumnerna nummer, längd och radie för de första 10 raderna i filen TOOL.T. Data i övriga rader och kolumner förändras inte av TNC:n.

Kopiera katalog



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

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

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

Kalla upp en av de senast valda filerna





Radera fil



Varning, risk för att förlora data!

Du kan inte ångra radering av filer!

Förflytta markören till filen som skall raderas



/!`

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

Radera katalog



Varning, risk för att förlora data!

Du kan inte ångra radering av kataloger och filer!

Förflytta markören till katalogen som du vill radera



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



Markera filer

Markeringsfunktioner	Softkey
Flytta markören uppåt	î
Flytta markören nedåt	ţ
Markera enstaka fil	MARKERA FIL
Markera alla filer i katalogen	MARKERA Alla Filer
Upphäv markeringen för en enskild fil	UPPHAV MARKERING
Upphäv markeringen för alla filer	UPPHAV ALL MARKERING
Kopiera alla markerade filer	KOP.MARK. SS→SS



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

Förflytta markören till den första filen

MARKERA	Visa markeringsfunktioner: Tryck på softkey MARKERA
MARKERA FIL	Markera fil: Tryck på softkey MARKERA FIL
î î	Förflytta markören nästa fil. Fungerar bara via softkeys, navigera inte med pilknapparna!
MARKERA FIL	Markera ytterligare filer: Tryck på softkey MARKERA FIL o.s.v.
кор. някк. 59⇒59	Kopiera markerade filer: Välj softkey KOP. MARK. eller
SLUT XADERA	Radera markerade filer: Tryck på softkey SLUT för att lämna markeringsfunktionen och tryck därefter på softkey RADERA för att radera de markerade filerna

i

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 filer/upphäv filskydd

Förflytta markören till filen som skall skyddas



- ▶ Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

SKYDDA'

- Aktivera filskydd: Tryck på softkey SKYDDA, filen får status P
- Upphäv filskydd: Tryck på softkey OSKYDDAT

Ansluta/ta bort USB-enheter

Flytta markören till det vänstra fönstret

▶ Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.



FLER FUNKTION.

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



▶ Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: Se "USB-enheter till TNC:n (FCL 2funktioner)", sida 149

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:

Bokmärken

Via bokmärken hanterar du dina katalogfavoriter. Du kan lägga till eller ta bort den aktiva katalogen eller radera alla bokmärken. Alla kataloger som du har lagt till visas i bokmärkeslistan och kan därför selekteras snabbt

🛛 vy

I menypunkten Presentationssätt bestämmer du vilken information som TNC:n skall visa i filfönstret

Datumformat

I menypunkten datumformat bestämmer du i vilket format TNC:n skall presentera datumen i kolumnen **Ändrad**

Inställningar

Cursor: växla fönster

När markören befinner sig i katalogträdet: Bestämmer om TNC:n skall växla till fönstret vid tryckning på knappen pil höger eller om TNC:n i förekommande fall skall öppna tillgängliga underkataloger.

Katalog: sök

Bestämmer om TNC:n skall söka eller inte söka efter underkataloger i den för tillfället öppna katalogen vid navigering i katalogstrukturen (inaktiv: ökad hastighet)

Förhandsgranskning: visa

Bestämmer om TNC:n skall visa förhandsgranskning eller inte (se "Kalla upp filhanteringen" på sida 122)





Arbeta med Shortcuts

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

CTRL+S:

Välja fil (se även "Välja enhet, katalog och fil" på sida 124)

CTRL+N:

Starta dialog för att skapa en ny fil/en ny katalog (se även "Skapa en ny fil (endast möjligt på enhet TNC:\)" på sida 127)

CTRL+C:

Starta dialog för att kopiera valda filer/kataloger (se även "Kopiera enstaka fil" på sida 128)

CTRL+R:

Starta dialog för att döpa om vald fil/katalog (se även "Döp om fil" på sida 135)

Knappen DEL:

Starta dialog för att radera valda filer/kataloger (se även "Radera fil" på sida 132)

CTRL+O:

Starta öppna-med-dialog (se även "Välj smarT.NC-program" på sida 126)

CTRL+W:

Växla bildskärmsuppdelning (se även "Dataöverföring till/från en extern dataenhet" på sida 146)

CTRL+E:

Visa funktioner för att anpassa filhanteringen (se även "Anpassa filhanteringen" på sida 137)

CTRL+M:

Anslut USB-enhet (se även "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 149)

CTRL+K:

Ta bort USB-enhet (se även "USB-enheter till TNC:n (FCL 2-funktioner)" på sida 149)

Shift+pilknapp upp resp. ner:

Markera flera filer alt. kataloger (se även "Markera filer" på sida 133)

Knappen ESC:

Avbryt funktionen



Arkivera filer

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



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

Gör på följande sätt vid arkivering:

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



Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.



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

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

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

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



Extrahera filer från arkiv

3.4 Arbeta med filha<mark>nte</mark>ringen

Gör på följande sätt vid extrahering::

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



Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.



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

- Välj önskad målkatalog
- Bekräfta med softkey OK: TNC:n extraherar arkivet

🖌 ок

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

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

Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper

Med tilläggsverktyg kan olika, externt skapade filtyper visas eller bearbetas i TNC:n.

Filtyper	Beskrivning
PDF-filer (pdf) Excel-tabeller (xls, csv) Internet-filer (htm, html) ZIP-arkiv (zip)	Sida 141 Sida 142 Sida 142 Sida 143
Textfiler (ASCII-filer, t.ex. txt, ini)	Sida 144
Grafikfiler (bmp, gif, jpg, png)	Sida 145



Om du för över filerna från PC:n till styrsystemet med TNCremoNT måste filnamns-ändelserna pdf, xls, zip, bmp gif, jpg och png anges i listan för binäröverförda filtyper (Meny >**Extras >Konfiguration >Mod** i TNCremoNT).

Visa PDF-filer

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

PGM MGT

ENT

- ▶ Kalla upp filhanteringen
- ▶ Välj den katalog som PDF-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till PDF-filen
- Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar PDF-filen med tilläggsverktyget **PDF-hanteraren** i en egen tillämpning

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

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

För att avsluta PDF-hanteraren gör på följande sätt:

- Välj menypunkt Arkiv med musen
- Välj menypunkt Avsluta: TNC:n går tillbaka till filhanteraren





Visa och bearbeta Excel-filer

Gör på följande sätt för att öppna och bearbeta Excel-filer med filändelsen **x1s** eller **csv** direkt i TNC:n:



- Kalla upp filhanteringen
- Välj den katalog som Excel-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till Excel-filen



3.4 Arbeta med filha<mark>nte</mark>ringen

Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar Excel-filen med tilläggsverktyget Gnumeric i en egen tillämpning

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

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingknapp. Ytterligare information för användning av **Gnumeric** hittar du under **He1p**.

För att avsluta Gnumeric gör på följande sätt:

- Välj menypunkt File med musen
- Välj menypunkt Quit : TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Visa Internet-filer

Gör på följande sätt för att öppna Internet-filer med filändelsen **htm** eller **html** direkt i TNC:n:



Kalla upp filhanteringen

- Välj den katalog som Internet-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till Internet-filen
- ENT
- Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar Internet-filen med tilläggsverktyget Mozilla Firefox i en egen tillämpning

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

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingknapp. Ytterligare information för användning av **Mozilla Firefox** hittar du under **He1p**.

För att avsluta Mozilla Firefox gör på följande sätt:

- Välj menypunkt File med musen
- Välj menypunkt **Quit** : TNC:n går tillbaka till filhanteraren





Arbeta med ZIP-arkiv

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



ENT

- Kalla upp filhanteringen
- Välj den katalog som arkiv-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till arkiv-filen
- Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar arkiv-filen med tilläggsverktyget Xarchiver i en egen tillämpning

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

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



Observera att TNC:n inte genomför någon konvertering från binär till ASCII eller omvänt vid packande eller uppackande av NC-program och NC-tabeller. Vid överföring till TNC-styrsystem med andra mjukvaruversioner kan sådana filer eventuellt inte läsas av TNC:n.

För att avsluta Xarchiver gör på följande sätt:

- Välj menypunkt Arkiv med musen
- Välj menypunkt Avsluta: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

X		FKPROG.	ZIP - >	(archiv	er 0.5.2				+ _ d ×
Archive Action Help									
🕒 🛄 🔶 🛧 🗰	- 🖀 i 🔁 🧣 i 🕻	3							
Location:									
Archive tree	Filename	Permissions	Version	OS Origina	Compressed	Method	Date	Time	-
	fex2.h	-rw-à	2.0	lat 703	324	defX	10-Mar-97	07:05	
	FK-SL-KOMBL	H -rw-a	2.0	lat 2268	744	defX	16-May-01	13:50	
	temus.c	-rw-a	2.0	lat 2643	1012	defX	6-Apr-99	16:31	-
	tketh	-rw-a	2.0	lat 605865	94167	defX	5-Mar-99	10:55	
	kh 📄	-rw-a	2.0	lat 559265	83261	defX	5-Mar-99	10:41	
	FKS.H	-rw-a	2.0	lat 655	309	defX	16-May-01	13:50	
	FK4.H	-rw-a	2.0	lat 948	394	defX	16-May-01	13:50	
	FK3.H	-rw-a	2.0	lat 449	241	defX	16-May-01	13:50	
	FK1H	-rw-a	2.0	lat 348	189	defX	18-Sep-03	13:39	
	farresa.h	-rw-a	2.0	lat 266	169	defX	16-May-01	13:50	
	country.h	-rw-a	2.0	lat 509	252	defX	16-May-01	13:50	
	bsplk1.h	-rw-à	2.0	lat 383	239	defX	16-May-01	13:50	
	bri.h	-rw-a	2.0 1	lat 538	261	defX	27-Apr-01	10:36	
	apprict.h	-rw-a	2.0	lat 601	325	defX	13-Jun-97	13:06	
	appr2.h	-rw-a	2.0	lat 600	327	defX	30-Jul-99	08:49	
	ANKER.H	-rw-a	2.0	lat 580	310	defX	16-May-01	13:50	
	ANKER2 H	-rw-a	20	at 1253	603	defx	16-Max-01	13:50	-



Visa och bearbeta textfiler

Gör på följande sätt för att öppna och bearbeta textfiler (ASCII-filer, t.ex. med filändelserna **txt** eller **ini**) direkt i TNC:n:



ENT

- Kalla upp filhanteringen
- Välj enhet och den katalog som textfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till textfilen
- Tryck på knappen ENT: TNC:n visar ett fönster för att välja ut den önskade editorn
- Tryck på knappen ENT för att välja Mousepadtillämpning. Alternativtt kan TXT-filerna även öppnas med den interna texteditorn i TNC:n
- TNC:n öppnar textfilen med tilläggsverktyget Mousepad i en egen tillämpning

Om du öppnar en H- eller I-fil på en extern enhet och sparar den på TNC-hårddisken med **Mousepad**, sker ingen automatiskt konvertering av programmet till det interna formatet i styrsystemet. Program sparade på det viset kan inte öppnas eller exekveras med TNC-editorn.

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

I Mousepad finns de från Windows välbekanta kortkommandona till förfogande, med vilka texter kan bearbetas snabbare (CTRL+C, CTRL+V,...).

För att avsluta Mousepad gör på följande sätt:

- Välj menypunkt Arkiv med musen
- Välj menypunkt Avsluta: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

The fif is good, press now course requires the set obcoming increasingly stringers, particularly in the area of 5-adis machining. Course requires the set of the booking increasingly stringers, particularly in the area of 5-adis machining. Elements of the set of
Visa grafikfiler

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



ENT

- ▶ Kalla upp filhanteringen
- Välj den katalog som grafikfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till grafikfilen
- Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar grafikfilen med tilläggsverktyget ristretto i en egen tillämpning

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

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

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

- Välj menypunkt Arkiv med musen
- Välj menypunkt Avsluta: TNC:n går tillbaka till filhanteraren



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 577).

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

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.

MANUELL DRIFT	Filhan	tering	3			
17000.H 710::Support 11::Support 0:22500:22500:22 0:22500:22500:22 0:22500:22500:22 0:22500:22500:22 0:22500:22500:22 0:22500:22 0:22500:22 0:22500:22 0:225000 0:22500 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:2550000 0:255000 0:255000 0:255000 0:255000 0:2550000 0:2550000 0:2550000 0:2550000 0:2550000000 0:2550000000000000000000000000000000000	•	Typ St H 48 H 41 H 2 H 7 H 2 H 7 H 1 H 7 H 1 H 7 H 1 H 7 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1 H 1	TNC: No.* F13-naan Oderoop Oderoop Statusperson Statusperson		Typ 9 st < < < < <th></th>	
SIDA S	IDA	IS,968×tes f	KERA	SKByte / 183	PATH	SLUT

Om man vill kopiera från den externa dataenheten till TNC:n förflyttar man markören i det högra fältet till filen som skall överföras.



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 "Ethernetdatasnitt", sida 581.

TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften se "Ethernet-datasnitt", sida 581.

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

NÄT

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

Manual operation	Pro: Filo	grammi e name	ng anc = <mark>1700</mark>	l edi [.] 00.H	ting		I
		TNC:NDUMPH SQUARCE NEU FRAES_Z NEU NEU NULLTAB Cap deu01 HZD1 1 1 1539 17800 74 file(s)	 PBH*.* .BRK .CDT .CDT	Bytes SI 331 11062 4768 1275 856 M 1706K 182K 22611 898 7032K 1894 S Kbyte Vaca	e105 0010 e5-10-200 27-04-200 18-04-200 18-04-200 24-00-200 24-00-200 10-01-200 10-01-200 4 27-04-200 + 12-07-200 5 20-05-200 ant	1410 12:26:31 5 07:53:40 5 07:53:42 5 13:12:52 5 13:11:30 6 00:01:46 5 15:12:28 1 0:37:36 5 07:53:28 5 10:00:45 5 10:00:45 1 11:42 1 12:41 1 1	S Contraction of the second se
PAGE P	AGE		TAG		z	MORE FUNCTIONS	END

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

Extra enkelt är det att spara eller läsa in data till TNC:n via USBenheter. TNC:n stödjer följande USB-blockenheter:

- Diskettenhet med filsystem FAT/VFAT
- Minneskort med filsystem FAT/VFAT
- Hårddiskar med filsystem FAT/VFAT
- CD-ROM-enheter med filsystem Joliet (ISO9660)

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



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

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

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



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



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

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

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



PGM MGT

¥

 \triangleright

NAT

E

Välj funktionen för att ansluta USB-enheter



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

HANVELL DRIFT PROGRAM INMATNING KOMMENTAR ?	
<pre>%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* * T00_12 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *</pre>	
N50 500 540 590 2+250* N50 X-30 Y+50* N70 601 Z-5 F200* N80 601 X+0 Y+50 F750*	
N90 X+50 Y+100* N100 642 625 R20* N110 X+100 Y+50* N120 X+50 Y+6*	s - +
N130 G26 R15* N140 X+0 Y+50* N150 G00 G40 X-20* N160 Z+100 M2* N99999999 XNEU G71 *	
BORJAN SLUT SISTA ORDET ORD SKRIV OVR	

Funktioner vid editering av en kommentar

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



4.2 Strukturera program

Definition, användningsområden

TNC:n ger dig möjlighet att kommentera bearbetningsprogrammet med länkningstexter. Länkningsblocken är korta texter (max. 37 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av programmet. Man kan infoga länkningsblock på godtyckliga ställen i bearbetningsprogrammet. De kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster.

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

Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster



- Visa struktureringsfönstret: Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM + LÄNKNING
- Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey "Växla fönster"

Infoga länkningsblock i programfönstret (till vänster)

Välj önskat block, efter vilket länkningsblocket skall infogas

- Tryck på softkey INFOGA SEKTION eller * på ASCIIknappsatsen
- Skriv in länkningstexten med alfa-knappsatsen



INFOGA

SEKTION

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.

MANUELL DRIF	PRO	GRAM :	INMF	TNI	ING		
NUELIC 071 N10 628 617 N10 628 617 N20 631 628 N10 726 731 728 N10 726 731 728 N13 726 731 728 N13 726 731 728 N13 727 728 N13 728 728 N13	X+0 Y+0 Z- X+10 Y+0 Z- X+10 Y+0 Z- X+100 Y+0 Z- S000 F200 X-120 X-100 F200 X-120 X- 100 X-100 X- 50 X-20 X- 50 X	40= 40= 2+0= 0= 2+32.499=	***	****EUG - Prov - Too - C. - P. - P. - Too - S. - B. N9999	L G71 Trame head- Trame head- Trame head- notour	12m)	
		SIDA	SI	DA	SÖK		

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	С
Tangens	Т
Arcus-Sinus	AS
Arcus-Cosinus	AC
Arcus-Tangens	AT
Potens	٨
Kvadratroten ur	Q
Invers	1
Parentes	()
PI (3.14159265359)	Р
Visa resultat	=

MANUELL DRIFT PROGRAM INMATNING KOORDINATER ? %NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* м P N40 T1 G17 S5000* Ļ s N50 G00 G40 G90 Z+250 N60 X-30 Y+50* N70 G01 Z-5 F200 N80 G01 X+0 Y+ N90 X+50 Y+100* N100 G42 G25 R2 RC SIN COS TAN N110 X+100 Y+50 N120 X+50 Y+0* ° ₽ + N130 G26 R15* N140 X+0 Y+50* 5100%] N150 G00 G40 X-20* OFF ON N160 Z+100 M2* ÷ 🖣 🗕 N99999999 %NEU G71 * G90 G 9 1

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 2Dstreckgrafik 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 PROGRAMM + GRAFIK



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

Om man inte vill att TNC:n skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey AUTOM. RITNING till AV.

Vid AUTOMAT. RITNING PÅ visas inte programdelsupprepningar.

Framställning av programmeringsgrafik för ett program

Välj ett block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på GOTO och ange önskat radnummer direkt



Framställ grafik: Tryck på softkey RESET + START

Ytterligare funktioner:

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



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



Visa eller ta bort radnummer



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

Radera grafik



Växla softkeyrad: Se bild



- Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK
- Delförstoring eller delförminskning

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

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

Därvid står följande funktioner till förfogande:

Funktion	Softkey
Växla in ram och förskjut. För att förskjuta, håll önskad softkey intryckt	← → ↓ ↑
Förminska ram – för att förminska håll softkey intryckt	
Förstora ram – för att förstora håll softkey intryckt	



Med softkey FÖRSTORA DETALJ överförs det valda delområdet

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





4.5 3D-linjegrafik (FCL2-funktion)

Användningsområde

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

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

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

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

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

Funktioner i 3D-linjegrafiken

Funktion	Softkey
Växla in zoom-ramen och flytta den uppåt. För att förskjuta, håll softkey intryckt	î
Växla in zoom-ramen och flytta den nedåt. För att förskjuta, håll softkey intryckt	ţ
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	RÁGMNE Som BLK FORM
Godkänn delförstoring/förminskning	ÖVERFÖR DETALJ
Vrid arbetstycket medurs	



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



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

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

Markera NC-block med en annan färg i grafiken



- Växla softkeyrad
- Visa det NC-block som har valts i det vänstra bildskärmsfönstret med en annan färg i 3Dlinjegrafiken 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 3Dlinjegrafiken 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 Sätt BLOCK-NR. till VISA
- Visa inte blocknummer: Växla softkey VISA / VISA INTE Sätt BLOCK-NR. till VISA INTE

Radera grafik



GRAFIK

- Växla softkeyrad
- ▶ Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK



4.6 Direkt hjälp vid NCfelmeddelanden

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 TNCfelmeddelanden med knappen CE efter det att felorsaken har åtgärdats. Felmeddelanden som leder till att styrsystemet stängs av, måste kvitteras genom att trycka på knappen END. TNC:n startar då om.

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

Visa hjälp

HELP

Visa hjälp: Tryck på knappen HELP

- Läs igenom felbeskrivningen och möjligheterna till att avhjälpa felet. I förekommande fall visar TNC:n även tilläggsinformation som är hjälpfull vid felsöknig av HEIDENHAIN-medarbetare. Man stänger hjälpfönstret med knappen CE och kvitterar samtidigt det presenterade felmeddelandet.
- Avhjälp felet i enlighet med beskrivningen i hjälpfönstret

HANUELL DRIFT PGM-huvud ej editerbart	
XNEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N40 T1 G17 S5000* Folosariums 550 Folosariums 550 N50 (Folosariums 5500 Folosariums 5500	
N160 2+100 m2* N99999999 %NEU 671 *	
HEIDENHAIN SPARA TNCQUIGE SERVICE- FILER	SLUT



4.7 Lista med alla felmeddelanden som står i kö

Funktion

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

Visa fellista

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



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

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

MANUELL DRIFT	PGM-huvud ej editerbart	
%NEU G71	*	
N10 G30	G17 X+0 Y+0 Z-40*	M
N20 G31	G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N40 T1 E	i17 S5000*	
N50 M	Fol-lista	
NEQ Nume	r Klass Grupp Felseddelande	
N70 (55	19 ERROR GENERAL PGM-huvud ej editerbart	
N80 (
NGO		
N100		- 8
N110		
N120 Du to	sak: rsökte att ändra ett av blocken BEGIN PGM (DIN∕ISO: % G71)	1 4
N130 Felat	END PGM (ISO: N99999999%) i ett program.	
N140 Progr	ambörjan och programslutet får inte ändras. Använd istället ionen DÖP OM i filhanteraren för att ändra programnamn.	100%
N150		
N150		
N0000000	00 112* 00 2NEU 671 *	s II
N3333333	IS ANED DIT *	
UETOENUOTAI		
TNCguide	SERVICE-	SLUT
	FILER	



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
	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

i

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<xxxxxxx>.zip**. Filens namn bestäms automatiskt av TNC:n, varvid **<xxxxxxxx>** representerar systemtiden.

Följande möjligheter att generera en servicefil står till förfogande:

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

Bland annat sparas följande data i servicefilen:

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

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



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

Den maximala storleken på en servicefil är 40 MByte



4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (FCL3-funktion)

Användningsområde



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

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

Standardmässigt levereras tysk och engelsk dokumentation med respektive NC-programvara. Övriga dialogspråk erbjuder HEIDENHAIN i form av kostnadsfri Download, så snart respektive översättning finns tillgänglig (se "Ladda ner aktuella hjälpfiler" på sida 171).



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**.

TNCguide			- 8 ×
Innehåll Index Söka	Akkånnarogkler i Hdriftarterna Nanuell och EL, handratt / Introduktion		
✓ Välkommen ✓ Avkännarcykler	ówrikt E defen Henrik defen die fillende ontdimmediae bij fillende		
Miukvara och funkt Introduktion	funkt i Funktion Softkey Side		
✓ Aukännarcykler i – ✓ Introduktion	Kalibrering av effektiv långd	No Kalibrering av effektiv lånad	
Översikt Välj avkännarcy	Kalibrering av effektiv radie	mozenze Kalibraring av effektiv radie och kompensering för kul	.403.
Skriva mätvärde Skriva mätvärde Skriva mätvärde	Grundvridning við en rðt linje	sonergow Useekining av grundwildning	
 Kalibrering av bi Kompensering för 	Inställning av utgångspunkt i en valbar axel	recompose 1925 1927	
Inställning av ut Mätning av arbets Pruända aukännari	Inställning av hörn som utgångspunkt	wommense Him son utaknasserit - dverför parkter son redan real utd.aktärning av basplansta virkel (se bilder till hör	strerato ari
 Avkännarcykler för Avkännarcykler för 	Inställning av tirkelcentrum som utgängspunkt	excentrue con utainassunkt	
> översiktstabell Av	Inställning av mittlinje som utgångspunkt	woonwoone Mittlinie.com.utokoonpunkt	
	Fastställ grundvridning via tvä hål/cirkulåra tappar	exempter Pari Pari Pari	
	Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar	$\begin{array}{ c c c c c }\hline mccmere & Installning as utalignments via häl/cirkulära tapas: [\frac{1}{2}+\frac{1}{2}]^p \end{array}$	
v Instâlining av strielsentru via tre hâl/tapor			
TILLBAKA FRAMAT	SIDA SIDA	KATALOG FÖNSTER LÄMNA	AVSLUTA INCGUIDE

Arbeta med TNCguide

Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Tryck på knappen HELP när TNC:n för tillfället inte visar något felmeddelande
- Genom att klicka med musen på softkeys efter att du först har klickat på den presenterade hjälpsymbolen som visas till höger nere i bildskärmen
- Genom att via filhanteringen öppna en hjälpfil (CHM-fil). TNC:n kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på TNC:ns hårddisk



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

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

Till många softkeys finns kontextanpassat anrop tillgängligt, via vilket du länkas direkt till funktionsbeskrivningen för respektive softkey. Denna funktionalitet står bara till förfogande vid musanvändning. Gör på följande sätt:

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

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

- Välj valfritt NC-block
- Gå in i blocket med pilknapparna
- Tryck på knappen HELP: TNC:n startar hjälpsystemet och visar beskrivningen för den aktiva funktionen (gäller inte för tilläggsfunktioner eller cykler som har integrerats av din maskintillverkare)





Navigering i TNCguide

Enklast kan du navigera via musen i TNCguide. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du låta visa det kapitel som ligger 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.

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 	ENT
 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 	
Välj senast presenterade sida	TILLBAKA

4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide (F<mark>CL3</mark>-funktion)

Funktion	Softkey
Bläddra framåt, när du har använt funktionen "välj senast presenterade sida" flera gånger	FRAMAT
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	FONSTER
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	LAMNA 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.

- È
- 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-hemsidan **www.heidenhain.de** under:

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



När du överför CHM-filerna med TNCremoNT till TNC:n, måste du i menypunkt

Extras>Konfiguration>Mode>Överföring i binärformat ange extension .CHM.

Språk	TNC-katalog
Tyska	TNC:\tncguide\de
Engelska	TNC:\tncguide\en
Tjeckiska	TNC:\tncguide\cs
Franska	TNC:\tncguide\fr
Italienska	TNC:\tncguide\it
Spanska	TNC:\tncguide\es
Portugisiska	TNC:\tncguide\pt
Svenska	TNC:\tncguide\sv
Danska	TNC:\tncguide\da
Finska	TNC:\tncguide\fi
Nederländska	TNC:\tncguide\n1
Polska	TNC:\tncguide\p1
Ungerska	TNC:\tncguide\hu
Ryska	TNC:\tncguide\ru



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

i







Programmering: Verktyg

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter

Matning F

Matningen **F** är den hastighet i mm/min (tum/min) med vilken verktygets centrum förflyttar sig på sin bana. Den maximala matningen är individuellt inställd för varje axel via maskinparametrar.

Inmatning

Man kan ange matningshastigheten i **T**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock (se "Programmera verktygsrörelser i i DIN/ISO" på sida 107). I millimeter-program anger man matningen i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min.

Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man G00.

Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett block med en ny matning programmeras. Är den nya matningen **600** (snabbtransport), gäller den senast med siffervärden programmerade matningen åter vid nästa block med **601**.

Ändring under programkörning

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



1



Spindelvarvtal S

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

Programmerad ändring

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



Programmera spindelvarvtal: Tryck på knappen S på alfa-knappsatsen

Ange nytt spindelvarvtal

Ändring under programkörning

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



5.2 Verktygsdata

Förutsättning för verktygskompenseringen

Vanligen programmerar man koordinaterna för konturrörelserna som de är måttsatta i ritningsunderlaget. För att TNC:n då skall kunna beräkna verktygscentrumets bana, alltså utföra en verktygskompensering, måste man ange längd och radie för alla använda verktva.

Verktygsdata kan programmeras antingen med funktionen G99 direkt i programmet eller separat i en verktygstabell. Om man använder sig av verktygsdata i en tabell finns det fler verktygsspecifika informationer. När bearbetningsprogrammet exekveras tar TNC:n hänsyn till alla de inmatade uppgifterna.

Verktygsnummer, verktygsnamn

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

Tillåtna tecken: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_. Förbjudna tecken: <Mellanslag> ! "'() * + :; < = > ? [/] ^`abcdefghljklmnopgrstuvwxyz{|}~

Verktyget med nummer 0 är förutbestämt som nollverktyg och har längden L=0 och radien R=0. Även i verktygstabellen bör man därför definiera verktyget T0 med L=0 och R=0.

Verktygslängd L

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

Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.





5.2 Verktygsdata



Delta-värde för längd och radie

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

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

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

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

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

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

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

Inmatning av verktygsdata i programmet

Man definierar det specifika verktygets nummer, längd och radie en gång i bearbetningsprogrammet, i ett **G99**-block:

Välj verktygsdefinition: Tryck på knappen TOOL DEF



Verktygsnummer: Med verktygsnumret bestäms verktyget entydigt

Verktygslängd: Kompenseringsvärde för längden

Verktygsradie: Kompenseringsvärde för radien

Under dialogen kan man överföra värdet för längden och radien direkt till dialogfältet: Tryck på önskad axel-softkey.

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

Exempel

N40 G99 T5 L+10 R+5 *



.2 Verktygsdata



Inmatning av verktygsdata i tabellen

l en verktygstabell kan man definiera upp till 30000 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Man definierar antalet verktyg som TNC:n lägger upp när man skapar en ny tabell via maskinparameter 7260. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs senare i detta kapitel. För att kunna ange flera kompenseringsdata för ett verktyg (Indexera 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 186)
- Din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- Man vill mäta verktyg automatiskt med TT 130, (se bruksanvisning Avkännarcykler)
- Man vill efterutvidga med bearbetningscykel G122 (se Bruksanvisning Cykler, Cykel GROVSKÄR)
- Man vill arbeta med bearbetningscykel G251 till 254 (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 251 till 254)
- Man vill arbeta med automatisk skärdataberäkning

Verktygstabell: Standard verktygsdata

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



Förkortn.	Inmatning	Dialog
DL	Delta-värde verktygslängd L.	Övermått verktygslängd?
	Inmatningsområde mm: -999.9999 till +999.9999	
	Inmatningsområde inch: -39.37 till +39.37	
DR	Delta-värde för verktygsradie R.	Övermått verktygsradie?
	Inmatningsområde mm: -999.9999 till +999.9999	
	Inmatningsområde inch: -39.37 till +39.37	
DR2	Delta-värde för verktygsradie R2.	Tilläggsmått verktygsradie R2?
	Inmatningsområde mm: -999.9999 till +999.9999	
	Inmatningsområde inch: -39.37 till +39.37	
LCUTS	Verktygsskärens längd för verktyget för cykel 22.	Skärlängd i verktygsaxeln ?
	Inmatningsområde mm: 0 till +99999.9999	
	Inmatningsområde inch: 0 till +3936.9999	
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22, 208 och 25x.	Maximal nedmatningsvinkel?
	Inmatningsområde: 0 till 90°	
TL	Sätt verktygsspärr (TL: för Tool Locked = eng. verktyg spärrat).	Vkt spärrat?
	Inmatningsområde: L eller mellanslag	Ja = ENT / Nej = NO ENT
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (RT : för R eplacement T ool = engl. ersättningsverktyg); se även TIME2).	Systerverktyg?
	Inmatningsområde: 0 till 65535	
TIME1	Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken.	Max. livslängd?
	Inmatningsområde: 0 till 9999 minuter	
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?
	Inmatningsområde: 0 till 9999 minuter	
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?
	Inmatningsområde: 0 till 99999 minuter	



Förkortn.	Inmatning	Dialog
OVRTIME	Verktygets maximalt tillåtna överskridande av ingreppstiden i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken.	Tillåten överskridande av livslängd?
	Inmatningsområde: 0 till 99 minuter	
DOC	Verktygskommentar.	Verktygskommentar?
	Inmatningsområde: Maximalt 16 tecken	
PLC	Information om detta verktyg som skall överföras till PLC.	PLC-Status?
	Inmatningsområde: Bitkodat 8 tecken	
PLC-VAL	Värde för detta verktyg som skall överföras till PLC.	PLC-värde?
	Inmatningsområde: -99999.9999 till +99999.9999	
РТҮР	Verktygstyp för utvärdering i platstabellen.	Verktygstyp för platstabell?
	Inmatningsområde: 0 till +99	
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]?
	Inmatningsområde: 0 till +99999, Funktion inaktiv: ange –	
LIFTOFF	Bestämmer om TNC:n skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp eller vid strömavbrott, för att undvika fräsmärken på konturen. Om Y är definierad, förflyttar TNC:n verktyget tillbaka från konturen med upp till 30 mm, när denna funktion är aktiverad med M148 i NC-programmet (se "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148" på sida 353).	Lyft verktyget Y/N ?
	Inmatning: Y och N	
P1 P4	Maskinberoende funktion: Överföring av ett värde till PLC. Beakta maskinhandboken.	Värde?
	Inmatningsområde: -99999.9999 till +99999.9999	
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 188).	Ytterligare Kinematik beskrivning?
	Inmatningsområde: Maximalt 16 tecken	
T-ANGLE	Verktygets spetsvinkel. Används av borrcyklerna 200, 203, 205 och 240, för att kunna beräkna djupet utifrån diameterinmatning.	Spetsvinkel (typ DRILL+CSINK)?
	Inmatningsområde: -180 till +180°	

Programmering: Verktyg


Förkortn.	Inmatning	Dialog
PITCH	Verktygets gängstigning. Används av gängcyklerna 206, 207 och 209 för att övervaka att den i cykeln definierade stigningen överensstämmer med verktygets stigning.	Gängstigning (endast vkt-typ TAP)?
	Inmatningsområde mm: -99999.99990 till +99999.9999	
	Inmatningsområde inch: -3936.9999 till +3936.9999	
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?
	Inmatningsområde: Maximalt 10 tecken	
DR2TABLE	Software-option 3D-ToolComp : Ange namnet på kompenseringsvärdestabellen, från vilken TNC:n skall hämta det vinkelberoende deltaradievärdet DR2	Kompenseringstabell?
	Inmatningsområde: Maximalt 16 tecken utan filändelse	
LAST_USE	Datum och tid vid vilken TNC:n växlade in verktyget senaste gången med T00L CALL	Datum/tid senaste verktygsanrop?
	Inmatningsområde : Maximalt 16 tecken, format fastställt internt: Datum = ÅÅÅÅ.MM.DD, Tid = hh.mm	
ACC	Aktivera eller deaktivera Aktiv vibrationsdämpning för respektive verktyg (se även "Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)" på sida 402).	ACC-status 1=aktiv/0=inaktiv
	Inmatningsområde: 0 (inaktiv) och 1 (aktiv)	
CR	Maskinberoende funktion: Överföring av ett värde till PLC. Beakta maskinhandboken.	Värde?
	Inmatningsområde: -99999.9999 till +99999.9999	
CL	Maskinberoende funktion: Överföring av ett värde till PLC. Beakta maskinhandboken.	Värde?
	Inmatningsområde: -99999.9999 till +99999.9999	

HEIDENHAIN iTNC 530



Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning



Beskrivning av cyklerna för automatisk verktygsmätning: Se Bruksanvisning Cykelprogrammering

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 99 skär)	Antal skär ?
	Inmatningsområde: 0 till 99	
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?
	Inmatningsområde mm: 0 till +0.9999	
	Inmatningsområde inch: 0 till +0.03936	
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?
	Inmatningsområde mm: 0 till +0.9999	
	Inmatningsområde inch: 0 till +0.03936	
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?
	Inmatningsområde mm: 0 till +0.9999	
	Inmatningsområde inch: 0 till +0.03936	
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 (knappen NO ENT ger R)	Verktygsförskjutning radie ?
	Inmatningsområde mm: -99999.9999 till +99999.9999	
	Inmatningsområde inch: -3936.9999 till +3936.9999	
TT:L-OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från MP6530 mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0	Verktygsförskjutning längd?
	Inmatningsområde mm: -99999.9999 till +99999.9999	
	Inmatningsområde inch: -3936.9999 till +3936.9999	



Förkortn.	Inmatning	Dialog			
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera brott. Brott-tolerans: Längd? Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm				
	Inmatningsområde mm: 0 till 3.2767				
	Inmatningsområde inch: 0 till +0129				
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?			
	Inmatningsområde mm: 0 till 0.9999				
	Inmatningsområde inch: 0 till +0.03936				



Verktygstabell: Ytterligare verktygsdata för automatisk varvtals-/matningsberäkning

Förkortn.	Inmatning	Dialog
ТҮР	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?
ТМАТ	Verktygsmaterial: Softkey VÄLJ VERKTYGSMATERIAL (tredje softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja skärmaterial	Verktygsmaterial?
	Inmatningsområde: Maximalt 16 tecken	
CDT	Skärdatatabell: Softkey VÄLJ CDT (3:e softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja skärdatatabellen	Namn skärdatatabell ?
	Inmatningsområde: Maximalt 16 tecken	

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

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

i

Editera verktygstabell

Det är alltid verktygstabellen med filnamnet TOOL.T som är aktiv vid programkörning. TOOL.T måste finnas lagad 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



AV PÁ

Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

Sätt softkey EDITERA till "PÅ"

Öppna någon annan verktygstabell

Välj driftart Programinmatning/Editering



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





Editeringsfunktioner

När man har öppnat en verktygstabell för editering kan man förflytta markören till en godtycklig position i tabellen med hjälp av pilknapparna eller med softkeys. Man kan skriva över tidigare sparade värden eller lägga in nya värden i tabellen. Ytterligare editeringsfunktioner finner du i den efterföljande tabellen.

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

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



Editeringsfunktioner för verktygstabeller	Softkey
Radera aktuell rad (verktyg): TNC:n raderar innehållet i tabellraden. Om det verktyg som skall raderas finns i platstabellen, är denna funktion beroende av maskinparameter 7263 (se "Lista med allmänna användarparametrar" på sida 615)	RADERA RAD
Visa / visa inte platsnummer	PLATS-NR. VISA DOLJ
Visa alla verktyg / visa endast verktyg som finns lagrade i platstabellen	VERKTYG VISA DOLJ
Sök igenom verktygstabellen efter det valda verktygets verktygsnamn. TNC:n visar en lista med identiska namn i ett inväxlat fönster om den hittar verktyg med samma namn. Genom att dubbelklicka i fönstret på respektive verktyg eller genom att välja med pilknapparna och bekräfta med knappen ENT, kommer TNC:n att placera markören på det selekterade verktyget.	RKT. VERK- TYGSNAMN SOK
Kopiera alla verktygsdata från en rad (fungerar också med CTRL+C)	KOPIERA RAD
Infoga tidigare kopierade verktygsdata (fungerar också med CTRL+V)	INFOGA KOPIERAD RAD

Lämna verktygstabell

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

Beakta vid verktygstabeller

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



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

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

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



Verktygshållar-kinematik



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

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



_**P**

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

Tilldela hållarkinematik

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

Välj någon av maskindriftarterna



 Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL



- Sätt softkey EDITERA till "PÅ"
- KINEMATIK
- Välj sista softkeyraden
- Visa en lista med tillgänglig kinematik: TNC:n visar alla verktygshållarkinematiker (.TAB-filer) och alla verktygshållarkinematiker (.CFX-filer) som du redan har parametrerat. Dessutom ser du en förhandsgranskning av den momentant aktiva verktygsbärarkinematiken i selekteringsfönstret
- Välj önskad kinematik med pilknapparna och bekräfta med knappen OK



188

Beakta även anvisningarna för förvaltning av verktygshållare tillsammans med den dynamiska kollisionsövervakningen DCM: Se "Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM)" på sida 376.



5.2 Verktygsdata

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 579). 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



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 TNCfilhanteringen finns beskrivet i Filhantering (se "Kopiera tabell" på sida 130).

BEGIN	TST	.т	MM		
Т	NAME			L	R
1				+12.5	+9
3				+23.15	+3.5
[END]					



Platstabell för verktygsväxlare



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

Man behöver en platstabell TOOL P.TCH vid automatisk verktygsväxlare. TNC:n hanterar 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



Ē.

► 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



	 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
Р	Verktygets platsnummer i verktygsmagasinet	-
т	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 Locked = 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	-
РТҮР	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_ABOVI	Planmagasin: Spärra plats ovanför	Spärra plats ovanför?
LOCKED_BELO	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?

Välja platstabell i driftart Programinmatning/editering

Välj vilken filtyp som skall presenteras: Tryck på softkey VÄLJ TYP

Kalla upp filhanteringen

PGM MGT



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



Anropa verktygsdata

Ett verktygsanrop TOOL CALL programmeras i bearbetningsprogrammet med följande uppgifter:

Välj verktygsanrop med knappen TOOL CALL



▶ Verktygsnummer: Ange verktygets nummer eller namn. Verktyget har man redan innan definierat i ett G99-block eller i verktygstabellen. Växla softkey VERKTYGSNAMN till namninmatning. TNC:n placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verktygstabellen TOOL.T. Namnet avser en inmatning i den aktiva verktygstabellen TOOL.T. Via softkey QS kan du även definiera en string-parameter som innehåller namnet på verktyget som skall anropas. 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 194

- **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

Sök efter verktygsnamn i selekteringsfönstret

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

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

Exempel: verktygsanrop

Verktyg nummer 5 anropas med verktygsaxel Z, med spindelvarvtal 2500 varv/min samt en matning 350 mm/min. Övermåttet för verktygslängden och verktygsradie 2 motsvarar 0,2 respektive 0,05 mm och undermåttet för verktygsradien motsvarar 1 mm.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

Tecknet D framför L och R står för delta-värde.

Förval av verktyg vid verktygstabell

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

MANUELL DRIFT	PROG Verk	RAM I tygsa	NMATN] nrop	ING		
%NEU G7 N10 G30 N20 G31 N40 N50 G00 N50 X-33 N70 G01 N80 G01 N80 G01 N100 G4 N110 X+50 N120 X+51 N120 X+51 N120 X+51 N120 X+51 N120 G00 N160 Z+ N150 G00	G 17) G 90) G 90) G 40 (C Z 1 Z 1 Z 1 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2 Z 2	<pre></pre>	+0 2-4 Y+100 \$500 +250* +250* RKZEUG	0 * Z + 0 * * TNC:NTOOL:T	L +0 +30 +340 +50 +50 +60 +60 +60 YL	
BÖRJAN		SIDA	SIDA		SöK	SLUT





Verktygsväxling



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

Verktygsväxlingsposition

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

Manuell verktygsväxling

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

- Programmerad körning till verktygsväxlingspositionen
- Avbrott i programkörningen, se "Stoppa bearbetningen", sida 559
- Växla verktyg
- Återuppta programkörningen, se "Fortsätt programkörning efter ett avbrott", sida 562

Automatisk verktygsväxling

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



Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101



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

TNC:n kan bara utföra en automatisk verktygsväxling om verktygsväxlingen utförs via ett NC-makro, beakta maskinhandboken!

Om ett verktygs aktuella livslängd uppnår **TIME2** växlar TNC:n automatiskt in ett systerverktyg. För att åstadkomma detta aktiveras funktionen i programmets början med tilläggsfunktionen **M101**. Du kan upphäva inverkan från **M101** via **M102**, genom ny selektering av programmet eller genom ny selektering av ett annat NC-block med GOTO. När **TIME1** är uppnådd sätter TNC:n endast en intern märkare som kan utvärderas via PLC (beakta maskinhandboken). Även funktionssättet för den maximalt tillåtna överskridningen av ingreppstiden **0VRTIME** bestäms av maskintillverkaren, beakta även här maskinhandboken.

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

Den automatiska verktygsväxlingen sker

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



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

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

En automatisk verktygsväxling med aktiv verktygsradiekompensering är i princip inte möjlig.



Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

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



Förutsättning för standard NC-block med radiekompensering G41, G42

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

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



Verktygsanvändningskontroll



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

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

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



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

Inställningar för verktygsanvändningskontroll

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

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

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

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

Vid varje NC-start resp. vid varje start av programtest skapar TNC:n en verktygsanvändningsfil. Denna inställning försäkrar att TNC:n även skapar en ny verktygsanvändningsfil efter programändringar





Använd verktygsanvändningskontroll

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

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

TNC:n lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.H.T.DEP**. (se "Ändra MOD-inställning beroende filer" på sida 590). Den genererade verktygsanvändningsfilen innehåller följande information:

Kolumn	Betydelse
TOKEN	 T00L: Verktygsanvändningstid per T00L 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)
IDX	Verktygsindex
NAME	Verktygsnamn från verktygstabellen
TIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid)
WTIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling)





Kolumn	Betydelse
RAD	Verktygsradie R + Tilläggsmått verktygsradie DR från verktygstabellen. Enheten är 0.1 μm
BLOCK	Blocknummer, i vilket T00L CALL -blocket har programmerats
РАТН	TOKEN = TOOL : Sökväg till det aktiva huvud- resp. underprogrammet
	TOKEN = STOTAL: Sökvägen till underprogrammet
т	Verktygsnummer med verktygsindex
OVRMAX	Den högst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet 100 (%)
OVRMIN	Den lägst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet -1
NAMEPROG	0 : Verktygsnummer är programmerat
	■ 1: Verktygsnamn är programmerat

Vid verktygsanvändningskontroll av en palettfil står två möjligheter till förfogande:

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



Verktygsförvaltning (software-option)



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

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

- Verktygsdata i översiktliga formulär som kan anpassas till dina önskemål
- Valfria beteckningar för individuella verktygsdata i den nya tabellpresentationen
- Blandad presentation av data från verktygstabellen och platstabellen
- Snabb sorteringsmöjlighet av alla verktygsdata genom att klicka med musen
- Användning av grafiska hjälpmedel, t.ex. differentiering via färg för verktygs- och magasinstatus
- Tillhandahålla programspecifik bestyckningslista för alla verktyg
- Tillhandahålla programspecifik användningsföljd för alla verktyg
- Kopiera och klistra in alla verktygsdata som tillhör ett verktyg
- Grafisk presentation av verktygstypen i tabellpresentationen och i detaljpresentationen för bättre översikt över tillgängliga verktygstyper.

Kalla upp Verktygsförvaltning



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



 Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL



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

					23123					INMP	TNING
ter	nsili <mark>Posti L</mark>	ista equ	ipag.	Seq.	impiego T						
	NOME	PTY	TL	POSTO	MAGAZZINO	1	Durat	a	DURATA RE	s. 🖻	M
0	NULLWERKZEUG	0			Mandrino		non	monitorato	0		8
1	D2	0		1	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
2	D4	0		2	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
3	D6	0		3	Magazzino	PT:	non	monitorato	0		
4	D8	0		4	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		S
5	D10	0		5	Magazzino	PT:	non	monitorato	0		4
6	D12	0		6	Magazzino	pr:	non	monitorato	0	- U	
7	D14	0		7	Magazzino	PT:	non	monitorato	0		
8	D16	0		8	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
9	D18	0		9	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		т
10	D20	0		10	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		_ ⇒+→
11	D22	0		11	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		8
12	D24	0		12	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
13	D26	0		13	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
14	D28	0		14	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		S 🗌 –
15	D30	0		15	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
16	D32	0		16	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		~ 24
17	D34	0		17	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
18	D36	0		18	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		
19	D38	0		19	Magazzino	PT:	non	monitorato	0		5100%
zø	D40	0		20	Magazzino	pr:	non	monitorato	0	- 10	0
Z1	D42	0		21	Magazzino	PT:	non	monitorato	0		OFF
22	D44	0		22	Magazzino	pr:	non	monitorato	0	- 10	
zз	D46	0		23	Magazzino	PT:	non	monitorato	0		
24	D48	0		24	Magazzino	pr:	non	monitorato	0	- 10	S E
Z5	D50	0		25	Magazzino	pr:	non	monitorato	0		(in 🕂 –
26	D52	0		26	Magazzino	pr:	non	monitorato	0	*1	
		-	_						-	TH	
-			-	_		_					
B	NP. TON S	LUT	STI	10	STDO					~	
			-			M	AGASI	N- FORMUL	AR	-	611
	T	н –	1		4	00	MTAITO		uc 🗎		3LU



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

Verktyg:

Verktygsspecifik information

- Platser:
- Platsspecifik information

Bestyckn.lista:

Lista med alla verktyg från NC-programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista, se "Verktygsanvändningskontroll", sida 198). I bestyckningslistan visar TNC:n saknade verktyg i kolumnen **VKT-INF0** med den rött markerade dialogen **ej definierat**

T-användningsföljd:

Lista med ordningsföljden för alla verktygen som växlas in i programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista, se "Verktygsanvändningskontroll", sida 198). I listan med användningsföljd visar TNC:n saknade verktyg i kolumnen **VKT-INFO** med den rött markerade dialogen **ej definierat**



Du kan bara editera de verktygsdata i

formulärpresentationen som du kan aktivera genom att trycka på softkey FORMULÄR VERKTYG eller knappen ENT för respektive ljusmarkerat verktyg.





1



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	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Kalla upp formulärpresentation för det verktygs eller den magasinsplats som är ljusmarkerad i tabellen. Alternativ funktion: Tryck på knappen ENT	FORMULIAR VERKTYG
Växla flik: Verktyg, Platser, Bestyckn.lista, T- användningsföljd	
Växla flik: Verktyg, Platser, Bestyckn.lista, T- användningsföljd	
Sökfunktion: I sökfunktionen kan du välja kolumn för genomsökning och därefter sökbegrepp via en lista eller via inmatning	SÖK
Importera verktygsdata: Importera verktygsdata i CSV-format (se "Importera verktygsdata" på sida 206)	VERKTYG IMPORT
Exportera verktygsdata: Exportera verktygsdata i CSV-format (se "Exportera verktygsdata" på sida 208)	VERKTYG EXPORT
Radera markerade verktygsdata: Se "Radera markerade verktygsdata", sida 209	MARKERAT VERKTYG RADERA
Uppdatera presentationen för att genomföra en nyinitialisering vid inkonsekvent datainformation	UPPDATERA PRESENT- ATIONEN
Visa kolumnen för Programmerade verktyg (när fliken Platser är aktiv)	PROG. VKT. VISA Dölj



Redigeringsfunktioner i verktygsförvaltningen Softkey Definiera inställningar: FORTERA SORTERA KOLUMN aktiv: Musklick på kolumnhuvudet sorterar kolumninnehållet FÖRFLYTTA KOLUMN aktiv: Kolumner kan förflyttas med Drag+Drop Sätt tillbaka manuellt genomförda inställningar (förflyttade spalter) till ursprungligt tillstånd RESET TMETRIL

Följande funktioner kan du dessutom utföra genom mushantering:

Sorteringsfunktion

Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar TNC:n data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd (beroende på den aktiverade inställningen)

Flytta kolumner

Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryck mysknapp, kan du ordna kolumnerna i den ordningsföljd du föredrar. TNC:n lagrar för tillfället inte kolumnernas ordningsföljd när man lämnar verktygsförvaltningen (beroende på den aktiverade inställningen)

Visa tilläggsinformation i formulärpresentationen TNC:n visar tipstext, när softkey EDITERA AV/PÅ sätts till PÅ, och du förflyttar musmarkören över ett aktivt inmatningsfält och låter den står där några sekunder



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

Gestion	e utensi	le estesa		PROGRAM INMATNING
Indice utensil				
ati di base <mark>P</mark>	c			M 🗖
Informazioni				
NAME 💶			T 2	
DOC Tool 2				000000000000000000000000000000000000000
P 1.02			PTYP Ø	S
RT				\ \
Dati di base	Dati usura	Dati ausiliari	Dati durata	N N
TL 40	V DD 0	T COLD S 15	O TINEI O	
ER 2	T DP2 0	A PITCH 0	S CUP TIME A	TA
	COLL O	T-ANGLE 0		
		J NMAX -	A 16 1	M
Dati TS	Dati di	taglio Funz. sp	sciali	
🖥 CAL-OF1 0	TYP	▼ AFC	Standard	- I s 🗆
CAL-OF2 0	A THOT			
🔍 CAL-ANG Ø				
	m cor j		1970 01 01 01:00	
		LIFTOFF	Г	5100%
Dati TT				(in the second s
L-OFFS	0	LBREAK	0	OFF
TR-OFFS	R	T RBREAK	0	
LTOL	0	Ji CUT	0	
RTOL	0	- DIRECT	-	
P2TO		Januar		
	-			
	INDE:	EDITER	FORKASTA	CLUT
T I				SLUI



Importera verktygsdata

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt importera verktygsdata som du exempelvis har mätt upp i en extern förinställningsapparat. Filen som skall importeras måste vara i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Därmed måste importfilen vara uppbyggd på följande sätt:

Rad 1:

l den första raden definieras de olika kolumnernas namn, i vilka de data som definieras i de efterföljande raderna skall landa. Kolumnnamnen skall separeras med komma.

