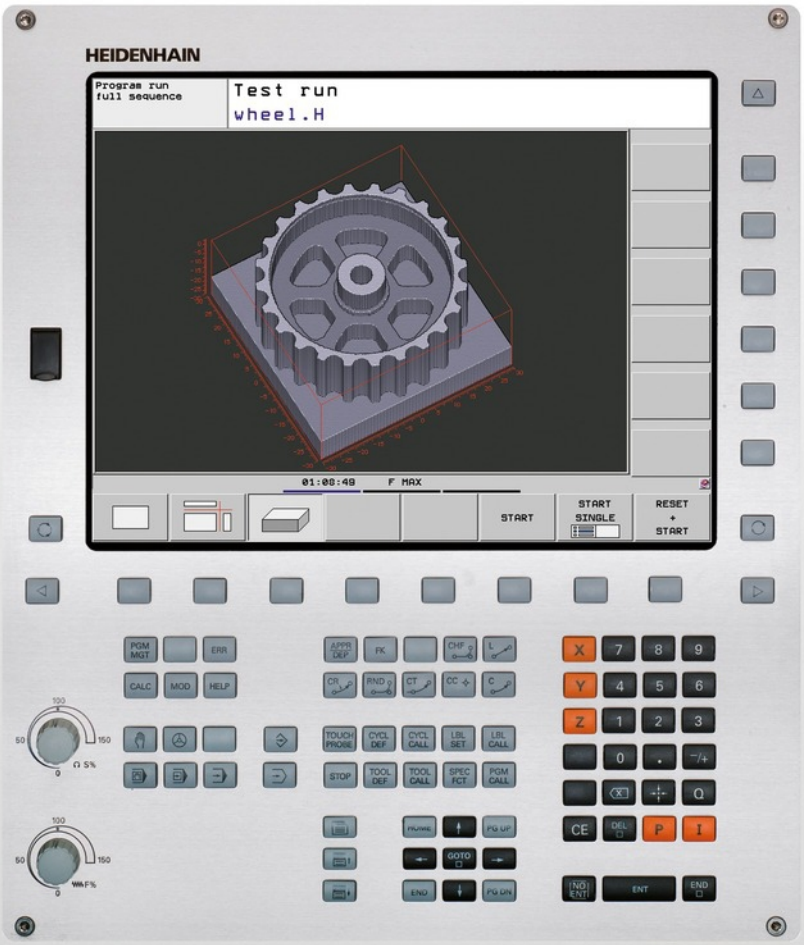
HEIDENHAIN



TNC 620

Bruksanvisning

DIN-ISO-programmering

NC-software
734980-02
734981-02

Svenska (sv)
1/2014

TNC:ns manöverenheter

Manöverelement på bildskärmen

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

Maskindriftarter

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

Programmeringsdriftarter

Knapp	Funktion
	Programmering
	Programtest

Program-/filhantering, TNC-funktioner

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

Navigationsknappar

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

Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

Matning	Spindelvarvtal

Cykler, underprogram och programdelsupprepningar

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

Uppgifter om verktyg

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

Programmering av konturförflyttningar

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

Specialfunktioner

Knapp	Funktion
SPEC FCT	Visa specialfunktioner
	Välj nästa flik i formulär
	Dialogfält eller funktionsknapp framåt/tillbaka

Ange och editera koordinataxlar och siffror, editering

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

Grundläggande

Om denna handbok

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

⇨	Denna symbol visar dig att det finns särskilda anmärkningar till den beskrivna funktionen att ta hänsyn till.
!	Denna symbol visar dig att det finns en eller flera av följande risker risker vid användning av den beskrivna funktionen: ■ Fara för arbetsstycket ■ Fara för spänndon ■ Fara för verktyget ■ Fara för maskinen ■ Fara för användaren
⚠	Denna symbol indikerar en eventuellt farlig situation som kan leda till mindre eller lättare skador om den inte undviks.
	Denna symbol visar att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan alltså fungera på olika sätt från maskin till maskin.
	Denna symbol visar dig att du kan hitta en detaljerad beskrivning för en funktion i en annan bruksanvisning.

Önskas ändringar eller har du upptäckt ett tryckfel?