Ytterligare rader:

Alla ytterligare rader innehåller de data som du vill importera till verktygstabellen. Ordningsföljden för data måste passa med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data separeras med komma, decimaltal definieras med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid import:

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



Den CSV-fil som skall importeras måste finnas lagrad i katalogen TNC:\system\tooltab.
När du importerar verktygsdata till verktyg som har sina nummer angivna i platstabellen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Du kan bestämma om du vill att detta datablock skall hoppas över eller om ett nytt verktyg skall infogas. TNC:n infogar ett nytt verktyg i den första tomma raden i verktygstabellen.
Kontrollera att kolumnbeteckningarna är korrekt angivna (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178).
Du kan importera valfria verktygsdata, de olika datablocken behöver inte innehålla alla verktygstabellens kolumner (resp. data).
Kolumnnamnens ordningsföljd kan vara godtycklig men data måste vara definierade i motsvarande

Exempel importfil:

ordningsföljd.

T,L,R,DL,DR	Rad 1 med kolumnnamn
4,125.995,7.995,0,0	Rad 2 med verktygsdata
9,25.06,12.01,0,0	Rad 3 med verktygsdata
28,196.981,35,0,0	Rad 4 med verktygsdata



Exportera verktygsdata

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt exportera verktygsdata, exempelvis för att läsa in dem i ditt CAM-systems verktygsregister. TNC:n lagrar den exporterade filen i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Exportfilen är uppbyggd på följande sätt:

Rad 1:

l den första raden lagrar TNC:n kolumnnamnen för att definiera alla verktygsdata. Kolumnnamnen är separerade med komma.

Ytterligare rader:

Alla ytterligare rader innehåller de verktygs data som du har exporterat. Ordningsföljden för data passar med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data är separerade med komma, decimaltal anges av TNC:n med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid export:

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



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



Radera markerade verktygsdata

Med denna funktion kan du på ett enkelt sätt radera verktygsdata som du inte längre behöver.

Gör på följande sätt vid radering:

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



TNC:n raderar alla data för alla selekterade verktyg. Säkerställ att du inte behöver dessa verktygsdata mer, eftersom det inte finns någon ångra-funktion.

Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen. Ta först bort verktyget från magasinet:



5.3 Verktygskompensering

Inledning

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

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

Kompensering för verktygslängd

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



Varning kollisionsrisk!

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

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

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

Kompenseringsvärde = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$ med

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





Kompensering för verktygsradie

Programblock för verktygsrörelser innehåller

- G41 eller G42 för en radiekompensering
- G43 eller G44, för radiekompensering vid en axelparallell förflyttning
- **G40**, då ingen radiekompensering skall utföras

Radiekompenseringen aktiveras så snart ett verktyg har anropats och förflyttas med ett rätlinjeblock i bearbetningsplanet med **G41** eller **G42**.



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

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

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

R:	Verktygsradie R från G99 -block eller verktygstabell
DR _{tool call} :	Tilläggsmått DR för radie från T -block (inkluderas inte i det presenterade positionsvärdet)
DR _{TAB:}	Tilläggsmått DR för radie från verktygstabellen

Konturrörelser utan radiekompensering: G40

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

Användning: borrning, förpositionering.







Konturrörelser med radiekompensering: G42 och G41

G43 Verktyget förflyttas på höger sida om konturenG42 Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

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

> Mellan två programblock med olika radiekompenseringar G43 ochG42 måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså G40).

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

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

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







Inmatning av radiekompenseringen

Radiekompenseringen anger man i ett G01-block:

G 4 1	Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Välj funktionen G41, eller
642	Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Välj funktionen G42, eller
640	Verktygsrörelse utan radiekompensering resp. upphäv radiekompensering: Välj funktionen G40
	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:

TNC:n beräknar skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri.



Varning, fara för arbetsstycket!

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

Bearbeta hörn utan radiekompensering

Då radiekompensering inte används kan verktygsbanan och matningshastigheten påverkas vid hörn på arbetsstycket med hjälp av tilläggsfunktionen **M90**, se "Rundning av hörn: M90", sida 339.









Programmering: Programmera konturer

6.1 Verktygsrörelser

Konturfunktioner

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

Tilläggsfunktioner M

Med TNC:ns tilläggsfunktioner styr man

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Underprogram och programdelsupprepningar

Om en bearbetningssekvens skall utföras flera gånger i programmet anger man denna en gång i form av ett underprogram eller en programdelsupprepning. Om en del av programmet bara skall utföras under vissa förutsättningar lägger man även då denna bearbetningssekvens i ett underprogram. Dessutom kan ett bearbetningsprogram anropa och utföra ett annat bearbetningsprogram.

Programmering med underprogram och programdelsupprepningar beskrivs i kapitel 8.

Programmering med Q-parametrar

Istället för siffror kan variabler anges i bearbetningsprogram, så kallade Q-parametrar: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe i programmet. Med Q-parametrar kan man programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Dessutom kan man utföra mätningar med avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Programmeringen med Q-parametrar beskrivs i kapitel 9.


6.2 Allmänt <mark>om</mark> konturfunktioner

6.2 Allmänt om konturfunktioner

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

När man skapar ett bearbetningsprogram programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anges oftast **koordinaterna för konturelementens slutpunkter** från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar TNC:n verktygets verkliga rörelsebana.

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

Rörelser parallella med maskinaxlarna

Programblocket innehåller en koordinatangivelse: TNC:n förflyttar verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock alltid utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.

Exempel:

N50 G00 X+100 *

N50	Blocknummer
G00	Konturfunktion "Rätlinje med snabbtransport"
X+100	Slutpunktens koordinater

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

Rörelser i huvudplanet

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

Exempel:

N50 G00 X+70 Y+50 *

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas iXY-planet till positionen X=70, Y=50. Se bild

Tredimensionell rörelse

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

Exempel:

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









Inmatning av fler än tre koordinater

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

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

Exempel:

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

Cirklar och cirkelbågar

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

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

Spindelaxel	Huvudplan
(G17)	XY , även UV, XV, UY
(G18)	ZX , även WU, ZU, WX
(G19)	YZ , även VW, YW, VZ

Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan programmeras med funktionen "3D-vridning av bearbetningsplanet" (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19, BEARBETNINGSPLAN), eller med Q-parametrar (se "Princip och funktionsöversikt", sida 286).





Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

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

Medurs vridning: **G02/G12** Moturs vridning: **G03/G13**

Radiekompensering

Radiekompenseringen måste stå i blocket som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett block med en cirkelbåge. Programmera den tidigare i ett rätlinjeblock (se "Konturrörelser - rätvinkliga koordinater", sida 224).

Förpositionering

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





6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur

Start- och slutpunkt

Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten. Krav på startpunkten:

- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

Exempel

Bilden uppe till höger: Om man placerar startpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörningen till den första konturpunkten.

Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.

Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

Vid förflyttning till startpunkten bör verktyget förflyttas till arbetsdjupet i spindelaxeln. Vid kollisionsrisk förflyttar man spindelaxeln separat till startpunkten.

Exempel NC-block

N30 G00 G40 X+20 Y+30 *

N40 Z-10 *







Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den sista konturpunkten
- Undvik konturskador: Den optimala slutpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det sista konturelementet.

Exempel

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

Lämna slutpunkten i spindelaxeln:

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

Exempel NC-block

N50 G00	G40 X+60	Y+70 *	
N60 Z+25	50 *		

Gemensam start- och slutpunkt

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

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

Exempel

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









Tangentiell fram- och frånkörning

Med **G26** (bilden i uppe till höger) kan man köra fram till arbetsstycket tangentiellt och med **G27** (bilden nere till höger) kan man köra ifrån tangentiellt. Därigenom undviker man fräsmärken.

Start- och slutpunkt

Start- och slutpunkten ligger i närheten av den första respektive den sista konturpunkten, utanför arbetsstycket och skall programmeras utan radiekompensering.

Framkörning

Ange 626 efter blocket som den första konturpunkten har programmerats i: Det är det första blocket med radiekompensering 641/642

Frånkörning

Ange G27 efter blocket som den sista konturpunkten har programmerats i: Det är det sista blocket med radiekompensering G41/G42



Man måste välja radien för **G26** och **G27** så att TNC:n kan utföra cirkelbågen mellan startpunkten och den första konturpunkten samt mellan den sista konturpunkten och slutpunkten.





Exempel NC-block

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Första konturpunkten
N70 G26 R5 *	Tangentiell framkörning med radie R = 5 mm
PROGRAMMERA KONTURELEMENT	
	Sista konturpunkten
N210 G27 R5 *	Tangentiell frånkörning med radie R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt



6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Översikt konturfunktioner

Funktion	Konturfunktionsknapp	Verktygsrörelse	Erforderliga uppgifter	Sida
Rätlinje L eng.: Line	L,P o	Rätlinje	Koordinater för den räta linjens slutpunkt	Sida 225
Fas: CHF eng.: CH am F er	CHF c.Lo	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	Sida 226
Cirkelcentrum CC ; eng.: Circle Center	33	Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	Sida 228
Cirkelbåge C eng.: C ircle	Jc	Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	Sida 229
Cirkelbåge CR eng.: C ircle by R adius	CF o	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	Sida 230
Cirkelbåge CT eng.: C ircle T angential	CTg	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	Sida 232
Hörnrundning RND eng.: R ou ND ing of Corner		Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	Sida 227

6.4 Konturrörelser - rät<mark>vin</mark>kliga koordinater

Rätlinje med snabbtransport G00 Rätlinje med matning G01 F

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



Koordinater för den räta linjens slutpunkt, om det behövs

Radiekompensering G41/G42/G40

- Matning F
- Tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *	
N80 G91 X+20 Y-15 *	
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *	

Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**G01**-block) med knappen "ÖVERFÖR ÄR-POSITION":

- Förflytta verktyget, i driftart Manuell drift, till positionen som skall överföras
- Växla bildskärmspresentation till Programinmatning/Editering
- > Välj ett programblock, efter vilket du önskar infoga L-blocket



Tryck på knappen "ÖVERFÖR ÄR-POSITION": TNC:n genererar ett L-block med är-positionens koordinater



Via MOD-funktionen bestämmer man hur många axlar som TNC:n skall lagra i **G01**-blocket (se "Axelval för G01blocksgenerering", sida 598).





Infoga fas mellan två räta linjer

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

- I rätlinjeblocket före och efter G24-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasen skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter G24-blocket måste vara lika.
- Fasen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



Faslängd: Ange fasens längd, om så krävs:

Matning F (endast verksam i G24-blocket)

Exempel NC-block

N70	G01	G41	X+0	Y+30	F300	М3	*	

- N80 X+40 G91 Y+5 *
- N90 G24 R12 F250 *

N100 G91 X+5 G90 Y+0 *



En kontur får inte börja med ett G24-block.

En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.

Positionering till den av fasen avskurna hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som anges i CHF-blocket är bara aktiv i detta CHF-block. Efter G24-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.





Hörnrundning G25

Med funktionen G25 kan konturhörn rundas av.

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

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



Rundningsradie: Ange cirkelbågens radie, om så krävs:

Matning F (endast verksam i G25-blocket)

Exempel NC-block

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





l det föregående och det efterföljande konturelementet anges båda koordinaterna i planet som hörnrundningen skall utföras i. Om man bearbetar konturen utan verktygsradiekompensering så måste man programmera bearbetningsplanets båda koordinater.

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **G25**-blocket är bara aktiv i detta **G25**-block. Efter **G25**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

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



Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med funktionerna **602**, **603** eller **605**. 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 629

Exempel NC-block

N50 I+25 J+25 *

eller

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

Programblocken 10 och 11 överensstämmer inte med bilden.

Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum. Ett cirkelcentrum kan även definieras för 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.

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



Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **I**, **J** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

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



- Ange Koordinater för cirkelcentrum
- Koordinater för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:
- Matning F
- Tilläggsfunktion M

 \bigcirc

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

Exempel NC-block

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *	
N70 G03 X+45 Y+25 *	

Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.



Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

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

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







Cirkelbåge G02/G03/G05 med bestämd radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

Rotationsriktning

Medurs: G02

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



- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt
 - Radie R Varning: Förtecknet definierar cirkelbågens storlek!
 - ▶ Tilläggsfunktion M
 - ▶ Matning F

Fullcirkel

För att åstadkomma en fullcirkel programmerar man två cirkelblock efter varandra:

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt.



6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

Konturens startpunkt och slutpunkt kan förbindas med fyra olika cirkelbågar, vilka alla har samma radie:

Mindre cirkelbåge: CCA<180° Radien har positivt förtecken R>0

Större cirkelbåge: CCA>180° Radien har negativt förtecken R<0

Med rotationsriktningen definierar man om cirkelbågens välvning skall vara utåt (konvex) eller inåt (konkav):

Konvex: Rotationsriktning G02 (med radiekompensering G41)

Konkav: Rotationsriktning G03 (med radiekompensering G41)

Exempel NC-block

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 * N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (BÅGE 1)

eller

N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BÅGE 2)

eller

N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (BÅGE 3)

eller

N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (BÅGE 4)

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

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

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.







Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning

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

En anslutning är "tangentiell" då skärningspunkten mellan två konturelement är mjuk och kontinuerlig. Det bildas alltså inget synligt hörn i skarven mellan konturelementen.

Konturelementet som cirkelbågen skall ansluta tangentiellt till skall programmeras i blocket direkt före **G06**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



Koordinater för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:

▶ Matning F

▶ Tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *



G06-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!



Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N60 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 Y+95 *	Förflyttning till punkt 2
N110 X+95 *	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
N120 G24 R10 *	Programmering av fas med längd 10 mm
N130 Y+5 *	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
N140 G24 R20 *	Programmering av fas med längd 20 mm
N150 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %LINEAR G71 *	



Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N60 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 Y+85 *	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
N110 G25 R10 *	Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min
N120 X+30 *	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbågen med G02, radie 30 mm
N140 G01 X+95 *	Förflyttning till punkt 5
N150 Y+40 *	Förflyttning till punkt 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien

N170 G01 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1
N180 G27 R5 F500 *	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N0000000 %CTDCULAD C71 *	



Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3150 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 I+50 J+50 *	Definiera cirkelcentrum
N70 X-40 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N110 G02 X+0 *	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
N120 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N140 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Konturfunktioner – polära koordinater

Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel ${\bf H}$ och ett avstånd ${\bf R}$ från en tidigare definierad Pol ${\bf I},~{\bf J}.$

Polära koordinater användes med fördel vid:

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

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Funktion	Konturfunktionsknapp	Verktygsrörelse	Erforderliga uppgifter	Sida
Rätlinje G10, G11	۶ + P	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	Sida 238
Cirkelbåge G12, G13	€ + ₽	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	Sida 239
Cirkelbåge G15		Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	Polär vinkel för slutpunkten	Sida 239
Cirkelbåge G16	(T) + P	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	Sida 240
Skruvlinje (Helix)	€ + ₽	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	Sida 241



Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J

Pol CC kan definieras på ett godtyckligt ställe i bearbetningsprogrammet, innan positioner anges med polära koordinater. Definitionen av Pol programmeras på samma sätt som vid ett cirkelcentrum.



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

Exempel NC-block

N120 I+45 J+45 *



Rätlinje med snabbtransport G10 Rätlinje med matning G11 F

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



▶ Polär koordinatradie R: Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC

▶ Polär koordinatvinkel H: Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan -360° och +360°

Förtecknet för ${\bf H}$ är bestämd genom vinkelreferensaxeln och relateras därtill:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till R: H>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till R: H<0

Exempel NC-block

N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *



Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J

Den polära koordinatradien **R** är samtidigt cirkelbågens radie. **R** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **I**, **J**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

- Medurs: G12
- Moturs: G13

Utan uppgift om rotationsriktning: **G15**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.



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

Rotationsriktning DR

Exempel NC-block

N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *





Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning

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



Polär koordinatradie R: Ange avståndet från cirkelbågens slutpunkt till Pol I, J

Polär koordinatvinkel H: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt

Exempel NC-block

N120 I+4) J+35 *
N130 G01	G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11	R+25 H+120 *
N150 G16	R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *



Pol är inte cirkelbågens centrumpunkt!



Skruvlinje (Helix)

En skruvlinje är en kombination av en cirkulär rörelse och en linjär rörelse vinkelrät mot den cirkulära rörelsen. Dessa rörelser överlagras och utförs samtidigt. Cirkelbågen programmeras i ett huvudplan.

Skruvlinjer kan bara programmeras med polära koordinater.

Användn.

- Inner- och yttergängor med stora diametrar
- Smörjspår

Beräkning av skruvlinjen

För programmeringen behöver man den inkrementala uppgiften om den totala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen samt skruvlinjens totala höjd.

För beräkning vid fräsriktning nedifrån och upp gäller:

Antal gängor n	Gängor + gängöverlapp vid Gängans början och slut
Total höjd h	Stigning P x antal gängor n
Inkremental total vinkel H	Antal gängor x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp
Startkoordinat Z	Stigning P x (gängor + gängöverlapp vid gängans början)



Skruvlinjens form

Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

Invändig gänga	Arbetsrikt-	Rotations-	Radiekom-
	ning	riktning	pensering
högergänga	Z+	G13	G41
vänstergänga	Z+	G12	G42
högergänga	Z	G12	G42
vänstergänga	Z	G13	G41

Utvändig gänga			
högergänga	Z+	G13	G42
vänstergänga	Z+	G12	G41
högergänga	Z–	G12	G41
vänstergänga	Z–	G13	G42



Programmering av skruvlinje



G 12

Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **G91 H** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.

För den totala vinkeln **G91 H** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.

Polär koordinatvinkel: Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen. Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna.

Ange koordinat för skruvlinjens höjd inkrementalt

Ange radiekompensering enligt tabellen

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

N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1440 Z+5 *





%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
N60 I+50 J+50 *	Frikörning av verktyget
N70 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering av verktyget
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N100 G26 R5 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N110 H+120 *	Förflyttning till punkt 2
N120 H+60 *	Förflyttning till punkt 3
N130 H+0 *	Förflyttning till punkt 4
N140 H-60 *	Förflyttning till punkt 5
N150 H-120 *	Förflyttning till punkt 6
N160 H+180 *	Förflyttning till punkt 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikörning i spindelaxeln, programslut
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Exempel: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S1400 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 X+50 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N70 G29 *	Överför den sist programmerade positionen som Pol
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Förflyttning till första konturpunkten
N100 G26 R2 *	Anslutning
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Förflyttning med Helix-interpolering
N120 G27 R2 F500 *	Tangentiell frånkörning
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikörning av verktyget, programslut
N180 G00 Z+250 M2 *	



Programmering: Importera data från DXFfiler eller klartextkonturer

7.1 Bereda DXF-filer (Softwareoption)

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 du även exekvera 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 standardmässigt konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. När du bereder DXF-filerna i driftart smarT.NC, genererar TNC:n standardmässigt konturprogram med filändelsen **.HC** och punktfiler med filändelsen **.HP**. I lagringsdialogen kan du dock själv välja filtyp fritt. Därutöver kan du även placera den selekterade konturen alt. de selekterade bearbetningspositionerna i TNC:ns buffertminne, för att därefter infoga dessa direkt i ett NC-program.



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 117).

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

Arbeta med DXF-konverter



Du behöver absolut en mus för att kunna arbeta med DXFkonvertern. Alla bearbetningsmoder och funktioner, samt selektering av konturer och bearbetningspositioner kan enbart utföras med en mus.

DXF-konverter körs som en separat applikation i 3. TNC:ns skrivbord Därför kan du växla fritt mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och DXF-konvertern med bildskärmsväxlingsknappen. Detta är särskilt användbart om du vill kopiera konturer eller bearbetningspositioner via buffertminnet till ett Klartext-program.



Grundinställningar

De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonen i huvudraden. Vissa ikoner visar bara i specifika moder av TNC:n.

Inställning	lkon
Sätt zoom till största möjliga presentation	0
Växla färgschema (växla bakgrundsfärg)	Ø
Växla mellan 2D- och 3D-mode. Vid aktiv 3D- mode kan du vrida och tippa presentationen med den högra musknappen.	24
Ställ in DXF-filens måttenhet mm eller tum. TNC:n genererar även konturprogrammet resp. bearbetningspositionerna i denna måttenhet.	mm inch
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)	0,01 0,001
Mode konturöverföring, 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	
Mode punktöverföring vid cirklar och cirkelsegment: Moden bestämmer om TNC:n skall överföra bearbetningspositioner genom musklick på cirkelcentrum (AV), eller om TNC:n först skall visa 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 punktöverföring: Bestämmer om TNC:n skall visa verktygets förflyttningsbana vid	\mathcal{W}

selektering av bearbetningspositioner eller inte.



• ĺ 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 DXFkonverten skickar med till konturprogrammet.

TNC:n presenterar de aktiva grundinställningarna i bildskärmens nedre del.

Ställa in Layer

DXF-filen består som regel av flera Layers (nivåer), med vilka konstruktören kan organisera sin ritning. Med hjälp av lavertekniken 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.

- Om ej redan aktiv, välj mode för inställning av layer: Till vänster visar TNC:n alla layers som den aktiva DXFfilen 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



۲

- Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- 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 den stjärna som du vill placera utgångspunkten vid: TNC:n placerar utgångspunktsymbolen vid den valda positionen. Använd i förekommanden fall zoom-funktionen om det valda elementet är för litet

Välj utgångspunkt vid skärningspunkten mellan två element

- ▶ Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- 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



G

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 mode för att selektera konturen: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för konturval
- För att välia ett konturelement: Flytta muspekaren över det konturelement som skall väljas: TNC:n visar omloppsriktningen via en pil som du kan ändra genom att genom att flytta muspositionen på konturelementet. 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. När vtterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, markerar TNC:n dessa element med grön färg. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet. I det vänstra fönstret visar TNC:n alla selekterade konturelement. Element som fortfarande är markerade med grönt visas av TNC:n utan bockar i kolumnen NC. TNC:n sparar inte sådana element i konturprogrammet. Du kan även ta över markerade element genom att klicka i konturprogrammet i det vänstra fönstret.
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen CTRL nedtryckt. Genom att klicka på papperskorgs-symbolen kan du deselektera alla selekterade element.

 \bigcirc

När du har selekterat en Polyline, visar TNC:n ett tvåställigt Id-nummer i det vänstra fönstret. Det första numret är ett löpnummer för konturelement, det andra numret är elementnumret för respektive polyline som härstammar från DXF-filen.




8

ENT

- Spara selekterade konturelement i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga konturen i ett Klartext-dialogprogram, eller
- Spara valda konturelement i ett klartextdialogprogram: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller mellanslag, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck. Alternativt kan du även välja filtypen: Klartextdialogprogram (.H) eller konturbeskrivning (.HC)
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen
 - Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt

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.

Bokmärken

Via bokmärken kan du hantera 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.

Du får tillgång till bokmärkesfunktionerna genom att klicka på sökvägen i den högra delen av spara-funktionens fönster.

Du hanterar bokmärken på följande sätt:

- Spara-funktionen är aktiv: TNC:n visar fönstret Definiera filnamn för konturprogram
- Klicka på den för tillfället presenterade sökvägen i den högra övre delen av fönstret (vänster musknapp): TNC visar en Pop Up-meny
- Med vänster musknapp väljer du menypunkten Bokmärke och klickar på den önskade funktionen



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 248).

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 256)

- Snabbselektering för borrpositioner via musområde: Genom att dra upp ett område med musen selekterar du alla hålpositioner som ligger inom området (se "Snabbselektering av borrpositioner via musområde" på sida 257)
- Snabbselektering för hålpositioner genom diameterinmatning: Genom inmatning av en håldiameter selekterar du alla hålpositioner med denna diameter som finns i DXF-filen (se "Snabbselektering av hålpositioner genom diameterinmatning" på sida 258)

Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkttabell (.PNT)
- Mönstergenerator-tabeller för smarT.NC (.HP)
- Klartextprogram (.H)

När du sparar bearbetningspositioner i ett klartextprogram, genererar TNC:n ett separat linjärblock med cykelanrop för varje bearbetningsposition (L X... Y... M99). Detta program kan du även överföra till äldre TNC-styrsystem och exekvera där.



Punkttabeller (.PNT) i TNC 640 och i iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring och exekvering av punkttabeller i en annan styrsystemstyp leder till problem och oförutsägbart beteende.





Individuell selektering

+++

- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för positionsval
- För att välja en bearbetningsposition: Klicka på det önskade elementet med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara bearbetningspositioner som ligger på det selekterade elementet Klicka på en av stjärnorna: TNC:n överför den valda positionen till det vänstra fönstret (en punktsymbol visas). När du klickar på en cirkel, överför TNC:n cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition.
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen CTRL nedtryckt (klicka innanför 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 selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartextdialogprogram, eller
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller mellanslag, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck. Alternativt kan du även välja filtypen, se även "Välj filtyp" på sida 255
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXFfilen är lagrad i
- Om du vill välja ytterligare bearbetningspositioner för att spara dessa i en annan fil: Tryck på ikonen upphäv valda element och välj på nytt enligt tidigare beskrivning.



ENT

C)

 \mathbf{Z}





Snabbselektering av borrpositioner via musområde



D

7

ENT

X

- 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 260) och bekräfta med funktionsknappen Använd: TNC:n överför de valda positionerna till det vänstra fönstret (och visar en punktsymbol)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att på nytt dra upp ett område, då med knappen CTRL nedtryckt.
- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartextdialogprogram, eller
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller mellanslag, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck. Alternativt kan du även välja filtypen, se även "Välj filtyp" på sida 255
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXFfilen är lagrad i
- Om du vill välja ytterligare bearbetningspositioner för att spara dessa i en annan fil: Tryck på ikonen upphäv valda element och välj på nytt enligt tidigare beskrivning.





Snabbselektering av hålpositioner genom diameterinmatning

- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för positionsval
- Öppna dialogen för diameterinmatning: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange en valfri diameter.
- Ange önskad diameter, bekräfta med knappen ENT: TNC:n söker igenom DXF-filen efter den angivna diametern och visar sedan ett fönster, i vilket den diameter som ligger närmast den som du själv matade in är vald. Dessutom kan du filtrera hålen enligt deras storlek i efterhand
- Ställ i förekommande fall in filterinställningar (se "Filterinställningar" på sida 260) och bekräfta med funktionsknappen Använd: TNC:n överför de valda positionerna till det vänstra fönstret (och visar en punktsymbol)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att på nytt dra upp ett område, då med knappen CTRL nedtryckt.



۲

 \bigcirc

- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartextdialogprogram, eller
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller mellanslag, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck. Alternativt kan du även välja filtypen, se även "Välj filtyp" på sida 255

E)

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXFfilen är lagrad i
- Om du vill välja ytterligare bearbetningspositioner för att spara dessa i en annan fil: Tryck på ikonen upphäv valda element och välj på nytt enligt tidigare beskrivning.

Bokmärken

Via bokmärken kan du hantera 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.

Du får tillgång till bokmärkesfunktionerna genom att klicka på sökvägen i den högra delen av spara-funktionens fönster.

Du hanterar bokmärken på följande sätt:

- Spara-funktionen är aktiv: TNC:n visar fönstret Definiera filnamn för konturprogram
- Klicka på den för tillfället presenterade sökvägen i den högra övre delen av fönstret (vänster musknapp): TNC visar en Pop Up-meny
- Med vänster musknapp väljer du menypunkten Bokmärke och klickar på den önskade funktionen



Filterinställningar

Efter att du har markerat hålpositioner via snabbselekteringen, visar TNC:n ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa in den minsta diametern i den vänstra delen och den största diametern i den högra delen på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.

Följande funktionsknappar står till förfogande:

Filterinställning minsta diameter	lkon
Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)	1<<
Visa näst minsta funna diameter	<
Visa näst största funna diameter	>
Visa största diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till.	>>
Filterinställning största diameter	lkon
Filterinställning största diameter Visa minsta diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till.	lkon <<
Filterinställning största diameter Visa minsta diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till. Visa näst minsta funna diameter	kon << <
Filterinställning största diameterVisa minsta diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till.Visa näst minsta funna diameterVisa näst största funna diameter	<

Med optionen **Använd vägoptimering** (grundinställningen är att använda vägoptimering) sorterar TNC:n de selekterade bearbetningspositionerna så att kortast möjliga transportsträcka uppstår. Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen visa verktygsbana (se "Grundinställningar" på sida 248).





Elementinformation

Nere till vänster i bildskärmen visar TNC:n olika informationer om den bearbetningsposition som du senast valde i det vänstra eller det högra fönstret genom att klicka med musen.

Ångra aktioner

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

Funktion	lkon
Ångra den senast genomförda aktionen	?
Upprepa den senast genomförda aktionen	<i>`</i>

Musfunktioner

Du kan förstora och förminska med musen på följande sätt:

- Bestäm zoomområde genom att dra med nedtryckt vänster musknapp
- 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.
- Genom att enkelklicka på lupp-ikonen eller genom att dubbelklicka med den högra musknappen återställer du presentationen till grundinställningen.

Du kan förskjuta den aktuella presentationen med nedtryckt mittenmusknapp.

Vid aktiv mode 3D kan du vrida och tippa presentationen med den högra musknappen nedtryckt.

Dubbelklick med höger musknapp: återställ zoom-faktorn.

Håll shiftknappen intryckt och dubbelklicka med höger musknapp: återställ zoom-faktor och vridningsvinkel.





7.2 Dataextrahering från Klartextdialogprogram

Användningsområde

Med denna funktion kan du hämta konturavsnitt eller hela konturer från befintliga Klartext-dialogprogram, framför allt sådana som har genererats med CAM-system. TNC:n presenterar Klartextdialogprogrammet antingen två- eller tredimensionellt.

Du kan använda dataextraheringen extra effektivt i kombination med **smartWizard**, som erbjuder konturbearbetnings-UNIT's för 2D- och 3D-bearbetning.

Öppna klartext-dialogfil



▶ Välj driftart Programinmatning/Editering

- Välj filhantering
- Välj softkeymenyn för val av filtyperna som skall visas: Tryck på softkey VÄLJ TYP
- ▶ Visa alla Klartext-dialogfiler: Tryck på softkey VISA H
- ▶ Välj den katalog som filen finns lagrad i
- Välj önskad H-fil
- Med knappkombination CTRL+O väljer du Öppna med...-dialogen
- Välj öppna med Konverter, bekräfta med knappen ENT: TNC:n öppnar Klartext-filen och presenterar konturelementen grafiskt



Bestäm utgångspunkt, välj och spara kontur

Inställningen av utgångspunkten och selekteringen av konturen är identisk med dataextrahering från DXF-filer.

- Se "Inställning av utgångspunkt", sida 250
- Se "Välja och spara kontur", sida 252

För snabb selektering av konturer står dessutom specialfunktioner till förfogande: I mode Layer visar TNC:n konturnamn, under förutsättning att programmet innehåller en sådan formaterad struktureringspunkt.

Genom att dubbelklicka på en Layer väljer TNC:n automatiskt den kompletta konturen fram till nästa struktureringspunkt. Via funktionen Spara kan du lagra den selekterade konturen direkt som NC-program.

Exempel NC-block

δ	Valfri inledning
7 L Z	Förpositionering
8 * – Kontur invändig	Struktureringsblock som TNC:n visar som Layer
9 L X+20 Y+20 RR F100	Första konturpunkten
10 L X+35 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
11 L	Ytterligare konturelement
12 L	
2746 L	Sista konturpunkten
2747 * - Slut på kontur	Struktureringsblock som markerar konturens slut
2748 L	Mellanpositionering



7.3 Öppna 3D-CAD-data (Softwareoption)

Användningsområde

Med en ny funktion kan du öppna standardiserade 3D-CAD-filformat direkt i TNC:n. Det spelar ingen roll om filen ligger på iTNC:ns hårddisk eller på en ansluten extern enhet.

Selekteringen sker enkelt via TNC:ns filhantering, på samma sätt som även NC-program eller andra filer väljs. På detta sätt kan oklarheter snabbt och enkelt kontrolleras direkt i 3D-modellen.

TNC:n stödjer för tillfället följande filformat:

- Step-filer (filextension STP)
- Iges-filer (filextension IGS eller IGES)



Använda CAD-viewer

Funktion	lkon
Visa skuggmodell.	
Visa trådmodell	
Visa trådmodell utan dolda kanter	
Anpassa presentationsstorleken till bilskärmens storlek	Q
Välj standard 3D-vy	1
Välj vy ovanifrån	
Välj vy underifrån	
Välj vy från vänster	
Välj vy från höger	
Välj vy framifrån	
Välj vy bakifrån	



Musfunktioner

Följande funktioner för musmanövrering står till förfogande:

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







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 **698** L, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 999 eller ett av dig definierbart namn. Varje individuellt LABEL-nummer, resp. LABELnamn, får bara anges en gång i programmet med knappen LABEL SET eller genom inmatning av **G98**. Antalet Label-namn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.



Om ett och samma Label-nummer resp. Label-namn anges flera gånger kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande när man avslutar **G98**-blocket. Vid mycket långa program kan man via MP7229 begränsa kontrollen till ett definierbart antal block.

LABEL 0 (**G98 L0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.



8.2 Underprogram

Arbetssätt

- 1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till ett anrop av underprogram Ln,0
- 2 Från detta ställe utför TNC:n det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **G98 L0**
- **3** Därefter återupptar TNC:n exekveringen av bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **Ln,0**

Programmering - anmärkning

- 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

ſ	LBL
	SET

- Markera början: Tryck på knappen LBL SET
- Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAME för att växla till textinmatning
- Markera slutet: Tryck på knappen LBL SET och ange Label-nummer "0"





Anropa underprogram

- 8.2 Underprogram
- ▶ Anropa underprogram: Tryck på knappen LBL CALL
- Anropa Underprogr./Upprepning: Ange det anropade underprogrammets label-nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning. Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern



G98 L 0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

8.3 Programdelsupprepningar

8.3 Programdelsupprepningar

Label G98

Programdelsupprepningar börjar med märket **G98 L**. En programdelsupprepning avslutas med **Ln,m**.

Arbetssätt

- 1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (Ln,m)
- 2 Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad LABEL och label-anropet Ln,m, så många gånger som man har angivit i m
- **3** Därefter försätter TNC:n vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet.

Programmering - anmärkning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n kommer alltid att utföra programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar.

Programmering programdelsupprepning

- LBL SET
- Markera början: Tryck på knappen LBL SET och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAME för att växla till textinmatning
- Mata in programdelen

Anropa programdelsupprepning



- Tryck på knappen LBL CALL
- Anropa Underprogr./Upprepning: Ange det anropade underprogrammets label-nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning. Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern
- Upprepning REP: Ange antalet upprepningar, bekräfta med knappen ENT





8.4 Godtyckligt program som underprogram

Arbetssätt

- 1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till dess att ett annat program anropas med %
- 2 Efter detta utför TNC:n det anropade programmet fram till dess slut.
- **3** Därefter återupptar TNC:n exekveringen av det anropande bearbetningsprogrammet från blocket som befinner sig efter programanropet.

Programmering - anmärkning

- TNC:n behöver inga LABELs för att använda ett annat godtyckligt program som underprogram.
- Det anropade programmet får inte innehålla tilläggsfunktionerna M2 eller M30. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade underprogrammet, kan du ersätta M2 resp. M30 genom hoppfunktionen D09 P01 +0 P02 +0 P03 99, för att hoppa till slutet av programmet. I dessa fall programmeras LBL 99 i det anropade programmet innan blocket N99999.
- Det anropade programmet får inte innehålla några anrop % tillbaka till det anropande programmet (kedja utan slut)



Anropa godtyckligt program som underprogram

- PGM CALL PROGRAM VALJ FÖNSTER
- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen PGM CALL
- Tryck på softkey PROGRAM
- Tryck på softkey URVAL FÖNSTER, TNC:n visar ett fönster, via vilket du kan välja det program som skall anropas
- Välj önskat program med pilknapparna eller med musklick, bekräfta med knappen ENT: TNC:n skriver in den fullständiga sökvägen i CALL PGM-blocket
- Avsluta funktionen med knappen END

Alternativt kan du även ange programnamnet eller den fullständiga sökvägen till det program som skall anropas direkt via knappsatsen.



Det anropade programmet måste finnas på TNC:ns hårddisk.

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det anropade programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** eller välj programmet via softkey URVAL FÖNSTER.

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

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **G39**.

Vid ett % är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande programmet.



Varning kollisionsrisk!

Koordinatomräkningar, som du har definierat i det anropade programmet och inte avsiktligt har återställt, förblir av princip även aktiva för det anropande programmet. Inställningen i maskinparameter MP7300 påverkar inte detta.

8.5 Länkning av underprogram

Länkningstyper

- Underprogram i underprogram
- Programdelsupprepning i programdelsupprepning
- Upprepa underprogram
- Programdelsupprepning i underprogram

Länkningsdjup

Länkningsdjupet är det antal nivåer som programdelar eller underprogram kan anropa ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkningsdjup för underprogram: 8
- Maximalt länkningsdjup för huvudprogramanrop: 30, varvid ett G79 verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger



Underprogram i underprogram

Exempel NC-block

%UPGMS G71 *	
····	
N17 L "UP1",0 *	Underprogrammet vid G98 L UP1 anropas
····	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Sista programblocket i
	huvudprogrammet (med M2)
N36 G98 L "UP1"	Början på underprogram UP1
····	
N39 L2,0 *	Underprogrammet vid G98 L2 anropas
····	
N45 G98 LO *	Slut på underprogram 1
N46 G98 L2 *	Början på underprogram 2
····	
N62 G98 LO *	Slut på underprogram 2
N9999999 %UPGMS G71 *	

Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till block 17.
- 2 Underprogram UP1 anropas och utförs sedan fram till block 39.
- **3** Underprogram 2 anropas och utförs sedan fram till block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
- **4** Underprogram 1 utförs från block 40 fram till block 45. Slut på underprogram 1 och återhopp till huvudprogram UPGMS.
- Huvudprogram UPGMS utförs sedan från block 18 fram till block35. Återhopp till block 1 och programslut.



Upprepning av programdelsupprepning

Exempel NC-block

-	
O BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Början på programdelsupprepning 1
····	
20 LBL 2	Början på programdelsupprepning 2
····	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programdel mellan detta block och LBL 2
····	(block 20) upprepas 2 gång
35 CALL LBL 1 REP 1	Programdel mellan detta block och LBL 1
····	(block 15) upprepas 1 gång
50 END PGM REPS MM	
%REPS G71 *	
N15 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
•••	
N20 G98 L2 *	Början på programdelsupprepning 2
•••	
N27 L2,2 *	Programdel mellan detta block och G98 L2
····	(block N20) upprepas 2 gånger
N35 I1 1 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
NJJ LI,I	
••••	(block N15) upprepas 1 gång

Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet REPS utförs fram till block 27.
- 2 Programdelen mellan block 27 och block 20 upprepas 2 gånger.
- 3 Huvudprogram REPS utförs från block 28 fram till block 35.
- 4 Programdelen mellan block 35 och block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan block 20 och block 27).
- 5 Huvudprogram REPS utförs från block 36 fram till block 50 (programslut).



Upprepning av underprogram

Exempel NC-block

%UPGREP G71 *	
····	
N10 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
N11 L2,0 *	Underprogramanrop
N12 L1,2 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
····	(block N10) upprepas 2 gånger
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Huvudprogrammets sista block med M2
N20 G98 L2 *	Början på underprogrammet
····	
N28 G98 LO *	Slut på underprogrammet
N9999999 %UPGREP G71 *	

Programexekvering

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



8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programförlopp

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



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 I+50 J+50 *	Sätt Pol
N70 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering i bearbetningsplanet
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Förpositionering till arbetsstyckets överkant

i

N90 G98 L1 *	Märke för programdelsupprepning
N100 G91 Z-4 *	Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Första konturpunkten
N120 G26 R5 *	Förflyttning till konturen
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+O *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Förflyttning från konturen
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning
N210 L1,4 *	Återhopp till Label 1; totalt fyra gånger
N220 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %PGMWDH G71 *	



Exempel: Hålbilder

Programförlopp

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



SHD1 C71 *	
%UF1 0/1	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 G200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-30 ;DJUP	
Q206=300 ;MATNING DJUP	
Q2O2=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q2O3=+O ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=2 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	

i

_
(1)
ž
0
()
U
•
θ
S
Ľ
'
<u></u>
¥
5
Ľ
ž
0
10
9
-
$\boldsymbol{\omega}$

N70 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N80 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N90 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N100 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N110 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N120 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N130 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet
N140 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Hålbild
N150 G79 *	Anropa cykel för hål 1
N160 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N170 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N180 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N190 G98 LO *	Slut på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	



Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programförlopp

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N60 T1 G17 S5000 *	Verktygsanrop centrumborr
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N80 G200 BORRNING	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q2O2=3 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q2O3=+O ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
N90 L1.0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild



N100 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling	
N110 T2 G17 S4000 *	Verktygsanrop borr	
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nytt djup för borr	
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nytt skärdjup för borr	
N140 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild	
N150 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling	
N160 T3 G17 S500 *	Verktygsanrop brotsch	
N80 G201 BROTSCHNING	Cykeldefinition brotschning	
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND		
Q201=-15 ;DJUP		
Q206=250 ;MATNING DJUP		
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE		
Q208=400 ;MATNING TILLBAKA		
Q2O3=+O ;KOORD. OEVERYTA		
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.		
N180 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild	
N190 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet	
N200 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Komplett hålbild	
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1	
N220 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild	
N230 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2	
N240 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild	
N250 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3	
N260 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild	
N270 G98 L0 *	Slut på underprogram 1	
N280 G98 L2 *	Början på underprogram 2: Hålbild	
N290 G79 *	Anropa cykel för hål 1	
N300 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel	
N310 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel	
N320 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel	
N330 G98 LO *	Slut på underprogram 2	
N340 %UP2 G71 *		



8.6 Programmeringsexempel

i





Programmering: Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt

Med parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt bearbetningsprogram. Detta görs genom att man programmerar variabler istället för siffervärden: Q-parametrar.

Q-parametrar kan representera exempelvis:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Förutom detta kan man med Q-parametrar exempelvis programmera konturer som definieras med hjälp av matematiska funktioner eller ställa logiska villkor för att bearbetningssekvenser skall utföras eller inte.

Q-parametrar kännetecknas av bokstäver och ett nummer mellan 0 och 1999. Det finns parametrar med olika verkningssätt, se efterföljande tabell:

Betydelse	Område
Fritt användbara parametrar, under förutsättning att överlappningar med SL- cykler inte kan inträffa, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	Q0 till Q99
Parametrar för specialfunktioner i TNC:n	Q100 till Q199
Parametrar som uteslutande används för cykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	Q200 till Q1199
Parametrar som framför allt används för maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n Eventuell avstämning krävs med maskintillverkaren eller tredjepartsleverantör	Q1200 till Q1399
Parametrar som framför allt används för CALL-aktiva maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	Q1400 till Q1499
Parametrar som framför allt används för Def- aktiva maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	Q1500 till Q1599



Betydelse	Område
Fritt användbara parametrar, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	Q1600 till Q1999
Fritt användbara parametrar QL , endast verksamma lokalt inom ett program	QLO till QL499
Fritt användbara parametrar QR , varaktigt (r emanent) verksamma, även efter ett strömavbrott	QRO 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 Qparameter **Q108** den aktuella verktygsradien, Se "Fasta Qparametrar", sida 320.

Om man använder parameter **Q60** till **Q99** i koderade maskintillverkarcykler bestämmer man via maskinparameter MP7251 huruvida dessa parametrar endast skall vara lokalt verksamma i maskintillverkarcykeln (.CYC-fil) eller globalt verksamma för alla program.

Med maskinparameter 7300 bestämmer du om TNC:n skall återställa Q-parametrar vid programslutet eller om värdena skall bibehållas. Kontrollera att denna inställning inte påverkar ditt Q-parameterprogram!

TNC:n lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av användningen av formatet enligt denna norm kan vissa decimaltal inte representeras 100% exakt binärt (avrundningsfel). Beakta detta särskilt när du använde beräknade Q-parameterinnehåll för hoppkommandon eller positioneringar.


Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett bearbetningsprogram matas in trycker man på knappen "Q" (i fältet för sifferinmatning och axelval under –/+ -knappen). Då presenterar TNC:n följande softkeys:

Funktionsgrupp	Softkey	Sida
Matematiska grundfunktioner	GRUND- FUNKTION.	Sida 291
Vinkelfunktioner	TRIGO- NOMETRI	Sida 293
IF/THEN-bedömning, hopp	НОРР	Sida 295
Specialfunktioner	DIVERSE FUNKTION.	Sida 298
Formel direkt programmerbar	FORMEL	Sida 305
Funktion för bearbetning av komplexa konturer	KONTUR- FORMEL	Cykelbruksan visning
Funktion för sträng-hantering	STRING- FORMEL	Sida 309



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 ${\bf QR}, tryck$ 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 **D0: TILLDELNING** kan man tilldela Qparametrar siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Qparametrar istället för siffervärden i bearbetningsprogrammet.

Exempel NC-block

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Tilldelning
	Q10 får värdet 25
N250 G00 X +Q10 *	motsvarar G00 X +25

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

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

Exempel

Cylinder med Q-parametrar

Cylinderradie	R = Q1
Cylinderhöjd	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30
	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 Qparameterfunktionerna.
- ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.. TNC:n visar följande softkeys:

Översikt

Funktion	Softkey
DOO: TILLDELNING t.ex. DOO Q5 PO1 +60 * Tilldela ett värde direkt	D0 X = Y
D01 : ADDITION t.ex. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Summera två värden och tilldela resultatet	D1 X + Y
D02 : SUBTRAKTION t.ex. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Subtrahera två värden och tilldela resultatet	D2 X - Y
D03: MULTIPLIKATION t.ex. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Multiplicera två värden och tilldela resultatet	D3 X * Y
D04: DIVISION t.ex. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Dividera två värden och tilldela resultatet Förbjudet: Division med 0!	D4 X / Y
D05: ROTEN UR t.ex. D05 Q50 P01 4 * Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet Förbjudet: Roten ur negativa tal!	D5 ROTEN UR

Till höger om "="-tecknet får man ange:

- två tal
- två Q-parametrar

■ ett tal och en Q-parameter

O-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med både positivt och negativt förtecken.



Programmering av matematiska grundfunktioner

Exempel:		Beispiel: Programblock i TNC:n
Q	Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q	N17 D00 Q5 P01 +10 * N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
GRUND- FUNKTION.	Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.	
D0 X = Y	Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey D0 X = Y	
PARAMETERN	IUMMER FÖR RESULTAT?	
5 ENT	Ange Q-parameterns nummer: 5	
1. VÄRDE E	LLER PARAMETER?	
10 ENT	Tilldela Ω5 siffervärdet 10	
Q	Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q	
GRUND- FUNKTION.	Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.	
D3 X * Y	Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey D3 X * Y	
PARAMETERN	IUMMER FÖR RESULTAT?	
12 ENT	Ange Q-parameterns nummer: 12	
1. VÄRDE E	LLER PARAMETER?	
	Ange Q5 som första värde	
2. VÄRDE E	LLER PARAMETER?	
7 ENT	Ange 7 som andra värde	

i



9.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri)

Definitioner

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

Sinus: $\sin \alpha = a / c$ Cosinus: $\cos \alpha = b / c$ Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Där:

c är sidan mitt emot den räta vinkeln a är sidan mittemot vinkeln α

b är den tredje sidan

Med tangens kan TNC:n beräkna vinkeln:

 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:

 $a^{2} + b^{2} = c^{2} \pmod{a^{2}} = a \times a$

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





Programmera vinkelfunktioner

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

Programmering: Jämförelse "Exempel: Programmering av matematiska grundfunktioner"

Funktion	Softkey
D06 : SINUS t.ex. D06 Q20 P01 -Q5 * Beräkna sinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet	D6 SIN(X)
D07 : COSINUS t.ex. D07 Q21 P01 -Q5 * Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet	FN7 COS(X)
D08 : ROTEN UR KVADRATSUMMA t.ex. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Beräkna längd från två värden och tilldela resultatet	D8 X LEN Y
D13: VINKEL t.ex. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Beräkna vinkel med arctan för två sidor eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet	D13 X RNG Y



9.5 IF/THEN - bedömning med Q-parametrar

Användningsområde

Vid IF/THEN - bedömning jämför TNC:n en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter TNC:n bearbetningsprogrammet vid den efter villkoret angivna Labeln (Label Se "Markera underprogram och programdelsupprepningar", sida 268). Om villkoret inte är uppfyllt så fortsätter TNC:n programexekveringen vid nästa block.

Om man vill anropa ett annat program som underprogram så programmerar man ett % efter LABELn.

Ovillkorligt hopp

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *



IF/THEN - bedömning programmering



För inmatning av hoppadress finns tre möjligheter:

- Label-nummer, valbar via Softkey LBL-NUMMER
- Label-namn, valbar via Softkey LBL-NAMN
- String-parameter, valbar via Softkey QS

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

Funktion	Softkey
D09: OM LIKA MED, HOPP t.ex. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Om båda värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: OM EJ LIKA MED, HOPP t.ex. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Om båda värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: OM STÖRRE ÄN, HOPP t.ex. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label	D11 IF X GT Y GOTO
D12: OM MINDRE ÄN, HOPP t.ex. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label	D12 IF X LT Y GOTO



9.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar

Tillvägagångssätt

Man kan kontrollera och även ändra Q-parametrar vid skapande, test och exekvering i driftarterna Programinmatning/editering, Programtest, Programkörning enkelblock och Programkörning blockföljd.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på den externa STOPP-knappen och softkey INTERNT STOPP) alt. stoppa programtestet.
- 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 stringparameter, trycker du på softkey VISA PARAMETER Q QL QR QS. TNC:n visar då alla parametrar, de tidigare beskrivna funktionerna är likvärdiga.





9.7 Specialfunktioner

Översikt

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

Funktion	Softkey	Sida
D14:ERROR Kalla upp felmeddelanden	D14 ERROR=	Sida 299
D15:PRINT Oformaterad utmatning av text eller Q- parametervärde	D15 PRINT	Sida 303
D19:PLC Överför värde till PLC	D19 PLC=	Sida 304

i

D14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **D14** kan programstyrda meddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren alt. av HEIDENHAIN kallas upp: Om TNC:n kommer till ett block med **D14** under programkörning eller programtest stoppas programexekveringen och ett meddelande visas. Därefter måste programmet startas på nytt. Felnummer: se tabellen nedan.

Område felnummer	Standard-dialog
0 299	FN 14: Felnummer 0 299
300 999	Maskinberoende dialog
1000 1099	Interna felmeddelanden (se tabellen till höger)

Exempel NC-block

TNC:n skall presentera ett meddelande som finns lagrat under felnummer 254

N180 D14 P01 254 *

Av HEIDENHAIN förinställda felmeddelanden

Felnummer	Text
1000	Spindel?
1001	Verktygsaxel saknas
1002	Verktygsradie för liten
1003	Verktygsradie för stor
1004	Område överskridet
1005	Startposition ej korrekt
1006	VRIDNING ej tillåten
1007	SKALFAKTOR ej tillåten
1008	SPEGLING ej tillåten
1009	Förskjutning ej tillåten
1010	Matning saknas
1011	Inmatat värde fel
1012	Fel förtecken
1013	Vinkel ej tillåten
1014	Kan ej köra till beröringspunkt
1015	För många punkter



Felnummer	Text
1016	Inmatning motsägelsefull
1017	CYKEL ofullständig
1018	Yta fel definierad
1019	Fel axel programmerad
1020	Fel varvtal
1021	Radiekompensering odefinierad
1022	Rundning ej definierad
1023	Rundningsradie för stor
1024	Programstart odefinierad
1025	För stor sammanfogning
1026	Vinkelreferens saknas
1027	Ingen bearbcykel 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	CYCL 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	Vinkel måste vara mindre än 360°
1040	Ange Q223 större än Q222
1041	Q214: 0 ej tillåtet

i

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

HEIDENHAIN iTNC 530

301



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 i mätcykel odefinierad!
1079	Verktygsaxel ej tillåten
1080	Beräknat värde felaktigt
1081	Motsägelsefull mätpunkt
1082	Säker höjd felaktigt angiven
1083	Nedmatningstyp motsägelsefull
1084	Bearbetningscykeln ej tillåten
1085	Raden är skrivskyddad
1086	Tilläggsmått större än Djup
1087	Ingen spetsvinkel definierad
1088	Motsägelsefulla data
1089	Spårläge 0 ej tillåtet
1090	Ange ansättning som inte är 0
1091	Växling Q399 ej tillåten
1092	Verktyg ej definierat
1093	Verktygsnummer ej tillåtet
1094	Verktygsnamn ej tillåtet
1095	Software-option ej aktiv
1096	Restore Kinematik ej möjlig
1097	Funktion ej tillåten
1098	Motsägelsefulla råämnesmått
1099	Mätposition ej tillåten



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

D15 PRINT: Utmatning av text eller Qparametervärde



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 578.

Med funktionen **D15** kan man mata ut Q-parametrars värden och felmeddelanden via datasnittet, exempelvis till en skrivare. Om man lagrar värdena internt eller skickar ut dem till en dator, kommer TNC:n att göra detta i filen %FN15RUN.A (utmatning under programkörning) eller i filen %FN15SIM.A (utmatning under programtest).

Utmatning sker via en buffert och utförs senast vid PGM-slut eller när programmet stoppas. I driftart Enkelblock startar dataöverföringen vid blockets slut.

Utmatning av dialoger och felmeddelanden med FN 15: PRINT "siffervärde"

Siffervärde 0 till 99:	Dialoger för maskintillverkarcykler
från 100:	PLC-felmeddelanden

Exempel: Mata ut dialognummer 20

N67 D15 P01 20 *

Utmatning av dialoger och Q-parametrar med D15 PRINT "Q-parameter"

Användningsexempel: Mätprotokoll för ett arbetsstycke.

Upp till sex Q-parametrar och siffervärden kan matas ut samtidigt. TNC:n skiljer dem åt med ett snedstreck.

Exempel: Mata ut dialog 1 och siffervärde Q1

N70 D15 P01 1 P02 Q1 *

MANUELL DRIFT PROGRAM IN	IMATNING	
GRANSSNITT RS232	GRÄNSSNITT RS422	M
DRIFTART: FE1	DRIFTART: FE1	
FE : 9600	FE : 9600	s 📃
EXT1 : 9600 EXT2 : 9600	EXT1: 9600 EXT2: 9600	<u> </u>
LSV-2: 115200	LSV-2: 115200	[™]
TILLDELNING		<u>.</u>
PRINT : PRINT-TEST :		(e) T
PGM MGT:	UTÖKAD 2 Ovtorratisk	5100× 🗍
Beroende filer.	HUTOMATISK	
		÷ 🗄 🗕
R5232	ANVANDAR- EXTERN TNCOPT	2
INSTÄLLN.	PARAMETER HJALP ATKOMST AV PA	SLUT



D19 PLC: Överför värde till PLC

Med funktionen **D19** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

Inkrement och enheter: 0,1 µm alt. 0,0001°

Exempel: Överför siffervärdet 10 (motsvarar 1 μ m alt. 0,001°) till PLC

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *



9.8 Formel direkt programmerbar

Inmatning av formel

Via softkeys kan man mata in matematiska formler, som innehåller flera räkneoperationer, direkt i bearbetningsprogrammet.

Formlerna visas då man trycker på softkey FORMEL. TNC:n visar följande softkeys i flera softkeyrader:

Matematisk funktion	Softkey
Addition 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	50
Kvadratroten ur (eng. square root) t.ex. Q22 = SQRT 25	SORT
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

HEIDENHAIN iTNC 530



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 Pl (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	ЕХР
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	×

i

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 - 3³ = 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)



9.9 String-parameter

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 256 tecken till den strängparameter. De tilldelade respektive inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande (se även "Princip och funktionsöversikt" på sida 286).

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 310
Koppla ihop string-parametrar		Sida 311
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	TOCHAR	Sida 312
Kopiera en delsträng från en String- parameter	SUBSTR	Sida 313
Kopiera systemdata till en String- parameter	SYSSTR	Sida 314



Strängfunktioner i FORMEL- funktionen	Softkey	Sida
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	TONUMB	Sida 316
Kontrollera en string-parameter	INSTR	Sida 317
Kontrollera en string-parameters längd	STRLEN	Sida 318
Jämför alfabetisk ordningsföljd	STRCOMP	Sida 319



När du använder funktionen STRING FORMEL, är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid en sträng. När du använder funktionen FORMEL, är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid ett numeriskt värde.

Tilldela String-parameter

Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela dessa. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.



▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner



Välja String-funktioner

DECLARE

► Välj funktionen DECLARE STRING

Exempel NC-block:

N37 DECLARE STRING QS10 = "ARBETSSTYCKE"



Koppla ihop string-parametrar

Med kopplingsoperatorn (strängparameter || strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.



▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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



Välj funktionen STRING FORMEL

Välja String-funktioner

- 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
- Upprepa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen END

Exempel: QS10 skall innehålla den kompletta texten från QS12, QS13 och QS14

N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Parameterinnehåll:

- QS12: Arbetsstycke
- QS13: Status:
- 🖉 QS14: Defekt
- QS10: Arbetsstycke status: Defekt



Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar TNC:n ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med strängvariabler.



▶ Välj Q-parameterfunktioner

- ▶ Välj funktionen STRING FORMEL
- Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
- Ange ett tal eller önskad Q-parameter som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen ENT
- Om så önskas kan antalet decimaler som TNC:n skall omvandla anges, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler

N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)



Kopiera en delsträng från en String-parameter

Med funktionen SUBSTR kan du kopiera ut ett definierbart område.



- Välj Q-parameterfunktioner
- Välj funktionen STRING FORMEL
 - Ange numret på parametern som TNC:n skall spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen ENT
- SUBSTR
- Välj funktionen för att klippa ut en delsträng
- Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen ENT
- Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END



Beakta att det första tecknet i en sträng börjar på 0 platsen internt

Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).

N37 QS13 = SUBSTR (SRC QS10 BEG2 LEN4)



Kopiera systemdata till en String-parameter

Med funktionen **SYSSTR** kan du kopiera systemdata till en Stringparameter. För tillfället står endast utläsning av den aktuella systemtiden till förfogande:



SYSSTR

- ▶ 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 systemnycke1. Definiera formatet för systemtiden som skall läsas ut, bekräfta med knappen ENT (se beskrivningen längre ner)
- Ange arrayindex för källan som skall läsas har ännu inte någon funktion, bekräfta med knappen NO ENT
- Tal som skall omvandlas till text har ännu inte någon funktion, bekräfta med knappen NO ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END



Denna funktion är förberedd för framtida utvidgning. Parameter **IDX** och **DAT** har för närvarande inte någon funktion.



Du kan använda följande format för formatering av datumet.

- 00: DD.MM.ÅÅÅÅ hh:mm:ss
- 01: D.MM.ÅÅÅÅ h:mm:ss
- 02: D.MM.ÅÅÅÅ h:mm
- 03: D.MM.ÅÅ h:mm
- 04: ÅÅÅÅ-MM-DD- hh:mm:ss
- 05: ÅÅÅÅ-MM-DD hh:mm
- 06: ÅÅÅÅ-MM-DD h:mm
- 07: ÅÅ-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.ÅÅÅÅ
- 09: D.MM.ÅÅÅÅ
- 10: D.MM.ÅÅ
- 11: ÅÅÅÅ-MM-DD
- 12: ÅÅ-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 🛯 15: h:mm

Exempel: Läs ut aktuell systemtid i formatet TT.MM.JJJJ hh:mm:ss och spara den i parameter QS13.

N70 QS13 = SYSSTR (ID321 NR0)



Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffervärden.



Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffervärden, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



▶ Välj Q-parameterfunktioner

- ► Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen ENT
- ТОЛИМВ
- Växla softkeyrad
- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82

N37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)

Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om resp. var en strängparameter finns i en annan strängparameter.



FORMEL

▶ Välj Q-parameterfunktioner

- ► Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den position som den sökta texten börjar på, bekräfta med knappen ENT



- Växla softkeyrad
- ▶ Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall genomsöka, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på stället från vilket TNC:n skall söka delsträngen, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Beakta att det första tecknet i en sträng börjar på 0 platsen internt

Om TNC:n inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.

Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar TNC:n tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen

N37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)

Kontrollera en string-parameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.



FORMEL

 \triangleleft

STRLEN

- ▶ Välj Q-parameterfunktioner
- Välj funktionen FORMEL
 - Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen ENT
- Växla softkeyrad
- Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall fastställa längden i, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Fastställ längden i QS15

N37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)



Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.



- Välj Q-parameterfunktioner
- ▶ Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen ENT
- Växla softkeyrad
 - ▶ Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
 - Ange numret på den första QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen ENT
 - Ange numret på den andra QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen ENT
 - Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END



TNC:n levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: De jämförda QS-parametrarna är identiska
- -1: Den första QS-parametern ligger före den andra QSparametern alfabetiskt
- +1: Den första QS-parametern ligger efter den andra QS-parametern alfabetiskt

Exempel: Jämför den alfabetiska ordningsföljden mellan QS12 och QS14

N37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)



9.10 Fasta Q-parametrar

9.10 Fasta Q-parametrar

Q-parametrarna Q100 till Q199 tilldelas automatiskt värden av TNC:n. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.



Du får inte använda fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**Q\$100** und **Q\$199**) i NC-programmet som beräkningsparametrar, annars kan oönskade effekter uppstå.

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 **Q\$100**.

Aktiv verktygsradie: Q108

Q108 tilldelas det aktuella värdet för verktygsradien. Q108 är sammansatt av:

- Verktygsradie R (verktygstabell eller G99-block)
- Delta-värde DR från verktygstabellen
- Delta-värde DR från T-blocket



TNC:n sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.



Verktygsaxel: Q109

Värdet i parameter Q109 påverkas av den aktuella verktygsaxeln:

Verktygsaxel	Parametervärde
Ingen verktygsaxel programmerad	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 Mfunktionen för spindeln:

M-funktion	Parametervärde
Ingen spindelstatus definierad	Q110 = -1
M3: Spindel TILL, medurs	Q110 = 0
M4: Spindel TILL, moturs	Q110 = 1
M5 efter M3	Q110 = 2
M5 efter M4	Q110 = 3

Kylvätska till/från: Q111

M-funktion	Parametervärde
M8: Kylvätska TILL	Q111 = 1
M9: Kylvätska FRÅN	Q111 = 0

Överlappningsfaktor: Q112

TNC:n tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning (MP7430).



Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med PGM CALL, av måttenheten i det programmet som utför det första anropet av ett annat program (huvudprogrammet).

Måttenhet i huvudprogrammet	Parametervärde
Metriskt system (mm)	Q113 = 0
Tum (inch)	Q113 = 1

Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

Q114 tilldelas det aktiva värdet för verktygslängden. Q114 är sammansatt av:

- Verktygslängd L (verktygstabell eller G99-block)
- Delta-värde DL från verktygstabellen
- Delta-värde DL från **T**-blocket



TNC:n sparar även den aktiva verktygslängden vid strömavbrott.

Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater efter en programmerad mätning med ett avkännarsystem. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart Manuell drift.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Koordinataxel	Parametervärde
X-axel	Q115
Y-axel	Q116
Z-axel	Q117
IV. Axel 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 Cykelprogrammering)

Uppmätt ärvärde	Parametervärde
Vinkel för en rätlinje	Q150
Centrum i huvudaxeln	Q151
Centrum i komplementaxeln	Q152
Diameter	Q153
Fickans längd	Q154
Fickbredd	Q155
Längd i den i cykeln valda axeln	Q156
Centrumlinjens 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 huvudaxeln	Q161
Centrum i komplementaxeln	Q162
Diameter	Q163
Fickans längd	Q164
Fickbredd	Q165
Uppmätt längd	Q166
Centrumlinjens läge	Q167

Beräknad rymdvinkel	Parametervärde
Vridning runt A-axeln	Q170
Vridning runt B-axeln	Q171
Vridning runt C-axeln	Q172


Arbetstyckets status	Parametervärde
Bra	Q180
Efterbearbetning	Q181
Skrot	Q182

Uppmätt avvikelse med 440	Parametervärde
X-axel	Q185
Y-axel	Q186
Z-axel	Q187
Merker för cykler	Q188

Verktygsmätning med BLUM-Laser	Parametervärde
Reserverad	Q190
Reserverad	Q191
Reserverad	Q192
Reserverad	Q193

Reserverad för intern användning	Parametervärde
Merker för cykler	Q195
Merker för cykler	Q196
Merker för cykler (bearbetningsbilder)	Q197
Den senast aktiva mätcykelns nummer	Q198

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



9.11 Programmeringsexempel

Exempel: Ellips

Programförlopp

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q7). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Fräsriktningen bestämmer man med start- och slutvinkeln i planet: Medurs bearbetningsriktning: Startvinkel > Slutvinkel Bearbetningsriktning moturs: Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien



%ELLIPSE G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Centrum X-axel
N20 Q2 = +50 *	Centrum Y-axel
N30 Q3 = +50 *	Halvaxel X
N40 Q4 = +30 *	Halvaxel Y
N50 Q5 = +0 *	Startvinkel i planet
N60 Q6 = +360 *	Slutvinkel i planet
N70 Q7 = +40 *	Antal beräkningssteg
N80 Q8 = +30 *	Vridningsposition för ellipsen
N90 Q9 = +5 *	Fräsdjup
N100 Q10 = +100 *	Nedmatningshastighet
N110 Q11 = +350 *	Fräsmatning
N120 Q12 = +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N180 L10,0 *	Anropa bearbetningen

i



N190 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N200 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
N220 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beräkna vinkelsteg
N240 Q36 = +Q5 *	Kopiera startvinkel
N250 Q37 = +0 +0 *	Ställ in stegräknare
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beräkna X-koordinat för startpunkt
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Förflyttning till startpunkt i planet
N290 Z+Q12 *	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Uppdatera vinkel
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Uppdatera stegräknare
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beräkna aktuell X-koordinat
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beräkna aktuell Y-koordinat
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Förflyttning till nästa punkt
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N390 G54 X+0 Y+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Förflyttning till säkerhetshöjd
N410 G98 LO *	Slut på underprogram
N99999999 %ELLIPSE G71 *	



Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programförlopp

- Programmet fungerar endast med radiefräs, verktygslängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q13). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Fräsriktningen bestämmer man med start- och slutvinkeln i rymden: Medurs bearbetningsriktning: Startvinkel > Slutvinkel Bearbetningsriktning moturs: Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



%ZYLIN G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Centrum X-axel
N20 Q2 = +0 *	Centrum Y-axel
N30 Q3 = +0 *	Centrum Z-axel
N40 Q4 = +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 Q5 = +270 *	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N60 Q6 = +40 *	Cylinderradie
N70 Q7 = +100 *	Cylinderns längd
N80 Q8 = +0 *	Vridningsposition i planet X/Y
N90 Q10 = +5 *	Arbetsmån cylinderradie
N100 Q11 = +250 *	Nedmatningshastighet
N110 Q12 = +400 *	Matning fräsning
N120 Q13 = +90 *	Antal beräkningssteg
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N180 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N190 Q10 = +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N200 L10,0	Anropa bearbetningen



N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
N240 Q20 = +1 *	Ställ in stegräknare
N250 Q24 = +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beräkna vinkelsteg
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Förpositionering i spindelaxeln
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Längsgående fräsning i riktning Y+
N350 Q20 = +Q20 + 1 *	Uppdatera stegräknare
N360 Q24 = +Q24 + +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till approximerad "Båge" för nästa längsgående bana
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Längsgående fräsning i riktning Y–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N460 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %ZYLIN G71 *	



Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

Programförlopp

- Programmet fungerar endast med en cylindrisk fräs
- Kulans kontur approximeras med många korta räta linjer (Z/X-planet, definierbart via Q14). Ju mindre vinkelsteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Antalet kontursteg bestämmer man via vinkelsteget i planet (via Q18)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



%KUGEL G71 *		
N10 Q1 = +50 *	Centrum X-axel	
N20 Q2 = +50 *	Centrum Y-axel	
N30 Q4 = +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)	
N40 Q5 = +0 *	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)	
N50 Q14 = +5 *	Vinkelsteg i rymden	
N60 Q6 = +45 *	Kulradie	
N70 Q8 = +0 *	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y	
N80 Q9 = +360 *	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y	
N90 Q18 = +10 *	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning	
N100 Q10 = +5 *	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning	
N110 Q11 = +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln	
N120 Q12 = +350 *	Matning fräsning	
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition	
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N160 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop	
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget	

i

N180 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N190 Q10 = +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N200 Q18 = +5 *	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
N210 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N230 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N240 Q23 = Q11 + Q6 *	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
N250 Q24 = +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N260 Q26 = Q6 + Q108 *	Korrigera kulradie för förpositionering
N270 Q28 = +Q8 *	Kopiera vridningsläge i planet
N280 Q16 = Q6 + -Q10 *	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
N300 G73 G90 H+Q8 *	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
N310 G98 L1 *	Förpositionering i spindelaxeln
N320 I+0 J+0 *	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Förpositionering i planet
N340 I+Q108 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Förflyttning till djupet
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning uppåt på approximerad "Båge"
N380 Q24 = Q24 - Q14 *	Uppdatera rymdvinkel
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Förflyttning till slutvinkel i rymden
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikörning i spindelaxeln
N420 G00 G40 X+Q26 *	Förpositionering för nästa båge
N430 Q28 = Q28 + Q18 *	Uppdatera vridningsläge i planet
N440 Q24 = +Q4 *	Återställ rymdvinkel
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktivera nytt vridningsläge
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N500 G98 LO *	Slut på underprogram
N99999999 %KUGEL G71 *	



i





Programmering: Tilläggsfunktioner

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP

Grunder

Med TNC:ns tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan man styra:

- programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende



Maskintillverkaren kan frige tilläggsfunktioner som inte finns beskrivna i denna handbok. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Man kan ange upp till två tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat block. TNC:n presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

l 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 Mfunktion, 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:



Programmera ett avbrott i programkörningen: Tryck på knappen STOPP

► Ange tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

N87 G36 M6



10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

Översikt



Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

М	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut
M0	Programexe Spindel ST(ekvering STOPP DPP		-
M1	Valbart Stop i förekomm i förekomm (fungerar in funktionen maskintillve	op av programkörningen ande fall Spindel STOPP ande fall Kylvätska AV te i programtest, bestäms av erkaren)		
M2	Programkör Spindel STC Kylvätska fr Återhopp til Radera stat (avhängigt r	ning STOPP DPP ån II block 1 uspresentationen maskinparameter 7300)		
M3	Spindel TIL	L medurs	-	
M4	Spindel TILL moturs		-	
M5	Spindel STC	OPP		-
M6	Verktygsvä Spindel STO Programexe (avhängigt r	kling DPP ekvering STOPP maskinparameter 7440)		
M8	Kylvätska T	ILL		
M9	Kylvätska AV			-
M13	Spindel TILL medurs Kylvätska TILL			
M14	Spindel TIL Kylvätska ti	L moturs II		
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

l en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

Standardbeteende

TNC:n refererar koordinater till arbetsstyckets utgångspunkt, se "Inställning av utgångspunkt utan avkännarsystem", sida 498.

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 M91block 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.

När du programmerar M3 eller M4 tillsammans med M91 i ett block, programmera då alltid M3 före M91.

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.

När du programmerar M3 eller M4 tillsammans med M92 i ett block, programmera då alltid M3 före M92.

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 592.





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 3Dvridning av bearbetningsplanet är aktiv.

Verkan

M130 är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.



10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

Rundning av hörn: M90

Standardbeteende

Vid positioneringsblock utan radiekompensering stoppar TNC:n verktyget under en kort tid vid hörn (precisions-stopp).

Vid programblock med radiekompensering (RR/RL) infogar TNC:n automatiskt en övergångsbåge vid ytterhörn.

Beteende med M90

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

Användningsexempel: Ytor med korta linjära inkrement.

Verkan

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

M90 aktiveras i blockets början. Släpfelsreglering måste vara vald.

Infoga definierad rundningsbåge mellan räta linjer: M112

Kompatibilitet

Av kompatibilitetsskäl är funktionen M112 fortfarande tillgänglig. För att bestämma toleransen vid snabb konturfräsning förordar dock HEIDENHAIN användning av cykeln TOLERANS (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 32 TOLERANS).







Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer: M124

Standardbeteende

TNC:n exekverar alla rätlinjer som finns angivna i programmet.

Beteende med M124

Vid exekvering av **icke kompenserade rätlinjer** med mycket korta punktavstånd kan man via parameter **T** definiera ett minimalt punktavstånd. Om punktavståndet är kortare än det definierade värdet utesluter TNC:n punkten vid exekveringen.

Verkan

M124 aktiveras i blockets början.

TNC:n upphäver M124 när du anger M124 utan parameter T eller när du selekterar ett nytt program.

Inmatning M124

När man anger M124 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter det minimala punktavståndet **T**.

T kan även definieras med hjälp av Q-parameter (se "Princip och funktionsöversikt" på sida 286).



10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

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 347)!

Verkan

M97 är bara verksam i det programblock som den har programmerats i.



Konturhörn som bearbetas med M97 blir inte fullständigt bearbetade. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.







Exempel NC-block

N50 T20 G01*	Verktyg med stor verktygsradie
•••	
N130 X Y F M97 *	Förflyttning till konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 F *	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
N150 X+100 *	Förflyttning till konturpunkt 15
N160 Y+0,5 F M97 *	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
N170 G90 X Y *	Förflyttning till konturpunkt 17

i

10.4 Tillä<mark>ggs</mark>funktioner för konturbeteende

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

Standardbeteende

Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:

Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen M98 förflyttar TNC:n verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:

Verkan

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

M98 aktiveras i blockets slut.

Exempel NC-block

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

N100	G01	G41	X	••	. Y	•••	F	•••	*
N110	Χ.	G	91	Y	•••	M98	*		
N120	X+	•••	*						







Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103

Standardbeteende

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

Beteende med M103



Matningsreducering med M103 är bara verksam när Bit4 i MP7440=1.

TNC:n reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

 $FZMAX = FPROG \times F\%$

Inmatning av M103

När man anger M103 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter faktor F.

Verkan

M103 aktiveras i blockets början. Upphäv M103: Förnyad programmering av M103 utan faktor



M103 är även verksam vid tiltat bearbetningsplan. Matningsreduceringen verkar då vid förflyttning i den **tiltade** verktygsaxelns negativa riktning.

Exempel NC-block

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

····	Verklig banhastighet (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Matning i millimeter/spindelvarv: M136

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min.

Beteende med M136



l tum-program är M136 inte tillåten med det nya matningsalternativet FU.

Vid aktiv M136 får spindeln inte vara i reglering.

Med M136 förflyttar TNC:n inte verktyget i mm/min utan istället med den i programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern för spindel-override kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver M136 genom att programmera M137.

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

Standardbeteende

TNC:n hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

Beteende vid cirkelbågar med M109

TNC:n anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.



Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Vid mycket små ytterhörn ökar TNC:n matningen i förekommande fall så mycket, att verktyg eller arbetsstycke kan skadas. Undvik **M109** vid små ytterhörn.

Beteende vid cirkelbågar med M110

TNC:n anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.



M110 är även verksam vid invändig bearbetning av cirkelbågar med konturcykler (specialfall).

Om man definierar **M109** resp. **M110** före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

Verkan

M109 och M110 aktiveras i blockets början. M109 och M110 upphävs med M111.



Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardbeteende

Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 (se "Bearbeta små kontursteg: M97" på sida 341) 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. Look Ahead: titta framåt) efter M120. Ju större antal block som väljs, desto längre blir blockcykeltiden.

Inmatning

När man anger M120 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter antalet block LA som skall förberäknas.

Verkan

M120 måste anges i ett NC-block som även innehåller radiekompensering **G41** eller **G42**. M120 är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med G40
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med %
- bearbetningsplanet tiltas med cykel 680 eller med PLANEfunktionen

M120 aktiveras i blockets början.





Begränsningar



Återkörning till en kontur efter externt/internt stopp får bara utföras med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N. Innan du startar blockframläsningen måste du upphäva M120 (Selektera programmet på nytt via PGM MGT, använd inte GOTO 0), annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.

- Om man använder konturfunktionerna G25 och G24 får blocket före och efter G25 respektive G24 endast innehålla koordinater i bearbetningsplanet
- Om du anger ett för stort LA-värde, kan den bearbetade konturen förändras eftersom TNC:n kanske i sådana fall utesluter för många NC-block
- Före användning av de nedan listade funktionerna måste du upphäva M120 och radiekompenseringen:
 - Cykel **G60** Tolerans
 - Cykel **G80** Bearbetningsplan
 - PLANE-funktion
 - M114
 - M128
 - M138
 - M144
 - FUNCTION TCPM (endast Klartext-dialog):
 - WRITE TO KINEMATIC (endast Klartext-dialog)

Överlagra handrattsrörelser under programkörning: M118

Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M118

Funktionen M118 möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Därtill programmerar man M118 och anger ett axelspecifikt värde (linjäraxlar eller rotationsaxlar) i mm.

Inmatning

När man anger M118 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

Verkan

Man upphäver handrattspositioneringen med en förnyad programmering av M118 utan koordinatinmatning.

M118 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ± 1 mm och i rotationsaxeln B med $\pm 5^{\circ}$ från de programmerade värdena:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *



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

M118-värden för linjäraxlar tolkas av TNC:n i mm-program som måttenheten mm och i tum-program som måttenheten tum.

M118 är även verksam i driftart Manuell positionering!

M118 är endast möjlig i i kombination med kollisionsövervakning DCM vid stoppad status (STIB blinkar). Om du försöker att utföra en handrattsöverlagrad förflyttning, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

Standardbeteende

l driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M140

Med M140 MB (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

Inmatning

När man anger M140 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey MB MAX för att köra till rörelseområdets slut.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar TNC:n den programmerade sträckan med snabbtransport.

Verkan

M140 är bara verksam i de programblock som M140 har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

Block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *



M140 är även verksam när funktionerna 3D-vridning av bearbetningsplanet, M114 eller M128 är aktiva. Vid maskiner med vridbara spindelhuvuden förflyttar TNC:n då verktyget i det vridna systemet.

Med funktionen **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan man ta reda på avståndet från den aktuella positionen till gränsen för rörelseområdet i den positiva verktygsaxeln.

Med M140 MB MAX kan man bara friköra i positiv riktning.

Före **M140** måste alltid ett verktygsanrop definieras med verktygsaxel, annars är förflyttningsriktningen inte definierad.



Varning kollisionsrisk!

Vid aktiv kollisionsövervakning DCM, förflyttar TNC:n verktyget i förekommande fall bara fram tills en kollision detekteras och exekverar sedan NC-programmet från detta ställe utan felmeddelande. Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar TNC:n ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

Beteende med M141

TNC:n förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Denna funktion är nödvändig när man vill skriva en egen mätcykel i kombination med mätcykel 3. Detta 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 rätlinjeblock.

Verkan

M141 är bara verksam i de programblock som M141 har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.



Upphäv modala programinformationer: M142

Standardbeteende

TNC:n återställer modala programinformationer i följande situationer:

- Välj ett nytt program
- Utför tilläggsfunktionerna M2, M30 eller blocket N99999999 %.... (avhängigt maskinparameter 7300)
- Förnyad definition av cykeln med dess grundvärde

Beteende med M142

Alla modala programinformationer förutom grundvridning, 3D-rotation och Q-parametrar upphävs.



Funktionen **M142** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Verkan

M142 är bara aktiv i det programblock som M142 har programmerats i.

M142 aktiveras i blockets början.

Upphäv grundvridning: M143

Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

Beteende med M143

TNC:n upphäver en programmerad grundvridning i NC-programmet.



Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Verkan

M143 är bara verksam i det programblock som M143 har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.



Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

Standardbeteende

TNC stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottspunkten.

Beteende med M148



Funktionen M148 måste vara frigiven av maskintillverkaren.

TNC:n förflyttar verktyget 0.1 mm tillbaka från konturen i verktygsaxelns riktning, under förutsättning att du i verktygstabellens kolumn **LIFTOFF** har ställt in parametern **Y** för det aktiva verktyget (se "Verktygstabell: Standard verktygsdata" på sida 178).

LIFTOFF fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott. Din maskintillverkare bestämmer vilken sträcka TNC:n lyfter verktyget vid ett strömavbrott via maskinparameter 1160.

Varning kollisionsrisk!

Beakta att, speciellt vid krökta ytor, konturskador kan uppstå vid återkörning till konturen. Frikör verktyget före återkörningen!

Verkan

M148 är verksam ända tills funktionen deaktiveras med M149.

M148 aktiveras i blockets början, M149 vid blockets slut.



Undertryck ändlägesmeddelande: M150

Standardbeteende

TNC:n stoppar programexekveringen med ett felmeddelande om verktyget skulle lämna det aktiva arbetsområdet i ett positioneringsblock. Felmeddelandet genereras innan positioneringsblocket utförs.

Beteende med M150

Om slutpunkten för ett positioneringsblock med M150 ligger utanför det aktiva arbetsområdet så förflyttar TNC:n verktyget fram till arbetsområdets gräns och fortsätter sedan programexekveringen utan felmeddelande.



Varning kollisionsrisk!

Beakta att framkörningsbanan till den position som har programmerats efter M150-blocket i vissa fall kan förändras markant!

M150 är även verksam för områdesbegränsningar som du har definierat via MOD-funktionen.

M150 är även verksam när du har aktiverat funktionen handrattsöverlagring. TNC:n förflyttar då verktyget motsvarande handrattsöverlagringens definierade maximalvärde kortare i riktning mot ändläget.

Vid aktiv kollisionsövervakning DCM, förflyttar TNC:n verktyget i förekommande fall bara fram tills en kollision detekteras och exekverar sedan NC-programmet från detta ställe utan felmeddelande. Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

Verkan

M150 är bara verksam vid rätlinjeblock och i de programblock som M150 har programmerats i.

M150 aktiveras i blockets början.



10.5 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner

Princip

TNC:n kan styra laserns effekt via S-analogutgångens spänningsvärde. Med M-funktionerna M200 till M204 ges möjlighet till reglering av lasereffekten under programexekveringen.

Inmatning av tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner

När man anger en M-funktion för laserskärmaskiner i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter tilläggsfunktionens aktuella parametrar.

Alla tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner aktiveras i blockets början.

Direkt utmatning av programmerad spänning: M200

Beteende med M200

TNC:n matar ut värdet, vilket programmerats efter M200, som spänning V.

Inmatningsområde: 0 till 9.999 V

Verkan

M200 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spänning som funktion av sträcka: M201

Beteende med M201

M201 matar ut spänning beroende av den tillryggalagda sträckan. TNC:n ökar eller minskar den aktuella spänningen linjärt till det programmerade värdet V.

Inmatningsområde: 0 till 9.999 V

Verkan

M201 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.



Spänning som funktion av hastigheten: M202

Beteende med M202

TNC:n matar ut spänningen som en funktion av hastigheten. Maskintillverkaren definierar, via maskinparametrar, upp till tre karaktäristik-kurvor FNR. i vilka specifika matningshastigheter tilldelas bestämda spänningar. Med M202 väljs vilken karaktäristik-kurva FNR. som TNC:n skall använda vid beräkningen av spänningen.

Inmatningsområde: 1 till 3

Verkan

M202 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spänning som funktion av tid (tidsberoende ramp): M203

Beteende med M203

TNC:n matar ut spänningen V som en funktion av tiden TIME. TNC:n ökar eller minskar den aktuella spänningen linjärt under den programmerade tiden TIME till det programmerade spänningsvärdet V.

Inmatningsområde

Spänning V:0 till 9.999 VoltTid 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 Sekunde

Verkan

M204 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.







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 361
Globala programinställningar GS (software- option)	Sida 379
Adaptiv matningsreglering AFC (software- option)	Sida 392
Vibrationsdämpning ACC (software-option)	Sida 402
Arbeta med textfiler	Sida 403
Arbeta med skärdatatabeller	Sida 408

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



Välj specialfunktioner

Funktion	Softkey	Beskrivning
Funktioner för kontur- och punktbearbetning	KONTUR/- PUNKT BEARB.	Sida 359
Definiera PLANE-funktion	TILTA BEARB PLAN	Sida 425
Definiera olika DIN/ISO- funktioner	PROGRAM- FUNKTIONER	Sida 360
Definiera strukturpunkter	INFOGA SEKTION	Sida 154

MANUELL DRIFT	PROGRAM :	INMATNI	C N G		
N110 X+1 N120 X+5 N130 G2E N140 X+0 N150 G00 N160 Z+1 N999999	00 Y+50* 0 Y+50* 0 Y+50* 0 Y+50* 0 G40 X-20 00 M2* 19 XNEU G7)* '1 *			
PRO	GRAM- PUNKT BEARB.	TILTA BEARB PLAN	PROGRAM- FUNKTIONER		INFOGA SEKTION

i

Meny programmallar



Välj meny programmallar

Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera råämne	BLK FORM	Sida 104
Definiera material	WMAT	Sida 409
Val av nollpunktstabell	NOLLPUNKT TABELL	Se Bruksanvisning Cykler
Ladda fixtur	WMAT	Sida 375
Deaktivera fixtur	WAT	Sida 375



11.1 Översikt st

Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB. Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

Funktion	Softkey	Beskrivning
Kalla upp menyn för komplex konturformel	KOMPLEX KONTUR- FORMEL	Se Bruksanvisning Cykler
Välj punktfil med bearbetningspositioner	SEL PATTERN	Se Bruksanvisning Cykler

MANUELL DRIFT	PROGRAM INMATN	ING	
N110 X+1 N120 X+5 N130 G2E N140 X+0 N150 G00 N150 Z+1 N9999999	00 Y+50* 0 Y+0* 0 Y+50* 0 Y+50* 0 540 X-20* 00 M2* 19 %NEU 671 *		
	COMPLEX CONTOUR FORMULAS	SEL PATTERN	



Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB. Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

Funktion	Softkey	Beskrivning
Välj konturdefinition	SEL	Se Bruksanvisning Cykler
Tilldela konturbeskrivning	DECLARE	Se Bruksanvisning Cykler
Definiera komplex konturformel	KONTUR- FORMEL	Se Bruksanvisning Cykler

MANUELL DRIFT	PROGRAM INMATNI	NG	
N110 X+1 N120 X+5 N130 G2E N140 X+6 N150 G06 N150 G06 N150 S999995	00 Y+50* 0 Y+0* 1 R15* 1 Y+50* 1 G40 X-20* 00 M2* 19 %NEU G71 *		
	COMPLEX CONTOUR FORMULAS	SEL	

Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner

PROGRAM- FUNKTIONER	
Funk	tic
Dofin	ia

Välj menyn för definition av olika klartext-funktioner

Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera String-funktioner	STRING FUNKTIONER	Sida 309

MANUELL DRIFT	PROGRAM I	NMATNING		
N110 X+1 N120 X+5 N130 G26	.00 Y+50* 50 Y+0* 5 R15*			M
N140 X+0 Y+50* N150 G00 G40 X-20* N160 Z+100 M2* N99999999 2NFU G71 *				
		-		
				* +
				S100%
				* -
			STRING	

i


11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (software-option)

Funktion



Den dynamiska kollisionsövervakningen **DCM** (engl.: **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 365).

TNC:n övervakar det aktiva verktyget med den i verktygstabellen angivna längden och radien för att skydda mot kollision (cylindriskt verktyg förutsätts). TNC:n övervakar även stegverktyg i enlighet med definitionen i verktygstabellen och visar dem också på detta sätt.

Om du har definierat en verktygshållarkinematik för respektive verktyg inkl. en beskrivning av kollisionsobjekt och har tilldelat denna till verktyget i kolumnen KINEMATIC i verktygstabellen, övervakar TNC:n även denna verktygsbärare (se "Verktygshållar-kinematik" på sida 188).

Därutöver kan du även integrera enkla spänndon i kollisionsövervakningen (se "Spänndonsövervakning (software-option DCM)" på sida 367).



Beakta följande begränsningar:

- DCM hjälper till att reducera kollisionsrisken. TNC:n kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Kollisioner mellan definierade maskinkomponenter och verktyget med arbetsstycket detekteras inte av TNC:n.
- DCM kan bara skydda maskinkomponenter från kollision som din maskintillverkare har definierat korrekt beträffande dimensioner och position i maskinens koordinatsystem.
- TNC:n kan bara övervaka verktyget om en positiv verktygsradie är definierad i verktygstabellen. TNC:n kan inte övervaka ett verktyg med radie 0 (förekommer ofta vid borr) och kommer därför att presentera ett felmeddelande.
- TNC:n kan endast övervaka verktyg som du har definierat en positiv verktygslängd för.
- Vid start av en avkännarcykel övervakar TNC:n inte längre mätspetsens längd och mätkulans diameter för att du även skall kunna proba inuti kollisionsobjektet.
- Vid vissa verktyg (t.ex. vid fräshuvuden) kan den kollisionsorsakande diametern vara större än de dimensioner som har definieras via verktygskompenseringen.
- Funktionen för "handrattsöverlagring" (M118 och globala programinställningar) är endast möjlig i kombination med kollisionsövervakningen vid stoppad status (STIB blinkar). För att kunna använda M118 utan begränsningar så måste du antingen stänga av DCM via softkey i menyn Kollisionsövervakning (DCM) eller aktivera en kinematik utan kollisionsobjekt (CMOs)
- Vid cykler för "Gängning utan flytande gänghuvud" fungerar DCM bara om den exakta interpoleringen mellan verktygsaxeln och spindeln har aktiverats i MP7160.

Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna

l 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.

 Λ

När bildskärmsuppdelningen har valts på ett sådant sätt att positioner visas till vänster och kollisionsobjekt till höger, färglägger TNC:n dessutom de kolliderande objekten med röd färg.



Efter presentation av kollisionsvarningen är maskinförflyttningar med riktningsknappar eller med handratt endast möjlig om förflyttningen ökar avståndet mellan kollisionsobjekten, alltså exempelvis genom tryckning på den motsatta axelriktningsknappen.

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

Deaktivera kollisionsövervakning

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



Kollisionsrisk!

När du har deaktiverat kollisionsövervakningen, blinkar symbolen för kollisionsövervakning i driftartsraden (se efterföljande tabell).

unktion		

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 350) och M150 (se "Undertryck ändlägesmeddelande: M150" på sida 354) 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.



1

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).

Via softkey kan du välja olika presentationssätt:

Funktion	Softkey
Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation	
Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning	
Visa/visa inte koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen	
Funktioner för att vrida, rotera och zooma	5710

PROGRAM BLOCKFÖLJD PROGRAM INMATNING
 V40 15 017 5500 F100*

 NS0 060 040 050 2:50*

 NS0 7-30 143 054

 NS0 7-30 143 054

 NS0 7-30 143 054

 NS0 7-30 143 054

 NS0 025 054 054

 NS00050 0540 154

 NS00509 0540 1540 154

 NS00509 0540 1540 154

 NS00509 0540 1540 1541
 P 8 ° ₽ + 0% SINm 0% S[Nm] 15:04 5100% +0.000 -560.000 Х +250.000 Y Ζ ON OFF ŧΒ +0.000 +C +0.000 s 🚽 🗕 S 1 0.000 BLOCKFRAM LÄSNING VERKTYG SIDA SLUT SIDA VERKTYGS-NOLLPUNKT TABELL ANV. TID TABELL

Du kan även manövrera grafiken med musen Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. När du har släppt den högra musknappen, orienterar TNC:n arbetsstycket i den definierade riktningen
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. TNC:n flyttar modellen i den aktuella riktningen. När du har släppt musknappen i mitten, flyttar TNC:n modellen till den definierade positionen
- För att zooma ett visst område med musen: Markera det rektangulära zoom-området med vänster musknapp nedtryckt, du kan flytta zoom-området ytterligare genom att flytta musen horisontalt och vertikalt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n arbetsstycket till det definierade området
- För att snabbt zooma ut och in med musen: Vrid mushjulet framåt eller tillbaka
- Dubbelklick med höger musknapp: återställ zoom-faktorn
- Håll shiftknappen intryckt och dubbelklicka med höger musknapp: återställ zoom-faktor och vridningsvinkel



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 592)!



▶ Välj driftart Programtest

- Välj det program som du vill kollisionstesta
- Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM+KINEMATIK eller KINEMATIK



 \bigcirc

 \triangleright

RESET

+ START Växla kollisionskontroll till PÅ

► Växla softkeyraden två gånger

- ▶ Växla tillbaka softkeyraden två gånger
- Starta programtest

Via softkey kan du även välja olika presentationssätt:

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

Mushantering: (se "Grafisk presentation av skyddsutrymmet (FCL4-funktion)" på sida 365)



11.3 Spänndonsövervakning (software-option DCM)

Grunder

För att kunna använda spänndonsövervakningen, måste din maskintillverkare ha definierat tillåtna placeringspunkter i kinematikbeskrivningen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskin måste vara utrustad med ett brytande avkännarsystem för mätning av arbetsstycke, annars kan du inte placera spänndonet i maskinen.

Via spänndonsförvaltningen i manuell drift kan du placera enkla spänndon i maskinens arbetsutrymme för att realisera en kollisionsövervakning mellan verktyg och spänndon.

För att kunna placera spänndon krävs flera olika arbetssteg:

Modellera spänndonsförslag

HEIDENHAIN tillhandahåller ett spänndonsbibliotek med mallar för skruvstycken eller spännbackar på HEIDENHAIN-websidan (se "Mallar för spänndon" på sida 368), vilka har skapats med en PCprogramvara (KinematicsDesign). Din maskintillverkare kan modellera ytterligare spänndonsförslag och göra dem tillgängliga för dig. Spänndonsförslagen har filextension **cft**

Parametrera spänndon: FixtureWizard

Med FixtureWizard (fixture = eng.: spänndon/fixtur) definierar du spänndonets exakta dimensioner genom justering av spänndonsförslagets parametrar. FixtureWizard finns tillgänglig i TNC:ns spänndonsförvaltning och skapar ett placerbart spänndon med konkreta dimensioner som definieras av dig (se "Parametrera spänndon: FixtureWizard" på sida 368). Placerbara spänndon har filextension **cfx**

Placera spänndon i maskinen

l 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 370)

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 372)

Spänndons-inriktning PROGRAM Spänndonshantering Placerade spänndon P Fix elements Round Table Ļ °. |-| 5100% OFF ON s 📮 🖡 Info Placera spänndon: Välj infästningspunkt och tryck på softkey 'PLACERA' ARKIV FIXTURE PLACERA TA BOR SLUT WIZARD



Mallar för spänndon

HEIDENHAIN ställer olika spänndonsmallar till förfogande i ett spänndonsbibliotek. Var vänlig och kontakta HEIDENHAIN (E-mail adress: **service@heidenhain.se**) eller maskintillverkaren vid behov.

Parametrera spänndon: FixtureWizard

Med FixtureWizard skapar du ett spänndon med exakta dimensioner utifrån ett spänndonsförslag. HEIDENHAIN tillhandahåller spänndonsmallar för standard-spänndon och i vissa fall tillhandahåller även din maskintillverkare spänndonsmallar.



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



- Kalla upp spänndonsförvaltningen
- Starta FixtureWizard: TNC:n öppnar menyn för parametrering av spänndonsförslag
- Välj spänndonsförslag: TNC:n öppnar fönstret för selektering av ett spänndondsförslag (filer med filextension CFT). TNC visar en förhandsgranskning när markören befinner sig på en CFT-fil
- Välj det spänndonsförslag som du vill parametrera med musen, bekräfta med knappen Öppna
- Ange alla spänndonsparametrar som visas i det vänstra fönstret, flytta markören till nästa inmatningsfält med pilknapparna. TNC:n uppdaterar 3D-presentationen av spänndonet i fönstret nere till höger i enlighet med de inmatade värdena. Om den finns tillgänglig visar TNC:n en hjälpbild i fönstret uppe till höger, vilken visar de spänndonsparametrar som skall matas in.
- Ange namnet på det parametrerade spänndonet i inmatningsfältet Utmatningsfil och bekräfta med fältet Generera fil. Inmatning av filextension (CFX för parametrerade spänndon) behövs inte.



Avsluta FixtureWizard

Parameters	Help Graphic
250.0000 nm	
100.0000 nm	
80.0000 nm	
40.0000 nm	
80.000 nn	
40.0000 nm	
100.0000 nn	
30.0000 nm	
20.0000 nn	
ulpul File	
10_001_Schraubstock.cfx	
Concentio Fille	

11.3 Spänndon<mark>sö</mark>vervakning (software-option DCM)

Programmering: Specialfunktioner



1

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 trycka 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	lkon
Avsluta FixtureWizard	
Välj spänndonsförslag (filer med filextension CFT)	
Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation	Ø
Växling mellan volymetrisk presentation och transparent visning	
Visa/dölj beteckningarna för kollisionsobjekten som är definierade i Spänndon	ABC
Visa/dölj de i Spänndon definierade testpunkterna (ingen funktion i ToolHolderWizard)	+
Visa/dölj de i Spänndon definierade testpunkterna (ingen funktion i ToolHolderWizard)	•
Återställ 3D-presentationens utgångsposition	-+-



Placera spänndon i maskinen



Växla in avkännarsystemet innan du placerar ett spänndon!



FORTSATT

START MANUELL

MATNING

Р ...

FORTSATT

ÖVERTA VÄRDE

FÄRDIG-STÄLLA Kalla upp spänndonsförvaltningen

- Välj spänndon: TNC:n öppnar menyn för spänndonsval och visar alla tillgängliga spänndon som finns i den aktiva katalogen i det vänstra fönstret. Så snart ett spänndon har valts, visar TNC:n en grafisk förhandsgranskning i det högra fönstret, för att det skall vara lättare att seleltera det korrekta spänndonet. Spänndonen har filextension CFX
- Välj ett spänndon i det vänstra fönstret med hjälp av musen eller via pilknapparna. TNC:n visar en förhandsgranskning i det högra fönstret för det spänndon som för tillfället är selekterat.
- Överför spänndon: TNC:n fastställer den erforderliga Mätordningsföljden och visar denna i det vänstra fönstret. TNC:n visar spänndonet i det högra fönstret. Inmätningspunkterna är markerade på spänndonet med en färgad utgångspunktsymbol. Dessutom visar en numrering i vilken ordningsföljd spänndonet skall mätas in
- Starta inmätningsförlopp: TNC:n visar en softkeyrad med tillåtna avkännarfunktioner för respektive mätförlopp
- Välj erforderlig avkännarfunktion: TNC:n befinner sig i menyn för manuell avkänning. Beskrivning av avkännarfunktioner: Se "Översikt", sida 519
- I slutet av avkänningsförloppet visar TNC:n det registrerade mätvärdet i bildskärmen.
- Överför mätvärde: TNC:n avslutar inmätningsförloppet, bockar av den från mätordningsföljden och placerar markören på nästa uppgift.
- 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
- När TNC:n har bockat av alla inmätningsuppgifter: Avsluta inmätningsförloppet med softkey FÄRDIGSTÄLL

1



Mätordningsföljden är bestämd i spänndonsförslaget. Du måste genomföra mätordningsföljden steg för steg uppifrån och ner.

Vid flera uppspänningar måste du placera varje spänndon separat.

Ändra spänndon



Enbart inmatningar av värden kan ändras. Spänndonets position på maskinbordet kan inte ändras i efterhand. När du vill förändra spänndonets position, måste du ta bort det och sedan placera det på nytt!



- 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
- ANDRA

Andra valt spänndon: TNC:n visar de spänndonsparametrar som du kan förändra i fönstret Mätordningsföljd

 Bekräfta borttagningen med softkey JA eller avbryt med softkey NEJ

Ta bort spänndon

Varning kollisionsrisk!

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



▶ 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 valt spänndon
 - Bekräfta borttagningen med softkey JA eller avbryt med softkey NEJ

Kontrollera det inmätta spänndonets position

För att kunna kontrollera ett uppmätt spänndon, kan du låta TNC:n genera ett testprogram. Du måste utföra testprogrammet i driftart blockföljd. TNC:n känner då av kontrollpunkter som har bestämts av den som har designat spänndonet i spänndonsförslaget och utvärderar dessa punkter. Du får resultatet från kontrollen i form av ett protokoll i bildskärmen och som en protokollfil.



TNC:n lagrar i princip alltid testprogrammet i katalogen TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM.



KONTROLL-PROGRAM SKAPA

- 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 3Dpresentationen
- Starta dialogen för att skapa testprogrammet: TNC:n öppnar fönstret för inmatning av Testprogramparametrar
- Manuell positionering: Bestämmer om du vill att avkännarsystemet skall positioneras manuellt eller automatiskt mellan de individuella kontrollpunkterna:
 1: Manuell positionering; Du måste köra till varje kontrollpunkt med axelriktningsknapparna och starta mätförloppet med NC-start

0: Testprogrammet utförs helt automatiskt efter att du har förpositionerat avkännarsystemet manuellt till säkerhetshöjd

Matning mätning:

Avkänningsmatning i mm/min för mätförloppet. Inmatningsområde 0 till 3000

Matning förpositionering:

Positioneringsmatning i mm/min för förflyttning till de individuella mätpositionerna. Inmatningsområde 0 till 99999.999

Säkerhetsavstånd:

Säkerhetsavstånd från mätpunkten, som TNC:n skall använda vid förpositioneringen. Inmatningsområde 0 till 99999.9999

► Tolerans:

Maximalt tillåten avvikelse mellan bör- och ärposition för respektive kontrollpunkt. Inmatningsområde 0 till 99999,999 Överskrider en kontrollpunkt toleransen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Verktygsnummer/Verktygsnamn:

Avkännarsystemets verktygsnummer eller -namn. Inmatningsområde 0 till 30000.9 vid nummerinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning. Vid namninmatning skall verktygsnamnet anges inom citationstecken





Bekräfta inmatningar: TNC:n skapar testprogrammet, visar testprogrammets namn i ett inväxlat fönster och frågar om du vill exekvera testprogrammet

ENT

Ι

- 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
- 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
- Starta mätförlopp: TNC:n förflyttar till varje kontrollpunkt i en följd. Du bestämmer positioneringsstrategin via softkey. Bekräfta med NCstart vartefter
- I slutet av testprogrammet visar TNC:n ett inväxlat fönster med avvikelser från börpositionen. Om en kontrollpunkt ligger utanför toleransen, presenterar TNC:n en feltext i ett inväxlat fönster.

Förvalta fixturer

Uppmätta spänndon kan sparas och återskapas via arkivfunktionen. Denna funktion är särskilt användbar för spännsystem med nollpunkt och snabbar på uppriktningsförfarandet markant.

Funktioner för hantering av fixturer

Följande funktioner står till förfogande vid hantering av fixturer:

Funktion	Softkey
Spara fixtur	SPARA
Ladda sparad fixtur	
Kopiera sparad fixtur	
Döp om sparad fixtur	DOP OM ABC = XYZ
Radera sparad fixtur	

Spara fixtur

ARKIV

- Kalla i förekommande fall upp spänndonsförvaltningen
- ▶ Välj spänndon som du vill spara med pilknapparna
- Väl arkivfunktion: TNC:n visar ett fönster och presenterar redan sparade fixturer
- Spara aktivit spänndon i ett arkiv (ZIP-fil): TNC:n visar ett fönster, i vilket man kan definiera arkivnamnen
- Ange önskade filnamn och bekräfta med sofykey JA: TNC:n sparar ZIP-arkivet i en speciell arkivmapp (TNC:\system\Fixture\Archive)

Ladda fixtur manuellt



- Kalla i förekommande fall upp spänndonsförvaltningen
- Välj med pilknapparna i förekommande fall infästningspunkten som du vill återställa fixturen till



- Väl arkivfunktion: TNC:n visar ett fönster och presenterar redan sparade fixturer
- Välj fixtur som du vill återskapa med pilknapparna
- Ladda vald fixtur: TNC:n aktiverar den valda fixturen och visar grafiskt det spänndon som ingår i fixturen



Om en fixtur skall återskapas till en annan infästningspunkt måste du besvara den relaterade dialogfrågan från TNC:n med softkey JA.

Ladda fixtur programstyrt

Du kan även aktivera och deaktivera sparade fixturer programstyrt. Gör då på följande sätt:



Växla in softkeyrad med specialfunktioner



► Välj grupp PROGRAM-MALLAR.



- Växla softkeyrad
- VÄLJ UPP-SPÄNNIM
- Ange sökväg och filnamn för det lagrade spänndonet, bekräfta med knappen ENT eller öppna filselekteringsdialogen via URVALSFÖNSTER, för att välja det lagrade spänndonet. TNC visar en förhandsgranskning i urvalsdialogen när markören befinner sig på en lagrad uppspänning

Sparade fixturer befinner sig standardmässigt i katalogen TNC:\system\Fixture\Archive.

Kontrollera att den laddade fixturen också sparades med den aktiva kinematiken.

Kontrollera att vid automatisk aktivering av en fixtur inte finns något annat spänndon aktivt, använd i förekommande fall funktionen **FIXTURE SELECTION RESET** först.

Du kan också aktivera fixturer via palett-tabeller i kolumnen **FIXTURE**.

Deaktivera fixtur programstyrt

Du kan deaktivera en aktiv fixtur programstyrt. Gör då på följande sätt:



Växla in softkeyrad med specialfunktioner



Välj grupp PROGRAM-MALLAR.



Växla softkeyrad



Välj funktionen för att återställa, bekräfta med knappen END



11.4 Förvaltning av verktygshållare (software-option DCM)

Grunder



Maskinbyggaren måste anpassa TNC:n för denna funktionen, beakta maskinhandboken.

Analogt till spänndonsövervakningen kan du även integrera verktygshållare i kollisionsövervakningen.

För att kunna aktivera verktygshållare för kollisionsövervakningen krävs flera olika arbetssteg:

Modellera verktygshållare

HEIDENHAIN tillhandahåller mallar för verktygshållare på HEIDENHAIN-websidan, vilka har skapats med en PC-programvara (KinematicsDesign). Din maskintillverkare kan modellera ytterligare verktygshållarförslag och göra dem tillgängliga för dig. Verktygshållarförslag har filextension **cft**

Parametrera verktygshållare: ToolHolderWizard

Med ToolHolderWizard (toolholder = eng.: verktygshållare) definierar du hållarens exakta dimensioner genom justering av verktygshållarmallens parametrar. Du kallar upp ToolHolderWizard från verktygstabellen, när du vill tilldela en verktygskinematik till ett verktyg. Parametrerade verktygshållare har filextension **cfx**

Aktivera verktygshållare

l verktygstabellen TOOL.T tilldelas ett verktyg i kolumnen **KINEMATIC** till den önskade verktygshållaren (se "Tilldela hållarkinematik" på sida 188)

Mallar för verktygshållare

HEIDENHAIN tillhandahåller olika mallar för verktygshållare: Var vänlig och kontakta HEIDENHAIN (E-mail adress: **service@heidenhain.se**) eller maskintillverkaren vid behov.



Parametrera verktygshållare: ToolHolderWizard

Med ToolHolderWizard skapar du en verktygshållare med exakta dimensioner utifrån ett verktygshållarmall. HEIDENHAIN tillhandahåller mallar och i vissa fall tillhandahåller även din maskintillverkare verktygshållarmallar.



Innan du startar ToolHolderWizard, måste du ha kopierat mallen för verktygshållaren som skall parametreras till TNC:n!

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

Välj någon av maskindriftarterna

- VERKTYG TABELL
- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL



Sätt softkey EDITERA till "PÅ"



- ► Välj sista softkeyraden
- Visa en lista på tillgänglig kinematik: TNC:n visar alla verktygshållarkinematiker (.TAB-filer) och alla verktygshållarkinematiker (.CFX-feler) som du redan har parametrerat



- Anropa ToolHolderWizard
- Välj mall för verktygshållare: TNC:n öppnar fönstret för selektering av en mall för verktygshållare (filer med filextension CFT)
- Välj med musen den verktygshållarmall som du vill parametrera, bekräfta med knappen Öppna
- Ange alla parametrar som visas i det vänstra fönstret, flytta markören till nästa inmatningsfält med pilknapparna. TNC:n uppdaterar 3D-presentationen av verktygshållaren i fönstret nere till höger i enlighet med de inmatade värdena. Om den finns tillgänglig visar TNC:n en hjälpbild i fönstret uppe till höger, vilken visar de parametrar som skall matas in.
- Ange namnet på den parametrerade verktygshållaren i inmatningsfältet Utmatningsfil och bekräfta med fältet Generera fil. Inmatning av filextension (CFX för parametrerade spänndon) behövs inte.



▶ Avsluta ToolHolderWizard

Använda ToolHolderWizard

Användandet av ToolHolderWizard är identiskt med användandet av FixtureWizards: (se "Använda FixtureWizard" på sida 369).





Tar bort verktygshållare



Varning kollisionsrisk!

När du tar bort en verktygshållare, övervakar TNC:n inte längre denna hållare även om den fortfarande skulle vara kvar i spindeln!

Radera namnet på verktygshållaren från kolumnen KINEMATIC i verktygstabellen TOOL.T.

i



11.5 Globala program-inställningar (software-option)

Användningsområde

Funktionen **Globala programinställningar**, som kommer till särskilt stor användning vid tillverkning av stora formverktyg, står till förfogande i driftarterna för Programkörning samt i driftart MDI. Därmed kan du definiera olika koordinattransformeringar och inställningar, vilka verkar globalt och överlagrat till det för tillfället selekterade NC-programmet, utan att du därför behöver ändra NCprogrammet.

Du kan även aktivera resp. deaktivera de globala programinställningarna i mitten av programmet, så snart programexekveringen har stoppats (se "Stoppa bearbetningen" på sida 559). 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 567).

Följande olika globala programinställningar står till förfogande:

Funktioner	lkon	Sida
Grundvridning		Sida 383
Växla axlar	5	Sida 384
Ytterligare, adderande nollpunktsförskjutning	**	Sida 385
Överlagrad spegling		Sida 384
Spärr av axlar	ŧ.	Sida 385
Överlagrad vridning	\checkmark	Sida 386
Definition av en globalt giltig matningsfaktor	%	Sida 386
Definition av en handrattsöverlagring, även i virtuell axelriktning VT		Sida 387
Definition av Limit-plan, grafiskt stöd	•	Sida 389

2 Bi Basic rotation (preset table/basic rotation menul) 4 Bi On/Off (=12.357 Ractive preset number: 0 5 Bi Davistings 5 Bi On/Off (=10.00000000000000000000000000000000000	
Global settings C Acxhange Mirror Altoue Lock Handwheel superisp.: C Acxhange Mirror Altoue Lock Handwheel superisp.: C A Convoit Onvoit Onvoit Onvoit Onvoit Onvoit Onvoit Onvoit Onvoit Max ust Onvoit Max ust Onvoit I altoue	
0 2 Exchange 3 Mirror Encore Handwheil superimp.: 0 5 5 0 0.00011 Image: 0nr0011 Image: 0nr0011 0 0 0 0 0 0 0	
0: Max ual 0:11 ual	t
0; x -> x + x x +0.257 x	1.
0: 3 G(y -> V → □ Y 15 -0.025	-1
Q Z -> Z ▼ Z 2 +0	_
7 GL A -> A -	
	_
	-1
	-
₩ B W -> W W B W B B B B B B B B B B B B B B B	
Repet VI Verue	



Du får inte använda följande globala

programkörningsinställningar om funktionerna **M91/M92** (körning till maskinfasta positioner) har använts i ditt NCprogram:

- Växla axlar i de axlar som du kör till maskinfasta positioner
- Spärra axlar

Look Ahead-funktionen **M120** kan du använda om du har aktiverat de globala programinställningarna före programstarten. Så fort du vid aktiv **M120** ändrar globala programinställningar i mitten av programmet, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och spärra fortsatt exekvering.

Vid aktiv kollisionsövervakning DCM kan du endast förflytta med handrattsöverlagring när bearbetningsprogrammet är avbrutet med externt stopp.

TNC:n visar alla axlar som inte är aktiva i din maskin gråmelerade i formuläret.

Förskjutningsvärden och värden för handrattsöverlagring i formuläret definieras generellt i mätenheten mm och vinkelangivelser vid rotationer i grader.

Tekniska förutsättningar



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

Maskintillverkaren kan erbjuda funktioner som du kan sätta eller återställa globala programinställningar programstyrt med, t.ex. M-funktioner eller maskintillverkarcykler. Via Q-parameterfunktioner kan du fråga vilken status de globala programinställningarna GS har.

För att kunna använda funktionen handrattsöverlagring, rekommenderar HEIDENHAIN användning av handratt HR 520 (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 483). Selektering av den virtuella verktygsaxeln kan utföras direkt med HR 520.

1



Handratt HR 410 är i princip också möjlig att använda, din maskintillverkare måste dock belägga en av handrattens funktionsknappar för selektering av virtuell axel och programmera detta i sitt PLC-program.



För att kunna använda alla funktioner obegränsat måste följande maskinparametrar vara inställda:

MP7641, Bit 4 = 1:
 Selektering av virtuell axel i HR 420 tillåten

MP7503 = 1: Förflyttning i aktiv verktygsaxelriktning är aktiverad i driftart Manuell och vid ett programavbrott

- MP7682, Bit 9 = 1: Överför tiltstatus automatiskt från automatikdrift till funktionen Förflytta axlar under programavbrott
- MP7682, Bit 10 = 1: Tillåt 3D-kompensering vid aktivt tiltat bearbetningsplan och aktiv M128 (TCPM)

Aktivera/deaktivera funktion

Globala programinställningar förblir aktiva ända tills du återställer dem manuellt. Beakta att din maskintillverkare kan erbjuda funktioner för att även kunna sätta eller återställa globala programinställningar programstyrt.

TNC:n visar symbolen 5° i positionspresentationen när en godtycklig global programinställning är aktiv.

När du via filhanteringen väljer ett program, presenterar TNC:n en varning om globala programinställningar är aktiva. Du kan då enkelt kvittera meddelandet via softkey eller kalla upp 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, Limit-plan och matningsfaktor verkar oberoende av varandra.

För att navigera i formuläret står följande funktioner till förfogande. Dessutom kan du även hantera formuläret via musen.

Funktioner	Knapp / Softkey
Hopp till föregående funktion	
Hopp till nästa funktion	
Välj nästa element	Ŧ
Välj föregående element	ł
Funktion för att växla axlar: Öppna lista med tillgängliga axlar	бото П
Aktivera/deaktivera funktion, när fukus är på en Checkbox	SPACE
Återställ funktion globala programinställningar:	SATT STANDARD-
Deaktivera alla funktioner	VÄRDEN
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	FÖRKASTA ÄNDRINGAR
Deaktivera alla aktiva funktioner, inmatade resp. inställda värden behålls.	GLOBALA INSTALLN. INAKTIV
Spara alla ändringar och stäng formuläret	SPARA

i



Grundvridning

Med funktionen Grundvridning kompenserar du för arbetsstyckets snedställning. Funktionssättet motsvarar funktionen grundvridning som du kan bestämma i manuell drift via avkännarfunktionerna.

Du kan förändra det aktiva grundvridningsvärdet i formuläret, TNC:n skriver dock inte tillbaka detta värde till grundvridningsmenyn eller till preset-tabellen.

Beakta också att när en utgångspunkt aktiveras i ett NC-program (t.ex. med cykel 247), aktiverar TNC:n grundvridningen för motsvarande rad i preset-tabellen (kolumnen **ROT** i utgångspunkttabellen). TNC:n ersätter i dessa fall värdet som är inskrivet i formuläret med värdet från utgångspunktstabellen. Om värdet 0 är inskrivet i utgångspunktstabellen, finns det ingen grundvridning aktiv efter att en sådan rad blivit aktiverad.

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 567).

Beakta att avkännarcykler, med vilka en grundvridning registreras och skrivs under en programexekvering, skriver över det i formuläret av dig definierade värdet.

Växla axlar

Med funktionen växla axlar kan du anpassa de i ett godtyckligt NCprogram programmerade axlarna till din maskins aktuella axelkonfiguration eller till den aktuella uppspänningssituationen:



Efter aktivering av funktionen Växla axlar verkar alla därefter genomförda transformeringar i förhållande till de växlade axlarna.

Tillse att du utför axelväxlingen på ett rimligt sätt, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Positioneringar till M91-positioner är inte tillåtet i växlade axlar.

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 567).

- 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 567).

- 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 567).

Spärr av axlar

Med denna funktion kan du spärra alla aktiva axlar. TNC:n utför då inte några förflyttningar i de av dig spärrade axlarna vid exekveringen av programmet.



Kontrollera att positionen för de spärrade axlarna inte förorsakar några kollisioner vid aktivering av denna funktion.

- Sätt fokus på Spärra På/Av i formuläret globala programinställningar, aktivera funktionen med knappen SPACE
- Sätt fokus på axeln som du vill spärra med knappen pil nedåt
- Tryck på knappen SPACE för att spärra axeln. Förnyad tryckning på knappen SPACE upphäver funktionen

Om du arbetar med mus kan du välja den önskade axeln direkt genom att klicka på respektive axel.



Överlagrad vridning

Med funktionen överlagrad Vridning kan du definiera en valfri vridning av koordinatsystemet i det för tillfället aktiva bearbetningsplanet.



Den i fomruläret definierade överlagrade vridningen verkar utöver det i programmet via cykel 10 (Vridning) redan definierade värdet.

Beakta att efter aktivering av denna funktion krävs i förekommande fall en återkörning till konturen. TNC:n kallar då upp återkörningsmenyn automatiskt när formuläret har stängts (se "Återkörning till konturen" på sida 567).

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. När funktionen tiltning av bearbetningsplanet är aktiv, kan du via checkbox välja om verktyget skall förflyttas i maskinens koordinatsystem eller i det tiltade inmatnings-koordinatsystemet:

Förflyttning i maskin-koordinatsystem 1:

TNC förflyttar verktyget i det maskinfasta koordinatsystemet, alltså alltid parallellt till maskinaxlarna X, Y eller Z. TNC:n tar därmed ingen hänsyn till grundvridningar och inga aktiva koordinattransformationer.

Förflyttning i tiltat inmatnings-koordinatsystem 2: Om funktionen tiltning av bearbetningsplanet är aktivt, (**PLANE**), förflyttar TNC:n verktyget i det tiltade bearbetningsplanet som definierats i PLANE.

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 567).

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 567).

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**.

	1	2
	Max. Val.	HCtl.Val.
	X 15	+0.257
	Y 15	-0.025
	z 0	+0
1	A 0	+0
	80	+0
	C 0	+0
;	U Ø	+0
J	V 0	+0
J	ω Ø	+0
	VT 0	+0
1	Reset VT u	alue

DonzOff Value in % 100



Virtuell axel VT



För att kunna förflytta i virtuell axelriktning VT med handratten, måste funktionen M128 eller FUNCTION TCPM aktiveras.

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

Du kan även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För aktivering av denna funktionen står raden **VT (V**irtual **T**oolaxis) till förfogande.

Det värde som har förflyttats med handratten i den virtuella axeln förblir i grundinställningen aktivt även efter en verktygsväxling. Via **Funktion Återställ VT-värde** kan du bestämma att TNC:n skall återställa det värde som har förflyttats i VT vid verktygsväxlingen:

Sätt fokus på Återställ VT-värde i formuläret globala programinställningar, aktivera med knappen SPACE

Via en handratt HR 5xx kan du selektera axel VT för att kunna förflytta överlagrat i den virtuella axelriktningen (se "Val av axeln som skall förflyttas" på sida 487). Att arbeta med virtuella axlar VT är speciellt komfortabelt med den trådlösa handratten HR 550 FS (se "Förflyttning med elektroniska handrattar" på sida 483).

Även i den utökade statuspresentationen (fliken **P0S**) visar TNC:n det värde som den virtuella axeln har förflyttats i den egna positionsindikeringen **VT**.



Din maskintillverkare kan erbjuda funktioner som kan påverka förflyttningen i den virtuella axelriktningen från PLC.

e	Max. val.	Actl.val.
•	X 15	+0.257
<i>,</i>	Y 15	-0.025
z	z 0	+0
a l	A 0	+0
	80	+0
3	C 0	+0
•	U 0	+0
J	V 0	+0
,	ω 🛛	+0
	VT 0	+0
J	Reset VT u	alue

On/Off Value in % 100

1

Limit-plan

Med Limit-planet erbjuder TNC:n en kraftfull funktion för diverse användningsområden: Särskilt enkelt kan följande bearbetningar realiseras på ett enkelt sätt:

Undvika ändlägesmeddelande:

NC-program som har genererats i CAM-system resulterar ofta i säkerhetspositioneringar nära ändlägespositionerna för en viss specifik maskin. När du ibland behöver flytta bearbetningen till en mindre maskin leder dessa positioneringsblock till programavbrott. Med Limit-planfunktionen kan du begränsa rörelseområdet till en mindre maskin så att ändlägesmeddelanden inte längre uppstår.

Bearbeta definierbara områden:

Vid reparationer, som ofta är begränsade till ett mindre område, kan du definiera området via Limit-plan med grafisk hjälp på ett snabbt och enkelt sätt. TNC:n utför sedan bearbetningen begränsat till det definierade området.

Bearbetning på limithöjd:

Via definition av ett Limit-plan i verktygsaxelns riktning, kan du om det exempelvis bara finns en finbearbetningskontur, simulera flera ansättningsar genom genom att förskjuta begränsningen i flera steg i negativ riktning. TNC utför bara bearbetningar utanför begränsningarna men låter dock verktyget stå kvar på den för tillfället definierade begränsningen i verktygsaxelns riktning.

Funktionsbeskrivning



Varning kollisionsrisk!

Beakta att definition av ett eller flera begränsningsplan resulterar i positioneringar som inte är definierade i NCprogrammet och därför inte heller kan simuleras!

Använd bara funktionen Limitplan i kombination med rätlinjeblock. TNC:n övervakar inte några cirkulära rörelser!

Vid blockframläsning till en position utanför det aktiva rörelseområdet positionerar TNC:n verktyget till den position som det skulle ha lämnat det definierade rörelseområdet.

Befinner sig verktyget vid ett cykelanrop på en position utanför rörelseområdet, utför TNC:n inte den kompletta cykeln!

TNC:n utför alla tilläggsfunktioner M som är definierade utanför rörelseområdet i NC-programmet. Detta gäller även för PLC-positioneringar eller förflyttningskommandon från NC-makron.

Funktionen begränsningsplan är även aktiv i driftart MDI.

Funktionerna för definition av Limit-plan finner du i formuläret globala programinställningar i fliken Limit-plan. Så snart funktionen Limit-plan har aktiverats (checkbox På/Av) och ett område har aktiverats i en axel via checkbox, presenterar TNC:n detta plan grafiskt på den högra sidan. Den gröna kuben motsvarar din maskins rörelseområde.





Område Koordinatsystem:

Här bestämmer du vilket koordinatsystem de data som matas in i Limitvärde skall referera till.

Maskinens-koordinatsystem:

Limitvärde refererar till maskinens koordinatsystem (M91-system).

Arbetsstyckes-koordinatsystem:

Limitvärde refererar till arbetsstyckets koordinatsystem. Arbetsstyckets koordinatsystem utgår från den utgångspunkt som har ställts in på arbetsstycket utan att ta hänsyn till en definierad grundvridning och utan att ta hänsyn till andra aktiva koordinatomräkningar.

Inmatnings-koordinatsystem:

Limitvärde refererar till inmatnings-koordinatsystemet. Inmatnings-koordinatsystemet överensstämmer med arbetsstyckets koordinatsystem när inga koordinatomräkningar är aktiva. Vid aktiva koordinatomräkningar (Grundvridning, nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor, tiltning av bearbetningsplan) avviker inmatnings-koordinatsystemet från arbetsstyckets koordinatsystem i motsvarande grad.

OmrådeLimitvärde:

Här definierar du det egentliga limitvärdet. För varje axel kan du definiera ett minimum och ett maximum begränsningsplan. Dessutom behöver du aktivera funktionen för respektive axel via checkbox.

X Min:

Minvärde för begränsningsplanet i X-riktningen, enhet mm alt. tum

X Max:

Maxvärde för begränsningsplanet i X-riktningen, enhet mm alt. tum

Y Min:

Minvärde för begränsningsplanet i Y-riktningen, enhet mm alt. tum

Y Max:

Maxvärde för begränsningsplanet i Z-riktningen, enhet mm alt. tum

Z Min:

Minvärde för begränsningsplanet i Z-riktningen, enhet mm alt. tum

Z Max:

Maxvärde för begränsningsplanet i Z-riktningen, enhet mm alt. tum



Område Mode VKT-axel-limit:

Här bestämmer du hur TNC:n skall bete sig vid ett limit-plan i verktygsaxelns riktning.

Förhindra bearbetning:

TNC:n stoppar verktyget på det ställe som det stöter på minimum axelbegränsningen i verktygsaxelns riktning. När ett säkerhetsavstånd har definierats, lyfter sedan TNC:n verktyget tillbaka med detta värde. Så snart en position åter befinner sig inom det tillåtna rörelseområdet, positionerar TNC:n verktyget dit med positioneringslogik, i förekommande fall med hänsyn tagen till ett definierat framkörningsavstånd.

Bearbetning på limit:

TNC:n stoppar rörelsen i den verktygsaxelns negativa riktning, utför dock alla rörelser utanför gränsen i bearbetningsplanet. Så snart positionen i verktygsaxeln åter befinner sig inom rörelseområdet, förflyttar TNC:n verktyget åter såsom programmerat. Funktionen är inte tillgänglig i positiv verktygsaxelriktning.

Område Tilläggsdata:

Säkerhetsavstånd:

Säkerhetsavstånd som TNC:n skall förflytta verktyget i den verktygsaxelns positiva riktning, när en position överskrider begränsningsplanet. Värdet är inkrementalt. När 0 anges, stannar verktyget på utträdespunkten.

Framkörningsavst.:

Förstoppavstånd, till vilket TNC:n positionerar verktyget, efter det att verktyget åter befinner sig inom rörelseområdet. Värdet är inkrementellt i förhållande till återinträdespunkten.

Positioneringslogik

TNC:n positionerar mellan utträdes- och återinträdespositionen med följande positioneringslogik:

- Om så har definierats, frikör TNC:n verktyget i verktygsaxelns positiva riktning med Säkerhetsavst. När Tiltning av plan är aktivt (PLANE-funktion) frikör TNC:n i den aktiva verktygsaxelriktningen till Säkerhetsavst.
- Därefter positionerar TNC:n verktyget på en rätlinje till återinträdespositionen. TNC:n förskjuter återinträdespositionen med Framkörningsavst. i verktygsaxelns positiva riktning, när så har definierats.
- Slutligen förflyttar TNC:n verktyget till återinträdespositionen och kör vidare i programmet.



Varning kollisionsrisk!

Beakta att TNC:n vid aktiv M128 (FUNCTION TCPM) och intiltade huvudaxlar alltid frikör verktyget i riktningen för maskinaxel Z till Säkerhetsavst!



11.6 Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)

Användningsområde



Funktionen **AFC** måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

I synnerhet kan din maskintillverkare också ha bestämt om TNC:n skall använda spindelbelastningen eller ett annat valfritt värde som ingångsvärde för matningsregleringen.



För verktyg under 5 mm diameter är adaptiv matningsreglering inte meningsfull. Gränsdiametern kan även vara större om spindelns nominella effekt är hög.

Vid bearbetningar, där matningen och spindelvarvtalet måste passa varandra (t.ex. vid gängning med tapp), får du inte arbeta med adaptiv matningsreglering.

Vid den adaptiva matningsregleringen reglerar TNC:n automatiskt banhastigheten beroende på spindelns aktuella belastning vid exekvering av ett program. Den för varje bearbetningsavsnitt tillhörande spindelbelastningen bestäms genom ett inlärningskär och sparas av TNC:n i en fil som hör ihop med bearbetningsprogrammet. Vid start av respektive bearbetningsavsnitt, som i normalfallet sker genom start av spindeln, reglerar TNC:n sedan matningen så att denna befinner sig inom gränser som kan definieras av dig.

På detta sätt kan negativ påverkan på verktyg, arbetstycke och maskin undvikas, vilket skulle kunna uppstå på grund av ändrade skärvillkor. Skärvillkoren ändrar sig särskilt vid:

- Verktygsförslitning
- Varierande skärdjup, vilket förekommer i större omfattning vid gjutna detaljer.
- Hårdhetsvariationer, vilket uppstår på grund av materialinneslutningar



Användning av adaptiv matningsreglering AFC erbjuder följande fördelar:

Optimering av bearbetningstiden

Genom reglering av matningshastigheten försöker TNC:n att anpassa sig till den tidigare inlärda maximala spindelbelastningen under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning

Verktygsövervakning

Om spindelbelastningen överskrider det inlärda maximalvärdet, reducerar TNC:n matningen så långt att referensspindelbelastningen åter uppnås. Om den maximala spindelbelastningen överskrids och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid bearbetningen, utför TNC:n en avstängningsreaktion. Därigenom kan följdskador efter fräsbrott eller fräsförslitning 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



Kolumr	Eunktion
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: Uttor INC-stopp har verktyget har frikorts
	 E. Visa bala ett feimeddelande i blidskamlen 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%
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
	l 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

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

TNC:n erbjuder flera funktioner med vilka du kan starta och avsluta ett inlärningsskär:

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC:n startar en bearbetningsoperation med aktiv AFC. Växling från inlärningsskär till reglerdrift sker så snart referensbelastningen har registrerats under inlärningsfasen eller när en av de förinställda **TIME**, **DIST** eller **LOAD** har uppfyllts. Med **TIME** definierar du den maximala tiden för inlärningsfasen i sekunder. **DIST** definierar den maximala sträckan för inlärningskäret. Med **LOAD** kan du förinställa en referenslast direkt. Uppgifterna i **TIME**, **DIST** och **LOAD** verkar modalt, du kan återställa respektive funktion genom förnyad programmering med värdet 0.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funktionen **AFC CUT END** avslutar AFC-regleringen
- FUNCTION AFC CTRL: Funktionen AFC CTRL startar reglerdriften från det ställe där detta block exekveras (även när inlärningsfasen ännu inte har avslutats)

Gör på följande sätt för att programmera AFC-funktionerna som startar och avslutar inlärningsskäret:

- ▶ Välj knappen SPEC FCT i driftart Programmering
- ▶ Välj softkey PROGRAMFUNKTIONER
- ▶ Välj softkey FUNCTION AFC
- Välj funktion

Vid ett inlärningsskär kopierar TNC:n för varje bearbetningsavsnitt först de grundinställningar som är definierade i tabellen AFC.TAB till filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programs namn som du har genomfört 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 **FUNCTION AFC CUT BEGIN** och avslutar med **FUNCTION AFC CUT END**. 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 393), lagrar TNC:n även följande ytterligare informationer i filen **<name>.H.AFC.DEP**:

Kolumn	Funktion
NR	Bearbetningsavsnittets nummer
T00L	Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras)
IDX	Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras)



Kolumn	Funktion	
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 399)



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 matningsoverriden 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.



Gör på följande sätt för att selektera och i förekommande fall editera filen <name>.H.AFC.DEP:

E	Välj driftart Programkörning blockföljd
	► Växla softkeyraden
AFC INSTÄLL-	Välj tabellen för AFC-inställningar
NINGAR	Genomför optimeringar om det behövs
\bigcirc	Beakta att filen <name>.H.AFC.DEP</name> är spärrad för editering så länge NC-programmet <name>.H</name> 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 tillhö Programi ett bearb	örande filen <name>.H.AFC.DEP</name> kan även modifieras i driftart nmatning/Editering. Om det behövs kan du där även radera etningsavsnitt (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 589).



• ĺ



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



AFC

AV PÁ

> 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 90). Dessutom visar TNC:n symbolen 🛀 i positionspresentationen.





Protokollfil

Under ett inlärningsskär lagrar TNC:n olika information för varje bearbetningsavsnitt i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programs namn som du har genomfört 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
BLOCK	Blocknummer som bearbetningsavsnittet börjar vid

i



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

⋺
\lhd
AFC
INSTÄLL-
NINGAR
TABELL
UT-
VARDERING

► Växla softkeyraden

- ▶ Väli tabellen för AFC-inställningar
- Visa protokollfil

Verktygsbrott-/Verktygsförslitning övervakning



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen brott-/förslitningsövervakning kan en skärrelaterad verktygsbrottdetektering realiseras vid aktiv AFC.

Via funktioner som kan definieras av maskintillverkaren kan du definiera det procentuella värdet för förslitnings- och brottdetektering i förhållande till den nominella effekten.

När spindeleffektens gränsvärde under- eller överskrids utför TNC:n ett NC-stopp.

Övervaka spindeleffekt



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen för övervakning av spindeleffekt kan spindelbelastningen övervakas på ett enkelt sätt för att exempelvis detektera överbelastning i förhållande till spindeleffekten.

Funktionen är oberoende av AFC, alltså inte skärrelaterad och inte beroende av inlärningsskär. Via en funktion som kan definieras av maskintillverkaren behöver enbart det procentuella gränsvärdet för spindeleffekten i förhållande till den nominella effekten definieras.

När spindeleffektens gränsvärde under- eller överskrids utför TNC:n ett NC-stopp.





11.7 Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)

Användningsområde



Funktionen **ACC** måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Vid grovbearbetning (med hög effekt) uppstår stora fräskrafter. Beroende på verktygets varvtal, de resonanser som förekommer i verktygsmaskinen och spånvolymen (skärkraften vid fräsning) kan "vibrationer" uppkomma. Sådana vibrationer belastar maskinen mycket, vilket resulterar i fula märken på arbetsstyckets yta. Även verktyget slits snabbt och ojämnt på grund av vibrationerna, i extremfall kan det till och med leda till verktygsbrott.

För att reducera en maskins vibrationsbenägenhet erbjuder HEIDENHAIN nu en effektiv reglerfunktion **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). Vid tung bearbetning ger användning av denna reglerfunktion särskilt positiva effekter. Med ACC är väsentligt högre skärkraft möjlig. Beroende på maskintyp kan samtidigt spånvolymerna ökas med upp till 25 % och i ibland till och med ännu högre. Samtidigt minskar du belastningen för maskinen och ökar verktygets livslängd.



Beakta att ACC är speciellt utvecklad för tung bearbetning och är särskilt effektiv inom detta område. Om ACC även ger fördelar vid normal grovbearbetning behöver du testa genom lämplig utprovning.

Aktivera/deaktivera ACC

För att aktivera ACC behöver du i TOOL.T sätta kolumnen **ACC** till 1 för det aktuella verktyget och i kolumnen **CUT.** anger du antal skär för verktyget. Ytterligare inställningar behövs inte. När **ACC** är aktiv, visar TNC:n en en symbol i positionspresentationen.

För att deaktivera ACC behöver du sätta kolumnen ACC till 0.



11.8 Skapa textfiler

Användningsområde

I TNC:n kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer, använder man hjälpverktyget **Mousepad** (se "Visa och bearbeta textfiler" på sida 144).

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 med softkey VÄLJ eller knappen ENT eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen ENT

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett bearbetningsprogram.

Förflyttning av markören	Softkey
Flytta markören ett ord till höger	
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	
Flytta markören till filens slut	SLUT





Editeringsfunktioner	Кпарр
Påbörja en ny rad	RET
Raderar tecknet till vänster om markören	X
Infoga ett mellanslag	SPACE
Växla mellan stora och små bokstäver	SHIFT

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
Kolumn:	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 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
 - Tryck på softkey MARKERA BLOCK
 - Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

Funktion	Softkey
Radera markerat block och lagra temporärt	KLIPP UT BLOCK
Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera)	INFOGA Block

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

 Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas



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



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



- Tryck på softkey INFOGA FRÅN FIL. TNC:n visar dialogen Filnamn =
- Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

IRNUELL DRIFT PROGRAM INMATNING					
Fil: 3516.A RAD: 5 SPALT: 1 INSERT					
Ø BEGIN PGM 3516 MM		M			
1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40					
2 BLK FORH 0.2 X+90 V+90 Z+0					
3 TOOL DEF 50					
4 100L GHLL 1 2 31466					
6 I X+0 Y+100 R0 F M0X M3		s 🗌			
7 L Z-20 R0 F MAX					
8 L X+0 Y+80 RL F250		The second secon			
9 FPOL X+0 Y+0					
10 FC DR- R80 CCX+0 CCY+0					
11 FCT DR- R7,5		Т			
12 FCT DR+ R90 CCX+69,282 CCV-40					
13 FSELECT 2		W I			
14 FCT DR+ R10 PDX+0 PDY+0 D20					
15 FSELECT 2 15 FSELECT 22 COVER 202 COVER					
17 FCT DR- R7-5					
18 FCT DR- R80 CCX+0 CCY+0					
19 FSELECT 1					
20 FCT DR- R7-5					
21 FCT DR+ R90 CCX-69,282 CCY-40					
22 FSELECT 2					
23 FCT DR+ R10 PDX+0 PDY+0 D20					
24 FSELECT 2					
25 FCT DR- R70 CCX-59,282 CCY-40					
27 FCT DR- R80 CCX+0 CCV+0					
28 FSELECT 1					
29 FCT DR- R7,5		6. 1.			
30 FCT DR+ R90 CCX+0 CCY+80					
MARKERA KLIPP INFOGA KOPIERA	KOPIERA	INFOGA			
UT DI DOUL DI DOUL					
BLOCK BLOCK BLOCK	TILL FIL	FRAN FI			

MARKERA BLOCK

1

Söka textdelar

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckenkedjor. TNC:n erbjuder två möjligheter.

Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- Förflytta markören till önskat ord
- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey SÖK
- ▶ Tryck på softkey SÖK AKTUELLT ORD
- Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey SLUT

Söka godtycklig text

- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey SÖK. TNC:n visar dialogen Sök text:
- Skriv in den sökta texten
- ▶ Sök text: Tryck på softkey UTFÖR
- Lämna sökfunktionen, tryck på softkey SLUT





11.9 Arbeta med skärdatatabeller

Hänvisning



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

l 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 B10CK- NUMMER
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	KOPIERA FALT
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	INFOGA FALT
Editera tabellformat (andra softkeyraden)	FORMAT



1

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 413).

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:



Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-MALLAR

WMA1

VÄLJ

FÖNSTER

- ▶ Välj grupp PROGRAM-MALLAR.
- Programmera arbetsstyckets material: Tryck på softkey WMAT i driftart Programinmatning/Editering.
- 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.

MANUELL	DRIFT ED	ITERA I MN ?	PROGRAI	1-TABEI	LL		
Fil:	WMAT.TAB	800					
0		Hereitz - Stabl	1 2510				M
1	14 NiCr 14	Finsatz-Stah	1 1 5752				T
2	142 UV 13	HerkzStabl	1.2562				
à	15 CrNi B	Einsatz-Stab	1 1.5919				
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.7	337				
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stah	1 1.7131				S
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.5	406				L 4
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stah	1 1.5920				
в	19 Mn 5	Baustahl 1.0	482				
3	21 MnCr 5	WerkzStahl	1.2162				
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7	219				TA
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6	513				÷
12	30 CrMoV 9	VergStahl	1.7707				
13	30 CrNiMo 8	30 CrNiMo 8 VergStahl 1.6580					
14	31 CrMo 12	Nitrier-Stah	1 1.8515				i
.5	31 CrMoV 9	Nitrier-Stan	1 1.8519				s 🗆 🦲
	32 CrMo 12	VergStan1	1.7361				
	34 CTHI 6	Nitrier-Stan	1 1.8504				6 B
.8	34 CTHING 5	Nitrier-Stan	1 1.8507				
20	34 CTRINI /	Nitrior-Stah	1 1 0505				
21	34 CrMo 4	Uerg =Stabl	1 7220				5100%
22	35 NiCr 18	Verg -Stahl	1 5864				A
23	35 NiCrMo 16	WerkzStabl	1.2766				
z4	40 CrMnMo 7	WerkzStahl	1.2311				UT
25	42 CrMo 4	VergStahl	1.7225				
26	50 CrMo 4	VergStahl	1.7228				S E
27	55 NiCrMoV 6	WerkzStahl	1.2713				A 4 -
28	56 NiCrMoV 7	WerkzStahl	1.2714				G 8
29	58 CrV 4	VergStahl	1.8161				
BÖRJI	AN SLUT	SIDA	SIDA	THEORO	DODEDO	NOPTO	LTETO
-				TIN OPH	RHUERH	NHSTH	LISIN
1		T	L 1	POD	POD	POD	EODHIII OD



Tabell för verktygsskärets material

Man definierar vertygsskärsmaterial i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB lagras standardmässigt i katalogen TNC:\ och kan innehålla ett godtyckligt antal skärmaterialnamn (se bild). 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 verktvasmaterial, 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 413).

För att förhindra dataförlust skall man ta en backup på filen TMAT.TAB med jämna intervaller.

MANUELL DRIFT	EDITERA F	ROGRAI	1-TABEI	LL		
Interface Interface VIC VICI VIC VICI 0 122648 1 NC-P23 3 HSS 4 HSSE-OL 5 HSSE-OL 6 HSSE-VI 1 NC-P23 3 HSS 4 HSSE-VI 9 HT-P15 9 HT-P15 10 HL-P23 11 HL-P25 12 HL-P25 13 HL-P25 14 HL-P25 15 HL-P35 16 HL-P35 17 HSE-VI	COO HM Deschicht HM Deschicht HM Deschicht HM Deschicht HM Deschicht HM Deschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht HM Unbeschicht	t tt tt tet tet tet tet tet tet				
		SIDA	INFOGA RAD	RADERA	NASTA RAD	FORMULAR

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 ($V_{\rm C}$) 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 413).

> 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.

MANUEL	L DRIFT	EDITERA P	ROGRAN	1-TABE	LL		
		MATERIAL,	ARBEI	SSTYC	KE?		
200	FRAES_2.C)(
MB .	UMAT	1 1 1 1 1	Vei	101	Vcz F	4	M
0	51 33 1	HSSE/TIN	40	0,016	55 0	,020	
1	St 33-1	HSSE/TICN	40	0,016	55 0	,020	
z	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130 0	,250	
3	St 37-2	HSSE-COS	20	0,025	45 0	<i>,030</i>	
4	St 37-2	HSSE/TICN	40	0,016	55 0	,020	
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130 0	,250	-
в	St 50-2	HSSE/TIN	40	0,016	55 0	,020	
2	St 50-2	HSSE/TICN	40	0,016	55 0	,020	
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130 0	,250	
9	St 60-2	HSSE/TIN	40	0,016	55 0	,020	
10	St 60-2	HSSE/TICN	40	0,016	55 0	,020	T
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130 0	,250	
12	C 15	HSSE-CoS	20	0,040	45 0	,050	
13	C 15	HSSE/TICN	26	0,040	35 0	,050	
14	C 15	HC-P35	70	0,040	100 0	,050	1
15	C 45	HSSE/T IN	26	0,040	35 0	,050	s 🗆 –
16	C 45	HSSE/TiCN	26	0,040	35 0	,050	
17	C 45	HC-P35	70	0,040	100 0	,050	6. 7
18	C 60	HSSE/T IN	26	0,040	35 0	,050	-
19	C 60	HSSE/TiCN	26	0,040	35 0	,050	
20	C 60	HC-P35	70	0,040	100 0	,050	
21	GG-20	HSSE/T iN	22	0,100	32 0	,150	5100%
22	GG-20	HSSE/TiCN	40	0,040	50 0	,050	(e)
23	GG-20	HC-P35	100	0,040	130 0	-050	OFF
24	GG-40	HSSE/T iN	22	0,100	32 0	,150	
25	GG-40	HSSE/TiCN	40	0,040	50 0	-050	
26	GG-40	HC-P35	100	0,040	130 0	-050	S D .
27	GGG-40	HSSE/T iN	14	0,045	21 0	-040	
28	GGG-40	HSSE/TiCN	21	0,045	36 0	,040	~ W
29	GGG-40	HC-P35	100	0,040	130 0	₂ 050	
BÖD			STDO		[1	
JORG			J.D.	INFOGA	RADERA	NASTA	LISTA
1				RAD	RAD	RAD	FORMUL



1

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 184).



Tillvägagångssätt vid arbete med automatisk beräkning av varvtal/matning

- 1 Om uppgift inte redan finns: Ange arbetsstyckets material i filen WMAT.TAB
- 2 Om uppgift inte redan finns: Ange skärmaterialet i filen TMAT.TAB
- **3** Om uppgift inte redan finns: Ange alla för skärdataberäkningen erforderliga verktygsspecifika uppgifter i verktygstabellen:
 - Verktygsradie
 - Antal skär
 - Verktygstyp
 - Verktygsmaterial
 - Till verktyget hörande skärdatatabell
- 4 Om uppgift inte redan finns: Ange skärdata i en godtycklig skärdatatabell (CDT-fil)
- **5** Driftart test: Aktivera verktygstabellen från vilken TNC:n skall hämta de verktygsspecifika uppgifterna (status S)
- 6 I NC-programmet: Ange arbetsstyckets material via softkey WMAT
- 7 I NC-programmet: Låt spindelvarvtal och matning beräknas automatiskt via softkey i T-blocket

Dataöverföring av skärdatatabeller

Om man läser ut en fil av filtypen .TAB eller .CDT via ett externt datasnitt kommer TNC:n även att läsa ut tabellens strukturdefinition. Strukturdefinitionen börjar med raden #STRUCTBEGIN och slutar med raden #STRUCTEND. De enskilda kodordens betydelse kan utläsas i tabellen "Struktur-kommando". Efter #STRUCTEND lagrar TNC:n tabellens egentliga innehåll.



Konfigurationsfil TNC.SYS

Man måste använda konfigurationsfilen TNC.SYS när de egna skärdata-tabellerna inte finns lagrade i standard-katalogen TNC:\. Då fastlägger man sökvägen till de egna skärdata-tabellerna i TNC.SYS.



Filen TNC.SYS måste finnas lagrad i rot-katalogen TNC:\.

Uppgifter i TNC.SYS	Betydelse
WMAT=	Sökväg till tabeller för arbetsstyckesmaterial
TMAT=	Sökväg till tabeller för skärmaterial
PCDT=	Sökväg till tabeller för skärdata

Exempel på TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\



11.9 Arbeta med skärdatatabeller

i





12

Programmering: Exekvering av CAMprogram, fleraxlig bearbetning

12.1 Exekvering av CAM-program

Om du skapar NC-program externt via ett CAM-system, ska du beakta de rekommendationer som kommer i följande avsnitt. Därmed kan du på bästa möjliga sätt utnyttja TNC:ns kraftfulla rörelsereglering och i regel uppnå bättre ytor på arbetsstycken med ännu kortare bearbetningstid. Att nämna i synnerhet är att TNC:n uppnår en hög konturnoggrannhet trots den höga bearbetningshastigheten. Anledningen till det är TNC:ns realtidsoperativsystem HeROS 5, som på ett mycket bra sätt kan exekvera NC-program med hög punkttäthet.

Från 3D-modell till NC-program

Processen för att skapa ett NC-program från en CAD-modell kan förenklat beskrivas på följande sätt:

CAD: skapa modell

Konstruktionsavdelningen tar fram en 3D-modell för arbetsstycket som skall bearbetas. I bästa fall är 3D-modellen konstruerad i mitten av toleransbandet.

CAM: Generera bana, verktygskompensering

CAM-programmeraren fastställer bearbetningsstrategin för området för det arbetsstycke som skall bearbetas. CAM-systemet beräknar sedan banorna för verktygsrörelserna utifrån ytorna på CADmodellen. Dessa verktygsbanor består av enskilda punkter, som blivit beräknade av CAM-systemet genom att de ytor som ska bearbetas med hänseende till kordafel och toleranser approximeras på bästa sätt. Så uppstår ett maskinneutralt NC-program, det så kallade CLDATA (cutter location data) En postprocessor anpassad med hänsyn tagen till maskinen och styrsystemet, skapar utifrån CLDATA ett maskin- och styrsystemsspecifikt NC-program som CNC-styrningen kan exekvera. Postprocessorn är den centrala kopplingen mellan CAM-systemet och CNC-styrsystemet.

TNC: rörelsereglering, toleransövervakning, hastighetsprofil TNC:n beräknar rörelserna för de enskilda maskinaxlarna och den hastighetsprofil som behövs utifrån de i NC-programmet definierade punkterna. Kraftfulla filterfunktioner bereder och glättar konturen så att TNC:n håller sig inom den maximalt tillåtna banavvikelsen.

Mekatronik: matningsreglering, servoteknik, maskin Med hjälp av servosystemet omvandlar maskinen de av TNC:n beräknade rörelserna och hastighetsprofilerna till reella verktygsrörelser.





Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn

- Sätt generellt alltid datapresentationen för axelpositionerna på fyra decimaler. Därmed förbättras kvaliteten av NC-datat och avrundningsfel, som kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta, undviks
- Sätt generellt alltid datepresentationen för bearbetning med ytnormalvektorer (LN-block, bara Klartext-Dialogprogrammering) till sju decimaler
- Sätt toleransen i cykel G62 så att standardförhållandet är minst dubbelt så stort som det definierade kordafelet i CAM-systemet. Beakta även informationen i funktionsbeskrivningen för cykel G62, se "Bruksanvisning cykelprogrammering, kapitel Cykler: Specialfunktioner"
- Ett i CAM-programmet för högt valt kordafel kan, beroende på konturkrökningen, leda till för långa NC-blockavstånd och därmed stora riktningsändringar. Vid exekvering kan det leda till matningsavbrott i blockövergångarna. Regelbundna accelerationer (lika med överföring av kraft), orsakat av ojämn matning i det inhomogena NC-programmet, kan leda till oönskade svängningar i maskinstrukturen
- De från CAM-systemet beräknade banpunkterna kan förbindas med cirkelblock istället för rätlinjeblock. TNC:n beräknar internt cirklar mer exakt än vad som är definierbart genom inmatningsformatet
- Ange inga mellanpunkter för exakt raka banor. Mellanpunkter, som inte ligger exakt på den raka banan, kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta
- På krökningsövergångar (hörn) ska det enbart ligga en NC-datapunkt
- Undvik permanent korta blockavstånd. Korta blockavstånd uppstår i CAM-systemet genom starka krökningsändringar av konturen vid samtidigt mycket små kordafel. Exakt raka banor kräver inga korta blockavstånd, som oftast tvingas fram från CAM-systemet genom de konstanta punktangivelserna.
- Undvik en exakt synkron punktfördelning på ytor med jämn krökning, då det annars kan skönjas ett mönster på arbetsstyckets yta.
- Vid 5-axliga simultanprogram: undvik att mata ut samma position flera gånger, när det enbart är verktygvinkeln som skiljer
- Undvik att skriva ut matningen i varje NC-block. Detta kan påverka TNC:ns hastighetsprofil negativt

Beispiel: NC-block med variabla matningsdefinitioner

1 Q50 = 7500 ; MATNING POSITIONERING
2 Q51 = 750 ; MATNING DJUP
3 Q52 = 1350 ; MATNING FRÄSNING
25 GOO G40 Z+250
26 GO1 X+235 Y-25 FQ50
27 Z+35,5
28 Z+33.2571 FQ51
26 X+231.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52



- Ytterligare hjälpsamma postprocessor-konfigurationer för maskinanvändaren:
 - Skilj matningar för förpositionering, bearbetning och nedmatningshastighet och definiera dessa med en Q-parameter i programmets början
 - För bättre struktur av stora NC-program kan du använda strukturfunktionen i TNC: Se "Strukturera program", sida 154
 - För att dokumentera NC-programmet använd kommentarsfunktionen i TNC: Se "Infoga kommentarer", sida 152
 - För bearbetning av hål och enkla fickgeometrier kan du använda de många cyklerna som finns tillgängliga i TNC:n: Se bruksanvisning Cykelprogrammering
 - Ange konturer med verktygsradiekompensering G41/G42 vid passningar: Se "Kompensering för verktygsradie", sida 211. Med hjälp av det kan maskinanvändaren enkelt genomföra nödvändiga korrigeringar



12.1 Exekvering av CAM-program

Att tänka på vid CAM-programmering



Beakta vid definitionen av grovbearbetningen, att summan av dem i CAM-systemet definierade kordafelen och toleranserna i cykel G62 är mindre än den definierade bearbetningsarbetsmånen. Därigenom är det fastställt att inga konturavvikelser kan uppstå.

Beakta vid definitionen av finbearbetningar, att det i CAMsystemet definierade kordafelet inte är större än 5 μ m. I cykel G62 används en passande tolerans **T** vilken är 1,3 till 5 gånger större.

Anpassa kordafelet i CAM-programmet beroende av bearbetningen:

Grovbearbetning med preferens till hastighet

Använd högre värden för kordafel och därtill passande tolerans i cykel G62. Avgörande för båda värdena är det övermått konturen kräver. Normala värden för toleransen i cykel G62 ligger i området mellan 0,05 och 0,3 mm. Ett typiskt kordafel i CAM-programmet ligger i området från 0,004 till 0,030 mm. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in grovbearbetningsmode. I grovbearbetningsmode kör maskinen i regel med stora ryck och höga accelerationer

Finbearbetning med preferens till hög noggrannhet Använd små kordafel och därtill passande liten tolerans i cykel G62. Datatätheten måste vara så hög att TNC:n kan känna igen övergångar och hörn exakt. Normala värden för toleransen i cykel G62 ligger i området mellan 0,002 och 0,006 mm. Ett typiskt kordafel i CAM-programmet ligger i området från 0,001 till 0,004 mm. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer

Finbearbetning med preferens till hög ytjämnhet Använd små kordafel och därtill passande större tolerans i cykel G62. Därmed glättar TNC:n konturen mer. Normala värden för toleransen i cykel G62 ligger i området mellan 0,010 och 0,020 mm. Definiera inte kordafelet i CAM-programmet högre än 0,005 mm. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer





- Vid långsamma beabetningsmatningar eller konturer med stora radier kan du definiera kordafelet ca. tre till fem gånger mindre än toleransen T i cykel G62. Definiera dessutom det maximala punktavståndet mellan 0,25 och 0,5 mm
- Även vid högre bearbetningsmatningar rekommenderas i krökta konturområden inte punktavstånd större än 2.5 mm.
- Vid raka konturelement räcker en NC-punkt i början och i slutet av den raka rörelsen, undvik uppgifter om mellanpositioner
- Vid 5-axliga simultanprogram, undvik att förhållandet mellan linjäraxelblockslängden förändras mycket mot rotationsaxelblockslängden. Därigenom kan stora matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP) uppstå
- Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser (t.ex. med M128 F..., se "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2)", sida 451) skall du enbart använda i undantagsfall. Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser kan orsaka starka matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP).
- Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i cykel G62 ställa in en högre rundaxeltolerans TA (t.ex. mellan 1 och 3 grader) för ett ännu jämnare matningsförlopp av verktygets utgångspunkt (TCP)
- Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med toruseller radiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans Ett normalt värde är exempelvis 0.1 grader. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är dock den maximalt tillåtna konturavviklsen. Denna konturavvikelse beror i sin tur på verktygets snedställning, verktygsradien och verktygets ingreppsdjup. Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs kan den maximalt möjliga konturavvikelsen T beräknas direkt från fräsingreppslängden L och den tillåtna konturtoleransen TA:
 T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]

Exempel: L = 10 mm, $TA = 0.1^{\circ}$: T = 0.0175 mm



Ingreppsmöjligheter i TNC:n

För att kunna påverka de CAM-genererade programmens beteende direkt i TNC:n, finns **Cyke1 G62 TOLERANS** till förfogande. Beakta informationen i funktionsbeskrivningen för cykel 32, se "Bruksanvisning cykelprogrammering, kapitel Cykler: Specialfunktioner". Beakta även sambandet med det i CAM-systemet definierade kordafelet, se "Att tänka på vid CAM-programmering", sida 419



En del maskintillverkare ger möjlighet att anpassa maskinens beteende till den aktuella bearbetningen via en cykel, t.ex. **Cykel 332 Tuning**. Med **cykel 332** kan inställningar för filter, accelerationer och ryck ändras. Beakta din maskinhandbok. Beispiel: NC-block cykel 32

95 G62 T0.05 P01 1 P02 5*



12.2 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 423
PLANE/M128	Fräsning med vinklat verktyg	Sida 445
M116	Matning för rotationsaxlar	Sida 446
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	Sida 447
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	Sida 448
M114	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	Sida 449
M128	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	Sida 451
M134	Precisionsstopp vid positionering med rotationsaxlar	Sida 454
M138	Val av tiltaxlar	Sida 454
M144	Ta hänsyn till maskinkinematik	Sida 455

i

12.3 Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (softwareoption 1)

Introduktion

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

Alla **PLANE**-funktioner, med undantag för **PLANE AXIAL**, kan enbart användas tillsammans med verktygsaxel Z.

Die **PLANE**-funktionen kan endast användas i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bord eller/och huvud). Undantag: Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

PLANE-funktionen (eng. plane = plan) ger dig tillgång till en kraftfull funktion, med vilken du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Alla **PLANE**-funktioner som finns tillgängliga i TNC:n beskriver det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din specifika maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

Funktion	Erforderliga parametrar	Softkey	Sida
SPATIAL	Tre rymdvinklar SPA, SPB, SPC	SPATIAL	Sida 426
PROJECTED	Två projektionsvinklar PROPR och PROMIN samt rotationsvinkel ROT	PROJECTED	Sida 428
EULER	Tre Eulervinklar Precession (EULPR), Nutation (EULNU) och Rotation (EULROT)	EULER	Sida 430
VECTOR	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning	VECTOR	Sida 432
POINTS	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas	POINTS	Sida 434
RELATIV	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel	REL. SPA.	Sida 436
AXIAL	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar A, B, C	RXIRL	Sida 437
RESET	Återställ PLANE-funktionen	RESET	Sida 426



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 439)



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.

1



Definiera PLANE-funktion



TILTA BEARB.-PLAN ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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

Välj funktion vid aktiv animering

- Aktivera animering: Växla softkey VÄLJ ANIMERING PÅ/AV till PÅ
- Starta animering för olika definitionsmöjligheter: Tryck på någon av de tillgängliga softkey-knapparna, TNC:n markerar den intryckta softkeyn med en annan färg och startar den tillhörande animeringen
- För att bekräfta den momentant aktiva funktionen: Tryck på knappen ENT eller tryck åter på softkeyn för den aktiva funktionen: TNC:n öppnar dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

Välj funktion vid inaktiv animering

Välj önskad funktion direkt via softkey: TNC:n fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

Positionsvärde

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.

l mode restväg (**RESTW**) visar TNC:n vid vridning (mode **MOVE** eller **TURN**) i rotationsaxeln vägen till den definierade (resp. beräknade) slutpositionen för rotationsaxeln.



MAN	MANUELL DRIFT PROB				RAM TNING				
							_		M
AER	Y Z ++ B	-23.3 +10.7 -876.4 +0.0	340 707 443 300	AER	x -23 x -23 y +16 z -876 #8 +6	AL LBL CY 3.340 5.707 5.443 5.000	C M POS		s
	* C	+0.0	00		+0.000 +0.0000 +0.0000 +0.0000	10			<u>`</u>
⊕: 15	S 1	0.000 z 5 1	875 M 5 / 9	6	rundvridn.	+0.0000			S100%
			0% 0%	S - 1 S E N	ST Imj Lii	1IT 1	14:3	3	÷ -
м		S F	AVKA FUN	NNAR- KTION	UTGNGSPKT. ADMINISTR.			π ≷	VERKTYG TABELL



Återställa PLANE-funktionen



- Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- Välj TNC specialfunktioner: Tryck på softkey SPECIELLA TNC FUNKT.
 - Välj PLANE-funktion: Tryck på softkey TILTA BEARB.-PLAN: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden
 - Välj funktionen för att återställa: Därigenom är PLANEfunktionen återställd internt, för de aktuella axelpositionerna ändras ingenting av detta
 - 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 439)



MOVE

Avsluta inmatning: Tryck på knappen END



Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**funktionen – eller en aktiv **G80** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan via upp till tre vridningar av ett koordinatsystem, för detta finns två synsätt, vilka båda alltid leder till samma resultat.

- Vridningar av det maskinfasta koordinatsystemet: Vridningarnas ordningsföljd sker först runt den maskinaxeln C, sedan runt maskinaxeln B, sedan runt maskinaxeln A.
- Vridningar av det för tillfället tiltade koordinatsystemet: Ordningsföljden för vridningarna sker först runt maskinaxel C, sedan runt den vridna axeln B, sedan runt den vridna axeln A. Detta synsätt är som regel enklare att förstå eftersom vridningarna av koordinatsystemet genom att en rotationsaxeln följer med är enklare att föreställa sig.

(
C	2

Att beakta före programmering

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

Funktionssättet motsvarar 19, under förutsättning att cykel 19 är inställd på rymdvinkelinmatning i den specifika maskinen.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen", sida 439

Beispiel: NC-block

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



1



Inmatningsparametrar



- Rymdvinkel A?: Vridningsvinkel SPA runt den maskinfasta axeln X (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Rymdvinke1 B?: Vridningsvinkel SPB runt den maskinfasta axeln Y (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Rymdvinke1 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 PLANEfunktionen" på sida 439)

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	spatial C: Vridning runt Z-axeln





Beispiel: 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 PLANEfunktionen", sida 439



i

2.3 Plane-funktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1

Inmatningsparametrar

- PROJECTED
- Proj.-vinkel 1. Koordinatplanet?: 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. Koordinatplanet?: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)
- R0T-vinkel för tiltade Plan?: Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan 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 PLANEfunktionen" på sida 439)

NC-block

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
PROJECTED	eng. projected = projicerad
PROPR	pr incipal plane: Huvudplan
PROMIN	minor plane: Komplementplan
ROT	eng. rot ation: Rotation





Definiera bearbetningsplan via Eulervinkel: PLANE EULER

Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler. Överfört till maskinkoordinatsystemet ger det följande betydelser:

Precessionsvinkel EULPR	Vridning av koordinatsystemet runt Z-axeln
Nutationsvinkel EULNU	Vridning av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
Rotationsvinkel EULROT	Vridning av det tiltade bearbeningsplanet runt den tiltade Z-axeln



Att beakta före programmering

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen", sida 439



i

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 EULNU 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 Plan?: Vridning EULROT av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet (se bilden nere till höger). Beakta:
 - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
 - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen" på sida 439)

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**.



Att beakta före programmering

Basvektorn definierar huvudaxelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn måste stå vinkelrätt mot det tiltade bearbetningsplanet och bestämmer därmed dess uppriktning.

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

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen", sida 439



1
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 +99.99999999
- 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 PLANEfunktionen" på sida 439)

NC-block

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ...

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
VECTOR	Engelska vector = vektor
BX, BY, BZ	Basvektor: X-, Y- och Z-komponenter
NX, NY, NZ	Normalenvektor: X-, Y- och Z-komponenter









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 P0INTS**.

Att beakta före programmering

Förbindelsen mellan punkt 1 och punkt 2 bestämmer den tiltade huvudaxelns riktning (X vid verktygsaxel Z).

Du bestämmer den tiltade verktygsaxelns riktning via läget på punkt 3 i förhållande till förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2. Med hjälp av högerhandsregeln (tummen = X-axeln, pekfingret = Y-axeln, långfingret = Z-axeln se bilden uppe till höger) gäller följande: 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. Då pekar långfingret i den tiltade verktygsaxelns riktning.

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

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen", sida 439





Inmatningsparametrar



- X-koordinat 1. Planpunkt?: X-koordinat P1X för 1. planpunkten (se bilden uppe till höger)
- Y-koordinat 1. Planpunkt?: Y-koordinat P1Y för 1. planpunkten (se bilden uppe till höger)
- Z-koordinat 1. Planpunkt?: Z-koordinat P1Z för 1. planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **X-koordinat 2. Planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- Y-koordinat 2. Planpunkt?: Y-koordinat P2Y för 2. planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- Z-koordinat 2. Planpunkt?: Z-koordinat P2Z för 2. planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- X-koordinat 3. Planpunkt?: X-koordinat P3X för 3. planpunkten (se bilden nere till höger)
- ▶ Y-koordinat 3. Planpunkt?: Y-koordinat P3Y för 3. planpunkten (se bilden nere till höger)
- Z-koordinat 3. Planpunkt?: Z-koordinat P3Z för 3. planpunkten (se bilden nere till höger)
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna (se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen" på sida 439)

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 PLANEfunktionen", sida 439

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 PLANEfunktionen" på sida 439)

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska relative = relativ





Beispiel: 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 anvisningarna i 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**.

Funktionerna **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har inte någon funktion i kombination med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: Se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen", sida 439





Inmatningsparametrar

AXIA

- 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 PLANEfunktionen" på sida 439)

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
AXIELLT	Engelska axial = axelformad



Beispiel: NC-block

5 PLANE AXIAL B-45

Bestämma positioneringsbeteende för PLANEfunktionen

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:

- 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
 - PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid TNC:n endast positionerar rotationsaxlarna. TNC:n genomför inte någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna
 - Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock

När du har valt optionen **MOVE** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen med kompenseringsrörelser), skall ytterligare två efterföljande parametrar **Avstånd rotationspunkt från VKT-spets** och **Matning? F=** definieras.

När du har valt optionen **TURN (PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Returlängd MB** och **Matning? F=** definieras.

Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUT0** (matning från **T**-blocket).



TURN

STAY

Om du använder funktionen**PLANE AXIAL** i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen (se "Positionera rotationsaxlarna med ett separat block" på sida 441).





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



Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, 1 = AVST)

- Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, 1 = AVST)
- Matning? F=: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- Returlängd i VKT-axeln?: Returlängd MB, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som TNC:n kör fram till innan tiltförfarandet. MB MAX kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget







ĺ



Positionera rotationsaxlarna med ett separat block

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



Varning kollisionsrisk!

Förpositionera verktyget så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.

- ▶ Välj en valfri PLANE-funktion, definiera automatisk vridning till STAY. Vid exekveringen beräknar TNC:n positionsvärdena för de rotationsaxlar som finns i din maskin och placerar dessa värden i systemparametrarna Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (Caxel).
- Definiera positioneringsblock med de av TNC:n beräknade vinkelvärdena

NC-exempelblock: Positionera en maskin med C-rundbord och Atiltbord till en rymdvinkel B+45°.

••••	
12 L Z+250 RO FMAX	Positionering till säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+O SPB+45 SPC+O 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 huvudrotationsaxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Huvudrotationsaxeln är den första rotationsaxeln i din maskins kinematikbeskrivning om du följer beskrivningen från verktyget, genom maskinen fram till arbetsstycket:
 - Med en ren huvudkinematik (t.ex. gaffelhuvud) med rotationsaxlarna B och C är B-axeln huvudaxeln
 - Med en ren bordskinematik med rotationsaxlarna A och C är Aaxeln huvudrotationsaxeln
 - Med en mixad huvud/bordskinematik med rotationsaxlarna B i huvudet och C i bordet, är B-axeln huvudrotationsaxeln (se bild ovan till höger)
- SEQ- positionerar huvudrotationsaxeln 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 **Vinke1** ej tillåten.



Vid användning av funktionen **PLANE AXIS** har inställningen **SEQ** inte någon funktion.

Du kan även programmera växeln **SEQ** med Q-parametrar. Positivt Q-parametervärde leder till lösning **SEQ+**, negativt till lösning **SEQ-**.

Vid användning av funktionen **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** får du inte programmera **SEQ-**, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer TNC:n lösningen på följande sätt:

- 1 TNC:n kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
- 2 Om detta är uppfyllt så väljer TNC:n den lösning där rotationsaxlarna kan förflyttas kortaste vägen från ärpositionen till börpositionen. TNC:n beräknar för båda lösningarna roten ur kvadratsumman av de båda rotationsaxelvägarna och använder sedan den lösning för vilken det minsta värdet beräknades.
- **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.







12.4 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet

Funktion

I kombination med den nya **PLANE**-funktionen och **M128** kan man även i ett tiltat bearbetningsplan utföra **fräsning med lutande verktyg**. För detta finns det två definitionsmöjligheter tillgängliga:

- Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel
- Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer



Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet fungerar endast med fullradiefräsar.



Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel

- Frikörning av verktyget
- ▶ Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- Förflytta lämplig rotationsaxel inkrementalt till önskad lutningsvinkel via ett rätlinjeblock
- Aktivera M128

Exempel NC-block:

N12 G00 G40 Z+50 *	Positionering till säker höjd
N13 PLANE SPATIAL SPA+O SPB-45 SPC+O MOVE ABST50 F900 *	Definiera och aktivera PLANE-funktion
N14 G01 G91 F1000 B-17 M128 *	Ställ in lutningsvinkel, aktivera M128
	Definiera bearbetningen i det tiltade planet



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 fungerar även vid aktivt tiltat bearbetningsplan och i kombination med M128, om rotationsaxlar har valts genom funktion M138 (se "Val av rotationsaxlar: M138" på sida 454). M116 fungerar då bara på rotationsaxlarna som inte är valda med M138.

TNC:n tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (resp. 1/10 tum/min). Därvid beräknar TNC:n matningen för det aktuella blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett block, även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

Verkan

M116 verkar i bearbetningsplanet. Med M117 upphäver man M116; Likaså upphävs M116 vid programmets slut.

M116 aktiveras i blockets början.





Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126

Standardbeteende



TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärde har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter 7682 bit 2. Där definieras om TNC:n alltid som standard skall förflytta differensen mellan Bör- och Ärposition (även utan M126) den kortaste vägen eller enbart när M126 är programmerad. Exempel, när TNC:n alltid skall utföra förflyttningen i nummerföljd.

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Med M126 förflyttar TNC:n en rotationsaxel, vars positionsvärde har reducerats till ett värde under 360°, den kortaste vägen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Verkan

M126 aktiveras i blockets början.

M126 upphävs med M127; Vid programslutet upphävs alltid M126.



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

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

Exempel:

Aktuellt vinkelvärde:	538°
Programmerat vinkelvärde:	180°
Faktisk väg:	-358

Beteende med M94

Vid blockets början reducerar TNC:n det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar M94 positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter M94. TNC:n reducerar då bara positions-värdet i denna axel.

Exempel NC-block

Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar:

N50 M94 *

Reducera endast positionsvärdet i C-axeln:

N50 M94 C *

Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet:

N50 G00 C+180 M94 *

Verkan

M94 är bara verksam i de positioneringsblock som den programmeras i.

M94 aktiveras i blockets början.



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

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste postprocessorn beräkna den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna och kompensera detta i ett positioneringsblock. Eftersom även maskingeometrin kommer att påverka detta måste NC-programmet beräknas individuellt för olika maskiner.

Beteende med M114



Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet kommer TNC:n automatiskt att kompensera för förskjutningen av verktyget med en 3D-längdkompensering. Eftersom maskinens geometri har angivits i maskinparametrar kommer TNC:n även att kompensera för den maskinspecifika förskjutningen. Postprocessorn behöver endast beräkna programmet en gång, även då det skall exekveras i olika maskiner som är utrustade med TNC-styrsystem.

Om din maskin inte är utrustad med styrda rotationsaxlar (huvudet kan endast vridas manuellt eller huvudet positioneras av PLC), kan man ange spindelhuvudets aktuella position efter M114 (t.ex. M114 B+45, Q-parametrar är tillåtna).

CAD-systemet resp. postprocessorn måste ta hänsyn till verktygsradiekompenseringen. En programmerad radiekompensering RL/RR ger upphov till ett felmeddelande.

Om verktygets längdkompensering beräknas av TNC:n, kommer den programmerade matningshastigheten att gälla verktygsspetsen annars gäller den verktygets utgångspunkt.







Om man har en maskin som är utrustad med ett styrt vridbart spindelhuvud går det att avbryta programexekveringen och ändra vridningsaxelns inställning (t.ex. med handratten).

Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N kan man sedan återuppta bearbetningsprogrammet vid stället där avbrottet utfördes. Vid aktiv **M114** tar TNC:n automatiskt hänsyn till rotationsaxlarnas nya inställning.

För att ändra rotationsaxlarnas inställning under programexekveringen med handratten använder man sig av **M118** i kombination med **M128**.

Verkan

M114 aktiveras i blockets början, M115 vid blockets slut. M114 är inte verksam vid aktiv verktygsradiekompensering.

Man upphäver M114 med M115. Vid programslutet upphävs alltid M114.





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

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.

Använd **M128** i kombination med **M118** om du vill förändra rotationsaxlarnas inställning med handratten under programexekveringen. Överlagringen av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128** i det maskinfasta koordinatsystemet.



Varning, fara för arbetsstycket!

Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling: Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Efter **M128** kan man även ange en matning som TNC:n skall utföra utjämningsrörelsen i de linjära axlarna med. Om man inte anger någon matning, eller om den är större än värdet som har definierats i maskinparameter 7471, gäller matningen från maskinparameter 7471.

Före positioneringar med M91 eller M92: Upphäv M128.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **M128**

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När M128 är aktiv presenterar TNC:n symbolen 👿 i statuspresentationen.





M128 vid tippningsbord

När man programmerar en förflyttning av tippningsbord vid aktiv **M128**, vrider TNC:n med koordinatsystemet i motsvarande grad. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer TNC:n att utföra förflyttningen i maskinaxel Y.

TNC:n transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbords-rörelsen.

M128 vid tredimensionell verktygskompensering

När man utför en tredimensionell verktygskompensering vid aktiv M128 och aktiv radiekompensering G41/G42, positionerar TNC:n rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier.

Verkan

M128 aktiveras i blockets början, M129 vid blockets slut. M128 är även verksam i de manuella driftarterna och förblir aktiv efter en växling av driftart. Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller M128 upphävs med M129.

Man upphäver M128 med M129. TNC:n återställer själv M128 när man väljer ett nytt program i en programkörningsdriftart.

Exempel NC-block

Utför utjämningsrörelser med matning 1000 mm/min:

N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *



Tiltfräsning med icke styrda rotationsaxlar

När din maskin är utrustad med icke styrda rotationsaxlar (så kallade räknaraxlar), kan du även med dessa axlar utföra tiltade bearbetningar i kombination med M128.

Gör då på följande sätt:

- Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen. M128 får då inte vara aktiv
- **2** Aktivera M128: TNC:n läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
- **3** De erforderliga kompenseringsrörelserna utför TNC:n vid nästa positioneringsblock
- 4 Utför bearbetning
- 5 Upphäv M128 med M129 vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen



Så länge M128 är aktiv, övervakar TNC:n de icke styrda rotationsaxlarnas ärpositioner. Om ärpositionern avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

Överlappning M128 och M114

M128 är en vidareutveckling av funktionen M114.

M114 beräknar nödvändiga kompenseringesrörelser i geometrin **före** exekveringen av respektive NC-block. TNC beräknar kompenseringsrörelserna så att dessa är slutförda i slutet av respektive NC-block.

M128 beräknar alla kompenseringsrörelser i realtid, TNC:n utför omedelbart alla nödvändiga kompenseringsrörelser, allteftersom dessa har blivit erforderliga på grund av en rotationsrörelse.



M114 och **M128** får inte vara aktiva samtidigt, annars skulle överlappningar mellan de båda funktionerna uppträda vilket skulle kunna skada arbetsstycket. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.



Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget, vid positioneringar med rotationsaxlar, så att ett övergångselement infogas vid icke tangentiella övergångar. Konturövergången är avhängig accelerationen, rycket och den fastlagda toleransen för konturavvikelsen.



Man kan ändra TNC:ns standardbeteende via maskinparameter 7440 så att M134 aktiveras automatiskt när ett program kallas upp, se "Allmänna användarparametrar", sida 614.

Beteende med M134

TNC förflyttar verktyget, vid positioneringar med rotationsaxlar, så att ett precisionsstopp utförs vid icke tangentiella övergångar.

Verkan

M134 aktiveras i blockets början, M135 vid blockets slut.

Man upphäver M134 med M135. TNC:n återställer själv M134 när man väljer ett nytt program i en programkörningsdriftart.

Val av rotationsaxlar: M138

Standardbeteende

TNC:n tar vid funktionerna M114, M128 och tippning av bearbetningsplanet hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

Beteende med M138

TNC:n tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med M138.

Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

Man återställer M138 genom att programmera M138 igen utan uppgift om rotationsaxlar.

Exempel NC-block

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna:

N50 G00 Z+100 R0 M138 C *



Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖRpositioner vid blockslutet: M144 (softwareoption 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 automatikdriftarterna och i de manuella driftarterna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



12.6 Peripheral Milling: 3Dradiekompensering med verktygsorientering

Användningsområde

Vid Peripheral Milling förskjuter TNC:n verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen med summan av delta-värdena **DR** (verktygstabell och **T**-block).

Kompenseringsriktningen bestämmer man med radiekompensering **G41/G42** (se bilden uppe till höger, rörelseriktning Y+).

För att TNC:n skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128** (se "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2)" på sida 451) och sedan aktivera

verktygsradiekompenseringen. TNC:n positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den med rotationsaxlarnas koordinater fastställda verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.

Denna funktion är bara möjlig i maskiner där rotationsaxlarnas konfiguration tillåter att rymdvinkel används. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Beakta att TNC:n utför en korrektur med det definierade **Delta-värdet**. En i verktygstabellen definierad verktygsradie R har ingen påverkan på korrekturen.



Varning kollisionsrisk!

Vid maskiner, vars rotationsaxlar endast tillåter ett begränsat rörelseområde, kan det uppträda rörelser vid den automatiska positioneringen som kräver exempelvis en 180°-vridning av bordet. Beakta även kollisionsrisken mellan huvudet och arbetsstycket eller spännanordningar.

Verktygsorienteringen kan man definiera i ett G01-block enligt följande beskrivning.

Exempel: Definition av verktygsorienteringen med M128 och rotationsaxlarnas koordinater

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Förpositionering
N20 M128 *	Aktivera M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivera radiekompensering
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Förflytta rotationsaxel (verktygsorientering)







Programmering: Paletthantering

13.1 Paletthantering

Användningsområde



13.1 Paletthantering

Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta dessutom Er maskinhandbok.

Palettabeller används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palettabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

PAL/PGM (obligatorisk uppgift):

Markerar palett eller NC-program (välj med knappen ENT alternativt NO ENT)

NAME (obligatorisk uppgift):

Palett-, alternativt programnamn. Palettnamnen bestäms av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken). Programnamnen måste finnas lagrade i samma katalog som palettabellen annars krävs att man anger hela sökvägen till programmet

PALPRES (uppgift om så önskas):

Preset-nummer från palettpreset-tabellen. Det preset-nummer som definieras här tolkas av TNC:n som palettens utgångspunkt (uppgift **PAL** i kolumnen **PAL/PGM**). Palett-preset kan användas för att kompensera för mekaniska avvikelser mellan paletterna. En palettpreset 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 NCprogrammet





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 NCprogram utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten. Om man inte definierar någon uppgift förblir den manuellt inställda utgångspunkten aktiv.

Editeringsfunktioner	Softkey
Gå till tabellens början	BORJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Infoga rad i tabellens slut	INFOGA RAD



Editeringsfunktioner	Softkey
Radera rad i tabellens slut	RADERA RAD
Gå till början på nästa rad	NASTA RAD
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut	LAGG TILL N RADER VID SLUT
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	KOPIERA FALT
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	INFOGA 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

i



Administration av palettutgångspunkter via palettpreset-tabellen



Palettpreset-tabellen konfigureras av din maskintillverkare, beakta maskinhandboken!

Förutom preset-tabellen för hantering av arbetsstyckens utgångspunkter står ytterligare en preset-tabell för hantering av paletters utgångspunkter till förfogande. På detta sätt kan palettutgångspunkter hanteras helt oberoende av arbetsstyckesutgångspunkter.

Via palettutgångspunkter kan exempelvis mekaniskt betingade differenser mellan individuella paletter kompenseras på ett enkelt sätt.

En ytterligare softkey står till förfogande i de manuella avkännarfunktionerna för registrering av palettutgångspunkter, med vilken avkänningsresultatet även kan sparas i palettpreset-tabellen (se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen" på sida 510).



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 85).



Arbeta med palettpreset-tabellen



Utför bara ändringar i palettpreset-tabellen efter samråd med din maskintillverkare!

Under förutsättning att din maskintillverkare har frigivit palettpresettabellen, kan du redigera palettpreset-tabellen i driftart **Manuel1**:

Välj driftart Manuell drift eller El. handratt



PALETTER PRES.TAB.

<u>/!\</u>

 Öppna preset-tabellen: Tryck på softkey UTGNGSPKT. ADMINISTR,. TNC öppnar Preset-tabellen

▶ Växla softkeyrad

 Öppna palettpreset-tabellen: Tryck på softkey PALETT PRES. TAB.. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se tabellen nedan

Följande redigeringsfunktioner står till förfogande:

Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till tabellens början	BORJAN
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Infoga enskild rad i tabellens slut	INFOGA RAD
Radera enskild rad i tabellens slut	RADERA RAD
Aktivera/deaktivera redigering	EDITERA RV PA
Aktivera palettutgångspunkten i den för tillfället valda raden (2:a softkeyraden)	AKTIVERA PRESET
Deaktivera den momentant aktiva palettutgångspunkten (2:a softkeyraden)	PRESET DEAKTI- VERA

Exekvera palettfil



Via maskinparameter definieras om palettabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

Så snart verktygsanvändningskontroll har aktiverats via maskinparameter 7246, kan du kontrollera kvarvarande ingreppstid för de verktyg som används till en palett (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 198).

- 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

HEIDENHAIN iTNC 530

- 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



PROGRAM BLO	CKFÖLJD			EDITERA PROGTABELL
e BEGIN PGH FK1 HH BLK FORH 0.1 Z X+0 Z BLK FORH 0.2 X+100 S TOOL CALL 3 Z 4 L Z+250 R8 FMAX 5 L X-230 V+30 R8 FM6 5 L Z-10 R6 F1000 HT 7 APR6 CT X+2 V+30 5 FC DR- R10 CLSD+ CC 9 FLT 10 FCT DR- R15 CCX+50 11 FLT	V+8 Z-28 N V+180 Z+8 2 X 4 5 CCR90 R+5 RL 6 X+20 CCY+30 IEN 6 CCY+75	2012/25H MALE PAL 120 PAL 120 PAL 130 PAL 130 PAL 130 PAL 130 FAL 130 FAL 130 FAL 130 FAL 140 FAL 140 FAL 140		
12 FCT DR- R15 CCX+75 13 FLT 14 L X-20 Y+50 R0 FMP 15 END PGM FK1 MM	ссү+20 х 0% S-	-IST		
× +14.64	0% SI	NMJ LIMI 4.642 Z	1 14:5 +100.2	50 50 0FF ON
 ▲ ▲	T 5 Z	S 1875 F Ø	0.000 M 5	
F MAX	VERKTYGS ANV. TI			

13.2 Palettdrift med verktygsorienterad bearbetning

Användningsområde



Palettadministration i kombination med verktygsorienterad bearbetning är en maskinberoende funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta dessutom Er maskinhandbok.

Palettabeller används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palettabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

PAL/PGM (obligatorisk uppgift):

Uppgiften **PAL** indikerar att det handlar om en palett, med **FIX** markeras en fixturnivå och med **PGM** anger man ett arbetsstycke

W-STATE :

Aktuell bearbetningsstatus. Genom bearbetningsstatus fastläggs hur långt bearbetningen har utförts. Ange **BLANK** för ett obearbetat arbetsstycke. Vid bearbetningen ändrar TNC:n denna uppgift till **INCOMPLETE** och efter slutförd bearbetning till **ENDED**. Med uppgiften **EMPTY** markeras en plats där det inte finns något uppspänt arbetsstycke. Med uppgiften **SKIP** bestämmer du att TNC:n inte skall bearbeta arbetsstycket.

METHOD (obligatorisk uppgift):

Anger enligt vilken metod programoptimeringen skall ske. Med WPO sker bearbetningen arbetsstyckesorienterad. Med TO sker bearbetningen av delen verktygsorienterad. För att koppla ihop efterföljande arbetsstycken i den verktygsorienterade bearbetningen måste man använda uppgiften CTO (continued tool oriented). Verktygsorienterad bearbetning är möjlig över flera fixturer på en och samma palett, dock inte över flera paletter.

NAME (obligatorisk uppgift):

Palett-, alternativt programnamn. Palettnamnen bestäms av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken). Programmen måste finnas lagrade i samma katalog som palettabellen, annars måste man ange hela sökvägen till programmen.



PALPRESET (uppgift om så önskas):

Preset-nummer från palettpreset-tabellen. Det preset-nummer som definieras här tolkas av TNC:n som palettens utgångspunkt (uppgift **PAL** i kolumnen **PAL/PGM**). Palett-preset kan användas för att kompensera för mekaniska avvikelser mellan paletterna. En palettpreset 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 NCprogrammet

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 NCprogram utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten. Om man inte definierar någon uppgift förblir den manuellt inställda utgångspunkten aktiv.

- SP-X, SP-Y, SP-Z (uppgift om så önskas, ytterligare axlar möjliga): Säkerhetspositioner kan anges för axlarna. Dessa kan sedan läsas från NC-makron via SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan man utvärdera huruvida ett värde har programmerats i kolumnen eller inte. Förflyttning till den angivna positionen sker endast om NC-makrot läser detta värde och har programmerats för att utföra förflyttningen.
- CTID (uppgiften skrivs in av TNC:n): Kontext-identitetsnumret tilldelas av TNC:n och innehåller upplysningar om hur långt bearbetningen har utförts. Om uppgiften raderas, alt. ändras, är en återstart av bearbetningen inte möjlig.
- **FIXTURE**

l denna kolumn kan kan du ange ett spänndonsarkiv (ZIP-fil) som TNC:n skall aktivera automatiskt när palett-tabellen exekveras. Du måste spara spänndonsarkivet via spänndonshanteringen (se "Förvalta fixturer" på sida 374)

Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till tabellens början	
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Infoga rad i tabellens slut	INFOGA RAD
Radera rad i tabellens slut	RADERA RAD



Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till början på nästa rad	NÄSTA RAD
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut	LAGG TILL N RADER VID SLUT
Editera tabellformat	FORMAT

Editeringsfunktioner vid presentationssätt formulär	Softkey
Välj föregående palett	
Välj nästa palett	
Välj föregående fixtur	FIXTUR
Välj nästa fixtur	FIXTUR
Välj föregående arbetsstycke	
Välj nästa arbetsstycke	
Växla till palettnivån	VISNING PALETT- NIVA
Växla till fixturnivån	VISNING FIXTUR- NIVA
Växla till arbetsstyckesnivån	VISNING ARBSTYCK- NIVA
Välj standardpresentation palett	PALETT DETALJ PALETT
Välj detaljpresentation palett	PALETT DETALJ PALETT
Välj standardpresentation fixtur	FIXTUR DETALJ FIXTUR
Välj detaljpresentation fixtur	FIXTUR DETALJ FIXTUR
Välj standardpresentation arbetsstycke	ARBSTYCKE DETALJ ARBSTYCKE



Editeringsfunktioner vid presentationssätt formulär	Softkey
Välj detaljpresentation arbetsstycke	ARBSTYCKE DETALJ ARBSTYCKE
Infoga palett	INFOGA PALETT
Infoga fixtur	INFOGA FIXTUR
Infoga arbetsstycke	INFOGA ARBSTYCKE
Radera palett	RADERA PALETT
Radera fixtur	RADERA FIXTUR
Radera arbetsstycke	RADERA ARBSTYCKE
Radera buffertminne	RADERA BUFFERT- MINNE
Verktygsoptimerad bearbetning	VERKTYG ORIENT.
Arbetsstyckesoptimerad bearbetning	ARBSTYCKE ORIENT.
Anslut respektive separera bearbetningarna	ANSLUTEN
Markera nivån som tom plats	TOM PLATS
Markera nivån som obearbetad	RAMME

i


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.

PROGRAM BLOCKFÖLJD	EDITE Machi	RA PROGRAN	M-TABE d d?	LL		
Fil:TNC	:\DUMP	PGM\PALETI PALFIX	「E.P _PGM			M
Palet Metod Statu	t-ID: : s:	PAL4-200 <mark>ARBETSSI</mark> RÅÄMNE	6-4 Y./VK	T. ORI	ENT.	s I
Palet Metod Statu	t-ID: : s:	<u>PAL4-208</u> Verktygs Råämne	3-11 Sorien ⁻	TERAT		™
Palet Metod Statu	t-ID: : s:	<u>Pal3-208</u> Verktygs Råämne	3-6 Sorien ⁻	TERAT		5100×
		VISNING FIXTUR- NIVA	PALETT DETALJ PALETT	INFOGA PALETT		RADERA



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

ARBEISSIYCKESORIENTERAD med WPO och VERKTYGSORIENTERAD med TO.



Inmatningen ARBETSST./VERKT. ORIENT. kan inte ställas

in via softkey. Den visas bara om olika

bearbetningsmetoder har ställts in för arbetsstycket i arbetsstyckes- resp. fixturnivån.

Om bearbetningsmetoden ställs in i fixturnivån, kommer uppgiften att överföras till arbetsstyckesnivån och eventuella befintliga uppgifter att skrivas över.

Status: Softkey RÅÄMNE markerar paletten med tillhörande fixturer resp. arbetsstycken som ännu inte bearbetade, i fältet status skrivs BLANK in. Använd softkey TOM PLATS eller UTESLUT om du vill hoppa över paletten vid bearbetningen, i fältet status visas EMPTY respektive SKIP

Inställning av detaljer i palettnivån

- Palett-Id: Ange palettens namn
- Preset-nr.: Ange preset-nummer för paletten
- **Nollpunkt**: Ange palettens nollpunkt
- NP-Tabel1: 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.

PROGRAM ED	TERA PROGRAM-TABELL hining method?	
Fil:TNC:\DU	MPPGM\PALETTE.P FIXPGM	M 📳
Palett-II Metod: Status:	: PAL4-206-4 ARBETSSTY./VKT. ORIENT. RAAMNE	s
Palett-I[Metod: Status:	: PAL4-208-11 Verktygsorienterat Råämne	T <u>↓</u> → <u>↓</u>
Palett-I[Metod: Status:	: PAL3-208-6 Verktygsorienterat Rånne	5100x
	UISNING PALETT INFOGA FIXTUR- DETALJ NIVA PALETT PALETT	RADERA

PROGRAM BLOCKFOLJD Pallet / programma NC?						
Fil:TNC	NDUMPPO PT	MNPALETT	E.P. .PGM			M
Palett-:	[D: P] <†:	IL4-206-4				
X120,238	3 Y Z	02,94	220	,326		s 📙
Nollp.ta	ab.: T N	IC:\RK\TE	ST\TAE	LE01.0		T
Säker hö X	jd∶ Y		<mark>2</mark> 10	0	_	° 🕂 🕂
						5100%
						•
		VISNING FIXTUR- NIVA	PALETT DETALJ PALETT	INFOGA PALETT		RADERA

1



470

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

 $\ensuremath{\mathsf{ARBETSSTYCKESORIENTERAD}\xspace$ 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 **CT0** 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 bearbetats och i fältet status förs BLANK in. Använd softkey TOM PLATS eller UTESLUT om du vill hoppa över fixturen vid bearbetningen, i fältet status visas EMPTY respektive SKIP

PROGRAM BLOCKFÖLJD	EDITERA F Machining	ROGRAM-TA method?	BELL		
Palett-1	D:PAL4-20 PAL	6-4 FIX PGM_			M
Fixtur	1/	4			
Metod: Status	s: Rá	BETSSTYCKI Amne	SORIENT	RAT	° 4
Fixtur	.: 2/	4			⊺ <u> </u>
Metod: Status	SI RÂ	<u>rktygsori</u> Ämne	ENTERAT		
Fixtur	.: 37	4			÷ -
Status		AMNE	/KT. ORI	=NT.	5100%
					s 🚽 –



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.

PROGRAM BLOCKFÖLJD	EDI Pun	TERA F t <mark>o di</mark>	ROGRAN	1-TABE mento	LL ?		
Palett Fixtur	-ID:P	AL4-20 PAL_ 1/4	6-4 FIX	_P G M			M
X50	nkt:	Y10		Z 2	2,5		s 🗍
Nollp.	tab.:	TNC:	<u>\RK\TE</u>	ST\TA	BLE01.	D	T <u>↓</u> ↔ <u>↓</u>
Säker X	ro; höjd:	Y		Z 10	20		÷ 🖁 +
							S100%
							•
FIXTUR	FIXTUR	VISNING PALETT- NIVA	VISNING ARBSTYCK- NIVÁ	FIXTUR DETALJ FIXTUR	INFOGA FIXTUR		RADERA

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 WP0 och VERKTYGSORIENTERAD med T0. 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 **CT0** i kolumnen METOD.

Status: Med softkey RÅÄMNE markeras arbetsstycket som ännu inte bearbetat och i fältet status förs BLANK in. Använd softkey TOM PLATS eller UTESLUT om du vill hoppa över ett arbetsstycke vid bearbetningen, i fältet status visas EMPTY respektive SKIP



Ställ in metod och status i palett- resp. fixturnivån, uppgiften överförs för alla därtill hörande arbetsstycken.

Vid flera arbetsstyckesvarianter inom en och samma nivå skall arbetsstycken av samma variant anges efter varandra. Vid verktygsorienterad bearbetning kan arbetsstycken av respektive variant sedan markeras med softkey ANSLUT/ÅTSKILJ och bearbetas gruppvis.

Inställning av detaljer i arbetsstyckesnivån

- Arbetsstycke: Arbetsstyckets nummer visas, efter snedstrecket visas antalet arbetsstycken inom denna fixtur- resp. palettnivå.
- Nollpunkt: Ange arbetsstyckets nollpunkt
- NP-Tabel1: 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.



BLOCKFOLJD	Punto di r:	iferimento?		
Palett-1	D:PAL4-206- PALF	-4 Fixt IX PGM	ur:1	M 🕞
Arb.styc Nollpunk	cke: <u>1/4</u> <t:< th=""><th></th><th></th><th></th></t:<>			
X <mark>8</mark> 4,502	Y20,95	57 Z36,5	5362	s 📙
Nollp.ta	ab.: TNC:\R	RKNTESTNTABLE	01.D	T <u>↓</u> → <u>↓</u>
NC-progr	am: TNC:\C	DUMPPGM\FK1.H		s 🗆 🦳
X	Y	<mark>2</mark> 100		• +
				5100% OFF ON
				s 🚽 🗕
	STYCKE VISNING FIXTUR-		INFOGA	RADERA
	VIVA	ARBSTYCKE	ARBSTYCKE	ARBSTYCKE

EDITEDO DDOCDOM TODE



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 NCprogrammet 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.

1

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 614).

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 198).

- 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



PROGRAM BLOCKFÖLJD	EDIT PROG	ERA TABELL
BESTUP PERF FY1 HM 1 BLK FORM 8.1 Z X+0 V+0 Z-26 2 BLK FORM 8.1 Z X+100 V+100 Z+00 1 BLK SCRM 8.1 Z X+100 V+100 Z+00 1 DL SCRM 9.1 MOX 5 L X-20 00 P+100 D 5 L X-20 00 P+100 D 6 L Z-10 00 P+100 D 7 APPR CT X+2 V+30 CCA80 R+5 RL 9 FLT 10 CL15 0C X+20 CCV+20 10 FLT R- R15 CCX+75 CCV+20 11 FLT R- R15 CCX+75 CCV+20 12 FLT DR- R15 CCX+75 CCV+20 15 END PGM FX1 MM	10:821842618400124 →>>> 0 PAL 120 1 PGH 1.14 2 PAL 130 3 PGH 134 3 PGH 500.0 H 3 PGH 510.0 H 5 PGH 51.0 L 5 PGH 51.0 L 6 PGH 51.0 L 160 1 END1	
02	S-IST	* +
X +14.642 Y	-14.642 Z +100.250	5100%
*B +0.000 +C	+0.000 S1 0.000	* -
F MAX		

1





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





TNC-meddelande, strömmen har varit bruten – radera meddelandet

PLC-PROGRAM ÖVERSÄTTS

TNC:ns PLC-program översätts automatiskt

STYRSPÄNNING TILL RELÄET SAKNAS



Ι

Slå på styrspänningen. TNC:n testar Nödstoppslingans funktion

MANUELL DRIFT PASSERA REFERENSPUNKTER

Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på den externa START-knappen för varje axel, eller

Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck och håll inne de externa riktningsknapparna för respektive axel tills referenspunkterna har passerats





Om din maskin är utrustad med absoluta mätsystem, bortfaller referenssökningen TNC:n är då redan omedelbart efter aktivering av styrspänningen funktionsklar.

Om din maskin är utrustad med inkrementala mätsystem kan du aktivera övervakningen av rörelseområdet redan innan sökningen av referenspunkterna genom att trycka på softkey ÖVERVAKNING SW-ÄNDLÄGE.. Din maskintillverkare kan frige denna funktion axelspecifikt. Beakta att övervakningen av rörelseområdet inte behöver bli aktiv i alla axlar vid tryckning på softkeyn. Beakta anvisningarna i maskinhandboken.

Säkerställ att alla axlar har referenssökts innan du startar programkörningen. Annars stoppar TNC:n bearbetningen så snart ett NC-block med en icke referenssökt axel skall exekveras.

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



Referenspunkterna behöver bara passeras då maskinaxlarna skall förflyttas. Om man bara skall editera eller testa program kan driftart Programinmatning/Editering eller Programtest väljas direkt efter påslag av styrspänningen.

Referenspunkterna kan då passeras vid ett senare tillfälle. För att göra detta trycker man på softkey SÖK REF.PUNKTi 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 530. Vid tryckning på de externa axelriktningsknapparna interpolerar TNC:n de däri ingående maskinaxlarna.



Varning kollisionsrisk!

Kontrollera så att vinkelvärdet som angivits i menyn överensstämmer med vridningsaxelns verkliga vinkel.

När den är tillgänglig kan du köra axlarna i den aktuella verktygsaxelns riktning (se "Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion)" på sida 531).



Varning kollisionsrisk!

När du använder funktionen måste du, vid icke absoluta mätsystem, bekräfta rotationsaxlarnas positioner som TNC:n visar i ett inväxlat fönster. Den presenterade positionen motsvarar den senaste aktiva positionen för rotationsaxlarna före avstängningen.

Om någon av de båda tidigare funktionerna är aktiv, har NC-STARTknappen inte någon funktion. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.

Avstängning

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner TNC:ns operativsystem på ett kontrollerat sätt:

Välj driftart Manuell

- Välj funktionen för att stänga av, bekräfta med softkey JA igen
- När TNC:n presenterar texten Nu kan du stänga av i ett överlagrat fönster, får man stänga av matningsspänningen till TNC:n



Godtycklig avstängning av TNC:n kan leda till dataförlust!

Beakta att tryckning på END-knappen efter nedtagningen av styrsystemet leder till en nystart av styrsystemet. Även avstängning i samband med nystarten kan leda till dataförlust!



14.2 Förflyttning av maskinaxlarna

Hänvisning



Förflyttning med de externa riktningsknapparna är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förflytta axel med de externa riktningsknapparna

	Välj driftart Manuell drift
×	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
0	Stoppa: Tryck på den externa STOPP-knappen

Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt. Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey F, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", sida 491.



Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.

٨	Välj driftart Manuell eller El. Handratt
	Växla softkeyrad
INKRE- MENT AV PA	Välj stegvis positionering: Softkey STEGMÅTT på TILL
STEGLÄNGD =	
ENT	Ange önskad steglängd i mm, bekräfta med knappen ENT
×	Tryck på den externa riktningsknappen: kan utföras ett godtyckligt antal gånger





Det maximala värde som kan matas in för steglängden motsvarar 10 mm.



Förflyttning med elektroniska handrattar

iTNC stöder förflyttningen med följande nya elektroniska handrattar:

HR 520:

Anslutningskompatibel handratt till HR 420 med display, dataöverföring via kabel

HR 550 FS:

Handratt med display, trådlös dataöverföring

Utöver det stöder TNC:n fortfarande kabelhandrattarna HR 410 (utan display) och HR 420 (med display).



Varning, fara för användare och handratt!

Handrattens alla anslutningskontakter får enbart avlägsnas av autoriserad servicepersonal, även om det är möjligt att avlägsna dessa utan verktyg!

Maskinen skall enbart startas med handratten ansluten!

Om du vill använda maskinen utan att handratten är ansluten, avlägsna kabeln från maskinen och skydda den öppna kontakten med ett lock!



Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för handrattarna HR 5xx. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok



En handratt HR 5xx rekommenderas om du vill använda funktionen handrattsöverlagring i virtuell axel (se "Virtuell axel VT" på sida 388).

De bärbara handrattarna HR 5xx är utrustade med en display på vilken TNC:n visar olika slags information, Därutöver kan du via handrattsoftkeys genomföra viktiga inställningsfunktioner, t.ex. inställning av utgångspunkt eller ange och exekvera M-funktioner.

Så snart du har aktiverat handratten via handratt-aktiveringsknappen, är manövrering via manöverpanelen inte längre möjligt. TNC:n indikerar denna status i ett inväxlat fönster i bildskärmen.

Handrattarna HR 5xx är bestyckade med följande manöverfunktioner:

- 1 NÖDSTOPP-knapp
- 2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner, ytterligare information därtill: Se "Handratt-display" på sida 484.
- 3 Softkeys
- 4 Knappar för val av axlar, kan bytas av maskintillverkaren motsvarande axelkonfigurationen
- 5 Säkerhetsbrytare
- 6 Pilknappar för definition av hanrattsupplösning
- 7 Handratt-aktiveringsknapp
- 8 Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
- 9 Snabbtransportöverlagring för riktningsknappar





- Spindelstart (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
- 11 Knapp "Generera NC-block" (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
- 12 Spindelstopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
- 13 CTRL-knapp för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
- 14 NC-start (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
- 15 NC-stopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
- 16 Handratt
- 17 Spindelvarvtals-potentiometer
- 18 Matnings-potentiometer
- 19 Kabelanslutning, faller bort med den trådlösa handratten HR 550 FS

Handratt-display

Handratt-displayen (se bild) består av en huvudrad och 6 statusrader, i vilka TNC:n visar följande information:

- Bara med trådlösa handratten HR 550 FS: Visar om handratten befinner sig i dockingsstationen eller om trådlös överföring är aktivt.
- 2 Bara med trådlösa handratten HR 550 FS: Visning av mottagningsstyrka, 6 fält = maximal mottagning
- Bara med trådlösa handratten HR 550 FS: Batteriets laddningsnivå , 6 fält = maximal laddning När den laddas rör sig ett fält från vänster till höger
- 4 ÄR: Typ av positionspresentation
- 5 Y+129.9788: Den valda axelns position
- 6 *: STIB (Styrning i drift); Programkörning startas eller axel rör sig
- 7 **SO**: Aktuellt spindelvarvtal
- 8 F0: Aktuell matning, med vilken den valda axeln för tillfället förflyttar sig
- 9 E: Felmeddelande finns väntande
- 10 3D: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv
- 11 2D: Funktionen grundvridning är aktiv
- 12 RES 5.0: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka i mm/varv (°/varv vid rotationsaxlar), som valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv
- 13 STEP ON resp. OFF: Stegvis positionering aktiv resp. inaktiv. Vid aktiv funktion visar TNC:n dessutom det aktiva förflyttningssteget
- 14 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt





Speciella funktioner med den trådlösa handratten HR 550 FS

En trådlös förbindelse har inte samma tillgänglighet som en kabelförbindelse på grund av de många möjliga störningar som finns. Innan installation av den trådlösa handratten bör därför testas om det finns störningar med andra trådlösa enheter i maskinens omgivning. Detta test med hänsyn till tillgängliga trådlösa frekvenser, resp. kanaler, lämpar sig för alla industriella trådlösa system.

När du inte använder HR 550, sätt alltid tillbaka den i hållaren för handratten. Därigenom säkerställer du att, genom kontaktraden på baksidan av den trådlösa handratten, en konstant insatsberedskap av handrattsbatteriet genom en laddningsreglering och en direkt kontaktanslutning för Nödstoppskretsen garanteras.

Den trådlösa handratten reagerar i händelse av fel (den trådlösa överföringen bryts, dålig mottagningskvalitet, en defekt handrattskomponent) alltid med nödstopp.

Beakta informationen för konfiguration radiohandratten HR 550 FS (se "Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS" på sida 609)



Varning, fara för användare och maskin!

Av säkerhetsskäl måste den trådlösa handratten och handrattshållaren stängas av senast efter 120 timmars drift, så att TNC:n kan göra ett funktionstest när den startas upp igen!

Om det finns trådlösa handrattar till flera maskiner i verkstaden, måste den sammanhörande handratten och handrattshållaren markeras, så att dessa entydigt känns igen som ett par (t.ex. med färgklistermärken eller numrering) Markeringarna måste sitta väl synligt för användaren på den trådlösa handratten och handrattshållaren!

Testa innan varje användning om rätt trådlös handratt är aktiv för din maskin!







Den trådlösa handratten HR 550 FS är utrustad med uppladdningsbart batteri. Batteriet laddas så snart handratten har lagts i handrattshållaren (se bild).

HR 550 FS kan användas upp till 8 timmar innan batteriet måste laddas igen. Det rekommenderas dock att lägga handratten i handrattshållaren när den inte används.

Så fort handratten ligger i handrattshållaren, slår den internt om till kabeldrift. Därför kan handratten även användas om den vore helt urladdad. Funktionaliteten är identiskt med trådlös drift.



När handratten är helt urladdad, dröjer det ca. 3 timmar innan den har blivit helt uppladdad igen genom handrattshållaren.

Rengör kontakterna 1 regelbundet på handrattshållaren och handratten för att säkerställa dess funktion.

Räckvidden för överföringsområdet är generöst dimensionerad. Skulle det förekomma att - exempelvis vid mycket stora maskiner - du kommer till gränsen för räckvidden, kommer HR 550 FS att varna i god tid med ett tydligt märkbart vibrationsalarm. I sådant fall måste du minska avståndet till handrattshållaren, i vilken mottagaren sitter integrerad.



Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När räckvidden inte längre tillåter drift utan avbrott, löser TNC:n automatiskt ut ett NÖDSTOPP. Detta kan ske även under bearbetning. Avståndet till handrattshållaren bör hållas så kort som möjligt och handratten läggas tillbaka i handrattshållaren när den inte används!

När TNC:n har utlöst ett NÖDSTOPP måste handratten aktiveras på nytt. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad



- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Trýck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp starta handratt
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp SLUT

För drifttagning och konfiguration av handratten finns i driftart MOD en motsvarande funktion till förfogande (se "Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS" på sida 609).





Val av axeln som skall förflyttas

Huvudaxlarna X, Y och Z, samt tre ytterligare, av maskintillverkaren definierade axlar, kan aktiveras direkt via axelvalsknapparna. Även de virtuella axlarna VT kan maskintillverkaren lägga direkt på en av de fria axelknapparna. Om den virtuella axeln VT inte ligger på en axelvalsknapp, gör på följande sätt:

- Tryck på handrattsoftkey F1 (AX): TNC:n alla aktiva axlar i handrattsdisplayen. Den för tillfället aktiva axeln blinkar
- Välj önskad axel, t.ex. axel VT, med handratt-softkey F1 (->) eller F2 (<-) och bekräfta med handratt-softkey F3 (0K)</p>

Inställning av handrattsupplösning

Handrattsupplösningen bestämmer hur lång sträcka en axel skall förflytta sig per handrattsvarv. De definierbara upplösningarna är fast inställda och direkt valbara via handrattspilknapparna (endast när stegvis positionering inte är aktiv).

Rekommenderad upplösning: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/varv resp. grad/varv]

Förflytta axlar



Aktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n endast styras från HR 5xx, TNC:n visar ett fönster på TNC-bildskärmen med informationstext.

Välj i förekommande fall via softkey OPM den önskade drifarten (se "Växla driftart" på sida 489)

Håll i förekommande fall säkerhetsbrytarna intryckta
Välj den axel på handratten som du vill förflytta. Välj i förekommande fall tilläggsaxlar via softkeys
Förflytta aktiv axel i + riktningen, eller
Förflytta aktiv axel i – riktningen
Deaktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n åter styras med knappsatsen





14.2 Förflyttning av maskinaxlarna

Potentiometerinställningar

När du har aktiverat handratten, är fortfarande potentiometern på maskinknappsatsen aktiv. Om du vill använda potentiometern på handratten, gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna CTRL och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- > Tryck på softkey HW, för att aktivera handrattspotentiometern

Så snart du har aktiverat handrattspotentiometern, måste du före deaktiveringen av handratten åter aktivera maskinknappsatsens potentiometer. Gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna CTRL och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey KBD, för att aktivera potentiometern på maskinens knappsats

Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n den momentant aktiva handrattsaxeln med ett av dig angivet stegmått:

- Tryck på handratt-softkey F2 (STEP)
- Aktivera stegvis positionering: Tryck på handratt-softkey 3 (ON)
- Välj önskat stegmått genom att trycka på knapparna F1 eller F2. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom att dessutom trycka på knappen CTRL ökas räknesteget med 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)

Utgångspunktinställning

- 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 (0K), eller ställ in önskat värde med handratt-softkeys F1 och F2 och bekräfta sedan med handratt-softkey F3 (0K). Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 10

Växla driftart

Via handratt-softkey F4 (**0PM**) kan du växla driftart från handratten, så snart styrsystemets aktuella status tillåter en växling.

- ► Tryck på handratt-softkey F4 (**OPM**)
- Välj önskad driftart via handratt-softkeys
 - MAN: Manuell drift
 - MDI: Manuell positionering
 - SGL: Programkörning enkelblock
 - RUN: Programkörning blockföljd

Generering av komplett L-block



Maskintillverkaren kan anpassa handrattsknappen "Generera NC-block" med en godtycklig funktion, beakta maskinhandboken.



Definiera vilka axelvärden som skall överföras till ett NCblock via MOD-funktionen (se "Axelval för G01blocksgenerering" på sida 598).

Om inge axlar har selekterats, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande **Inget axelval tillgängligt**

- Välj driftart Manuell positionering
- Välj i förekommande fall ett NC-block med pilknapparna på TNCknappsatsen som det nya L-blocket skall infogas efter
- Aktivera handratt
- Tryck på handrattsknappen "Generera NC-block": TNC:n infogar ett komplett L-block som innehåller alla de axelpositioner som har selekterats via MOD-funktionen



Funktioner i Programkörningsdriftarterna

I programkörningsdriftarterna kan du utföra följande funktioner:

- NC-start (handrattsknapp NC-Start)
- NC-stopp (handrattsknapp NC-Stopp)
- När NC-stopp har trycks in: Internt stopp (handratt-softkeys MOP och sedan Stopp)
- När NC-stopp har trycks in: Manuell förflyttning av axlar (handrattsoftkeys 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 567)
- 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 finns i "7. Programmering: Tilläggsfunktioner.



Maskintillverkaren definierar vilka tilläggsfunktioner M som kan användas och deras betydelse.

Ange värde

Spindelvarvtal S, tilläggsfunktion M



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 Funktionell Säkerhet FS (Option)

Allmänt

Varje användare av en verktygsmaskin är utsatt för fara. Skyddsutrustning kan förhindra tillgång till riskområden, å andra sidan måste operatören ibland även kunna jobba i maskinen utan skyddsutrustning (t.ex. med öppna skyddsdörrar). För att minimera denna fara, har olika riktlinjer och föreskrifter arbetats fram under de senaste åren.

HEIDENHAIN-säkerhetskoncept, som är integrerat i TNC-styrningen, motsvarar **Performance-Level d** i enlighet med EN 13849-1 och SIL 2 enligt IEC 61508, erbjuder säkerhetsrelaterade driftarter motsvarande EN 12417 och garanterar ett omfattande personskydd.

Grunden för HEIDENHAIN-säkerhetskoncept är den tvåkanaliga processorstrukturen, vilken består av huvuddatorn MC (main computing unit) och en eller flera servoreglermoduler CC (control computing unit). Alla övervakningsmekanismer är redundant uppbyggda i styrsystemen. Säkerhetsrelaterade systemdata verifieras genom ömsesidig cyklisk datajämförelse. Säkerhetsrelaterade fel medför alltid ett säkert stopp av alla drifter med en definierad stoppreaktion.

Via säkerhetsspecifika in- och utgångar (utförs tvåkanaligt), som påverkas av processen i alla driftarter, aktiverar TNC:n bestämda säkerhetsfunktioner och uppnår säkra drifttillstånd.

I detta kapitel finner du förklaringar till funktionerna, vilka finns tillgängliga i en TNC med Funktionell Säkerhet.



Maskintillverkaren anpassar HEIDENHAINsäkerhetskoncept till din maskin. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Förklaringar av begrepp

Säkerhetsspecifika driftarter:

Beteckning	Kort beskrivning
SOM_1	Safe operating mode 1: automatikdrift, produktionsdrift
SOM_2	Safe operating mode 2: inställningsdrift
SOM_3	Safe operating mode 3: manuellt handhavande, enbart för kvalificerade användare
SOM_4	Safe operating mode 4: utvidgat manuellt handhavande, iakttagande av process

Säkerhetsfunktioner

Beteckning	Kort beskrivning
SSO, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: säkert stopp av driften på olika sätt.
STO	Safe torque off: energiförsörjning till motorn är avbruten. Erbjuder skydd mot oväntad start av drift
SOS	Safe operating Stop: säkrare driftstopp. Erbjuder skydd mot oväntad start av drift
SLS	Safety-limited-speed: säkerhetsbegränsad hastighet. Förhindrar att exekveringen överskrider angivet hastighetsgränsvärde vid öppen skyddsdörr.

i



Kontrollera axelpositioner



Denna funktion måste anpassas till TNC:n av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Efter igångkörning kontrollerar TNC:n om positionen för en axel stämmer överens med positionen den hade direkt efter avstängningen. Om det finns en avvikelse, visar TNC:n detta med en varningstriangel vid axeln i positionspresentationen bakom positionsvärdet. Axlar som visas med en varningstriangel, kan inte längre förflyttas med öppen dörr.

I sådana fall måste den aktuella axeln köras till en testposition. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart Manuell drift
- Växla tillbaka softkey-rad, tills den rad syns där alla axlar är listade som måste köras till testpositionen
- Välj med softkey den axel du vill köra till testpositionen



Varning kollisionsrisk!

Kör till testpositionerna i den ordning så att kollision med arbetsstycke eller spännanordningar inte kan uppstå! I förekommande fall förpositionerna motsvarande!

- Utför körförlopp med NC-start
- Efter att testpositionen är uppnådd, frågar TNC:n om testpositionen är korrekt uppnådd: med softkey JA bekräftas att TNC:n har uppnått korrekt testposition, svara med softkey NEJ om TNC:n inte uppnått rätt testposition.
- Om du har bekräftat med softkey JA, måste testpositionens korrekthet återigen bekräftas från maskinens manöverpanel
- Upprepa det ovan beskrivna förloppet för alla axlar som du vill köra till testpositionen



Var testpositionen befinner sig, fastställer maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Översikt över tillåtna matningshastigheter och varvtal

I TNC:n finns en översikt till förfogande, i vilken de tillåtna varvtalen och matningshastigheterna för alla axlar, i förhållande till aktiv driftart, finns beskrivna.



Välj driftart Manuell drift

- Växla till sista softkeyraden
- Tryck på softkey INFO SOM: TNC:n öppnar översiktsfönstret för tillåtna varvtal och matningar

Kolumn	Betydelse
SLS2	Säkert reducerad hastighet i säkerhetsspecifika driftart 2 (SOM_2) för de aktuella axlarna
SLS3	Säkert reducerad hastighet i säkerhetsspecifika driftart 3 (SOM_3) för de aktuella axlarna
SLS4	Säkert reducerad hastighet i säkerhetsspecifika driftart 4 (SOM_4) för de aktuella axlarna

Manual operat	tion			Programming and editing
				M
ACTL. +X -335	5.377	Overview PGM PA	L LBL CYC M POS	
++ Y + 0	0.000	NOML. #X -335. #Y +0.	379 000 #8 +29.99	s]
#2 +1	0.000	#Z +0. T:0	000 SPINDLE_EMPTY	¥
+ B + 2 9	.992	L +0.000	0 R +0.00	000 T <u>_</u>
	Max. permissi	Safety-MP ble feed and spind	le speeds	
	S = 300	S = 300 S =	500	
	X = 200 Y = 200	X = 300 X = Y = 300 Y =	400	
S1 359.	Z = 200	Z = 300 Z =	400	5100*
	8 = 200	8 = 300 8 =	400 EP	9
(0): MAN(0) T-STO 0 Z E-STO 0	S-STO 99	Active PGM: BS_IN	CT	
	R2	XENMJ PØ	- T Ø	F100% W
	0%	XENm3 LIN	IIT 1 07:3	3 OFF ON
				END

Aktivera matningsbegränsning

TNC:n begränsar den maximalt tillåtna hastigheten för axlarna till den fastställda säkert begränsade hastigheten, genom att sätta softkey F BEGRÄNSAD till PÅ. De giltiga hastigheterna för den aktiva driftarten återfinns tabellen **Safety-MP** (se "Översikt över tillåtna matningshastigheter och varvtal" på sida 496).



- Välj driftart Manuell drift
- ▶ Växla till sista softkeyraden
- Slå till eller från matningsbegränsningen



1

Utökad statuspresentation

I en styrning med Funktionell Säkerhet FS innehåller den allmänna statusvisningen ytterligare information med hänsyn till den aktuella statusen för säkerhetsfunktionerna. Denna information visar TNC:n i form av drifttillstånd för statusvisningen **T**, **S** och **F**.

Statuspresentation	Kort beskrivning
ST0	Energiförsörjningen till spindeln eller till en matningsdrift har avbrutits
SLS	Safety-limited-speed: en säkerhetsbegränsad hastighet är aktiv
SOS	Safe operating Stop: säkrare driftstopp är aktivt.
STO	Safe torque off: energiförsörjning till motorn är avbruten

Den aktiva säkerhetsspecifika driftarten visar TNC:n med en ikon i huvudraden, till höger bredvid texten för driftarten. Om driftarten **SOM 1** är aktiv, visar inte TNC:n någon ikon.

lkon	Säkerhetsspecifik driftart
SOM	Driftart SOM_2 aktiv
SOM	Driftart SOM_3 aktiv
SOM	Driftart SOM_4 aktiv

Manua	l oper	ation				Pros	ramming editing
ACTL.	•	₩ X ₩ Y ₩ Z		+ 4 + 0 + 0	.99 .00	З 0 0	S CM
	• 5	H B	9.938	+29	.99	1	5100%
A							OFF O
gr: nen((0)			0% XEN 0% XEN	NMJ PØ NMJ LI	-TØ 1IT 1 1	.3:33	F100% W
M	s	F	TOUCH PROBE	PRESET TABLE			TOOL TABLE

HEIDENHAIN iTNC 530



14.5 Inställning av utgångspunkt utan avkännarsystem

Hänvisning



Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem: Se "Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem" på sida 519..

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



Y

 \bigcirc

-R

-F

Х

Ζ

Skyddsåtgärder

Om arbetsstyckets yta inte får repas kan ett bleck med tjocklek d placeras på arbetsstycket. Då anges utgångspunkten som ett värde d större än om verktvget hade tangerat arbetsstycket direkt.



Inställning av utgångspunkten för de övriga axlarna utförs på samma sätt.

Om man använder ett förinställt verktyg i ansättningsaxeln skall positionen i ansättningsaxeln ändras till verktygets längd L alt. till summan Z=L+d.



Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen

Man skall ovillkorligen använda utgångspunkttabellen, om

- Maskinen är försedd med rotationsaxlar (rundbord eller vridbart spindelhuvud) och man arbetar med funktionen 3D-vridning av bearbetningsplan
- Maskinen är utrustad med ett system för växling av spindelhuvud
- Man tidigare har arbetat med nollpunktstabeller som har utgått från REF i äldre TNC-styrsystem
- Man vill bearbeta flera likadana arbetsstycken som ligger uppspända olika snett

Utgångspunktstabellen får innehålla ett godtyckligt antal rader (utgångspunkter). För att optimera filstorleken och databehandlingshastigheten, bör man bara använda så många rader som krävs för sin nollpunkts-administration.

Av säkerhetsskäl kan man bara infoga nya rader i slutet på utgångspunktstabellen.

När du ändrar positionspresentationen via MODfunktionen till **INCH**, visar TNC:n också de lagrade utgångspunktskoordinaterna i inch.

Via maskinparameter 7268.x kan du nu valfritt lägga upp och dölja kolumner i utgångspunktstabellen (se "Lista med allmänna användarparametrar" från sida 615).

Spara utgångspunkter i Utgångspunktstabellen

Utgångspunktstabellen heter **PRESET.PR** och finns lagrad i katalogen **TNC:\. PRESET.PR** kan bara editeras i driftart **Manuell** och **El. Handratt**. I driftart Programinmatning/Editering kan man endast läsa tabellen, dock inte förändra den.

Kopiering av Utgångspunktstabellen till en annan katalog (för datasäkring) är tillåtet. Rader, som har skrivskyddats av din maskintillverkare, är även i den kopierade tabellen skrivskyddade och kan alltså inte förändras av dig.

Förändra av princip inte den kopierade tabellens antal rader! Detta kan leda till problem om du åter vill aktivera tabellen.

För att aktivera en Utgångspunktstabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:**.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter/grundvridningar i Utgångspunktstabellen:

- Med hjälp av avkännarcykler i driftart Manuell resp. El. Handratt (se kapitel 14)
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift (se bruksanvisning Cykler, kapitel 14 och 15)
- Manuell inmatning (se följande beskrivning)

EDITE VRIDN	RA TABE Ingsvin	LL IKEL ?				PROF	RAM ATNING
P11: PRI NR 00 20 01 21 TC 22 TC 23 TC 24 TC 25 Z2 28 Z9 30 31 32 33 34 35 36 S6	Elair PR G D THREAD UP 1 D THREAD UP 2 THREAD UP 3 THREAD UP 3 THREAD UP 4	+0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +	× +0 +100 +100 +0 - - - - - - - - - - - - - - - - -	- +0 +100 +100 - - - - - - - - - - - - - - - - - -	2 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - - - - - - - - - - - - - - - - - -	>>>	
			0% S-I 0% SEN	ST m] LIM	IT 1 1	4:43	5100%
<mark>Ⅹ</mark> ₩B	-4.29 +0.00	3 Y 0 #C	-322. +0.	293 Z 000	+10	0.250	
AER	@: 20	T 5	ZS	S 1	<u>0.00</u>	0 M 5 / 9 SPARA	• -
	NY PRESET	PRESET	AKTUELLT FÄLT			AKTIV PRESET	





Grundvridning från Utgångspunktstabellen vrider koordinatsystemet runt den utgångspunkt som befinner sig på samma rad som grundvridningen.

Vid inställning av utgångspunkten kontrollerar TNC:n om rotationsaxlarnas positioner överensstämmer med respektive värde i 3D ROT-menyn (beroende av inställningen i Kinematiktabellen). Därav följer:

- Vid inaktiv funktion 3D-vridning av bearbetningsplanet måste rotationsaxlarnas positionsvärden = 0° (nollställ rotationsaxeln i förekommande fall).
- Vid aktiv funktion 3D-vridning av bearbetningsplanet måste rotationsaxlarnas positionsvärden och vinklarna som har angivits i 3D ROT-menyn överensstämma.

Din maskintillverkare kan spärra ett godtyckligt antal rader i Utgångspunktstabellen för att kunna lägga in fasta utgångspunkter där (t.ex. ett rundbords centrumpunkt). Sådana rader markeras med annan färg i Utgångspunktstabellen (standardmarkeringen är röd).

Raden 0 i Utgångspunktstabellen är av princip skrivskyddad. I rad 0 lagrar TNC:n alltid den utgångspunkt som du senast ställde in manuellt via axelknapparna eller softkey. Om den manuellt inställda utgångspunkten är aktiv, visar TNC:n texten **MAN(0)** i statuspresentationen

Om du via avkännarcyklerna för inställning av utgångspunkten väljer att ställa in TNC:ns positionsvärde automatiskt, så lagrar TNC:n inte detta värde i rad 0.



Varning kollisionsrisk!

Beakta att vid förskjutning av en delningsapparat på ditt maskinbord (realiserat genom förändring av kinematikbeskrivningen) behöver i förekommande fall även utgångspunkter förskjutas, som inte direkt hör ihop med delningsapparaten.



Spara utgångspunkter manuellt i Utgångspunktstabellen

Gör på följande sätt för att manuellt kunna spara utgångspunkter i Utgångspunktstabellen

()	Välj driftart Manuell drift				
XYZ	Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar), eller positionera en mätklocka på lämpligt sätt				
UTGNGSPKT. ADMINISTR. †	Kalla upp utgångspunktshanteringen: TNC:n öppnar Utgångspunktstabellen och placerar markören på den aktiva tabellraden				
ANDRA PRESET	Välj funktion för utgångspunktsinmatning: TNC:n visar de inmatningsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden. Beskrivning av inmatningsmöjligheterna: se följande tabell				
	Välj den rad i Utgångspunktstabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar utgångspunktsnumret)				
•	Välj i förekommande fall kolumnen (axeln) som du vill ändra i Utgångspunktstabellen				
KORRIGERA PRESET	Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna (se efterföljande tabell)				
Funktion	Softkey				
Overtör verkty direkt som ny endast utgång för tillfället be	ygets arposition (mätklockans) utgångspunkt: Funktionen lagrar jspunkten i den axel som markören finner 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					



Funktion	Softkey
Förskjut en i tabellen redan lagrad utgångspunkt inkrementalt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat korrigeringsvärde med korrekt förtecken i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm	KORRIGERA PRESET
Ange ny utgångspunkt direkt utan att inkludera kinematiken (axelspecifik). Använd bara denna funktion om din maskin är försedd med ett rundbord och du vill placera utgångspunkten i rundbordets centrum genom direkt inmatning av 0. Funktionen lagrar endast värdet i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum- visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm	EDITERA AKTUELLT FALT
Skriv den för tillfället aktiva utgångspunkten till en valbar tabellrad: Funktionen lagrar utgångspunkten i alla axlar och aktiverar sedan tabellraden automatiskt. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm	SPARA AKIIV PRESET

Editera utgångspunktstabell

Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till tabellens början	
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Välja funktioner för utgångspunktsinmatning	ÄNDRA PRESET
Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i utgångspunktstabellen	AKTIVERA PRESET
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut (andra softkeyraden)	LAGG TILL N RADER VID SLUT
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	KOPIERA FÄLT



Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	INFOGA Fält
Återställ den för tillfället selekterade raden: TNC:n skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden)	ATER- STALL RAD
Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)	INFOGA RAD
Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)	RADERA RAD


Aktivera utgångspunkt från utgångspunktstabellen i driftart Manuell



Varning kollisionsrisk!

Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning.

En koordinatomräkning som du har programmerat via cykel 19 Bearbetningsplan eller PLANE-funktionen förblir däremot aktiv.

När du har aktiverat en utgångspunkt som inte innehåller värden i alla koordinat, förblir den senast verksamma utgångspunkten aktiv i dessa axlar.

()	Välj driftart Manuell drift
UTGNGSPKT. ADMINISTR.	Visa utgångspunktstabellen
	Välj det utgångspunktsnummer som du vill aktivera, eller
	välj den utgångspunkt du vill aktivera med knappen GOTO, bekräfta med knappen ENT
AKTIVERA PRESET	Aktivera utgångspunkt
UTFOR	Bekräfta aktivering av utgångspunkten. TNC:n ställer in positionsindikeringen samt – om så har definierats – grundvridningen
	Lämna utgångspunktstabellen:

Aktivera utgångspunkt från utgångspunktstabellen i ett NC-program

För att aktivera utgångspunkter från utgångspunkts-tabellen under programexekveringen, använder man cykel 247. I cykel 247 definierar man endast numret på den utgångspunkt som man vill aktivera (se Bruksanvisning Cykler, cykel 247 SÄTT UTGÅNGSPUNKT).



14.6 Använda avkännarsystem

Översikt

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

I driftart Manuell drift står följande avkännarcykler till förfogande:

Funktion	Softkey	Sida
Kalibrering av effektiv längd	KAL. L	Sida 511
Kalibrering av effektiv radie	KAL. R	Sida 512
Grundvridning via en rät linje		Sida 515
Inställning av utgångspunkt i en valbar axel	RVKRNNING POS	Sida 519
Inställning av hörn som utgångspunkt		Sida 520
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt		Sida 521
Inställning av mittlinje som utgångspunkt		Sida 522
Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar	RUKÄNNING	Sida 523
Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar		Sida 523
Inställning av cirkelcentrum via tre hål/tappar	AVKÄNNING	Sida 523

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 MODfunktioner, 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 mätvärdena till filen %TCHPRNT.A. Om flera avkännarcykler utförs efter varandra och dess mätvärden skall sparas måste man säkra innehållet i filen %TCHPRNT.A mellan avkännarcyklerna 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 (REFkoordinater), använder du softkey INFOGA I UTGSPKT-TABELL (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen" på sida 509).

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell via softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL:



Varning kollisionsrisk!

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv utgångspunkt (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange nollpunktsnummer i inmatningsfältet Nummer i tabell =
- Ange namnet på nollpunktstabellen (hela sökvägen) i inmatningsfältet Nollpunktstabell
- Tryck på softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL, TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen



Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen



Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell" på sida 508).

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i utgångspunktstabellen via softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Utgångspunktstabellen heter PRESET.PR och finns lagrad i katalogen TNC:\.



Varning kollisionsrisk!

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv utgångspunkt (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange utgångspunktsnummer i inmatningsfältet Nummer i tabell:
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i utgångspunktstabellen



När du skriver över den aktiva utgångspunkten, visar TNC:n ett varningsmeddelande. Då kan du välja om du verkligen vill skriva över (=knappen ENT) eller inte (=knappen NO ENT).



Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen



Använd denna funktion om du vill registrera palettutgångspunkter. Denna funktion måste friges av din maskintillverkare.

För att kunna spara ett mätvärde i palettutgångspunktstabellen, måste du aktivera en nollutgångspunkt före avkänningsförloppet. En nollutgångspunkt innehåller värdet 0 för alla axlar i utgångspunktstabellen!

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange utgångspunktsnummer i inmatningsfältet Nummer i tabell:
- Tryck på softkey INFOGA I PALETT UTGPKT. TAB.: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i palettutgångspunktstabellen

1

14.7 Kalibrera avkännarsystem

Inledning

För att kunna bestämma ett avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.



Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- Driftsättning
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens "effektiva" längd och mätkulans "effektiva" radie. Vid kalibrering av avkännarsystemet används en kontrollring med känd höjd och innerradie. Kontrollringen spänns fast på maskinbordet.

Kalibrering av effektiv längd



Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.

Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.



Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTION och KAL. L. TNC:n presenterar ett menyfönster med fyra inmatningsfält.

- Ange Verktygsaxel (axelknapp)
- Referenspunkt: Ange kontrollringens höjd
- Man behöver inte mata in något i menypunkterna Effektiv kulradie och Effektiv längd
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra avkänningsriktning: Välj med softkey eller pilknapparna
- Känn av överytan: Tryck på NC-Start-knappen





Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelns centrum kan kompenseras matematiskt med hjälp av denna kalibreringsfunktion.

Beroende på inställningen i maskinparameter 6165 (Spindelföljning aktiv/inaktiv) utförs kalibreringsrutinen på olika sätt. Samtidigt som hela kalibreringsförloppet utförs med en enda NC-start vid aktiv spindelföljning, kan du vid inaktiv spindelföljning välja om mätkulans mittförskjutning kskall kalibreras eller inte.

Vid kalibreringen av mittförskjutningen roterar TNC:n avkännarsystemet med 180°. Rotationen startas med en tilläggsfunktion som maskintillverkaren har definierat i maskinparameter 6160.

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering:

- > Positionera mätspetsens kula i Manuell drift till hålet i kontrollringen
- KAL.
- Välj kalibreringsfunktion för avkännarens kulradie och avkännarens centrumförskjutning: Tryck på softkey KAL R
- Välj verktygsaxel, ange även kontrollringens radie
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen fyra gånger. Avkännarsystemet känner av en position i hålet i varje axelriktning och beräknar den effektiva kulradien
- Om man vill avsluta kalibreringsfunktionen nu: Tryck på softkey SLUT



TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Bestämma mätkulans centrumförskjutning: Tryck på softkey 180°. TNC:n roterar avkännarsystemet med 180°

Avkänning: Tryck 4 x NC-Start-knappen. Avkännarsystemet känner av en position i hålet i varje axelriktning och beräknar mätkulans centrumförskjutning

Visa kalibreringsvärden

TNC:n lagrar den effektiva längden, den effektiva radien och avkännarens centrumförskjutning och tar hänsyn till dessa värden vid kommande användning av avkännarsystemet. De lagrade värdena kan visas om man trycker på KAL. L och KAL. R.



När du använder flera avkännarsystem resp. kalibreringsdata: Se "Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata", sida 513







Administrera flera uppsättningar kalibreringsdata

Om du har flera avkännarsystem eller multipla korsformade mätspetsar i din maskin, måste du i förekommande fall använda flera upsättningar kalibreringsdata.

För att kunna använda flera uppsättningar kalibreringsdata måste man sätta maskinparameter 7411=1. Uppmätningen av kalibreringsdata är identisk med tillvägagångssättet vid användning av ett enda avkännarsystem, TNC:n lagrar dock kalibreringsdata i verktygstabellen när du lämnar kalibreringsmenyn och bekräftar inskrivning av kalibreringsdata till tabellen med knappen ENT.

TNC:n lägger in kalibreringsdata i följande kolumner i verktygstabellen:

- Verksam radie mätkula: Kolumn R
- Centrumoffset X: CAL-0F1
- Centrumoffset Y: CAL-0F2
- Kalibreringsvinkel: ANGLE
- Medelvärde centrumförskjutning (endast verksam för 441): DR

Det aktiva verktygsnumret bestämmer då vilken rad i verktygstabellen som TNC:n sparar data i.



Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk eller Manuell drift.

TNC:n visar verktygs-nummer och -namn i kalibreringsmenyn när maskinparameter 7411=1.



14.8 Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem

Inledning

Med funktionen "Basplanets vinkel" kan TNC:n matematiskt kompensera för ett snett placerat arbetsstycke.

Då TNC:n gör detta justeras vridningsvinkeln så att den överensstämmer med en av arbetsstyckets kanter i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel. Se bilden till höger.

Alternativt kan du kompensera en verktygs-snedställning genom en vridning av rundbordet.

Välj alltid avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln vid uppmätning av basplanets vinkel.

För att säkerställa att basplanets vinkel beräknas korrekt i programkörning måste bearbetningsplanets båda koordinater programmeras i det första positioneringsblocket.

Du kan även använda en grundvridning i kombination med PLANE-funktionen, i sådana fall måste du först aktivera grundvridningen och sedan PLANE-funktionen.

När du förändrar grundvridningen frågar TNC:n, när du lämnar menyn, om den ändrade grundvridningen även skall sparas i den för tillfället aktiva raden i utgångspunktstabellen. Bekräfta i sådana fall med knappen ENT.

TNC:n kan även utföra en äkta tredimensionell uppspänningskompensering om din maskin är förberedd för det. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare.

Genom att sätta Bit #18 i MP7680 kan felmeddelandet **Axelvinkel och tiltvinkel olika** undertryckas vid uppmätning av grundvridning och vid uppriktning av arbetsstycket via rotationsaxel med manuella avkännarcykler. Därmed kan du mäta upp en grundvridning på ställen som inte skulle kunna nås utan tiltning av huvudet.





Avkänning med tiltat avkänningssystem

För att sätta en grundvridning, kan du också manuellt positionera axlarna i en önskad lutning. Det kan behövas när du på grund den önskade avkänningspunktens läge inte kan proba i rotationsaxlarnas grundläge.



3D-vridning av bearbetningsplanet är inte tillåtet att aktivera vid tiltat avkänningssystem. TNC:n presenterar i sådant fall inte softkeys för funktionen grundvridning.

Översikt

Cykel

AVKANNING

C ROT

Basplanets vinkel via två punkter: TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de två punkterna och ett bör-läge (vinkelreferensaxeln).

Basplanets vinkel via två hål/tappar: TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de båda hålens/tapparnas centrum och bör-läget (vinkelreferensaxeln).

Uppriktning av arbetsstycke via två punkter: TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de två punkterna och ett bör-läge (vinkelreferensaxeln) och kompenserar snedställningen med en rundbordsvridning.

Beräkna basplanets vinkel via två punkter

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln: Välj axel och riktning via softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen Vridningsvinkel =

Spara grundvridning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet Nummer i tabell:, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL för att spara grundvridningen i utgångspunktstabellen





Spara grundvridning i palett-utgångspunktstabellen



För att kunna spara en grundvridning i palettutgångspunktstabellen, måste du aktivera en nollutgångspunkt före avkänningsförloppet. En nollutgångspunkt innehåller värdet 0 för alla axlar i utgångspunktstabellen!

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet Nummer i tabell:, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I PALETT UTGPKT. TAB. för att spara grundvridningen i palett-utgångspunktstabellen

TNC:n presenterar en aktiv palett-utgångspunkt i den utökade statuspresentationen (se "Allmän palettinformation (flik PAL)" på sida 85).

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.)

l 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

MRNUELL DRIFT	DGRAM MATNING
Nummer i tabell 5 VRIDNINGSVINKEL = +12.357	
0% SENm]	• 7 +
0% SENm3 LIMIT 1 12:55	5100%
🗙 +250.000 Y +0.000 Z -560.000	
* B +0.000 * C +0.000	
S1 0.000 ACR →: MAN(0) T 5 I2IS 1075 F 0 H 5 / 9	s
X+ X- Y+ Y- INHITNING PRESET TABELL	SLUT

1



Beräkna basplanets vinkel via två hål/tappar



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT (Softkeyrad 2)
- Cirkulära tappar skall mätas: Bestäms via softkey



Hål skall mätas: Bestäms via softkey

Känn av flera hål

Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet. Genom att sedan trycka på NC-Start-knappen så känner TNC:n automatiskt av fyra punkter på hålets innervägg.

Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. TNC:n upprepar detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har känts av.

Känn av flera cirkulära tappar

Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Välj avkänningsriktning via softkey, utför avkänningsförloppet med den externa START-knappen. Utför processen totalt fyra gånger.

Spara grundvridning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet Nummer i tabell:, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL för att spara grundvridningen i utgångspunktstabellen



Uppriktning av arbetsstycke via två punkter



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT (Softkeyrad 2)
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln: Välj axel och riktning via softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen Vridningsvinkel =

Uppriktning av arbetsstycke



Varning kollisionsrisk!

Frikör avkännarsystemet innan uppriktning på ett sådant sätt att kollision med spännanrordningar eller arbetsstycket inte kan ske.

- Tryck på softkey POSITIONERA RUNDBORD, TNC:n visar ett varningsmeddelade för frikörning av avkännarsystemet
- Utför uppriktningsförfarande med NC-start: TNC:n positionerar rundbordet
- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet Nummer i tabell:, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen

Spara snedställning i utgångspunktstabellen

- Efter avkänningsförloppet anges utgångspunktsnumret i inmatningsfältet Nummer i tabell:, i vilket TNC:n skall lagra den uppmätta snedställningen på arbetsstycket
- Tryck på softkey INFOGA I UTGPKT-TABELL för att spara vinkelvärdet som förskjutning i rotationsaxeln i utgångspunktstabellen



518

14.9 Inställning av utgångspunkt med avkännarsystem

Översikt

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
AVKANNING POS	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med	Sida 519
AVKÄNNING P	Inställning av hörn som utgångspunkt	Sida 520
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	Sida 521
AVKANNING	Mittlinje som utgångspunkt	Sida 522



Varning kollisionsrisk!

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n alltid att registrera det uppmätta värdet utifrån från aktiv utgångspunkt (resp. från den i driftart Manuell senast inställda utgångspunkten), trots att nollpunktsförskjutning inkluderas i positionspresentationen.

Inställning av utgångspunkt i en valfri axel

- AVKANNING POS
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken utgångspunkten skall ställas in, t.ex. avkänning i Z med riktning Z-: Välj via softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Utgångspunkt: Ange bör-koordinaten, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värdet till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 510)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END





Hörn som utgångspunkt – Överför punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel

- AVKÄNNING
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING P
- Beröringspunkter för basplanets vinkel?: Tryck på knappen ENT för att överföra de tidigare avkänningspunkternas koordinater
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten, på kanten som inte kändes av vid uppmätning av basplanets vinkel
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Utgångspunkt: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 510)

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 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509, eller se "Spara mätvärde i palettutgångspunktstabellen", sida 510)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END



1

14.9 Ins<mark>täl</mark>lning av utgångspunkt med avkännarsystem

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 koordinataxelriktningarna.

Vid brutna cirklar (cirkelbågar) kan avkänningsriktningen väljas godtyckligt.

Positionera avkännarens kula till en position ungefär i cirkelns centrum.



Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING CC

- Avkänning: Tryck fyra gånger på NC-Start-knappen. Avkännarsystemet känner av fyra punkter efter varandra på cirkelns innervägg.
- Om man vill använda omslagsmätning (endast vid maskiner med spindelorientering, avhängigt MP6160): Tryck på softkey 180° och känn på nytt av fyra punkter på cirkelns innervägg.
- Om man inte vill använda omslagsmätning: Tryck på knappen END
- Utgångspunkt: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509)

Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

Utvändig cirkel:

- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.
- ▶ Välj avkänningsriktning: Välj med lämplig softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Upprepa avkänningsförloppet för de kvarvarande tre punkterna. Se bilden nere till höger
- Utgångspunkt: Ange utgångspunktens koordinater, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värden till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509, eller se "Spara mätvärde i palettutgångspunktstabellen", sida 510)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie PR.







Mittlinje som utgångspunkt

- ▶ Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Utgångspunkt: Ange utgångspunktens koordinat i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdet till en tabell (se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell", sida 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509, eller se "Spara mätvärde i palett-utgångspunktstabellen", sida 510)

Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END







Inställning av utgångspunkt via hål/cirkulära tappar

l den andra softkeyraden finns softkeys för inställning av utgångspunkten genom mätning av flera hål eller cirkulära tappar.

Definiera om hål eller cirkulära tappar skall mätas

I grundinställningen kommer hål att mätas.



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER, växla softkeyrad
- Välj avkännarfunktion: Tryck t.ex. på softkey AVKÄNNING P
- Cirkulära tappar skall mätas: Bestäms via softkey



Hål skall mätas: Bestäms via softkey

Känn av flera hål

Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet. Genom att sedan trycka på NC-Start-knappen så känner TNC:n automatiskt av fyra punkter på hålets innervägg.

Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. TNC:n upprepar detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har känts av.

Känn av flera cirkulära tappar

Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Välj avkänningsriktning via softkey, utför avkänningsförloppet med den externa START-knappen. Utför processen totalt fyra gånger.

Översikt

Cykel	Softkey
Basplanets vinkel via två hål: TNC:n beräknar vinkeln mellan linjerna som förbinder de båda hålens centrum och bör-läget (vinkelreferensaxeln)	AVKAINNING
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.	$ \begin{array}{c} PUKRWING \\ (a + b) \\ (a +$
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.	





Mätning av arbetsstycke med avkännarsystem

Man kan även använda avkännarsystemet i driftarterna Manuell och El. handratt för att utföra enklare mätningar på arbetsstycket. För komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande (se Bruksanvisning Cykler, Kapitel 16, Kontrollera arbetsstycket automatiskt). Med ett avkännarsystem kan följande mätas:

positioners koordinater och därifrån

mått och vinklar på arbetsstycket

Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstycke

VKANNING	
POS	

 Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS

- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken koordinaten skall mätas: Välj med lämplig softkey.
- Starta avkänningen: Tryck på NC-Start-knappen

TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater: Se "Hörn som utgångspunkt – Överför inte punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel", sida 520. TNC:n visar det avkända hörnets koordinater i menyfältet Referenspunkt.

Uppmätning av arbetsstyckets dimensioner

- AVKÄNNING POS
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten A
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten skall återställas efter mätningen)
- Utgångspunkt: Ange "0"
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen END
- Välj avkännarfunktion på nytt: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten B
- Välj avkänningsriktning med softkey: Samma axel som vid den första mätningen men med motsatt riktning.
- Avkänning: Tryck på NC-Start-knappen





Värdet som visas i menyfältet Referenspunkt är avståndet mellan de båda punkterna i koordinataxeln.

Återställning av utgångspunkten till värdet som gällde innan längdmätningen

- ▶ Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Känn av den första avkänningspunkten på nytt
- Återställ Referenspunkt till värdet som tidigare noterades
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen END

Vinkelmätning

Med ett avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

- vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på maximalt 90°.

Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen.
- Utför grundvridning mot den sida som skall mätas (se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem" på sida 514)
- Visa vinkeln mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant som Vridningsvinkel med softkey AVKÄNNING ROT
- Upphäv grundvridning eller återställ ursprunglig grundvridning
- Återställ Vridningsvinkel till det noterade värdet

Mätning av vinkel mellan två sidor på arbetsstycket

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen.
- Utför grundvridning mot den första sidan (se "Kompensering för arbetsstyckets snedställning med avkännarsystem" på sida 514)
- Mät även den andra sidan på samma sätt som vid grundvridning, ändra inte Vridningsvinkel till 0!
- Visa vinkeln mellan de två sidorna på arbetsstycket som vinkel PA med softkey AVKÄNNING ROT
- Upphäv grundvridning eller återställ till den ursprungliga grundvridningen: Återställ Vridningsvinkel till noterat värde





Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor

Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt avkännarsystem, kan du ändå använda alla tidigare beskrivna manuella avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor (undantag: kalibreringsfunktioner).

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett avkännarsystem under avkänningsfunktonen, skapar du triggersignalen manuellt för att överföra **Avkännarpositionen** via en knapp. Gör då på följande sätt:

AVKÄNNING POS

+

+

- 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 508, eller se "Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till utgångspunktstabellen", sida 509)
 - Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END



14.10 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 530
- Styrd vridning, cykel **680** i bearbetningsprogrammet (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN)
- Styrd vridning, PLANE-funktion bearbetningsprogrammet (se "Planefunktionen: Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)" på sida 423)

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 (3Dverktygslängdkompensering).

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 (ärpositioner) överensstämmer med de av dig definierade tiltvinklarna.



Varning kollisionsrisk!

Ställ i princip alltid in utgångspunkten i alla tre huvudaxlarna.

Om din maskins tippningsaxlar inte är styrda måste rotationsaxlarnas Är-positioner anges i menyn för manuell vridning: Om rotationsaxelns(arnas) Är-position inte överensstämmer med det inmatade värdet kommer TNC:n att beräkna en felaktig utgångspunkt.



Inställning av utgångspunkt i maskiner med rundbord

Om du riktar upp arbetsstycket genom en rundbordsvridning, t.ex. med avkännarcykel 403, måste du nollställa rundbordsaxeln efter uppriktningen före inställningen av utgångspunkten i linjäraxlarna X, Y och Z. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Cykel 403 ger möjlighet att göra detta direkt, genom att man sätter en inmatningsparameter (se bruksanvisning Avkännarcykler, "Kompensera grundvridning via en rotationsaxel").

Inställning av utgångspunkten vid maskiner med system för att växla spindelhuvuden

Om din maskin är utrustad med ett system för att växla spindelhuvuden, bör du principiellt försöka att alltid administrera dina utgångspunkter via utgångspunktstabellen. Utgångspunkter, som finns sparade i utgångspunktstabellen, inkluderar avräkningen för den aktiva maskin-kinematiken (spindelhuvudets geometri). När du växlar in ett nytt spindelhuvud tar TNC:n hänsyn till den nya, förändrade dimensionen för spindelhuvudet, så att den aktiva utgångspunkten bibehålls.

Positionsindikering i vridet system

Positionerna som visas i statusfältet (BOR och $\textbf{\ddot{R}}$) 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 3Dvridning av bearbetningsplanet är aktiv.
- PLC-positioneringar (skapas av maskintillverkaren) är inte tillåtna



Aktivering av manuell vridning

3D ROT	Välj manuell tiltning: Tryck på softkey 3D ROT
	Placera markören på menypunkten Manuell Drift med hjälp av pilknapparna
AKTIV	Aktivera manuell tiltning: Tryck på softkey AKTIV
	Placera markören på önskad rotationsaxel med hjälp av pilknapparna
Ange vridnings	vinkel

MANUELL DRIFT	PROGRAM INMATNING
VRID BEARBETNINGSPLAN	
PROGRAMKÖRNING AKTIV	M
MANUELL DRIFT AKTIV	
B-Head C-Table	S
$\theta = \pm 45$	븉
B = +0 °	
	TA A
	₩
	s 🗆 🦲
0% S-IST	
0% SENm] LIMIT 1 14:	33
X −23.340 Y +0.000 Z −876.4	43 🖭 🍸
*B +0.000*C +0.000	
	s B
S1 0 000	
AFR 9:15 T.5 Z.5 1875 F.0 M.5	/ 8
	SLUT
	3201

För att deaktivera funktionen sätter man önskad driftart i menyn Vridning bearbetningsplan till Inaktiv.

Avsluta inmatning: Knappen END

När funktionen Vridning bearbetningsplan har valts Aktiv och TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt de vridna axlarna visas symbolen kei i statuspresentationen.

Om funktionen Vridning bearbetningsplan väljs Aktiv för driftart Programkörning, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som utförs. Om du använder Cykel **G80** eller **PLANE**-funktionen i bearbetningsprogrammet, är de vinkelvärden som har definierats där verksamma. Vinkelvärdet som har angivits i menyn kommer då att skrivas över.



Sätt aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning (FCL 2-funktion)



Denna funktion måste friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med denna funktion kan du i driftarterna Manuell och El. Handratt positionera verktyget via de externa riktningsknapparna eller med handratten i den riktning som verktygsaxeln för tillfället pekar. Använd denna funktion när

- Du vill friköra verktyget i verktygsaxelns riktning under ett programavbrott i ett 5-axligt program
- Du vill utföra en bearbetning med handratten eller de externa riktningsknapparna i Manuell drift med tiltat verktyg.

3D ROT	Välj manuell tiltning: Tryck på softkey 3D ROT
I	Placera markören på menypunkten Manuell Drift med hjälp av pilknapparna
UKT-RXEL	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.



1

14.10 Tipp<mark>nin</mark>g av bearbetningsplanet (software-option 1)







Positionering med manuell inmatning

 \mathbf{I}

15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Driftart Manuell positionering lämpar sig för enkla bearbetningar och förpositionering av verktyget. Här kan korta program i HEIDENHAIN-Klartext-format eller enligt DIN/ISO anges och utföras direkt. Även bearbetnings- och avkännarcykler, såsom vissa specialfunktioner (knappen SPEC FCT) låter TNC:n stå till förfogande i driftart MDI. TNC:n sparar programmet automatiskt i filen \$MDI. Vid Manuell positionering kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

Använda manuell positionering

Välj driftart Manuell positionering. Programmera filen \$MDI med de tillgängliga funktionerna

Starta programexekveringen: Extern START-knapp

Begränsningar:

Den Flexibla Konturprogrammeringen FK, programmeringsgrafiken och programkörningsgrafiken finns inte tillgängliga i denna driftart.

Filen \$MDI får inte innehålla några programanrop (%).



15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Exempel 1

Ett arbetsstycke skall förses med ett 20 mm djupt hål. Efter uppspänning av arbetsstycket, uppriktningen och inställningen av utgångspunkten kan borrningen programmeras och utföras med ett fåtal programrader.

Först förpositioneras verktyget över arbetsstycket, därefter till ett säkerhetsavstånd 5 mm över hålet. Dessa positioneringar utförs med rätlinje-block. Därefter utförs borrningen med cykel **G200**.



%\$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	Anropa verktyg: Verktygsaxel Z,
	Spindelvarvtal 2000 varv/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Frikör verktyget (snabbtransport)
N30 X+50 Y+50 M3 *	Positionera verktyget med snabbtransport över hålet,
	Spindel till
N40 G01 Z+2 F2000 *	Positionera verktyget 2 mm över hålet
N50 G200 BORRNING *	Definiera cykel G200 Borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q201=-20 ;DJUP	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
Q206=250 ;MATNING DJUP	Borrmatning
Q202=10 ;SKAERDJUP	Djup för varje ansättning innan återgång
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	Väntetid uppe vid urspåning i sekunder
Q2O3=+O ;KOORD. OEVERYTA	Koordinat för arbetsstyckets yta
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.	Position efter cykel, i förhållande till Q203
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE	Väntetid vid hålets botten i sekunder
N60 G79 *	Anropa cykel G200 Borrning
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Frikörning av verktyget
N9999999 %\$MDI G71 *	Programslut

Rätlinjefunktion: Se "Rätlinje med snabbtransport G00 Rätlinje med matning G01 F", sida 225, cykel BORRNING: Se Bruksanvisning Cykler, Cykel 200 BORRNING.



Exempel 2: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin . med rundbord

Utför funktionen grundvridning med avkännarsystem. Se bruksanvisning Avkännarcykler, "Avkännarcykler i driftart Manuell drift och El. Handratt", avsnitt "Kompensera för snett placerat arbetsstycke".

Notera Vridningsvinkel och upphäv Grundvridningen

	Välj driftart: Manuell positionering
	Välj rundbordsaxel, ange den noterade vridningsvinkeln och matning t.ex. G01 G40 G90 C+2.561 F50
	Avsluta inmatningen
I	Tryck på NC-Start-knappen: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridning av rundborde

arbetsstycket justeras genom vridning av rundbordet

ĺ

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:

\Rightarrow	Välj driftart: Program- inmatning/Editering
PGM MGT	Kalla upp filhanteringen: Knapp PGM MGT (Program Management)
t	Markera filen \$MDI
KOPIERA REC XYZ	Välj "Kopiera fil": Softkey KOPIERA
MÅLFIL =	
BORRNING	Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen \$MDI skall sparas
UTFÖR	Utför kopieringen
SLUT	Lämna filhantering: Softkey SLUT

För att radera innehållet i filen %\$MDI gör man på ungefär samma sätt: Istället för att kopiera raderar man innehållet med softkey RADERA. Vid nästa växling till driftart Manuell positionering visar TNC:n en tom fil \$MDI.



När man vill radera \$MDI, så

- får inte driftart Manuell positionering vara vald (inte heller i bakgrunden)
- får man inte ha valt filen \$MDI i driftart Programinmatning/editering

Ytterligare information: se "Kopiera enstaka fil", sida 128



15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

i







Programtest och programkörning

16.1 Grafik

Användningsområde

l 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 **T**-blocket i grafiken.

Grafisk simulering vid specialapplikationer

I normalfallet innehåller NC-program ett verktygsanrop, vilket bestämmer verktygsdata för den grafiska simuleringen via det verktygsnummer som har definierats.

För specialapplikationer som inte kräver några verktygsdata (t.ex. laserskärning, laserborrning eller vattenskärning) kan du ställa in maskinparameter 7315 till 7317 så att TNC:n kan utföra en grafisk simulering även när inga verktygsdata har aktiverats. Du behöver dock alltid som en grundförutsättning ett verktygsanrop med definition av verktygsaxelriktningen (t.ex. **G17**), inmatning av ett verktygsnummer är inte nödvändig.


Inställning av programtestets hastighet



Man kan bara ställa in hastigheten vid programtest när man har funktionen "Visa bearbetningstid" aktiv (se "Kalla upp stoppur-funktion" på sida 549). 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)	1:1
Öka testhastigheten stegvis	
Minska testhastigheten stegvis	
Testa programmet med högsta möjliga hastighet (grundinställning)	MAX

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

l driftarterna för programkörning och i driftarten för programtest visar TNC:n följande softkeys:

Visning	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 547.

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 vta 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.

l driftart Programtest finns funktioner för delförstoring tillgängliga, se "Delförstoring", sida 547.

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	1:1	

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

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



16.1 Grafik

Visa och ta bort ram för råämnets ytterkanter

Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionerna vridning och förstora/förminska visas



BLK FORM VISA DÖLJ

▶ Välj funktionerna för vridning och förstora/förminska:





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.
- \triangleright
- 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 "-" resp. "+" intryckt
- Start 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	↓ ∭↓	t t
Förskjut snittytan för förminskning eller förstoring av råämnet	-	+
Godkänn delförstoring/förminskning	ÖVERFÖR DETALJ	





16.1 Grafik

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	RAÄMNE Som BLK Form
Återställ delförstoring så att TNC:n visar det bearbetade eller obearbetade arbetsstycket enligt programmerade BLK-form	RÁŘMNE Som BLK Form



Med softkey RÅÄMNE SOM BLK FORM visar TNC:n – även efter en avgränsning utan ÖVERFÖR DETALJ. – åter råämnet med den programmerade storleken.

Visa verktyg

I vy ovanifrån och presentation i tre plan kan du visa verktyget under simuleringen. TNC:n visar verktyget med den diameter som har definierats i verktygstabellen.

Funktion	Softkey
Visa inte verktyget vid simuleringen	VERKTYG VISA Dölj
Visa verktyget vid simuleringen	VERKTYG VISA DöLJ



Beräkning av bearbetningstid

Driftarter för programkörning

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

Programtest

TNC:n tar hänsyn till följande punkter för tidsberäkningen:

- Förflyttningsrörelser med matning
- Väntetider
- Inställningar för maskindynamiken (acceleration, filterinställningar, rörelsereglering)

Den från TNC:n beräknade tiden tar inte hänsyn till snabbtransport och maskinspecifika tider (t.ex. för verktygsväxling).

Om du har slagit på beräkning av bearbetningstid, kan du generera en fil i vilken ingreppstiden för alla verktyg som används i programmet listas (se "Verktygsanvändningskontroll" på sida 198).

Kalla upp stoppur-funktion



SPARA

- funktioner visas Väli stoppur-funktion
- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. lagra presenterad tid

Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av stoppur-

Stoppur-funktioner	Softkey
Aktivera (PÅ)/deaktivera (AV) funktionen för beräkning av bearbetningstid	+
Lagring av visad tid	SPARA
Summan av lagrad och visad tid presenteras	
Återställning av visad tid	ATERSTÄLL 00:00:00 ()



TNC:n återställer bearbetningstiden under programtestet så snart ett nytt råämne **G30/G31** exekveras.





16.2 Funktioner för presentation av program

Översikt

l 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	
Gå till programslutet	SLUT



i

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 366)

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 366)





Æ

Varning kollisionsrisk!

TNC:n kan inte simulera alla förflyttningsrörelser som faktiskt kan utföras i den grafiska simuleringen, t.ex.

- Förflyttningsrörelser vid verktygsväxlingen som maskintillverkaren har definierat i ett verktygsväxlingsmakro eller via PLC
- Positioneringar som maskintillverkaren har definierat i ett M-funktionsmakro
- Positioneringar som maskintillverkaren utför via PLC
- Positioneringar som utför en palettväxling

HEIDENHAIN rekommenderar därför att alla program körs in med viss försiktighet, även om programtestet inte har resulterat i några felmeddelanden eller att inga synbara skador på arbetsstycket kunde upptäckas.

TNC:n startar av princip ett programtest efter ett verktygsanrop alltid på följande position:

- I mitten av det definierade råämnet i bearbetningsplanet
- I verktygsaxeln 1 mm över den i BLK FORM definierade MAX-punkten

När du anropar samma verktyg, simulerar TNC:n programmet vidare från den senaste, före verktygsanropet programmerade positionen.

För att även erhålla ett entydigt beteende vid programkörningen skall du alltid köra till en position efter en verktygsväxling som TNC:n kan positionera till bearbetningen från utan risk 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 592.



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



16.3 Programtest

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
- Tabe11 (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



1

Välj kinematik för Programtest



Denna funktion måste friges av din maskintillverkare.

Denna funktion kan du använda för att testa program, vilkas kinematik inte är samma som den aktiva maskinkinematiken (t.ex. i maskiner med växlingsbara huvuden eller växling av rörelseområde).

Under förutsättning att din maskintillverkare har lagt upp olika kinematiker i din maskin, kan du via MOD-funktionerna aktivera en av dessa kinematiker för programtestet. Den aktiva maskinkinematiken berörs inte av detta.



- ▶ Välj driftart Programtest
- ▶ Välj det program som du vill testa



- Välj MOD-funktion
 - Visa tillgängliga kinematiker i ett inväxlat fönster, växla i förekommande fall softkeyraden först.
 - Välj önskad kinematik med pilknapparna och bekräfta med knappen ENT



Efter uppstart av styrsystemet är maskinkinematiken aktiv i driftart Programtest som grundinställning . Välj i förekommande fall kinematik för programtest på nytt.

När du väljer en kinematik via kodnummer **kinematic**, växlar TNC:n maskinkinematiken **och** testkinematiken.



Ställ in tiltat bearbetningsplan för Programtest



Denna funktion kan användas på maskiner där man vill definiera bearbetningsplanet genom manuell inställning av maskinaxlarna.



- Välj driftart Programtest
- Välj det program som du vill testa
- Välj MOD-funktion



 $\overline{\bullet}$

- ▶ Välj menyn för definition av bearbetningsplanet
- Aktivera resp. deaktivera funktionen med knappen ENT
- Använd aktiva rotationsaxelkoordniater från maskindriftarten, eller
- positionerna markören med pilknapparna till önskad rotationsaxel och ange rotationsaxelvärdet, vilket TNC:n skall använda vid simulering



När denna funktion är frigiven av maksintillverkaren, kommer TNC:n inte deaktivera funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet när ett nytt program väljs.

När ett program simuleras, som inte innehåller något **T**block använder TNC:n den axel, som är aktiverad för manuell avkänning i driftart manuell, som verktygsaxel.

Kontrollera att den aktiva kinematiken i Programtest passar till programmet som du vill testa, annars visar TNC:n eventuellt ett fel.





16.4 Programkörning

Användningsområde

I driftarten Program blockföljd utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt fram till programslutet eller tills bearbetningen avbryts.

I driftarten Program enkelblock utför TNC:n ett block i taget då man trycker på den externa START-knappen.

Följande TNC-funktioner kan användas i driftarterna för programkörning:

- Avbrott i programkörningen
- Programkörning från ett bestämt block
- Hoppa över block
- Editera verktygstabell TOOL.T
- Kontrollera och ändra Q-parametrar
- Överlagra handrattsrörelser
- Funktioner för grafisk simulering
- Utökad statuspresentation





Körning av bearbetningsprogram

Förberedelse

- 1 Spänn fast arbetsstycket på maskinbordet
- 2 Inställning av utgångspunkt
- 3 Välj nödvändiga tabell- och palettfiler (status M)
- 4 Välj bearbetningsprogram (status M)



Matning och spindelvarvtal kan ändras med overridepotentiometrarna.

Via softkey FMAX kan du reducera matningshastigheten när NC-programmet skall köras in. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte längre aktivt efter en avstängning/påslag av maskinen. För att återställa den tidigare bestämda maximala matningshastigheten måste du knappa in siffervärdet på nytt.

Säkerställ att alla axlar har referenssökts innan du startar programkörningen. Annars stoppar TNC:n bearbetningen så snart ett NC-block med en icke referenssökt axel skall exekveras.

Programkörning blockföljd

Starta bearbetningsprogrammet med den externa START-knappen.

Programkörning enkelblock

Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med den externa START-knappen.



1

Stoppa bearbetningen

Det finns olika möjligheter att stoppa en programkörning:

- Programmerat stopp
- Extern STOPP-knapp
- Växla till Program enkelblock
- Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)

Om TNC:n registrerar ett fel under programkörningen så stoppas bearbetningen automatiskt.

Programmerat stopp

Stopp kan programmeras direkt i bearbetningsprogrammet. TNC:n avbryter programexekveringen när bearbetningsprogrammet har utförts fram till ett block som innehåller någon av följande uppgifter:

- **G38** (med eller utan tilläggsfunktion)
- Tilläggsfunktioner M0, M2 eller M30
- Tilläggsfunktion M6 (bestäms av maskintillverkaren)

Stoppa med extern STOPP-knapp

- Tryck på extern STOPP-knapp: Blocket som TNC:n utför vid tidpunkten då knappen trycks in, kommer inte att slutföras; i statuspresentationen blinkar "*"-symbolen
- Om bearbetningen inte skall återupptas, återställer man TNC:n med softkey INTERNT STOPP: "*"-symbolen i statuspresentationen släcks. I detta läge kan programmet startas om från början.

Stoppa bearbetningen genom att växla till driftart Program enkelblock

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart Program blockföljd väljs driftart Program enkelblock. TNC:n stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

Hopp i programmet efter ett avbrott

Om ett program har avbrutits med funktionen INTERNT STOPP, minns TNC:n det aktuella bearbetningstillståndet. Bearbetningen kan då i regel åter fortsätta med NC-start. Om du väljer andra programrader med knappen GOTO sätter TNC:n inte tillbaka modalt verksamma funktioner (t.ex **M136**). Det kan leda till oönskade effekter, t.ex. felaktiga matningshastigheter.



Varning kollisionsrisk!

Observera att programhopp med GOTO-funktionen inte sätter tillbaka modala funktioner

Välj alltid programmet på nytt (knapp PGM MGT) vid programstart efter ett avbrott.



Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)



Denna funktion måste anpassas av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n stoppar programexekveringen automatiskt så snart ett en axel som av maskintillverkaren har definierats som icke styrd (räknaraxel) har programmerats i ett förflyttningsblock. I detta läge kan du förflytta den icke styrda axeln manuellt till den önskade positionen. I det vänstra bildskärmsfönstret visar TNC:n då den börposition som axeln skall positioneras till, vilken har programmerats i detta block. Vid icke styrda axlar visar TNC:n dessutom restvägen.

Så snart alla axlar har kommit till rätt positioner, kan du fortsätta programkörningen med NC-start.



Välj den önskade framkörningsföljden och utför med NC-start. Positionera icke styrda axlar manuellt, TNC:n visar den ännu kvarvarande restvägen för denna axel (se "Återkörning till konturen" på sida 567)



- Välj vid behov om styrda axlar skall förflyttas i tiltat eller icke tiltat koordinatsystem
- MANUELL DRIFT
- Förflytta vid behov styrda axlar via handratt eller via axelriktningsknappar



Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott

Vid ett avbrott i bearbetningen kan maskinaxlarna förflyttas på samma sätt som i driftart Manuell drift.



Kollisionsrisk!

Om en programkörning stoppas i samband med 3D-vridet bearbetningsplan, kan man med softkey 3D ROT växla koordinatsystemet mellan vridet/icke vridet samt Aktiv Verktygsaxelriktning.

Axelriktningsknapparnas, handrattens och återkörningslogikens funktion utvärderas av TNC:n med hänsyn tagen till softkey-inställningen. Kontrollera, innan frikörning, att rätt koordinatsystem är aktiverat och att rotationsaxlarnas vinkelvärden i förekommande fall har förts in i 3D-ROT-menyn.

Användningsexempel: Frikörning av spindeln efter verktygsbrott

- Stoppa bearbetningen
- Frige de externa riktningsknapparna: Tryck på softkey MANUELL FÖRFLYTTNING
- Aktivera i förekommande fall det koordinatsystem du skall förflytta i via softkey 3D ROT
- Förflytta maskinaxlarna med de externa riktningsknapparna



I vissa maskiner måste man även trycka på den externa START-knappen, efter softkey MANUELL FÖRFLYTTNING, för att frige de externa riktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Din maskintillverkare kan bestämma att du vid programavbrott alltid skall förflytta axlarna i det momentant aktiva, alltså i förekommande fall tiltade, koordinatsystemet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



Fortsätt programkörning efter ett avbrott



Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel måste återstarten ske i cykelns början. TNC:n måste då upprepa redan utförda bearbetningssteg.

Om programkörningen stoppas inom en programdelsupprepning eller inom ett underprogram, måste återstarten till avbrottsstället utföras med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N.

Om bearbetningen avbryts lagrar TNC:n:

- information om det sist anropade verktyget
- aktiva koordinatomräkningar (t.ex. nollpunktsförskjutning, vridning, spegling)
- det sist definierade cirkelcentrumets koordinater



Beakta att lagrade data förblir aktiva ända tills man återställer dem (t.ex. genom att välja ett nytt program).

Den lagrade informationen används för återkörning till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (softkey ÅTERSKAPA POSITION).

Fortsätt programkörning med START-knappen

Genom att trycka på den externa START-knappen kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Tryckning på den externa STOPP-knappen
- Programmerat stopp

Fortsätt programkörning efter ett fel

- Åtgärda felorsaken
- Radera felmeddelandet: Tryck på knappen CE
- Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

Efter en styrsystemskrasch

- Håll knappen END intryckt i två sekunder, TNC:n utför en varmstart
- Åtgärda felorsaken
- Starta igen

Vid återkommande fel, notera felmeddelandet och kontakta er service-representant.



Godtyckligt startblock i program (block scan)



Funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N måste anpassas och friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt. När du startar på en bearbetningsposition inom en smarT.NC punkttabell (.HP), kan du välja instegspositionen via softkey med grafiskt stöd. Vid återstart i en punkttabell med filändelse .PNT, erbjuder TNC:n inte någon grafisk hjälp. Du kan dock definiera en valfri punkt som återstartsställe via punktnumret.

När ett program har avbrutits med ett INTERNT STOPP, föreslår TNC:n automatiskt det avbrutna blocket N som återstartsblock.

Om inte programmet avbröts på grund av en av de nedan listade händelserna, lagrar TNC:n denna avbrottspunkt:

- Genom ett NÖDSTOPP
- Genom ett strömavbrott
- Genom en styrsystemskrasch

Efter att du har kallat upp funktionen blockframläsning, kan du via softkey VÄLJ SISTA BLOCK åter aktivera avbrottspunkten och köra fram till den med NC-Start. TNC:n visar då efter uppstarten meddelandet **NC-programmet har avbrutits**.





Blockframläsningen får inte påbörjas i ett underprogram.

Alla nödvändiga program, tabeller och palettfiler måste väljas i någon av driftarterna för programkörning (status M).

Om programmet innehåller ett programmerat stopp (M00 eller STOP) innan återstartsblocket kommer blockläsningen att stoppas där. Tryck på den externa START-knappen för att fortsätta blockläsningen.

Beakta att blockframläsning vid radiekompenserad kontur, direkt efter ett programmerat stopp, (M00 eller STOP) kan leda till en konturskada. TNC:n kan inte beräkna den efter STOP-blocket programmerade konturen i sammanhang med den som är programmerad före STOP-blocket.

Efter en blockframläsning måste du förflytta verktyget till den beräknade positionen med funktionen ÅTERSTÄLL POSITION.

Verktygets längdkompensering blir verksam först efter verktygsanropet och ett efterföljande positioneringsblock. Detta gäller även när du bara har ändrat verktygslängden.

Tilläggsfunktionerna **M142** (radera modal programinformation) och **M143** (upphäv grundvridning) är inte tillåtna vid en blockframläsning (block scan).

Via maskinparameter 7680 bestämmer man om blockläsningen, vid länkade program, skall påbörjas i huvudprogrammets block 0 eller i block 0 på programmet som programkörningen sist avbröts i.

Med softkey 3D ROT kan du växla koordinatsystemet för framkörningen till återstartspositionen mellan tiltat/icke tiltat och därmed också den aktiva verktygsaxelriktningen.

Om man vill använda blockläsningen inom en palett-tabell så väljer man till att börja med programmet i palett-tabellen som man vill starta i med pilknapparna och sedan direkt FRAMKÖRNING TILL BLOCK N.

TNC:n hoppar över alla avkännarcykler vid en blockframläsning. Resultatparametrar som dessa cykler skriver till får i förekommande fall inte några värden.

Funktionerna M142/M143 och M120 är inte tillåtna vid en blockframläsning (block scan).

Före starten av blockframläsningen raderar TNC:n förflyttningsrörelser som du har utfört i programmet med **M118** (handrattsöverlagring).



Varning kollisionsrisk!

Kontrollera av säkerhetsskäl alltid den återstående vägen i återstartspositionen efter en blockframläsning!

Om du utför en blockframläsning i ett program som innehåller M128, kommer TNC:n i förekommande fall att genomföra kompenseringsrörelser. Kompenseringsrörelserna överlagras framkörningsrörelsen!

Du får inte använda blockframläsningen i kombination med verktygsorienterad palettbearbetning. Återstart kan bara genomföras vid ett ännu icke bearbetat arbetsstycke!



BLOCKFRAM LÄSNING

- Välj det aktuella programmets första block som början för blockframläsningen: Ange GOTO "0".
 - Välj blockframläsning: Tryck på softkey BLOCKFRAMLÄSNING
 - Blocknummer: Ange numret på blocket som blockläsningen skall utföras till
 - n: Ange namnet på programmet som du vill starta i. Ändring behövs bara då du vill starta i ett program som anropas via PGM CALL.
 - Punkt-index: När du har angivit ett blocknummer i fältet Framkörning till N som innehåller ett CYCL CALL PAT-block, presenterar TNC:n punktmönstret grafiskt i fältet Filförhandsgranskning. Via softkey NÄSTA ELEMENT resp. FÖREGÅENDE ELEMENT kan du välja instegspositionen med grafisk hjälp, under förutsättning att du har tagit fram förhandsgranskningen (sätt softkey FÖRHANDSGRANSKNING till PÅ)
 - Upprepningar: Ange antal upprepningar som skall utföras i blockframläsningen, om N befinner sig inom en programdelsupprepning eller i ett underprogram som anropas flera gånger
 - Starta blockläsning: Tryck på extern START-knapp
 - Framkörning till konturen (se följande avsnitt)

Återstart med knappen GOTO



Varning kollisionsrisk!

Vid återstart med knappen GOTO och att ange blocknummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

När du går in ett underprogram med knappen GOTO och anger ett blocknummer, kommer TNC:n att läsa förbi underprogrammets slut (**G98 L0**)! I sådana fall skall man alltid återstarta med funktionen blockframläsning!



Återkörning till konturen

Med funktionen ÅTERSKAPA POSITION återför TNC:n verktyget till arbetsstyckets kontur i följande situationer:

- Återkörning till konturen efter att maskinaxlarna har förflyttats under ett avbrott, som har utförts utan ett INTERNT STOPP
- Återkörning till konturen efter en blockläsning med FRAMKÖRNING TILL BLOCK N, exempelvis efter ett avbrott med INTERNT STOPP
- När en axels position har förändrats efter öppning av reglerkretsen i samband med ett programavbrott (maskinberoende)
- När även en icke reglerad axel har programmerats i ett förflyttningsblock (se "Programmering av icke styrda axlar (räknaraxlar)" på sida 560)
- ▶ Välj återkörning till konturen: Välj softkey ÅTERSTÄLL POSITION
- I förekommande fall, återskapa maskinstatus
- Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskärmen: Tryck på NC-Start-knappen eller
- Kör axlarna i valfri ordningsföljd: Tryck på softkey FRAMKÖRNING X, FRAMKÖRNING Z osv. och aktivera respektive förflyttning med den externa START-knappen
- Återuppta bearbetningen: Tryck på extern START-knapp





16.5 Automatisk programstart

Användningsområde



För att kunna utföra en automatisk programstart måste TNC:n vara förberedd för detta av din maskintillverkare, beakta maskinhandboken.

Via softkey AUTOSTART (se bilden uppe till höger) kan man, i någon av driftarterna för Programkörning, starta det program som är aktivt i den aktuella driftarten vid en valbar tidpunkt:



- Växla in fönstret för definition av starttidpunkten (se bilden i mitten till höger)
- Tid (Tim:Min:Sek): Klockslag när programmet skall startas
- Datum (DD.MM.ÅÅ): Datum när programmet skall startas
- För att aktivera starten: Ställ in softkey AUTOSTART på TILL

PROGR	AM BLO	CKFÖL	JD	PRO				SRAM ATNING	
N40 T5 G17 N50 G00 G4 N50 X-30 Y N70 Z-20* N30 G01 G2-20* N30 G01 G25 R2 N100 I+15 N110 G05 X N120 G02 X N130 G03 X N30 G03 X N39099 G27 N39999 G27 N39999 G24	S500 F100: 0 G90 Z-50: 30 M3: 1 X+5 Y+30 F 	250* 645 Y+35 480* 825 R+20* 191 R+75* *	195×						
-	64 31	NULL CARLES	13.64					0:00:02	5100%
X	+250.0	00 Y		+0.	.000	Z	-58	0.000	
₩ B	+0.0	00 + C		+0	.000				
AER	@: 20	тэ		ZS	1875	S 1	. 0.00	30 M 5 / 9	
F MAX			VERKT	YGS- TID			AUTOSTART	PÁ RU	



i

16.6 Hoppa över block

Användningsområde

l 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



Utför respektive testa programblock med "/"-tecken: Ställ in softkey på AV



Denna funktion fungerar inte på TOOL DEF-block.

Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

Radering av "/"-tecknet

 Välj det block som överhoppningstecknet skall raderas från i driftart Programinmatning/Editering



▶ Radera "/"-tecknet



16.7 Valbart programkörningsstopp

Användningsområde

Man kan välja om TNC:n skall stoppa programexekveringen vid block som ett M1 har programmerats i. Om man använder M1 i driftart Programkörning kommer TNC:n eventuellt inte att stänga av spindeln och kylvätskan, beakta i sådant fall maskinhandboken.



- Stoppa inte programkörningen eller programtestet vid block som innehåller M1: Välj softkey till AV

Stoppa inte programkörningen eller programtestet vid block som innehåller M1: Välj softkey till PÅ



M1 fungerar inte i driftart Programtest.

1







MOD-funktioner

17.1 Välj MOD-funktion

Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Vilka MOD-funktioner som erbjuds beror på vilken driftart som är aktiv.

Välja MOD-funktioner

Välj driftart, i vilken MOD-funktionerna önskas ändras.



Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen MOD. Bilderna till höger visar typiska bildskärmsmenyer för Programinmatning/Editering (bilden uppe till höger), Programtest (bilden nere till höger) och i en maskindriftart (bilden på nästa sida).

Ändra inställningar

▶ Välj MOD-funktion i den presenterade menyn med pilknapparna.

För att ändra en inställning står – beroende på den valda funktionen – tre möjligheter till förfogande:

- Ange siffervärde direkt, t.ex. vid begränsning av rörelseområde
- Ändra inställning genom att trycka på knappen ENT, t.ex. bestämmande av programmeringsspråk
- Ändra inställning via ett fönster med alternativ. När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen GOTO växla in ett fönster, i vilket alla 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
- Konfiguration av den trådlösa handratten HR 550
- Licens-information
- Värddator-drift

Programtest:

- Visa olika software-nummer
- Ange kodnummer
- Inställning av datasnitt
- Presentation av råämnet i bearbetningsrummet
- I förekommande fall maskinspecifika användarparametrar
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga
- Välja maskinkinematik i förekommande fall
- Ställ in ev. 3D ROT-funktion
- Inställning av tidszon
- Licens-information
- Värddator-drift

Alla andra driftarter:

- Visa olika software-nummer
- Visa installerade optionsnummer
- Välja positionspresentation
- Välja måttenhet (mm/tum)
- Välja programmeringsspråk för \$MDI
- Välja axlar för överföring av är-position
- Ställa in begränsning av rörelseområde
- Presentation av utgångspunkt
- Visa drifttid
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga
- Inställning av tidszon
- Välja maskinkinematik i förekommande fall
- Licens-information



MANUELL DRIFT PROGRAM POSITIONSVAERDE 1 AER P AER POSITIONSVAERDE 2 VÄXLA MM/TUM MM PROGRAMINMATNING HEIDENHAIN s AXELVAL %00000 NC : SOFTWARE-NUMMER 340494 07 닅 PLC: SOFTWARE-NUMMER BASIS 54 Utvecklingsnivå: ° ₽ + 5100%] OFF **5** ∏ RÖRELSE-OMRÅDE (1) RÖRELSE OMRÅDE (2) RÖRELSE OMRÅDE (3) EXTERN POSITION MASKIN HJÄLP SLUT TID PGM-INMP

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 10) 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)

1

17.3 Ange kodnummer

Användningsområde

TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

Funktion	Kodnummer
Kalla upp användarparametrar och kopiera filmallar	123
Konfigurera Ethernet-kort (ej iTNC 530 med Windows XP)	NET123

Dessutom kan du via kodnummer **version** skapa en fil som innehåller ditt styrsystems alla aktuella software-nummer:

- Ange kodnummer version, bekräfta med knappen ENT
- > TNC:n visar alla aktuella software-nummer i bildskärmen
- Avsluta versionsöversikt: Tryck på knappen END

Kopiera filmallar

För olika filtyper (palettfiler, fritt definierbara tabeller, skärdatatabeller osv.) finns filmallar upplagda i TNC:n. Gör på följande sätt för att göra filmallarna tillgängliga på TNC-partitionen:

- Ange kodnummer 123, bekräfta med knappen ENT:, du befinner dig nu i användarparametrarna
- Tryck på knappen MOD, TNC:n visar diverse information
- Tryck på softkey UPDATE DATA, TNC:n växlar till menyn för software-uppdateringar.
- Tryck på softkey COPY SAMPLE FILES, TNC:n kopierar alla tillgängliga filmallar till TNC-partitionen. Beakta att TNC:n skriver över sådana filmallar som du redan har justerat (t.ex. skärdatatabeller)
- Tryck två gånger på knappen END, du befinner dig nu åter i utgångsmenyn



17.4 Ladda service-pack

Användningsområde



Kontakta ovillkorligen din maskintillverkare innan du installerar en service-pack.

TNC:n utför en varmstart när installationsförloppet är färdigt. Tillse att maskinen är i NÖDSTOPP-läge innan service-packen laddas.

Om ännu inte genomfört: Anslut nätverksenheten som du vill läsa in service-packen från.

Med denna funktion kan du på ett enkelt sätt genomföra en programuppdatering i din TNC.

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Tryck på knappen MOD
- Starta programvaru-uppdatering: Tryck på softkey "Ladda servicepack", TNC:n visar ett inväxlat fönster för val av uppdateringsfil
- Välj katalogen som service-packen finns lagrad i med pilknapparna. Knappen ENT öppnar respektive underkatalogstruktur
- Välj fil: Tryck ENT två gånger på den valda katalogen. TNC:n växla från katalogfönster till filfönster
- Starta uppdateringsprocessen: Välj filen med knappen ENT: TNC:n packar upp alla nödvändiga filer och startar sedan om styrsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter


17.5 Inställning av datasnitt

Användningsområde

Tryck på softkey RS 232- / RS 422 - INSTÄLLN. för att ställa in de externa datasnitten. TNC:n visar en bildskärmsmeny i vilken följande inställningar kan ändras:

Inställning av RS-232-datasnitt

För RS-232-datasnittet väljs driftart och baudrate i bildskärmens vänstra del

Inställning av RS-422-datasnitt

För RS-422-datasnittet väljs driftart och baudrate i bildskärmens högra del.

Välja DRIFTART för extern enhet



I driftart EXT kan man inte använda funktionerna "inläsning av alla program", "inläsning av erbjudet program" och "inläsning av filförteckning".

Inställning av BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

Extern enhet	Driftart	Symbol
PC med HEIDENHAIN överföringsprogramvara TNCremoNT	FE1	
HEIDENHAIN diskettenhet FE 401 B FE 401 från Prognr. 230 626 03	FE1 FE1	
Främmande enhet såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremoNT	EXT1, EXT2	ð

MANUELL DRIFT	PROGRAM I	NMATNING		
GRÄNSSNI	TT RS232	GRÄNSSNI	TT RS422	M D
DRIFTART	FE1	DRIFTART	FE1	
FE :	9600	FE :	9600	s
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600	
	115200	L3V-2:	115200	
TILLDELN	ING			° ₽ +
PRINT PRINT-TE	: st :			
PGM MGT: Beroende	filer:	UTÖK Auto	AD 2 matisk	S100%
				\$ 1
				. ¥ 🗖
	232 422 DIAGNOS	ANVANDAR- PARAMETER	EXTERN ATKOMST	SLUT



Tilldelning

Med denna funktion definierar man var TNC:n skall överföra olika typer av data.

Användning:

- Utmatning av värde med Q-parameterfunktion FN15
- Utmatning av värde med Q-parameterfunktion FN16

Beroende på vilken TNC-driftart som används kommer antingen funktionen PRINT eller PRINT-TEST att användas:

TNC-driftart	Överföringsfunktion
Programkörning enkelblock	PRINT
Programkörning blockföljd	PRINT
Programtest	PRINT-TEST

PRINT och PRINT-TEST kan ställas in på följande sätt:

Funktion	Sökväg
Utmatning av data via RS-232	RS232:\
Utmatning av data via RS-422	RS422:\
Lagring av data på TNC:ns hårddisk	TNC:\
Lagra data på en server som TNC:n är ansluten till	servernamn:\
Lagring av data i samma katalog som programmet med FN15/FN16 finns i	tom

Filnamn:

Data	Driftart	Filnamn
Värde med D15	Programkörning	%FN15RUN.A
Värde med D15	Programtest	%FN15SIM.A

Programvara för dataöverföring

Man bör använda HEIDENHAIN programvara TNCremoNT för överföring av filer från och till TNC:n. Med TNCremoNT kan man kommunicera med alla HEIDENHAIN-styrsystem via det seriella datasnittet eller via Ethernet-datasnittet.



Du kan ladda ner den senaste versionen av TNCremoNT utan kostnad från HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.se, <Service och dokumentation>, <Mjukvaror>, <PC Software>, <TNCremoNT>).

Systemförutsättningar för TNCremoNT:

- PC med 486 processor eller bättre
- Operativsystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte arbetsminne
- 5 MByte ledigt på hårddisken
- Ett ledigt seriellt datasnitt eller uppkoppling via TCP/IP-nätverk

Installation under Windows

- Starta installationsprogrammet SETUP.EXE från filhanteraren (utförskaren)
- Följ anvisningarna i setup-programmet

Starta TNCremoNT under Windows

Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremoNT>

När man startar TNCremoNT för första gången försöker TNCremoNT att upprätta förbindelse till TNC:n.



Dataöverföring mellan TNC och TNCremoNT



Innan du överför ett program från TNC:n till PC:n måste du ovillkorligen säkerställa att det program som för tillfället är selekterat i TNC:n också är sparat. TNC:n sparar ändringar automatiskt när du växlar driftart i TNC:n eller när du via knappen PGM MGT kallar upp filhanteringen.

Kontrollera att TNC:n är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator, alt. till nätverket.

När man har startat TNCremoNT ser man, i huvudfönstrets övre del 1, alla filer som finns lagrade i den aktiva katalogen. Via <Fil>, <Byt katalog> kan man välja en godtycklig enhet alternativt en annan katalog i datorn.

Om man vill styra dataöverföringen från PC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Fil>, <Skapa förbindelse>. TNCremoNT tar nu emot fil- och katalogstrukturen från TNC:n och presenterar denna i huvudfönstrets undre del 2.
- För att överföra en fil från TNC:n till PC:n väljer man filen i TNCfönstret 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 PCfönstret 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 146) 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.

	-] := 🖩 🏔	a		
s:\SCREE		INBA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]		Steuerung
Name	Größe	Attribute Datum		TNC 400
)				Dateistatus
XTCHPRNT.A	79	04.03.97 11:34:06	_	Frei: 899 MByte
.m 1.H	813	04.03.97 11:34:08		
🗷 1E.H 🖌 🖌	379	02.09.97 14:51:30		Insgesamt: 8
3 1F.H	360	02.09.97 14:51:30		Maskiert: 0
H 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30		10
.⊞ 1I.H	384	02.09.97 14:51:30	-	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]		Verbindung
Name	Größe	Attribute Datum		Protokoll:
<u> </u>				LSV-2
.H) 200.H	1596	06.04.99 15:39:42		Schnittstallar
.H) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44		COM2
.H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44		juomz
<u>.</u> 203.Н 2	2340	06.04.99 15:39:46		Baudrate (Auto Detect
🗷 210.H	3974	06.04.99 15:39:46		115200
III) 211.H	3604	06.04.99 15:39:40		
P) 212.H	3352	06.04.99 15:39:40	_	



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 (server message block) 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 pairkabel 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.



Konfigurering av TNC:n



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
Gränssnitts- lista	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
Tillåt 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



	Nätues	rksinställningar		+ _ = ×	"
Datornamn Datasr	Internet Ping/Routing	NFS UID/GID			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
O Direkt uppkoj	pling till internet/NAT Styming Default 4 vidarebe	en leder Internet-förfrägningar vidz Gateway och måste därifrån rfordras genom Network Address	are till en		s 🗍
Anning and	Translat	on.			
Adress:	de01px01				тД
Port	8080				
Dimoderbill					
Use own HTT	En server för innan levera efter anvisni P user-agent text text	r (ärrunderhåll konfigurerar maskin insen av maskinen. Servern bör er ng från kundtjänst.	nbyggaren Idast ändras		
F111P User-agent		Description			5100%
Certificate Ser	197				(0)
Certificate Set	ver oteservice.heidenhain.de I	Heidenhain Remote Service			OFF
Certificate Ser	ver I otesenvice heidenhain.de I	Heidenhain Remote Service			OFF
Cerificate Ser	ver) oteservice.heidenhain.de +{]+ Lägg til	Heidenhain Remote Service	🔐 Ia bort		OFF
Certificate See	ver in roteservice/heider/hain.de -{-{	Heidenhain Remote Service	Ta bon		F100%

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:
	DHCP-LAN: 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 0K eller ångra med funktionsknapp Avbryt

Välj fliken Internet

Inställning	Betydelse
Proxy	Direkt uppkoppling till internet / NAT : Styrningen leder Internet-förfrågningar vidare till en Default-Gateway och måste därifrån vidarebefordras genom Network Address Translation (t.ex. vid direkt anslutning till ett modem)
	Använd proxy:Definiera internet-routerns adress och port i nätverket, fråga nätverksadministratören
Fjärrunderhåll	Maskintillverkaren konfigurerar här servern för fjärrunderhåll. Utför bara ändringar efter samråd med din maskintillverkare



i

Inställning	Betydelse
Ping	l 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
	Växlingsknapp Uppdatera: Uppdatera routing



17.6 Ethernet-datasnitt

▶ Välj fliken NFS UID / GID för inmatning av användar- och gruppalias:

Inställning	Betydelse
Sätt UID/GID för NFS-shares	User ID: Definierar med vilken användaridentifikation slutanvändaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet
	Group ID: Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga

nätverksspecialisten om värdet

Välj fliken DHCP-server för konfiguration av DHCP-serverinställningarna av maskinnätverket.

Konfiguration av DHCP-server är skyddad via ett lösenord. Vänligen kontakta din maskintillverkare.





i

aktiv för:

Inställning Betydelse DHCP server IP adresser från:

Definition från vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. Det gråmelerade värdet hämtar TNC:n från den statiska IP-adressen för det definierade Ethernet-gränssnittet, detta kan inte justeras.

■ IP adresser till:

Definition till vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser.

Lease Time (timmar):

Tid, under vilken den dynamiska IP-adressen förblir reserverad för en Client. Meddelar sig en Client inom denna tid kommer TNC:n att tilldela samma dynamiska IP-adress.

Domännamn:

Här kan du vid behov definiera ett namn för maskinnätverket. Detta är nödvändigt nät t.ex. samma namn används i maskinnätverket och det externa nätverket.

Led vidare DNS till extern:

När **IP Forwarding** är aktiv (fliken **Gränssnitt**) kan du vid aktiv option bestämma att namnupplösningen för enheter i maskinnätverket och kan användas från det externa nätverket.

Led vidare DNS från extern:

När **IP Forwarding** är aktiv (fliken **Gränssnitt**) kan du vid aktiv option bestämma att TNS DNS-förfrågningar från enheter inom maskinnätverket också skall ledas vidare till det externa nätverkets namnserver, i sådana lägen där MC:ns DNS-server inte kan besvara frågan.

- Funktionsknapp Status: Översikt över enheter som försörjs med dynamiska IP-adresser i maskinnätverket. Dessutom kan du justera inställningar för
- dessa enheter
 Funktionsknapp Utökad optioner: Utökade inställningsmöjligheter för DNS-/DHCP-servern.
- Funktionsknapp **Sätt standardvärden**: Sätt fabriksinställningar.

		a series of	Netzwerkeins	tellungen			+
Computernamen	Schnittstellen	Internet	Ping/Routing	NFS UID/GID	DHCP-Server		
DHCP-Einstellur	gen						
			DHCP/DNS-S m Maschinen	erverdienste für netz aktivieren	Geräte		
DHCP-Ser	ver aktiv auf:	eth1					
IP-Address	en ab:	198 📮	. 168 . 254	F. 10 F			
IP-Address	en bis:	198 ;	. 168 254	. 100 .			
Lease Tim	e (Stunden):	240					
Domain Na	me:	machi	ne.net				-
DNS nach	extern weiterleit	en					_
DNS von e	xtern weiterleite	en					
	Status 🖉]	e	Erweiterte Optionen	đ	Setze Standardwerte]
¢	<u>Σ</u> κ		An <u>w</u> enden	G B	EM erechtigung	× Abb	rechen



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
Nätverksenhet	Lista med alla kopplade nätverksenheter. I kolumnen visar TNC:n den aktuella statusen på nätverksanslutningen:
	Mount: Nätenhet ansluten/inte ansluten
	Auto: Nätenhet skall anslutas automatiskt/manuellt
	Typ: Typ av nätverksanslutning. Alternativen är cifs och nfs
	Laufwerk: Enhetens beteckning i TNC:n
	ID: Internt ID som kännetecknar om flera anslutningar är definierade via en Mount- Point
	Server: Serverns namn
	Share namn: Mapparnas namn på servern till vilka TNC:n skall få åtkomst
	Användare: Användarens namn i nätverket
	Lösenord: Nätenhetens lösenord, skyddat eller inte
	Fråga efter lösenord?: Fråga/fråga inte efter lösenord vid anslutning
	Optioner: Visning av ytterligare anslutningsmöjligheter
	Nätenheterna hanteras med växlingsknappen.
	För att lägga till nätverksenhet, använd

For att lagga till natverksennet, anvand funktionsknappen Lägg till: TNC:n startar då anslutningsassistenten, där alla nödvändiga uppgifter kan matas in via dialog







Direkt anslutning av iTNC till en Windows-PC

Du kan även ansluta iTNC:n direkt till en PC som är utrustad med ett Ethernet-kort. Låt en nätverksspecialist genomföra inställningarna, i förekommande fall behöver IP-adressen i din PC anpassas till IPadressen i iTNC:n.



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 (se "Konfigurering av TNC:n" på sida 581).

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 119

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 198)
- .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 198) 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 392)
- .H.AFC2.DEP: Fil, i vilken TNC:n sparar statistiska data för den adaptiva matningsregleringen AFC (se "Adaptiv matningsreglering AFC (software-option)" på sida 392)

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 **Rörel seområde** (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 inmatningskoordinatsystemet, 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 (softwareoption), måste du i förekommande fall förskjuta utgångspunkten grafiskt så att inga kollisionvarningar uppträder.

Via softkey "Visa arbetsstyckets nollpunkt i bearbetningsutrymmet" kan du visa råämnets läge i maskinens koordinatsystem. Du måste placera arbetsstycket vid dessa koordinater på maskinbordet, för att erhålla samma förhållanden vid exekveringen som vid kollisionstestet.





Därutöver kan man även aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet för driftart Programtest. Detta för att testa programmet med den aktuella utgångspunkten och det aktiva förflyttningsområdet (se tabellen på nästa sida, raden längst ner).

Funktion	Softkey
Flytta råämnet åt vänster	•
Flytta råämnet åt höger	→ ⊕
Flytta råämnet framåt	
Flytta råämnet bakåt	/ +
Flytta råämnet uppåt	† •
Flytta råämnet nedåt	↓ ↔
Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten: TNC:n hämtar den aktiva utgångspunkten (Preset) och de aktiva ändlägespositionerna från maskindriftarterna till programtestet	<u> </u>
Visa det totala rörelseområdet i förhållande till det presenterade råämnet	MIN MAX
Visa maskinnollpunkten i bearbetningsrummet	M91
Visa en av maskintillverkaren definierad position (t.ex. verktygsväxlingsposition) i bearbetningsrummet	M92
Visa arbetsstyckets nollpunkt i bearbetningsrummet	•
Aktivera (PÅ)/ deaktivera (AV) övervakning av arbetsområdet vid programtest	++ AV. PA

HEIDENHAIN iTNC 530



Vrid hela presentationen

l den tredje softkeyraden finns funktioner tillgängliga som man kan vrida och tippa hela presentationen med:

Funktion	Softkeys	
Vrid presentationen vertikalt		
Tippa presentationen horisontalt		

i

17.10 Välja typ av positionsindikering

Användningsområde

Man kan påverka presentationen av koordinater som sker i driftarterna Manuell drift och Programkörning:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget

- 1 Utgångsposition
- 2 Verktygets målposition
- 3 Arbetsstyckets nollpunkt
- 4 Maskinens nollpunkt

Följande typer av koordinater kan väljas för TNC:ns positionspresentation:

Funktion	Presentation
Är-position; momentan verktygsposition	ÄR
Referensposition; är-position i förhållande till maskinens nollpunkt	REF
Släpfel; differens mellan bör- och är-position	SLÄP
Bör-position; värdet som TNC:n för tillfället arbetar mot	BÖR
Restväg till den programmerade positionen i maskinkoordinatsystemet; differens mellan är- och mål-position	RESTV
Restväg till den programmerade positionen i aktivt (ev. tiltat) koordinatsystem; differens mellan är- och mål-position	RV-3D
Förflyttningssträcka som har utförts med funktionen handrattsöverlagring (M118) (endast positionspresentation 2)	M118

Med MOD-funktionen Positionsvärde 1 kan man välja olika typer av positionsvärden för den vanliga statuspresentationen.

Med MOD-funktionen Positionsvärde 2 kan man välja olika typer av positionsvärden för den utökade statuspresentationen.





17.11 Välja måttenhet

Användningsområde

Med denna MOD-funktion definierar man om TNC:n skall presentera koordinater i mm eller tum.

- Metriskt måttsystem: t.ex. X = 15,789 (mm) MOD-funktionen Växla mm/tum = mm. Värdet visas med tre decimaler.
- Tum måttsystem: t.ex. X = 0,6216 (tum) MOD-funktionen Växla mm/tum = tum. Värdet visas med fyra decimaler

Om man har tum-presentation aktiv visar TNC:n även matningen i tum/min. I ett tum-program måste man ange en högre matning med faktor 10.

17.12 Välja programmeringsspråk för \$MDI

Användningsområde

Med MOD-funktionen Programinmatning växlar man mellan programmering av filen \$MDI enligt:

- Programmering av \$MDI.H i klartext-dialog: Programinmatning: HEIDENHAIN
- Programmering av \$MDI.I enligt DIN/ISO: Programinmatning: ISO



17.13 Axelval för G01blocksgenerering

Användningsområde

l inmatningsfältet Axelval bestämmer du vilka koordinater från den aktuella verktygspositionen som skall överföras till ett **601**-block. För att skapa ett separat **601**-block trycker man på knappen "överför ärposition". 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 MODfunktionen 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.

i

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



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!

MANUELL DRIFT		PRO	OGRAM MATNING	
STVRSVSTEM TILL MASKIN PA PRORAMEXEVVERING Dbindle S1 time Dbindle S1 time time Hydraulic time Hydraulic time	= 67:34:06 = 63:57:31 = 0:10:55 = 0:10:50 = 0:00:00 = 0:00:00 = 0:00:00 = 0:00:00			
KODNUMMER				SLUT

i

17.17 Kontrollera dataenhet

Användningsområde

Via softkey KONTROLLERA FILSYSTEM kan du genomföra en hårddiskkontroll med automatisk reparation för TNC- och PLC-partitionen.



TNC:ns systempartition kontrolleras automatiskt vid varje uppstart av styrsystemet. Fel i systempartitionen meddelas av TNC:n via olika felmeddelanden.

Genomför kontroll av dataenhet



Varning kollisionsrisk!

Tillse att maskinen är i NÖDSTOPP-läge innan du startar kontrollen av dataenheten. TNC:n utför en omstart av programvaran före kontrollen!

Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD

Välj diagnosfunktioner: Tryck på softkey DIAGNOS

DIAGNOS	
TESTO	
FIL-	
SYSTEM	

- Starta kontroll av dataenhet: Tryck på softkey KONTROLLERA FILSYSTEM
- Bekräfta åter start av kontrollen med softkey JA : Funktionen stänger ner TNC-programvaran och påbörjar kontrollen av dataenheten. Kontrollen kan ta relativt lång tid beroende på filernas antal och storlek som du har lagrat på hårddisken.
- I slutet av kontrollen visar TNC:n ett inväxlat fönster med resultatet från kontrollen. TNC:n skriver dessutom in resultatet i styrsystemets loggbok
- Starta TNC-programvaran på nytt: Tryck på knappen ENT



17.18 Inställning av systemtiden

Användningsområde

Via softkey INSTÄLLNING DATUM/KLOCKSLAG kan du ställa in tidszonen, datumet och systemtiden.

Genomföra inställningar



Om du justera tidszonen, datumet, eller systemklockan krävs en omstart av TNC:n. TNC:n presenterar i dessa fall en varning när fönstret stängs.

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad



- Visa tidszonfönster: Tryck på softkey INSTÄLLNING TIDSZON
- Välj den tidszon som du befinner dig igenom att klicka med musen i den högra delen
- Välj i vänstra delen av fönstret om du vill ställa in tiden manuellt (Selektera Ställ in tid manuellt), eller om TNC:n skall synkronisera med en server (Selektera Synkronisera tid med NTP-server
- ▶ 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
- SERVICE AV PÅ
- 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



 ل ل ل ل Maskintillverkaren kan konfigurera de externa åtkomstmöjligheterna via LSV-2 datasnittet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med softkey EXTERN ÅTKOMST kan man frige eller spärra åtkomst via LSV-2 datasnittet.

Genom en uppgift i konfigurationsfilen TNC.SYS kan man skydda en katalog inklusive underkataloger med ett lösenord. Vid åtkomst via LSV-2 protokollet till data från denna katalog efterfrågas lösenordet. Man fastlägger sökvägen och lösenordet för extern åtkomst i konfigurationsfilen TNC.SYS.



Filen TNC.SYS måste finnas lagrad i rot-katalogen TNC:\.

Om man bara anger en uppgift för lösenordet skyddas hela enheten TNC:\.

För dataöverföringen använder man den senaste versionen av HEIDENHAIN-programvaran TNCremo eller TNCremoNT.

Uppgifter i TNC.SYS	Betydelse
REMOTE.PERMISSION=	LSV-2-åtkomst endast tillåten för definierad dator. Definiera lista med datornamn
REMOTE.TNCPASSWORD=	Lösenord för LSV-2 åtkomst
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Sökväg som skall skyddas



Exempel på TNC.SYS

REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402

REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

Tillåt/spärra extern åtkomst

▶ Välj godtycklig maskindriftart

Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD



- Tillåt förbindelse till TNC:n: Växla softkey EXTERN ÅTKOMST till PÅ. TNC:n tillåter åtkomst till data via LSV-2 protokollet. Vid åtkomst till en katalog som har angivits i konfigurationsfilen TNC.SYS kommer lösenordet att efterfrågas.
- Spärra förbindelse till TNC:n: Växla softkey EXTERN ÅTKOMST till AV. TNC:n spärrar åtkomst via LSV-2 protokollet



17.21 Värddator-drift

Användningsområde



Maskintillverkaren definierar beteendet och funktionaliteten för värddator-driften. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med softkey VÄRDDATOR-DRIFT lämnar du över kommandot till en extern värddator, exempelvis för att överföra data till styrsystemet.

Tillåt/spärra extern åtkomst

- Välj driftart Programinmatning/Editering eller Programtest
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

NÄTVERKS-DATOR-DRIFT Aktivera värddator-drift: TNC:n visar en tom bildskärmssida

Avsluta värddator-drift: Tryck på softkey SLUT



Beakta att din maskintillverkare kan ha bestämt att värddator-drift inte skall kunna avslutas manuellt, beakta maskinhandboken.

Beakta att din maskintillverkare kan ha bestämt att värddator-drift också kan aktiveras externt automatiskt, beakta maskinhandboken.

17.22 Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS

Användningsområde

Via softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT kan den trådlösa handratten HR 550 FS konfigureras. Följande funktioner står till förfogande:

- Tilldela handratten en bestämd handrattshållare
- Ställ in radiofrekvens
- Analys av frekvensspektrumet för att bestämma den bästa radiofrekvensen
- Ställ in sändningseffekt
- Statistisk information om överföringskvaliteten

Tilldela handratten en bestämd handrattshållare

- Säkerställ att handrattshållaren är ansluten till styrsystemets hårdvara
- Lägg den trådlösa handratten, som du vill tilldela en handrattshållare, i handrattshållaren
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad
- FUNK-HANDRATT INSTÄLLN.
- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Klicka på knappen Anslut HR: TNC:n sparar serienumret på den ilagda trådlösa handratten och visar detta i konfigurationsfönstret till vänster bredvid funktionsknappen Anslut HR
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp SLUT

	Configurati	on of w	ireless ha	ndwheel	÷	- 0 ×
Properties Frequency s	pectrum					
Configuration				Statistics		
handwheel serial no.	0026759407		Connect HW	Data packets	11734754	
Channel setting	12		Select channel	Lost packets	0	0,00%
Channel in use	12			CRC error	0	0,00%
Transmitter power	Full power		Set power	Max. successive	lost 0	
HW in charger						
Status			-			
HANDWHEEL ONL	INE	Error code	I			
	Stop HW	S	tart handwheel		End	



Ställ in radiofrekvens

Vid automatisk start av den trådlösa handratten försöker TNC:n att välja den radiofrekvens som levererar bäst radiosignal. Om du vill ställa in radiofrekvens manuellt, gör på följande sätt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- ▶ Växla softkeyrad



Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT

- Klicka på fliken Frekvensspektrum
- Klicka på knappen Stoppa HR: TNC:n häver anslutningen till den trådlösa handratten och presenterar det aktuella frekvensspektrumet för alla 16 tillgängliga kanaler
- Notera kanalnumret på den kanal där minst radiotrafik visas
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp starta handratt
- Klicka på fliken Egenskaper
- Klicka på knappen Välj kanal: TNC:n visar alla tillgängliga kanalnummer. Klicka på det kanalnummer som TNC:n presenterade hade minst radiotrafik
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp SLUT





Ställ in sändningseffekt



Observera att räckvidden på den trådlösa handratten avtar om sändningseffekten reduceras.

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad
- FUNK-HANDRATT INSTÄLLN.
- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Klicka på knappen Ställ in effekt: TNC:n visar de tre tillgängliga effektinställningarna. Selektera den önskade inställningen med musen
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp SLUT

Statistik

Under Statistik visar TNC:n information om överföringskvalitet.

Den trådlösa handratten reagerar med ett nödstopp vid begränsad mottagningskvalitet, då ett felfritt och säkert stopp av axlarna inte längre kan garanteras.

Begränsad mottagningskvalitet syns då **Max. täcknings**-värdet går förlorat. Om TNC:n visar värden som är högre än 2 vid upprepade tillfällen när den trådlösa handratten används i normal drift inom det önskade arbetsområdet finns det risk för oönskade anslutningsavbrott. Att höja sändningseffekten eller växla till en

mindre använd kanal kan hjälpa. Försök vid sådana tillfällen att förbättra överföringskvaliteten genom

att välja en annan kanal (se "Ställ in radiofrekvens" på sida 610) eller genom att höja sändningseffekten (se "Ställ in sändningseffekt" på sida 611).

Statistikdata kan visas på följande sätt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad



Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT: TNC:n visar konfigurationsmenyn med statistikdata

	Configuration	of wireless ha	ndwheel	+ - O >
Properties Frequency	spectrum			
Configuration			Statistics	
handwheel serial no	0026759407	Connect HW	Data packets	11734754
Channel setting	12	Select channel	Lost packets	0,00%
Channel in use	12		CRC error	0,00%
Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive los	1 0
HW in charger	2			
Status				
HANDWHEEL ON	LINE Erro	or code		
	Stop HW	Start handwheel	E	nd





17.22 Konfigurera den trådlösa handratten HR 550 FS



i
<u>e</u> e	diti	eI	EI		
				F2	
	F1	JCZ		0,020	
	0,016	55		0,020	
	0,016	55		0,250	
	0,200	134	,	0,030	
8	0,025	45		0,020	
	0,016	55		0,250	
•	0,200	13	30	0,020	
00	0,016	5	5	0,02	
0	0,016	5	5	0,25	
40	0,200		130	0,0	
100	0,016	3	55	0,0	
40	0,01	Б	55	0,7	
40	0,20	0	130	0,	
100	a.0	40	45	0,	
20	a.0	40	35	. 0	
26	a -6	040	10	. 0	
70	0,7	040	35		
	- /			-	

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 MODfunktionen.



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
Automatan	
Avkannarsystem	
Valj typ av overforing	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]



Avkännarsystem	
Snabbtransport vid avkänning med	MP6150
brytande avkännarsystem	1 till 300 000 [mm/min]
Förpositionering med maskinsnabbtransport	MP6151 Förpositionering med hastigheten från MP6150 : 0 Förpositionering med maskinsnabbtransport: 1
Mätning av avkännarens	MP6160
centrumförskjutning vid kalibrering av	Ingen 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 0
brytande avkännarsystem	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	MP6162
avkännaren	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	MP6165
infraröd avkännare till den programmerade	Funktion inaktiv: 0
avkänningsriktningen före avkänningen	Orientera infraröd avkännare: 1
Manuell drift: Korrigera	MP6166
avkänningsriktningen med hänsyn tagen till	Funktion inaktiv: 0
en aktiv grundvridning	Ta hänsyn till grundvridning: 1
Upprepad mätning vid programmerbar	MP6170
avkännarfunktion	1 till 3
Toleransområde för upprepad mätning	MP6171 0,001 till 0,999 [mm]
Automatisk kalibreringscykel:	MP6180.0 (förflyttningsområde 1) till MP6180.2
Kalibreringsringens centrum i X-axeln i	(förflyttningsområde 3)
förhållande till maskinens nollpunkt	0 till 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscykel:	MP6181.x (förflyttningsområde 1) till MP6181.2
Kalibreringsringens centrum i Y-axeln i	(förflyttningsområde 3)
förhållande till maskinens nollpunkt	0 till 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscykel:	MP6182.x (förflyttningsområde 1) till MP6182.2
Kalibreringsringens överkant i Z-axeln i	(förflyttningsområde 3)
förhållande till maskinens nollpunkt	0 till 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscykel: Avstånd	MP6185.x (förflyttningsområde 1) till MP6185.2
under ringens överkant som TNC:n skall	(förflyttningsområde 3)
utföra kalibreringen på	0,1 till 99 999,9999 [mm]

, in that in a sport of the spo	
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	MP6510.0 0,001 till 0,999 [mm] (Riktvärde: 0,005 mm)
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570	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	MP6570 1,000 till 120,000 [m/min]
Nödvändig för beräkning av spindelvarvtal och för beräkning av avkänningshastigheten	
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

Aultän



Avkännarsystem	
Koordinater för TT-120-mätplattans mittpunkt i förhållande till maskin- pollounkten	MP6580.0 (förflyttningsområde 1) X-axel
nonpunkten	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
KinematicsOpt: Toleransgräns för felmeddelande i mode Optimering	MP6600 0 001 till 0 999



<u> </u>
σ
5
*
Ψ
3
—
Ľ
σ
Õ
σ
σ
Ĉ
:a
Š
ć
6
σ
:0
Ĩ
4
_
~
00
Ē

Avkännarsystem		
KinematicsOpt: Maximalt tillåten avvikelse från den inmatade kalibreringskulans radie		MP6601 0.01 till 0.1
KinematicsOpt: M-funktion för rotationsaxelpositionering		MP6602 Funktion inaktiv: -1 Utför rotationsaxelpositionering med definierad hjälpfunktion: 0 till 9999
TNC-presentation, TNC-	editor	
Cykel 17, 18 och 207: Spindelorientering vid cykelns början	MP7160 Utför spindeloriente Utför inte någon spi	ring: 0 ndelorientering: 1
Programmeringsplats	MP7210 TNC med maskin: 0 TNC som programm TNC som programm	neringsplats med aktivt PLC: 1 neringsplats utan aktivt PLC: 2
Kvittering av meddelandet Strömavbrott efter uppstart	MP7212 Kvittering med knap Automatisk kvitterin	p: 0 g: 1
DIN/ISO- programmering: Förvalt blocknummersteg	MP7220 0 till 150	
Spärra val av vissa filtyper	MP7224.0 Alla filtyper kan välja Spärra val av HEIDE Spärra val av DIN/IS Spärra val av verktyg Spärra val av nollpur Spärra val av paletta Spärra val av textfile Spärra val av punktta	as via softkey: %0000000 NHAIN-program (softkey VISA .H): Bit 0 = 1 O-program (softkey VISA .I): Bit 1 = 1 gstabeller (softkey VISA .T): Bit 2 = 1 hktstabeller (softkey VISA .D): Bit 3 = 1 beller (softkey VISA .P): Bit 4 = 1 er (softkey VISA .A): Bit 5 = 1 abeller (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: % Spärra editering av HEIDENHAIN-prog DIN/ISO-program: Verktygstabeller: I Nollpunktstabeller: Pallett-tabeller: Bi Textfiler: Bit 5 = 1	50000000 gram: Bit 0 = 1 : Bit 1 = 1 Bit 2 = 1 : Bit 3 = 1 t 4 = 1



INC-presentation, INC-	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 från MC 422 B) Kinesiska (förenklad): 15 (endast möjligt från MC 422 B) Kinesiska (traditionell): 16 (endast möjligt från MC 422 B) Slovenska: 17 (endast möjligt från MC 422 B) Slovenska: 19 (endast möjligt från MC 422 B) Slovakiska: 19 (endast möjligt från MC 422 B) Koreanska: 21 (endast möjligt från MC 422 B) Turkiska: 23 (endast möjligt från MC 422 B) Rumänska: 24 (endast möjligt från MC 422 B) Observera: Dialogspråken Lettiska, Estniska och Litauiska stöds inte längre. Vid motsvarande inställningar av MP7230 visar TNC:n engelsk dialog.

The presentation, The	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 176
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 för ett 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 Ej tillåtet att radera verktyg som finns i platstabellen: Bit 4 = 0 Tillåtet att radera verktyg som finns i platstabellen. Bit 5 = 0 Utför radering av verktyg som befinner sig i platstabellen utan bekräftelse: Bit 5 = 1 Radera indexerade verktyg efter bekräftelse: Bit 6 = 1



	σ
	Ľ
•	
1	<u> </u>
	U U
	—
	<u>'</u>
	σ
	õ
	<u> </u>
	<u> </u>
	ຕ
-	<u> </u>
	0
-	=
-	0
	>
	2
	<u> </u>
	σ
	••
	Ē
	2
	2
	7
	<u> </u>
2	σ
	2
	1
	<u> </u>
-	
	4
ų	
1	•
l	\mathbf{n}
2	~

Konfiguration av verktygstabeller; Kolumnnummer i	MP7266.0 Verktygsnamn – NAME: 0 till 42; Kolumnbredd: 32 tecken MP7266.1
verktygstabellen (ej använd: 0) för	Verktygslängd – L: 0 till 42; Kolumnbredd: 11 tecken MP7266.2
	Verktygsradie – R 0 till 42; Kolumnbredd: 11 tecken
	Verktygsradie 2 – R2: 0 till 42; Kolumnbredd: 11 tecken
	Övermått längd – DL: 0 till 42; Kolumnbredd: 8 tecken MP7266 5
	Övermått radie – DR: 0 till 42; Kolumnbredd: 8 tecken
	Övermått radie 2 – DR2: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 8 tecken
	Verktyg spärrat – TL: 0 till 42; Kolumnbredd: 2 tecken
	Systerverktyg – RT: 0 till 42; Kolumnbredd: 5 tecken
	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
	Verktygskommentar – DOC: 0 till 42; Kolumnbredd: 16 tecken
	Antal skär – CUT.: 0 till 42; Kolumnbredd: 4 tecken
	Tolerans för detektering av förslitning verktygslängd – LTOL: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 6 tecken
	Tolerans för detektering av förslitning verktygsradie – RTOL: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 6 tecken
	Skärriktning – DIRECT.: 0 till 42; Kolumnbredd: 7 tecken
	PLC-status – PLC: 0 till 42; Kolumnbredd: 9 tecken
	Tillägg till verktygsförskjutningen i verktygsaxeln från MP6530 – TT:L-OFFS: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 11 tecken
	MP7266.19 Förskiutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum – TT:B-OFES:
	0 till 42 ; Kolumnbredd: 11 tecken

Konfiguration av	MP7266.20
verktygstabeller;	Tolerans för detektering av brott verktygslängd – LBREAK.: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 6 tecken
Kolumnnummer i	MP7266.21
verktygstabellen (ej använd: 0) för	l olerans for detektering av brott verktygsradie – RBREAK.: 0 till 42; Kolumnbredd: 6 tecken MP7266 22
	Skärlängd (cykel 22) – I CUTS: 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
	IVIF7200.25 Verktygematerial - TMAT: 0 till 12: Kolumphredd: 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
	AVKANNAFE CENTRUMOTISET NUVUDAXEI – CAL-OFFT: U TIII 42, KOIUMINDIEDD: TT TECKEN MD7266 29
	Avkännare centrumoffset komplementaxel – CAI -OEE2: 0 till 42 : Kolumnbredd: 11 tecken
	MP7266.30
	Spindelvinkel vid kalibrering – CALL-ANG: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 11 tecken
	MP7266.31
	Verktygstyp for platstabellen – PTYP: 0 till 42; Kolumnbredd: 2 tecken
	IVIF7200.32 Regränsning snindelvarvtal – NMAX: 0 till 42: Kolumnhredd: 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
	IVIP/200.35 Maskinharaanda funktion - P2: 0 till 12: Kalumnhradd: 10 taskan
	Maskinberoende funktion – P3: 0 till 42 : Kolumnbredd: 10 tecken
	MP7266.37
	Verktygsspecifik kinematikbeskrivning – KINEMATIC: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 16 tecken
	MP7266.38
	MP7266 39
	Gängstigning PITCH: 0 till 42 : Kolumnbredd: 10 tecken
	MP7266.40
	Adaptiv matningsreglering AFC: 0 till 42 ; Kolumnbredd: 10 tecken
	I olerans for detektering av forslitning verktygsradie 2 – K2TOL: U till 42; Kolumnbredd: 6 tecken
	Namnet nå kompenseringstabellen för ingrennsvinkelhergende 3D-verktvosradiekompensering
	MP7266.43
	Datum/klockslag för senaste verktygsanropet



•	
Konfiguration av	MP7267.0
verktygsplatstabeller	Verktygsnummer – T: 0 till 20
(ej använd: 0);	MP7267.1
Kolumnnummer i	Specialverktyg – ST: 0 till 20
platstabellen för	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
	Varde for PLC – P1: 0 till 20
	MP7267.9
	Varde for PLC – P2: 0 till 20
	Varde for PLC – P3: 0 till 20
	varge for PLC – P4: U till 20
	IVIP/20/.12
	MD7267 12
	NIF/207.13 Reconversed plate RSV: 0 till 20
	MD7267 1/
	Spärra plats ovanför – LOCKED ABOVE: 0 till 20
	MP7267 15
	Spärra plats pedanför – LOCKED, BELOW: 0 till 20
	MP7267 16
	Spärra plats till vänster – LOCKED LEET 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

Konfiguration av utgångspunktstabell (inkludera inte: 0); Kolumnnummer i utgångspunktstabellen för	MP7268.0 Kommentar – DOC: 0 till 11 MP7268.1 Grundvridning – ROT: 0 till 11 MP7268.2 Utgångspunkt X-axel – X: 0 till 11 MP7268.3 Utgångspunkt Y-axel – Y: 0 till 11 MP7268.4 Utgångspunkt Z-axel – Z: 0 till 11 MP7268.5 Utgångspunkt A-axel – A: 0 till 11 MP7268.6 Utgångspunkt B-axel – B: 0 till 11 MP7268.7 Utgångspunkt C-axel – C: 0 till 11 MP7268.8 Utgångspunkt U-axel – U: 0 till 11 MP7268.8 Utgångspunkt V-axel – V: 0 till 11 MP7268.10 Utgångspunkt W-axel – V: 0 till 11
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
Driftart Programinmatning: Presentation av flerradiga NC-block	MP7281.0 Presentera alltid flerradiga NC-block fullständigt: 0 Presentera bara aktuellt NC-block fullständigt: 1 Presentera bara NC-block fullständigt vid editering: 2
Driftart Programkörning: Presentation av flerradiga NC-block	MP7281.1 Presentera alltid flerradiga NC-block fullständigt: 0 Presentera bara aktuellt NC-block fullständigt: 1 Presentera bara NC-block fullständigt vid editering: 2
Positionsvisning i verktygsaxeln	MP7285 Positionsvisning i förhållande till verktygets utgångspunkt: 0 Positionen i verktygsaxeln i förhållande till verktygsspetsen: 1
Positionsvisning för spindelpositionen	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2



TNC-presentation, TNC-	editor
Presentationsupplösni ng	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: %000000000000000000000000000000000000
Spärra ändring av utgångspunkten	MP7295 Ändring av av utgångspunkten ej spärrad: %000000000000000000000000000000000000
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



Återställ statuspresentation, Q- parametrar, verktygsdata och bearbetningstid	 MP7300 Varning: av säkerhetsskäl skall inställningarna 0 till 3 inte användas! Annars raderar TNC:n verktygsdata. 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)



TNC-presentation, TNC-editor					
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 avkännarsystemet internt: +0 TNC:n använder kompenseringsvärden från verktygstabellen som kalibreringsdata för avkännarsystemet: +1
SL-cykler	MP7420 För cyklerna 21, 22, 23, 24 gäller: 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 FICKURFRASNING, cykel 5 CIRKELURFRÄSNING: Överlappningsfaktor	MP7430 0,1 till 1,414
Cirkelradiens tillåtna avvikelse vid cirkel- slutpunkten 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 tilläggs- funktioner 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 = 1 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 Reserverad: Bit 5 Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar ej aktivt: Bit 6 = 0 Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar ej aktivt: Bit 6 = 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 340420-xx utgick nollpunktsförskjutningar från maskinens nollpunkt. Denna funktion står inte längre till förfogande. Numera skall Preset-tabellen användas istället för nollpunktstabeller som utgår från REF (se "Administration av utgångspunkter via utgångspunktstabellen" på sida 500)
Tid som skall läggas till för ingreppstiden	MP7485 0 till 100 [%]

18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datasnitt

Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAINutrustning



Datasnittet uppfyller EN 50 178 "Säkert frånskilt från nät". Beakta att PIN 6 och 8 är byglade i anslutningskabeln

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

274545.

тис		VB 365725-xx		Adapterblock 310085-01		VB 274545-xx			
Hane	Beläggning	Hona	Färg	Hona	Hane	Hona	Hane	Färg	Hona
1	används ej	1		1	1	1	1	vit/brun	1
2	RXD	2	gul	3	3	3	3	gul	2
3	TXD	3	grön	2	2	2	2	grön	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	röd	7	7	7	7	röd	7
6	DSR	6	blå	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grå	4	4	4	4	grå	5
8	CTS	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	används ej	9					8	lila	20
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje



Vid användning av 9-poligt adapterblock:

TNC		VB 355484-xx		Adapterblock 363987-02		VB 366964-xx			
Hane	Beläggning	Hona	Färg	Hane	Hona	Hane	Hona	Färg	Hona
1	används ej	1	röd	1	1	1	1	röd	1
2	RXD	2	gul	2	2	2	2	gul	3
3	TXD	3	vit	3	3	3	3	vit	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	svart	5	5	5	5	svart	5
6	DSR	6	lila	6	6	6	6	lila	4
7	RTS	7	grå	7	7	7	7	grå	8
8	CTS	8	vit/grön	8	8	8	8	vit/grön	7
9	används ej	9	grön	9	9	9	9	grön	9
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Främmande utrustning

Kontaktbeläggningen på en icke-HEIDENHAIN-enhet kan skilja sig markant från den på en HEIDENHAIN-enhet.

Detta är beroende av enheten och typen av överföring. Nedanstående tabell visar adapterblockets kontaktbeläggning.

Adapterblock 363987-02		VB 366964-xx				
Hona	Hane	Hona	Hona			
1	1	1	röd	1		
2	2	2	gul	3		
3	3	3	vit	2		
4	4	4	brun	6		
5	5	5	svart	5		
6	6	6	lila	4		
7	7	7	grå	8		
8	8	8	vit / grön	7		
9	9	9	grön	9		
Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje		

Datasnitt V.11/RS-422

På datasnitt V.11 anslutes endast icke-HEIDENHAIN utrustning.



Datasnittet uppfyller EN 50 178 "Säkert frånskilt från nät".

Kontaktbeläggningen på TNC-logikenheten (X28) och den på adapterblocket är identisk.

TNC		VB 355484-	жх	Adapterblock 363987-01		
Hona	Beläggning	Hane	Färg	Hona	Hane	Hona
1	RTS	1	röd	1	1	1
2	DTR	2	gul	2	2	2
3	RXD	3	vit	3	3	3
4	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	ledigt	
5	ledigt	
6	REC-	Receive Data
7	ledigt	
8	ledigt	



Axel-option	
 Software-option 1 	
Software-option 2	
Användarfunktioner	
Kort beskrivning	 Grundutförande: 3 axlar plus spindel 16 ytterligare axlar eller 15 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)	 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = Tool Center Point Management) 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

18.3 Teknisk information

Symbolförklaring

Standard

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)
O-parametrar Programmering med variabler	 Matematiska funktioner =, +, -, *, /, sin α, cos α Logiska villkor (=, =/, <, >) Parentesberäkning tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, 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
Probcykler	 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 74xx eller MC 75xx, MC 6441, MC 65xx eller MC 66xx Reglerenhet CC 6106, 6108 eller 6110 Knappsats TFT-färgbildskärm med softkeys 15,1 tum eller 19 tum Industri-PC IPC 6341 med Windows 7 (Option)
Programminne	Minst 21 GByte , beroende på huvuddator upp till 130 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	■ 0.5 ms
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 2.0-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 portabel trådlös handratt HR 550 FS med display eller
	en HR 520 portabel handratt med display eller
	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 avkännarsystem med kabelanslutning eller
	TS 440: brytande avkännarsystem med infraröd överföring
	TS 444 : brytande avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring
	TS 640: brytande avkännarsystem med infraröd överföring
	TS 740 : högprecisions brytande avkännarsystem med infraröd överföring
	TT 140 : brytande avkännarsystem för verktygsmätning

_
\frown
0
—
.υ
_
-
0
<u> </u>
_
•
<u>×</u>
4
S S
_
- ×
4
.Ψ.
_
-
3
\mathbf{a}

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	 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = Tool Center Point Management) Håll verktyget vinkelrätt till konturen Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen Spline-interpolering
Interpolation	 Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd)

Software-option DXF-konverter	
Extrahera konturprogram och bearbetningspositioner från DXF-data, extrahera konturavsnitt från Klartext- dialogprogram.	 Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) För Klartext-dialog och smarT.NC Komfortabel inställning av utgångspunkt Grafisk selektering av konturavsnitt från Klartext-dialogprogram

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 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

Software-option 3D-ToolComp	
Ingreppsvinkelberoende 3D- verktygsradiekompensering	 Kompensera för verktygets deltaradie beroende på ingreppsvinkeln mot arbetsstycket LN-block är förutsättning
	Kompenseringsvärden är definierbara i en separat tabell

Software-option utökad verktygsförvaltning	
Verktygsförvaltning som kan	Blandad presentation av valfria data från verktygs- och platstabellen
maskintillverkaren via python-	Formulärbaserad editering av verktygsdata
script.	Verktygsanvändningsfil och verktygsföljdfil: Bestyckningsplan

Software-option Interpolationssvarvning	
Interpolationsvarvning	Finbearbetning av rotationssymetriska avsatser genom interpolering av spindeln med axlarna i bearbetningsplanet

Software-option CAD-Viewer	
Öppna 3D-modeller i styrsystemet.	 Öppning av IGES-filer Öppning av STEP-filer

Software-option Remote Desktop Manager	
Fjärrstyrning av en extern datorenhet (t.ex. Windows- PC) via TNC:ns operatörsgränssnitt	 Windows från en separat datorenhet integrerad i TNC:ns användargränssnitt

Software-option Cross Talk Compensation CTC	
Kompensation av axelkopplingar	Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer
	Kompensation av TCP



Software-option Position Adaptive Control PAC	
Anpassning av reglerparametrar	Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i bearbetningsutrymmet
	Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en

axel

Software-option Load Adaptive Control LAC	
Dynamisk anpassning av	Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter
reglerparametrar	Kontinuerlig anpassning parametrarna för den adaptiva förstyrningen i förhållande till arbetsstyckets aktuella vikt under bearbetningen

Software-option Active Chatter Control ACC	
Funktion för vibrationsdämpning	 Reglerfunktion som kan reducera vibrationer markant vid kraftig grovfräsning Skonande av maskinmekaniken Förbättring av arbetsstyckets yta Reducering av bearbetningstiden

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-funktio	ner
Positioner, koordinater, cirkelradier, faslängder	-99 999.9999 till +99 999.9999 (5,4: heltal,decimaler) [mm]
Cirkelradie	-99 999.9999 till +99 999.9999 vid direkt inmatning, med Q-parameter- programmering upp till 210 m radie möjlig (5,4: heltal,decimaler) [mm]
Verktygsnummer	0 till 32 767,9 (5,1)
Verktygsnamn	32 tecken, vid TOOL CALL skrivet mellan "". Tillåtna specialtecken: #, \$, %, &, -
Delta-värde för verktygskompensering	-999.9999 till +999.9999 (3.4) [mm]
Spindelvarvtal	0 till 99 999,999 (5,3) [varv/min]
Matningshastigheter	0 till 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/varv]
Väntetid i cykel 9	0 till 3 600,000 (4,3) [s]
Gängstigning i diverse cykler	-99.9999 till +99.9999 (2.4) [mm]
Vinkel för spindelorientering	0 till 360,0000 (3,4) [°]
Vinkel för polära koordinater, rotation, tippning av bearbetningsplanet	-360,0000 till 360,0000 (3,4) [°]
Polär koordinatvinkel för skruvlinjeinterpolering (CP)	-99 999.9999 till +99 999.9999 (5.4) [°]
Nollpunktsnummer i cykel 7	0 till 2 999 (4,0)
Skalfaktor i cykel 11 och 26	0,000001 till 99,999999 (2.6)
Tilläggsfunktion M	0 till 999 (3.0)
Q-parameternummer	0 till 1999 (4.0)
Q-parametervärde	-999 999 999 till +999 999 999 (9 tecken, flytande komma)
Märke (LBL) för programhopp	0 till 999 (3.0)
Märke (LBL) för programhopp	Godtycklig textsträng inom citationstecken ("")
Antal programdelsupprepningar REP	1 till 65,534 (5.0)
Felnummer vid Q-parameterfunktion FN14	0 till 1,099 (4,0)
Spline-parameter K	-9,9999999 till +9,9999999 (1.7)
Exponent för spline-parameter	-255 till 255 (3.0)
Normalvektorer N och T vid 3D- kompensering	-9,9999999 till +9,9999999 (1.7)



18.4 Byta buffertbatteri

När styrsystemet är avstängt försörjer ett buffertbatteri TNC:n med ström för att data i RAM-minnet inte skall förloras.

Om TNC:n presenterar felmeddelandet **Byt buffertbatteri** måste du byta batteriet:



Varning, livsfara!

Stäng av maskinen och TNC:n före växling av buffertbatteri!

Buffertbatteri får endast bytas av personal med utbildning för detta!

Batterityp:1 Lithium-batteri, Typ CR 2450N (Renata) ID 315878-01

- 1 Buffertbatteriet hittar du på baksidan av MC 422 D
- 2 Byt batteriet; det nya batteriet kan bara monteras åt rätt håll



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		
275	Konturspår trochoid		

Tilläggsfunktioner

Μ	Verkan Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
MO	Programstopp/i förekommande fall Spindelstopp/i förekommande fall Kylvätska från			Sida 335
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från (maskinberoende)			Sida 570
M2	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1			Sida 335
M3 M4 M5	Spindel TILL medurs Spindel TILL moturs Spindel STOPP			Sida 335
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp			Sida 335
M8 M9	Kylvätska TILL Kylvätska AV			Sida 335
M13 M14	Spindel TILL medurs/Kylvätska TILL Spindel TILL moturs/Kylvätska TILL			Sida 335
M30	Samma funktion som M2			Sida 335
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksamt (avhängigt maskinparameter)			Cykel- bruksan- visning
M90	Endast i släpfelsberäkning: Konstant banhastighet vid hörn			Sida 339
M91	l positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt			Sida 336
M92	l positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen			Sida 336
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°			Sida 448
M97	Bearbetning av små kontursteg			Sida 341
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			Sida 343
M99	Blockvis cykelanrop			Cykel- bruksan- visning
M101 M102	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts Återställ M101			Sida 196
M103	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)			Sida 344
M104	Återställ den sist inställda utgångspunkten			Sida 338
M105 M106	Genomför bearbetning med den andra k _v -faktorn Genomför bearbetning med den första k _v -faktorn			Sida 614
M107 M108	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått Återställ M107	-		Sida 196



Μ	Verkan Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M109	Konstant banhastighet i verktygsskäret			Sida 346
M110	(hojning och sankning av matningshastigheten) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering)			
M111	Återställ M109/M110			
M114 M115	Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar Återställ M114			Sida 449
M116 M117	Matning för rotationsaxlar i mm/min Återställ M116			Sida 446
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörningen			Sida 349
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)			Sida 347
M124	Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer			Sida 340
M126 M127	Förflytta rotationsaxel närmaste väg Återställ M126			Sida 447
M128 M129	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128			Sida 451
M130	l positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem			Sida 338
M134 M135	Precisionsstopp vid icke tangentiella konturövergångar vid positioneringar med rotationsaxlar Återställ M134			Sida 454
M136 M137	Matning F i millimeter per spindelvarv Återställ M136	-		Sida 345
M138	Val av rotationsaxlar			Sida 454
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning			Sida 350
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning			Sida 351
M142	Radera modala programinformationer			Sida 352
M143	Upphäv grundvridning			Sida 352
M144 M145	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet Återställ M144			Sida 455
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148			Sida 353
M150	Undertryck ändlägesmeddelande (funktion verksam i blocket)			Sida 354
M200 M201 M202 M203 M204	Laserskärning: Direkt utmatning av programmerad spänning Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av sträckan Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av hastigheten Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (ramp) Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (puls)			Sida 355
SYMBOLE

3D-avkännarsystem Administrera olika kalibreringsdata ... 513 kalibrering brytande ... 511
3D-framställning ... 544
3D-kompensering Peripheral Milling ... 456
3D-vridning av bearbetningsplanet ... 423, 527

Α

ACC ... 402 Adaptiv matningsreglering ... 392 Administrera utgångspunkter ... 500 AFC ... 392 Ändra spänndon ... 371 Ändra spindelvarvtal ... 492 Ange spindelvarvtal ... 193 Animering PLANE-funktion ... 425 Ansluta/ta bort USB-enheter ... 149 Använda avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor ... 526 Användarparameter allmänna för 3D-avkännarsvstem ... 615 Användarparametrar ... 614 allmänna för bearbetning och programkörning ... 629 för extern dataöverföring ... 615 för TNC-presentation, TNCeditor ... 619 maskinspecifika ... 591 Arbetsstyckespositioner absoluta ... 101 inkrementala ... 101 Arkivfiler ... 139, 140 ASCII-filer ... 403 Återkörning till konturen ... 567 Automatisk programstart ... 568 Automatisk skärdataberäkning ... 184, 408 Automatisk verktygsmätning ... 182 Avkännarcykler Driftart Manuell ... 506 Se Bruksanvisning Avkännarcykler Avkännarsystemsövervakning ... 351 Avstängning ... 480

В

BAUD-Rate, inställning ... 577 Bearbetningsplan, tippa manuellt ... 527 Begränsa rörelseområdet ... 389 Beräkning av bearbetningstid ... 549 Bereda DXF-data ... 246 Filter för borrpositioner ... 260 Grundinställningar ... 248 Ställa in layer ... 249 Ställa in utgångspunkt ... 250 Välja bearbetningsposition ... 255 Välja borrpositioner Diameterinmatning ... 258 Individuellt val ... 256 Mouse-Over ... 257 Välja kontur ... 252 Beroende filer ... 590 Bildskärm ... 75 Bildskärmsuppdelning ... 76 Block infoga, ändra ... 110 Blockframläsning ... 563 efter strömavbrott ... 563 Byt buffertbatteri ... 644

С

Cirkelbåge ... 229, 230, 232, 239, 240 Cirkelcentrum ... 228 Cylinder ... 328

D

Dataöverföringshastighet ... 577 Dataöverföringsprogramvara ... 579 Datasäkring ... 118 Datasnitt inställning ... 577 kontaktbeläggning ... 631 tilldelning ... 578 DCM ... 361 Deaktivera fixtur ... 375 Definiera arbetsstyckesmaterial ... 409 Definiera lokala Q-parametrar ... 289 Definiera råämne ... 105 Definiera remanenta Qparametrar ... 289 Detalifamilier ... 290 Dialog ... 107 Driftarter ... 78 Drifttid ... 602 Dvnamisk kollisionsövervakning ... 361 programtest ... 366 verktygshållare ... 188

Е

Ellips ... 326
Ersätta texter ... 115
Ethernet-datasnitt
Anslutningsmöjligheter ... 581
Inledning ... 581
konfigurera ... 581
logga på och logga ur nätverk ... 148
Extern åtkomst ... 606
Extern dataöverföring
iTNC 530 ... 146

F

Fas ... 226 FCL ... 574 FCL-funktion ... 10 Fel-lista ... 162 Felmeddelanden ... 161, 162 hjälp vid ... 161 Filhantering ... 119 Beroende filer ... 590 döp om fil ... 135 extern dataöverföring ... 146 filnamn ... 117 Filtyp externa filtyper ... 118 filtyp ... 116 Funktionsöversikt ... 120 kataloger ... 119 konfigurering via MOD ... 589 kopiera kataloger ... 131 kopiera fil ... 128 kopiera tabeller ... 130 markera filer ... 133 radera fil ... 132 Skapa fil ... 127 katalog ... 127 skriva över filer ... 129 skydda fil ... 136 Välja fil ... 124

Index

F Filstatus ... 123 Filter för borrpositioner vid DXFdataöverföring ... 260 FixtureWizard ... 368, 377 FN14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden ... 299 FN15: PRINT: Utmatning av oformaterad text ... 303 FN19: PLC: Överför värde till PLC ... 304 Förflytta maskinaxlar med externa riktningsknappar ... 481 med handratten ... 483 stegvis ... 482 Förflyttning från konturen ... 220 Förflyttning till konturen ... 220 Formatinformation ... 643 Förvalta fixturer ... 374 Frånkörning från kontur ... 350 Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan ... 445 FS, Funktionell Säkerhet ... 493 Fullcirkel ... 229 Funktionell Säkerhet FS ... 493

G

G01-blocksgenerering ... 598 Globala programinställningar ... 379 GOTO under avbrott ... 559 Grafik delförstoring ... 547 vid programmering ... 156, 158 delförstoring ... 157 vver ... 542 Grafisk selektering av konturavsnitt ... 262 Grafisk simulering ... 548 Visa verktyg ... 548 Grunder ... 98 Grundvridning uppmätning i driftart Manuell ... 515, 517, 518

Н

Handratt ... 483 Handrattspositionering, överlagra M118 ... 349 Hårddisk ... 116 Helix-interpolering ... 241 Hjälp vid felmeddelanden ... 161 Hjälpsystem ... 166 Hörnrundning ... 227 Huvudaxlar ... 99

I

IGES-filer ... 264 Indexerade verktyg ... 186 Infoga kommentarer ... 152 Inlärningsskär ... 395 Inmatning av verktygsdata i program ... 177 Installera service-pack ... 576 Inställning av systemtiden ... 604 Inställning av tidszon ... 604 Inställning av utgångspunkt ... 102 iTNC 530 ... 74

Κ

Kalkylator ... 155 Kalla upp filhanteringen ... 122 genvägar ... 138 Katalog ... 119, 127 Klartext-dialog ... 107 Knappsats ... 77 Kodnummer ... 575 Kollisionsövervakning ... 361 Kompensera för snett placerat arbetsstycke genom mätning av två punkter på en linje ... 514 via två cirkulära tappar ... 517, 523 via två hål ... 515, 523 Konstant banhastighet M90 ... 339 Kontaktbeläggning, datasnitt ... 631 Kontextanpassad Hjälp ... 166 Kontrollera axelpositioner ... 495 Kontrollera dataenhet ... 603 Kontrollera hårddisk ... 603 Kontrollera spänndonsposition ... 372

Κ

Konturfunktioner grunder ... 216 cirklar och cirkelbågar ... 218 förpositionering ... 219 polära koordinater rätvinkliga koordinater Konturrörelser polära koordinater cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 240 cirkelbåge runt Pol CC ... 239 översikt ... 237 rätlinje ... 238 rätvinkliga koordinater cirkelbåge med bestämd radie ... 230 cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 232 cirkelbåge runt cirkelcentrum CC ... 229 översikt ... 224 rätlinje ... 225 Koordinatsystem ... 99 Kopiera katalog ... 131 Kopiering av programdelar ... 113 Kula ... 330

L

Ladda fixtur ... 374, 375 Ladda ner hjälpfiler ... 171 Länkning av underprogram ... 274 Läsa systemtid ... 314 Laserskärning, tilläggsfunktioner ... 355 Limit-plan ... 389 Lista med felmeddelanden ... 162 Look ahead ... 347



Μ

M91, M92 ... 336 Maskinaxlar, förflytta ... 481 Maskinparametrar för 3D-avkännarsystem ... 615 för bearbetning och programkörning ... 629 för extern dataöverföring ... 615 för TNC-presentation och TNCeditor ... 619 Mäta upp arbetsstycken ... 524 Matning ... 491 ändra ... 492 vid rotationsaxlar. M116 ... 446 Matning i millimeter/spindelvarv M136 ... 345 Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103 ... 344 Matningsreglering, automatisk ... 392 Måttenhet, välja ... 105 M-funktioner Se Tilläggsfunktioner Mjukvarunummer ... 574 MOD-funktion lämna ... 572 Oversikt ... 573 välj ... 572

Ν

Nätverksanslutning ... 148 Nätverksinställningar ... 581 NC-felmeddelanden ... 161, 162 Nollpunktstabell Överföring av mätresultat ... 508

0

Öppna BMP-fil ... 145 Öppna Excel-fil ... 142 Öppna GIF-fil ... 145 Oppna grafikfiler ... 145 Öppna INI-fil ... 144 Öppna JPG-fil ... 145 Oppna konturhörn M98 ... 343 Öppna PNG-fil ... 145 Öppna textfiler ... 144 Öppna TXT-fil ... 144 Optionsnummer ... 574 Överför är-position ... 108 Överlagrade transformeringar ... 379 Övervaka spindeleffekt ... 401 Övervakning Kollision ... 361 Övervakning av bearbetningsområdet ... 553, 592 Overvakning av verktygsbrott ... 401

Ρ

Palettabell användning ... 458, 464 exekvera ... 463, 476 överföring av koordinater ... 459, 465 välja och lämna ... 460, 469 Palettpreset ... 461 Palettutgångspunkt ... 461 Parameterprogrammering:Se Qparameterprogrammering Parentesberäkning ... 305 Passera referenspunkter ... 478 PDF-hanterare ... 141 Placera spänndon ... 370 PLANE-funktion ... 423 animering ... 425 återställa ... 426 Automatisk vridning ... 439 Axelvinkeldefinition ... 437 Eulervinkeldefinition ... 430 fräsning med vinklat verktyg ... 445 Inkremental definition ... 436 positioneringsbeteende ... 439 projektionsvinkeldefinition ... 428 Punktdefinition ... 434 rymdvinkeldefinition ... 426 Val av möiliga lösningar ... 442 Vektordefinition ... 432

Ρ

Platstabell ... 190 Polära koordinater grunder ... 100 programmering ... 237 Positionering med manuell inmatning ... 534 vid 3D-vridet bearbetningsplan ... 455 vid tiltat bearbetningsplan ... 338 Presentation i 3 plan ... 543 Preset-tabell ... 500 Presettabell för paletter ... 461 Överföring av mätresultat ... 509 Program öppna nytt ... 105 strukturering ... 154 -uppbyggnad ... 103 Programanrop godtyckligt program som underprogram ... 272 Programdel, kopiera ... 113 Programdelsupprepning ... 271 Programhantering:Se Filhantering Programhopp med GOTO ... 559 Programkörning återuppta efter avbrott ... 562 avbryta ... 559 blockframläsning ... 563 Globala programinställningar ... 379 hoppa över block ... 569 översikt ... 557 utföra ... 558 Programmallar ... 359 Programmera verktygsrörelser ... 107 Programnamn:Se filhantering, filnamn Programtest fram till ett bestämt block ... 554 översikt ... 550 Ställ in hastighet ... 541



Index

Q

Q-parameter lokala parametrar QL ... 286 remanenta parametrar QR ... 286 Q-parameterprogrammering ... 286, 309 lf/then-bedömning ... 295 Matematiska grundfunktioner ... 291 Programmeringsanvisning ... 288, 311, 312, 313, 317, 319 Specialfunktioner ... 298 vinkelfunktioner ... 293 Q-parametrar fasta ... 320 kontrollera ... 297 oformaterad utmatning ... 303 överför värde till PLC ... 304

R

Radera blocket ... 110 katalog ... 132 Radiekompensering ... 211 inmatning ... 213 ytterhörn, innerhörn ... 214 Rätlinje ... 225, 238 Redigera program ... 109 Rotationsaxel Rotationsaxlar förflyttning närmaste väg: M126 ... 447 minskning av positionsvärde M94 ... 448

S

Skapa fil ... 127 katalog ... 127 Skärdataberäkning ... 408 Skärdatatabell ... 408 Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till nollpunktstabell ... 508 Skriva mätvärden till presettabellen ... 509 Skruvlinje ... 241 Snabbtransport ... 174 Software-optioner ... 639 Söka verktygsnamn ... 194 Sökfunktion ... 114 Sökväg ... 119 Spänndonsmallar ... 368, 376 Spänndonsövervakning ... 367 Spara fixtur ... 374 SPEC FCT ... 358 Specialfunktioner ... 358 Statuspresentation ... 81 allmänna ... 81 utökad ... 83 STEP-filer ... 264 Stoppa bearbetningen ... 559 String-parameter ... 309 Strukturering av program ... 154

Т

Ta bort spänndon ... 371 Teach In ... 108, 225 Tekniska data ... 634 Teleservice ... 605 Textfil raderingsfunktioner ... 405 söka textdelar ... 407 Textfiler editeringsfunktioner ... 404 Öppna och lämna ... 403 Text-variabler ... 309 Tilläggsaxlar ... 99

Т

Tilläggsfunktioner anges ... 334 för kontroll av programexekveringen ... 335 för konturbeteende ... 339 för koordinatuppgifter ... 336 för laserskärmaskiner ... 355 för rotationsaxlar ... 446 för spindel och kylvätska ... 335 Tillbehör ... 94 TNCguide ... 166 TNCremo ... 579 TNCremoNT ... 579 Trådlös handratt ... 485 konfigurera ... 609 Ställ in kanal ... 610 Ställ in sändningseffekt ... 611 Statistikdata ... 611 Tilldela handrattshållare ... 609 Trigonometri ... 293

U

Underprogram ... 269 Uppdatera TNC-software ... 576 Uppstart ... 478 Utför programuppdatering ... 576 Utföra programtest ... 553 Utgångspunkt, inställning utan 3D-avkännarsvstem ... 498 Utgångspunkt, manuell inställning Cirkelcentrum som utgångspunkt ... 521 Hörn som utgångspunkt ... 520 i en godtycklig axel ... 519 Mittlinje som utgångspunkt ... 522 Via hål/tappar ... 523 Utgångspunktinställning ... 498 Utvecklingsnivå ... 10



V

Välj verktygstyp ... 184 Välja kontur från DXF ... 252 Välja positioner från DXF ... 255 Värddator-drift ... 608 Växla axlar ... 384 Växla mellan stora och små bokstäver ... 404 Verktygsanvändningsfil ... 198 Verktygsanvändningskontroll ... 198 Verktygsdata anropa ... 193 delta-värde ... 177 indexerade ... 186 inmatning i tabell ... 178 Verktygsförvaltning ... 201 Verktygshållar-kinematik ... 188 Verktygskompensering längd ... 210 radie ... 211 Verktygslängd ... 176 Verktygsmaterial ... 184, 410 Verktygsmätning ... 182 Verktygsnamn ... 176 Verktygsnummer ... 176 Verktygsradie ... 176 Verktygstabell editera, lämna ... 185 editeringsfunktioner ... 186, 203, 205 Inmatningsmöjligheter ... 178 Verktygsväxling ... 195 Versionsnummer ... 575 Vibrationsdämpning ... 402 Vinkelfunktioner ... 293 Virtuell axel VT ... 388 Virusskydd ... 93 Visa CAD-data ... 264 Visa Hjälp-filer ... 601 Visa HTML-filer ... 142 Visa Internet-filer ... 142 Vridningsaxlar ... 449, 451 Vy ovanifrån ... 542

W

WMAT.TAB ... 409

Υ

Ytnormalvektor ... 432

Z

ZIP-arkiv ... 143 ZIP-filer ... 139, 140



Funktionsöversikt DIN/ISO iTNC 530

M-funktioner		
M00 M01 M02	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från Valbart Stopp av programkörningen Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1	
M03 M04 M05	Spindel TILL medurs Spindel TILL moturs Spindel STOPP	
M06	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp	
M08 M09	Kylvätska TILL Kylvätska AV	
M13 M14	Spindel TILL medurs/Kylvätska TILL Spindel TILL moturs/Kylvätska TILL	
M30	Samma funktion som M02	
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksamt (avhängigt maskinparameter)	
M90	Endast i släpfelsberäkning: Konstant banhastighet vid hörn	
M99	Blockvis cykelanrop	
M91 M92	l positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt l positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen	
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°	
M97 M98	Bearbetning av små kontursteg Fullständig bearbetning av öppna konturer	
M101	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när	
M102	Återställ M101	
M103	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)	
M104	Återställ den sist inställda utgångspunkten	
M105 M106	Genomför bearbetning med den andra kv-faktorn Genomför bearbetning med den första kv-faktorn	
M107	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med	
M108	Återställ M107	

M-funktioner M109 Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast M110 matningsreducering) M111 Återställ M109/M110 M114 Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar M115 Återställ M114 M116 Matning i mm/min vid vinkelaxlar M117 Återställ M116 M118 Överlagra handrattsrörelser under programkörning M120 Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD) M124 Ta inte hänsyn till vissa punkter vid bearbetning med icke kompenserade räta linjer M126 Förflytta rotationsaxel närmaste väg M127 Återställ M126 M128 Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) M129 Återställ M128 M130 | positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem M134 Precisionsstopp vid icke tangentiella konturövergångar vid positioneringar med rotationsaxlar M135 Återställ M134 Matning F i millimeter per spindelvarv M136 M137 Återställ M136 M138 Val av rotationsaxlar M142 Radera modala programinformationer M143 Upphäv grundvridning Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-M144 positioner vid blockslutet M145 Återställ M144 M150 Undertryck ändlägesmeddelande

M-funktioner

- M200 Laserskärning: Direkt utmatning av programmerad spänning
- M201 Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av sträckan
- M202 Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av hastigheten
- M203 Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (ramp)
- M204 Laserskärning: Utmatning av spänning som funktion av tiden (puls)

G-funktioner

Verktygsrörelser

- G00 Rätlinje-interpolation, kartesisk, med snabbtransport
- G01 Rätlinie-interpolation, kartesisk
- G02 Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs
- G03 Cirkel-interpolation, kartesisk, moturs
- G05 Cirkel-interpolation, kartesisk, utan riktningsuppgift
- G06 Cirkel-interpolation, kartesisk, tangentiell konturanslutning
- G07* Axelparallellt positioneringsblock
- G10 Rätlinje-interpolation, polär, med snabbtransport
- G11 Rätlinje-interpolation, polär
- G12 Cirkel-interpolation, polär, medurs
- G13 Cirkel-interpolation, polär, moturs
- G15 Cirkel-interpolation, polär, utan riktningsuppgift
- G16 Cirkel-interpolation, polär, tangentiell konturanslutning

Fas/Rundning/Framkörning till resp. frånkörning från kontur

- G24* Fas med faslängd R
- G25* Hörnrundning med radie R
- G26* Miuk (tangentiell) framkörning med radie R till en kontur
- G27* Mjuk (tangentiell) frånkörning med radie R från en kontur

Verktygsdefinition

G99* Med verktygsnummer T, längd L, radie R

Kompensering för verktygsradie

- G40 Ingen verktygsradiekompensering
- G41 Verktygskompensering, vänster om konturen
- G42 Verktvaskompensering, höger om konturen
- G43 Axelparallell kompensering för G07, förlängning
- G44 Axelparallell kompensering för G07, förkortning

Råämnesdefinition för grafik

- G30 (G17/G18/G19) Min-punkt
- G31 (G90/G91) Max-punkt

G-funktioner

Cykler för att tillverka hål och gängor

- G240 Centrering
- G200 Borrning
- G201 Brotschning G202
- Ursvarvning G203
- Universal-borrning G204
- Bakplaning
- G205 Universal-diupborrning
- G206 Gängning med flytande gängtappshållare
- G207 Gängning utan flytande gängtappshållare
- G208 Borrfräsning
- G209 Gängning med spånbrytning
- Långhålsborrning G241

Cykler för att tillverka hål och gängor

- G262 Gängfräsning
- G263 Försänk-gängfräsning
- G264 Borr-gängfräsning
- G265 Helix-borrgängfräsning
- G267 Utvändig gängfräsning

Cykler för att fräsa fickor, öar och spår

- G251 Rektangulär ficka komplett
- G252 Cirkulär ficka komplett
- G253 Spår komplett
- G254 Runt spår komplett
- G256 Rektangulär tapp
- G257 Cirkulär tapp

Cykler för att skapa punktmönster

- G220 Punktmönster på cirkel G221 Punktmönster på linjer
- SL-cykler grupp 2
- G37 Kontur, definition av delkonturernas underprogramnummer
- G120 Definition av konturdata (gäller för G121 till G124)
- G121 Förborrning
- G122 Konturparallell urfräsning (grov)
- G123 Finskär djup
- G124 Finskär sida
- G125 Konturlinje (bearbetning av öppna konturer)
- G127 Cylindermantel
- G128 Cylindermantel spårfräsning
- G275 Konturspår trochoid

Koordinatomräkningar

- G53 Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabeller
- G54 Nollpunktsförskjutning i programmet
- G28 Spegling av konturen
- G73 Vridning av koordinatsystemet
- G72 Skalfaktor, förminska/förstora konturen
- G80 3D-vridning av bearbetningsplanet
- G247 Inställning av utgångspunkt

G-funktioner

Cykler för ytor

G60	Bearbetning med 3D-data
G230	Uppdelning av plana ytor
G231	Uppdelning av godtyckligt vinklade ytor

*) Blockvis verksam funktion

Avkännarcykler för att mäta en snedställning

0.400	
G400	Grundvridning via två punkter
G401	Grundvridning via två hål
G402	Grundvridning via två tappar
G403	Grundvridning med kompensering via en
	rotationsaxel
C101	laställaina arunduridaina

- G404 Inställning grundvridning
- G405 Kompensera för snedhet via C-axel

Avkännarcykler för inställning av utgångspunkten

- G408 Utgångspunkt mitten spår
- G409 Utgångspunkt mitten kam
- G410 Utgångspunkt invändig rektangel
- G411 Utgångspunkt utvändig rektangel
- G412 Utgångspunkt invändig cirkel
- G413 Utgångspunkt utvändig cirkel
- G414 Utgångspunkt utvändigt hörn
- G415 Utgångspunkt invändigt hörn
- G416 Utgångspunkt hålcirkel-centrum
- G417 Utgångspunkt i avkännaraxeln
- G418 Utgångspunkt i mitten av 4 hål
- G419 Utgångspunkt i en valbar axel

Avkännarcykler för mätning av arbetsstycket

G55	Mätning av godtycklig koordinat
G420	Mätning av godtycklig vinkel
G421	Mätning hål
G422	Mätning cirkulär tapp
G423	Mätning rektangulär ficka
G424	Mätning rektangulär tapp
G425	Mätning spår
G426	Mätning kam
G427	Mätning av godtycklig koordinat
G430	Mätning hålcirkel-centrum
G431	Mätning godtyckligt plan

Avkännarcykler för kinematik-mätning

Avkännarcykler för verktygsmätning		
G483	Mätning verktygslängd och -radie	
G482	Mätning verktygsradie	
G481	Mätning verktygslängd	
G450	Kalibrering av TT	

G480 Kalibrering av TT

	0
G481	Mätning verktygslängd
G482	Mätning verktygsradie
G483	Mätning verktygslängd och -radie
G484	Kalibrering av infraröd TT

G-funktioner

Specialcykler

- G04* Väntetid med F sekunder
- G36 Spindelorientering
- G39* Programanrop
- G62 Toleransavvikelse för snabb konturfräsning
- G440 Mätning axelförskjutning
- G441 Snabb avkänning

Definition av bearbetningsplan

- G17 Plan X/Y, verktygsaxel Z G18 Plan Z/X, verktygsaxel Y
- G19 Plan Y/Z, verktygsaxel X
- G20 Verktygsaxel IV

Måttuppgifter

- G90 Måttuppgifter absoluta
- G91 Måttuppgifter inkrementala

Måttenhet

- G70 Måttenhet tum (bestäms i programmets början)
- G71 Måttenhet millimeter (bestäms i programmets början)

Speciella G-funktioner

- G29 Sista positionsbörvärdet som Pol (cirkelcentrum)
- G38 Programkörning STOPP
- G51* Förval av verktyg (vid centralt verktygsregister)
- G79* Cykelanrop
- G98* Sätt labelnummer

*) Blockvis verksam funktion

Adresser	
% %	Programbörjan Programanrop
#	Nollpunktsnummer med G53
A B C	Rotationsrörelse runt X-axel Rotationsrörelse runt Y-axel Rotationsrörelse runt Z-axel
D	Q-parameterdefinitioner
וח	E ävelite in velvenen en en in ellän velve ell. T
DR-	Förslitningskompensering radie med T
DR- E	Forslitningskompensering langd med T Förslitningskompensering radie med T Tolerans med M112 och M124
DL DR– E F F F F	Forsitningskompensering langd med T Förslitningskompensering radie med T Tolerans med M112 och M124 Matning Väntetid med G04 Skalfaktor med G72 Faktor F-reducering med M103
DL DR– E F F F G	Forsitningskompensering langd med T Förslitningskompensering radie med T Tolerans med M112 och M124 Matning Väntetid med G04 Skalfaktor med G72 Faktor F-reducering med M103 G-funktioner

Adresser		
H	Polär koordinatvinkel	
H	Vridningsvinkel med G73	
H	Gränsvinkel med M112	
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol	
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol	
К	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol	
L	Sätt ett Label-nummer med G98	
L	Hopp till ett labelnummer	
L	Verktygslängd med G99	
Μ	M-funktioner	
Ν	Blocknummer	
P	Cykelparameter i bearbetningscykler	
P	Värde eller Q-parameter i Q-parameterdefinition	
Q	Parameter Q	
R	Polär koordinatradie	
R	Cirkelradie med G02/G03/G05	
R	Rundningsradie med G25/G26/G27	
R	Verktygsradie med G99	
S	Spindelvarvtal	
S	Spindelorientering med G36	
T	Verktygsdefinition med G99	
T	Verktygsanrop	
T	Nästa verktyg med G51	
U	Axel parallell med X-axel	
V	Axel parallell med Y-axel	
W	Axel parallell med Z-axel	
X	X-axel	
Y	Y-axel	
Z–	Z-axel	
×		

* Blockslut

Konturcykler

Programuppbyggnad vid bearbetning med flera verktyg	
Lista på konturunderprogram	G37 P01
Definiera konturdata	G120 Q1
Definiera/anropa Borr Konturcykel: Förborrning Cykelanrop	G121 Q10
Definiera/anropa grovfräs Konturcykel: Urfräsning Cykelanrop	G122 Q10
Definiera/anropa finfräs Konturcykel: Finskär djup Cykelanrop	G123 Q11
Definiera/anropa finfräs Konturcykel: Finskär sida Cykelanrop	G124 Q11
Slut på huvudprogrammet, återhopp	M02
Underprogram för kontur	G98 G98 L0

Radiekompensering för konturunderprogram

Kontur	Programmeringsföljd för konturelementen	Radie- kompensering
lnvändig	vid medurs (CW)	G42 (RR)
(ficka)	vid moturs (CCW)	G41 (RL)
Utvändig	vid medurs (CW)	G41 (RL)
(ö)	vid moturs (CCW)	G42 (RR)

Koordinatomräkningar

Koordinatomräk- ning	Aktivera	Upphäva
Nollpunkts- förskjutning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spegling	G28 X	G28
Vridning	G73 H+45	G73 H+0
Skalfaktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbetningsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbetningsplan	PLANE	PLANE RESET

Q-parameterdefinitioner

D	Funktion
00	Tilldelning
01	Addition
02	Subtraktion
03	Multiplikation
04	Division
05	Roten ur
06	Sinus
07	Cosinus
08	Roten ur kvadratsumma c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Om lika, hoppa till labelnummer
10	Om olika, hoppa till labelnummer
11	Om större än, hoppa till labelnummer
12	Om mindre än, hoppa till labelnummer
13	Vinkel (vinkel från c sin a och c cos a)
14	Felnummer
15	Print
19	TilldeIning PLC

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany · +49 8669 31-0 FAX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de **Technical support FAX** +49 8669 32-1000 Measuring systems 2 +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** 22 +49 8669 31-3103 E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de **PLC programming** 9 +49 8669 31-3102 E-mail: service.plc@heidenhain.de 2 +49 8669 31-3105 Lathe controls E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

Arbetsstyckesavkännare

TS 220 signalöverföring via kabel TS 440, TS 444 Infraröd överföring TS 640, TS 740 Infraröd överföring

- Riktar upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



Verktygsavkännare

TT 140	signalöverföring via kabel
TT 449	Infraröd överföring
TL	beröringsfritt lasersystem

- Verktygsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott