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

TNC-typ, mjukvara och funktioner

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

TNC-typ	NC-mjukvarunummer
TNC 620	734980-02
TNC 620 E	734981-02
TNC 620 Programmeringsstation	340564-04

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

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

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

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

- Verktygsmätning med TT

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

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

Bruksanvisning cykelprogrammering:

Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler) finns beskrivna i Bruksanvisning Cykelprogrammering. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 679295-xx

Software-optioner

TNC 620 förfogar över olika software-optioner, vilka kan friges maskintillverkare. Varje option friges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

Hårdvaru-optioner	
	■ 1. Tilläggsaxel för 4 axlar och spindel ■ 2. Tilläggsaxel för 5 axlar och spindel
Software option 1 (Optionsnummer #08)	
Rundbordsbearbetning	■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min
Koordinatomräkningar	■ 3D-vridning av bearbetningsplanet
Interpolation	■ Cirkel i 3 axlar vid tiltat bearbetningsplan (rymdcirkel)
Software option 2 (Optionsnummer #09)	
3D-bearbetning	■ Särskilt ryckfri rörelsereglering ■ 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor ■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen ■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen
Interpolation	■ Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd)
Software-option Touch probe function (Optionsnummer #17)	
Avkännarcykler	■ Kompensering för snett placerat arbetsstycke i manuell drift ■ Kompensering för snett placerat arbetsstycke i automatikdrift ■ Inställning av utgångspunkt i manuell drift ■ Inställning av utgångspunkt i automatikdrift ■ Automatisk mätning av arbetsstycke ■ Automatisk mätning av verktyg
HEIDENHAIN DNC (Optionsnummer #18)	
	■ Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent
Software-option Advanced programming features (Optionsnummer #19)	
Flexibel konturprogrammering FK	■ Programmering i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning

Software-option Advanced programming features (Optionsnummer #19)		
Bearbetningscykler	■	Djuphålsborrning, Brotschning, Ursvarvning, Försänkning, Centrering (cykel 201 - 205, 208, 240, 241)
	■	Fräsning av invändiga och utvändiga gängor (cykel 262 - 265, 267)
	■	Finbearbetning av rektangulära och cirkulära fickor och tappar (cykel 212 - 215, 251- 257)
	■	Uppdelning av plana och vinklade ytor (cykel 230 - 232)
	■	Raka och cirkulära spår (cykel 210, 211,253, 254)
	■	Punktmönster på cirkel och linjer (cykel 220, 221)
	■	Konturtåg, konturficka - även konturparallell (cykel 20 -25)
	■	Maskintillverkarcykler (speciella cykler som har skapats av maskintillverkaren) kan integreras
Software-Option Advanced grafic features (Optionsnummer #20)		
Test- och bearbetningsgrafik	■	Vy ovanifrån
	■	Presentation i tre plan
	■	3D-framställning
Software option 3 (Optionsnummer #21)		
Verktygskompensering	■	M120: Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (LOOK AHEAD)
3D-bearbetning	■	M118: Överlagra handrattsrörelser under programkörning
Software-Option Pallet management (Optionsnummer #22)		
	■	Paletthantering
Display step (Optionsnummer #23)		
Inmatnings- och presentationsupplösning	■	Linjäraxlar ner till 0,01µm
	■	Vinkelaxlar ner till 0,00001°
Software-option ytterligare dialogspråk (Optionsnummer #41)		
Ytterligare dialogspråk	■	Slovenska
	■	Norska
	■	Slovakiska
	■	Lettiska
	■	Koreanska
	■	Estniska
	■	Turkiska
	■	Rumänska
	■	Litauiska
Software-Option DXF-Konverter (Optionsnummer #42)		
Extrahera konturprogram och bearbetningspositioner från DXF-data. Extrahera konturavsnitt från Klartext-dialogprogram.	■	Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)
	■	För konturer och punktmönster
	■	Komfortabel inställning av utgångspunkt
	■	Grafisk selektering av konturavsnitt från Klartext-dialogprogram

Software-option KinematicsOpt (Optionsnummer #48)	
Avkännarcykler för automatisk kontroll och optimering av maskinens kinematik	■ Spara/återställ aktiv kinematik ■ Kontrollera aktiv kinematik ■ Optimera aktiv kinematik

Software-option Cross Talk Compensation CTC (Optionsnummer #141)	
Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ Kompensation av TCP

Software-option Position Adaptive Control PAC (Optionsnummer #142)	
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 (Optionsnummer #143)	
Dynamisk anpassning av reglerparametrar	■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter ■ Kontinuerlig anpassning parametrarna för den adaptiva förstyrningen i förhållande till arbetsstyckets aktuella vikt under bearbetningen

Software-option Active Chatter Control ACC (Optionsnummer #145)
Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

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

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

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

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

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 LICENS ANMÄRKNING

Nya funktioner

Nya funktioner 73498x-02

DXF-filer kan nu öppnas direkt i TNC:n för att därur extrahera konturer och punktmönster ("Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer", Sida 195).

Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som virtuell verktygsaxel i driftart manuell och under handrattsöverlagringen ("Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Software-option Miscellaneous functions)", Sida 306).

Skriva till och läsa från tabeller är nu möjligt med fritt definierbara tabeller ("Fritt definierbara tabeller", Sida 323).

Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av avkännarsystemet utan kabel TT449 (se Bruksanvisning Cykler).

De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds ("Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 378).

Ny bearbetningscykel 225 Gravering (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

Ny software-option Aktiv vibrationsdämpning ACC ("Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)", Sida 317).

Ny manuell avkännarcykel "Mittlinje som utgångspunkt" ("Mittlinje som utgångspunkt ", Sida 421).

Ny funktion för rundning av hörn ("Hörnrundning: M197", Sida 312).

Extern åtkomst till TNC:n kan nu spärras via en MOD-funktion ("Extern åtkomst").

Ändrade funktioner 73498x-02

I verktygstabellen har det maximala antalet tecken i fälten NAME och DOC ökats från 16 till 32 ("Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 148).

Verktygstabellen har utökats med kolumnerna ACC ("Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 148).

Handhavandet och positioneringsbeteendet har förbättrats i de manuella avkännarcyklerna ("Använda 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe functions)", Sida 402).

I cykler kan nu även ett fördefinierat värde överföras till en cykelparameter med funktionen PREDEF (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

Vid KinematicsOpt-cykler används nu en ny optimeringsalgoritm (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

I cykel 257 Fräsning cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med vilken du kan bestämma framkörningspositionen på tappen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med vilken kan du bestämma framkörningspositionen på tappen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

Med den manuella avkännarcykeln "Grundvridning" kan arbetsstyckets snedställning nu även justeras genom en bordsvridning ("Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning", Sida 415)

Innehållsförteckning

1 Första stegen med TNC 620 41
2 Inledning 61
3 Programmering: Grunder, filhantering 79
4 Programmering: Programmeringshjälp 119
5 Programmering: Verktyg 143
6 Programmering: Programmering av konturer 171
7 Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer 195
8 Programmering: Underprogram och programdel- supprepning 213
9 Programmering: Q-parametrar 229
10 Programmering: Tilläggsfunktioner 293
11 Programmering: Specialfunktioner 313
12 Programmering: Fleraxlig bearbetning 329
13 Programmering: Paletthantering 367
14 Manuell drift och inställning 373
15 Positionering med manuell inmatning 433
16 Programtest och programkörning 439
17 MOD-funktioner 465
18 Tabeller och översikt 487

1 Första stegen med TNC 620 ... 41

1.1 Översikt ... 42

1.2 Slå på maskinen ... 42

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna ... 42

1.3 Programmera den första detaljen ... 43

Välj korrekt driftart ... 43
TNC:ns viktigaste manöverenheter ... 43
Öppna ett nytt program/Filhantering ... 44
Definiera ett råämne ... 45
Programuppbyggnad ... 46
Programmera en enkel kontur ... 47
Skapa cykelprogram ... 49

1.4 Testa den första detaljen grafiskt (Software-option Advanced grafic features) ... 51

Välj korrekt driftart ... 51
Välj verktygstabell för programtestet ... 51
Välj det program som du vill testa ... 52
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen ... 52
Starta programtestet ... 53

1.5 Verktygsinställning ... 54

Välj korrekt driftart ... 54
Förbereda och mäta upp verktyg ... 54
Verktygstabellen TOOL.T ... 55
Platstabellen TOOL_P.TCH ... 56

1.6 Inställning av arbetsstycket ... 57

Välj korrekt driftart ... 57
Spänn upp arbetsstycket ... 57
Rikta upp arbetsstycket med 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe function) ... 58
Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe function) ... 59

1.7 Exekvera det första programmet ... 60

Välj korrekt driftart ... 60
Välj det program som du vill exekvera ... 60
Starta Program ... 60

2 Inledning ... 61

2.1 TNC 620 ... 62

Programmering: HEIDENHAIN Klartext-Dialog och DIN/ISO ... 62
Kompatibilitet ... 62

2.2 Bildskärm och knappsats ... 63

Bildskärm ... 63
Välja bildskärmsuppdelning ... 64
Manöverpanel ... 64

2.3 Driftarter ... 65

Manuell drift och El. Handratt ... 65
Positionering med manuell inmatning ... 65
Programmering ... 65
Programtest ... 66
Program blockföljd och Program enkelblock ... 66

2.4 Statuspresentation ... 67

"Allmän" Statuspresentation ... 67
Utökad statuspresentation ... 68

2.5 Window-Manager ... 74

Aktivitetsfält ... 75

2.6 Säkerhetssoftware SELinux ... 76

2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar ... 77

3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe function) ... 77
Elektroniska handrattar HR ... 78

3 Programmering: Grunder, filhantering ... 79

3.1 Grunder ... 80

Positionsmätsystem och referensmärken ... 80
Koordinatsystem ... 80
Koordinatsystem i fräsmaskiner ... 81
Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner ... 81
Polära koordinater ... 82
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner ... 83
Välja utgångspunkt ... 84

3.2 Öppna och mata in program ... 85

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format ... 85
Definiera råämne: G30/G31 ... 85
Öppna nytt bearbetningsprogram ... 86
Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO ... 87
Överföra Är-positioner ... 88
Editera program ... 89
TNC:ns sökfunktion ... 92

3.3 Filhantering: Grunder ... 94

Filer ... 94
Visa externt skapade filer i TNC:n ... 96
Datasäkerhet ... 96

3.4 Arbeta med filhanteringen ... 97

Kataloger ... 97
Sökväg ... 97
Översikt: Funktioner i filhanteringen ... 98
Kalla upp filhantering ... 99
Välja enhet, katalog och fil ... 100
Skapa ny katalog ... 101
Skapa ny fil ... 101
Kopiera enstaka fil ... 101
Kopiera filer till en annan katalog ... 102
Kopiera tabeller ... 103
Kopiera katalog ... 103
Kalla upp en av de senast valda filerna ... 104
Radera fil ... 105
Radera katalog ... 105
Markera filer ... 106
Döp om fil ... 107
Sortera filer ... 107
Specialfunktioner ... 108
Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper ... 109
Dataöverföring till/från en extern dataenhet ... 114
TNC:n på nätverk ... 116
USB-enheter till TNC:n ... 117

4 Programmering: Programmeringshjälp ... 119

4.1 Bildskärmsknappsats ... 120

Mata in text med bildskärmsknappsatsen ... 120

4.2 Infoga kommentarer ... 121

Användningsområde ... 121
Kommentar under programinmatningen ... 121
Infoga kommentar i efterhand ... 121
Kommentar i ett eget block ... 121
Funktioner vid editering av en kommentar ... 122

4.3 Strukturera program ... 123

Definition, användningsområden ... 123
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster ... 123
Infoga länkningsblock i programfönstret (till vänster) ... 123
Välj block i länkningsfönstret ... 123

4.4 Kalkylatorn ... 124

Handhavande ... 124

4.5 Programmeringsgrafik ... 126

Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik ... 126
Framställning av programmeringsgrafik för ett program ... 126
Visa eller ta bort radnummer ... 127
Radera grafik ... 127
Visa stödlinjer ... 127
Delförstoring eller delförminskning ... 128

4.6 Felmeddelanden ... 129

Visa fel ... 129
Öppna felfönstret ... 129
Stäng felfönstret ... 129
Utförliga felmeddelanden ... 130
Softkey INTERN INFO ... 130
Radera fel ... 131
Fel-protokoll ... 131
Knapp-protokoll ... 132
Upplysningstext ... 133
Lagra servicefiler ... 133
Kalla upp hjälpsystem TNCguide ... 134

4.7 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide ... 135

Användningsområde ... 135
Arbeta med TNCguide ... 136
Ladda ner aktuella hjälpfiler ... 140

5 Programmering: Verktyg 143

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter 144

Matning F 144
Spindelvarvtal S 145

5.2 Verktygsdata 146

Förutsättning för verktygskompenseringen 146
Verktygsnummer, verktygsnamn 146
Verktygslängd L 146
Verktygsradie R 146
Delta-värde för längd och radie 147
Inmatning av verktygsdata i programmet 147
Inmatning av verktygsdata i tabell 148
Importera verktygstabeller 156
Platstabell för verktygsväxlare 157
Anropa verktygsdata 160
Verktygsväxling 162
Verktygsanvändningskontroll 165

5.3 Verktygskompensering 167

Inledning 167
Verktygslängdkompensering 167
Verktygsradiekompensering 168

6 Programmering: Programmering av konturer ... 171

6.1 Verktygsrörelser ... 172

Konturfunktioner ... 172
Tilläggsfunktioner M ... 172
Underprogram och programdelsupprepningar ... 172
Programmering med Q-parametrar ... 172

6.2 Allmänt om konturfunktioner ... 173

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning ... 173

6.3 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater ... 176

Översikt över konturfunktioner ... 176
Programmera konturfunktioner ... 176
Rätlinje med snabbtransport G00 Rätlinje med matning G01 F ... 177
Infoga fas mellan två räta linjer ... 178
Hörnrundning G25 ... 179
Cirkelcentrum I, J ... 180
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC ... 181
Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie ... 182
Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning ... 184
Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater ... 185
Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater ... 186
Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater ... 187

6.4 Konturrörelser – Polära koordinater ... 188

Översikt ... 188
Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J ... 189
Rätlinje med snabbtransport G10 med matning G11 F ... 189
Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J ... 190
Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning ... 190
Skruvlinje (Helix) ... 191
Exempel: Rätlinjerörelse polärt ... 193
Exempel: Helix ... 194

7 Programmering: Importera data från DXF-filer eller klartext-konturer..... 195

7.1 Bereda DXF-data (Software-option)..... 196

Användningsområde..... 196
Öppna DXF-fil..... 197
Arbeta med DXF-konverter..... 197
Grundinställningar..... 198
Ställa in layer..... 200
Ställa in utgångspunkt..... 201
Välja och spara kontur..... 203
Välja och spara bearbetningspositioner..... 207

8 Programmering: Underprogram och programdel- supprepning....213

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning....214

Label....214

8.2 Underprogram....215

Arbetssätt....215
Programmering - anmärkning....215
Programmering underprogram....215
Anropa underprogram....216

8.3 Programdelsupprepningar....217

Label G98....217
Arbetssätt....217
Programmering - anmärkning....217
Programmering programdelsupprepning....217
Anropa programdelsupprepning....218

8.4 Godtyckligt program som underprogram....219

Arbetssätt....219
Programmering - anmärkning....219
Anropa godtyckligt program som underprogram....220

8.5 Länkning av underprogram....221

Länkningstyper....221
Länkningsdjup....221
Underprogram i underprogram....222
Upprepning av programdelsupprepning....223
Upprepning av underprogram....224

8.6 Programmeringsexempel....225

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar....225
Exempel: Hålbilder....226
Exempel: Hålbild med flera verktyg....227

9 Programmering: Q-parametrar....229

9.1 Princip och funktionsöversikt....230

Programmeringsanvisning....231
Kalla upp Q-parameterfunktioner....232

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden....233

Användningsområde....233

9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner....234

Användningsområde....234
Översikt....234
Programmering av matematiska grundfunktioner....235

9.4 Vinkelfunktioner (trigonometri)....236

Definitioner....236
Programmera vinkelfunktioner....236

9.5 If/then-bedömning med Q-parametrar....237

Användningsområde....237
Ovillkorligt hopp....237
IF/THEN - bedömning programmering....237

9.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar....238

Tillvägagångssätt....238

9.7 Specialfunktioner....240

Översikt....240
D14: Utmatning av felmeddelanden....241
D18: Läsa systemdata....245
D19: Överför värde till PLC....254
D20: NC och PLC synkronisering....254
D29: Överför värde till PLC....256
D37 EXPORT....256

9.8 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner....257

Inledning....257
En transaktion....258
Programmera SQL-instruktioner....260
Översikt softkeys....260
SQL BIND....261
SQL SELECT....262
SQL FETCH....264
SQL UPDATE....265
SQL INSERT....265
SQL COMMIT....266
SQL ROLLBACK....266

9.9 Formel direkt programmerbar....267

Inmatning av formel....267
Räkneregler....269
Inmatningsexempel....270

9.10 String-parametrar....271

Funktioner för strängbearbetning....271
Tilldela String-parameter....272
Koppla ihop string-parametrar....272
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter....273
Kopiera en delsträng från en String-parameter....274
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde....275
Kontrollera en string-parameter....276
Kontrollera en string-parameters längd....277
Jämför alfabetisk ordningsföljd....278
Läsa maskinparametrar....279

9.11 Fasta Q-parametrar ... 282

Värden från PLC: Q100 till Q107 ... 282
Aktiv verktygsradie: Q108 ... 282
Verktygsaxel: Q109 ... 282
Spindelstatus: Q110 ... 283
Kylvätska till/från: Q111 ... 283
Överlappningsfaktor: Q112 ... 283
Måttenhet i program: Q113 ... 283
Verktygslängd: Q114 ... 283
Koordinater efter avkänning under programkörning ... 284
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 ... 284
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar ... 284
Mätresultat från avkännarcykler (se bruksanvisningen Cykelprogrammering) ... 285

9.12 Programmeringsexempel ... 287

Exempel: Ellips ... 287
Exempel: Konkav cylinder med radiefräs ... 289
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs ... 291

10 Programmering: Tilläggsfunktioner....293

10.1 Ange tilläggsfunktioner M och STOPP....294

Grunder....294

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska....295

Översikt....295

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter....296

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92....296

Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130....298

10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende....299

Bearbeta små kontursteg: M97....299

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98....300

Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103....301

Matning i millimeter/spindelvarv: M136....302

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111....303

Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (Software-Option Miscellaneous functions)....304

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Software-option Miscellaneous functions)....306

Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140....308

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141....309

Upphäv grundvridning: M143....310

Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148....311

Hörnrundning: M197....312

11 Programmering: Specialfunktioner....313

11.1 Översikt specialfunktioner....314

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT....314
Meny programmallar....314
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning....315
Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner....316

11.2 Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)....317

Användningsområde....317
Aktivera/deaktivera ACC....317

11.3 Definition av DIN/ISO-funktioner....318

Översikt....318

11.4 Skapa textfiler....319

Användningsområde....319
Öppna och lämna textfil....319
Editera text....320
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga....320
Bearbeta textblock....321
Söka text....322

11.5 Fritt definierbara tabeller....323

Grunder....323
Lägga upp fritt definierbara tabeller....323
Ändra tabellformat....324
Växla mellan tabell- och formulärpresentation....325
D26: TAPOPEN: Öppna fritt definierbara tabeller....326
D27: TAPWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller....327
D28: TAPREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller....328

12 Programmering: Fleraxlig bearbetning ... 329

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning ... 330

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Software-option 1) ... 331

Inledning ... 331
Definiera PLANE-funktion ... 333
Positionspresentation ... 333
Återställa PLANE-funktionen ... 334
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL ... 335
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED ... 337
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL ... 338
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR ... 340
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 342
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE ... 344
Definiera bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) ... 345
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen ... 347

12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet(Software-option 2) ... 352

Funktion ... 352
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel ... 352

12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar ... 353

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Software-option 1) ... 353
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126 ... 354
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 ... 355
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2) ... 356
Val av rotationsaxlar: M138 ... 359
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Software-option 2) ... 360

12.5 FUNCTION TCPM (Software-option 2) ... 361

Funktion ... 361
Definiera FUNCTION TCPM ... 361
Verkningssätt för den programmerade matningen ... 362
Tolkning av de programmerade rotationsaxel-koordinaterna ... 362
Interpoleringstyp mellan start- och slutposition ... 364
Återställa FUNCTION TCPM ... 365

12.6 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (G41/G42) ... 366

Användningsområde ... 366

13 Programmering: Paletthantering.....367

13.1 Paletthantering (Software-option).....368

Användning.....368
Välja palettabell.....370
Lämna palettfil.....370
Exekvera palettfil.....370

14 Manuell drift och inställning ... 373

14.1 Uppstart, avstängning ... 374

Uppstart ... 374
Avstängning ... 376

14.2 Förflyttning av maskinaxlar ... 377

Hänvisning ... 377
Förflyttning av axlar med de externa riktningsknapparna ... 377
Stegvis positionering ... 377
Förflytta med elektroniska handrattar ... 378

14.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M ... 388

Användningsområde ... 388
Ange värde ... 388
Ändra spindelvarvtal och matning ... 389
Aktivera matningsbegränsning ... 389

14.4 Funktionell säkerhet FS (option) ... 390

Allmänt ... 390
Förklaringar av begrepp ... 391
Kontrollera axelpositioner ... 392
Aktivera matningsbegränsning ... 393
Utökad statuspresentation ... 394

14.5 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem ... 395

Hänvisning ... 395
Förberedelse ... 395
Inställning av utgångspunkt med axelknappar ... 395
Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen ... 396

14.6 Använda 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe functions) ... 402

Översikt ... 402
Funktioner i avkännarcykler ... 403
Välj avkännarcykel ... 405
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll ... 406
Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell ... 407
Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen ... 408

14.7 3D-avkännarsystem kalibrering(Software-option Touch probe functions)..... 409

Inledning..... 409
Kalibrering av effektiv längd..... 410
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning..... 411
Visa kalibreringsvärde..... 413

14.8 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem (Software-option Touch probe functions)..... 414

Inledning..... 414
Uppmätning grundvridning..... 415
Spara grundvridning i preset-tabellen..... 415
Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning..... 415
Visa grundvridning..... 416
Upphäv vridning av basplanet..... 416

14.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions).....417

Översikt..... 417
Utgångspunktinställning i en godtycklig axel..... 417
Hörn som utgångspunkt..... 418
Cirkelcentrum som utgångspunkt..... 419
Mittlinje som utgångspunkt..... 421
Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem..... 422
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka..... 425

14.10 Tilta bearbetningsplanet (Software-option 1).....426

Användning, arbetssätt.....426
Referenspunktssökning vid vridna axlar.....428
Positionsindikering i vridet system.....428
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet..... 428
Aktivering av manuell vridning..... 429
Aktivera aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning..... 430
Inställning av utgångspunkt i vridet system..... 431

15 Positionering med manuell inmatning.....433

15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar.....434

Använda manuell positionering..... 434

Säkra eller radera program från $MDI..... 437

16 Programtest och programkörning ... 439

16.1 Grafik (Software-option Advanced grafic features) ... 440

Användningsområde ... 440
Ställa in hastighet för programtestet ... 441
Översikt: Vyer ... 442
Vy ovanifrån ... 443
Presentation i 3 plan ... 443
3D-presentation ... 444
Upprepa grafisk simulering ... 446
Visa verktyg ... 446
Beräkning av bearbetningstid ... 447

16.2 Visa råämnet i arbetsområdet (Software-option Advanced grafic features) ... 448

Användningsområde ... 448

16.3 Funktioner för programpresentation ... 449

Översikt ... 449

16.4 Programtest ... 450

Användningsområde ... 450

16.5 Programkörning ... 453

Användning ... 453
Exekvera bearbetningsprogram ... 454
Avbryta bearbetning ... 455
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott ... 456
Fortsätta programkörning efter ett avbrott ... 456
Valfritt startblock i program (blockframläsning) ... 458
Återkörning till konturen ... 460

16.6 Automatisk programstart ... 461

Användningsområde ... 461

16.7 Hoppa över block ... 462

Användningsområde ... 462
Infoga "/"-tecknet ... 462
Radera "/"-tecknet ... 462

16.8 Valbart programkörningsstopp ... 463

Användningsområde ... 463

17 MOD-funktioner ... 465

17.1 MOD-funktion ... 466

Välja MOD-funktioner ... 466
Ändra inställningar ... 466
Lämna MOD-funktioner ... 466
Översikt MOD-funktioner ... 467

17.2 Välja typ av positionsindikering ... 468

Användningsområde ... 468

17.3 Välja måttenhet ... 469

Användningsområde ... 469

17.4 Visa drifttid ... 469

Användningsområde ... 469

17.5 Software-nummer ... 470

Användningsområde ... 470

17.6 Ange kodnummer ... 470

Användningsområde ... 470

17.7 Inställning datagränssnitt ... 471

Seriellt datasnitt i TNC 620 ... 471
Användningsområde ... 471
Inställning av RS-232-datasnitt ... 471
Inställning BAUD-RATE (baudRate) ... 471
Inställning protokoll (protocol) ... 472
Inställning databitar (dataBits) ... 472
Kontrollera paritet (parity) ... 472
Inställning Stopp-bitar (stopBits) ... 472
Inställning handskakning (flowControl) ... 473
Filsystem för filoperationer (fileSystem) ... 473
Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver ... 473
Välj driftart för den externa enheten (fileSystem) ... 474
Software för dataöverföring ... 475

17.8 Ethernet-gränssnitt....477

Introduktion....477
Anslutningsmöjligheter....477
Konfigurera TNC....477

17.9 Radiohandratt HR 550 FS konfigurera....483

Användningsområde....483
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare....483
Inställning radiokanal....484
Inställning sändningseffekt....484
Statistik....485

18 Tabeller och översikt ... 487

18.1 Maskinspecifika användarparametrar ... 488

Användningsområde ... 488

18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt ... 498

Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning ... 498
Främmande utrustning ... 500
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt ... 500

18.3 Teknisk information ... 501

18.4 Översiktstabeller ... 509

Bearbetningscykler ... 509
Tilläggsfunktioner ... 510

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530 ... 512

Jämförelse: Tekniska data ... 512
Jämförelse: Datasnitt ... 512
Jämförelse: Tillbehör ... 513
Jämförelse: PC-software ... 513
Jämförelse: Maskinspecifika funktioner ... 514
Jämförelse: Användarfunktioner ... 514
Jämförelse: Cykler ... 521
Jämförelse: Tilläggsfunktioner ... 524
Jämförelse: Avkännarcykler i driftarterna Manuell och El. handratt ... 526
Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk mätning av arbetsstycket ... 526
Jämförelse: Skillnader vid programmeringen ... 528
Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet ... 530
Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande ... 531
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet ... 531
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande ... 533
Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande ... 533
Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser ... 534
Jämförelse: Skillnader i MDI-drift ... 538
Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation ... 538

18.6 Funktionsöversikt DIN/ISO ... 539

Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 620 ... 539

1

Första stegen med TNC 620

1.1 Översikt

Detta kapitel skall hjälpa TNC-nybörjare att snabbt komma in i TNC:ns viktigaste handhavandesteg. Närmare information om respektive ämne finner du i de tillhörande beskrivningarna det finns referenser till.

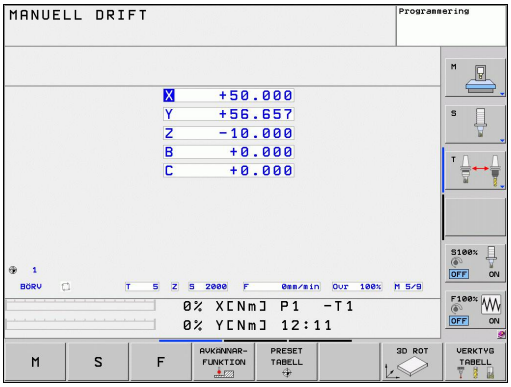
Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

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

1.2 Slå på maskinen

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna

Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner. Beakta 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.
- Tryck på knappen CE: TNC:n översätter PLC-programmet
- 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 374
- Driftarter: se "Programmering", Sida 65

1.3 Programmera den första detaljen

Välj korrekt driftart

Man kan bara skapa program i driftart Programmering:

- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programmering**

Detaljerad information om detta ämne

- Driftarter: se "Programmering", Sida 65

TNC:ns viktigaste manöverenheter

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

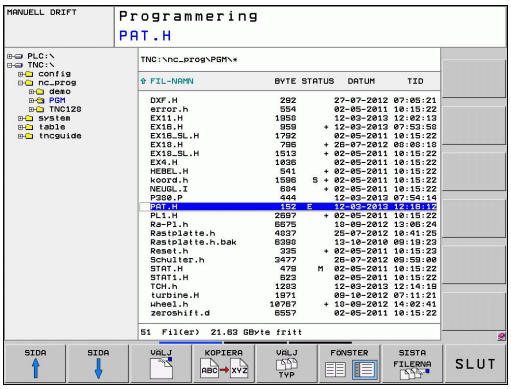
Detaljerad information om detta ämne

- Skapa och ändra program: se "Editera program", Sida 89
- Knappöversikt: se "TNC:ns manöverenheter", Sida 2

Öppna ett nytt program/Filhantering

PGM MGT

- Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n öppnar filhanteringen. TNC:ns filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar man data på TNC:ns hårddisk
- Välj den katalog som du önskar placera den nya filen i med pilknapparna
- Ange ett valfritt filnamn med extension **.I**: TNC:n öppnar då automatiskt ett program och frågar efter det nya programmets måttenhet.
- Välj måttenhet: Tryck på softkey MM eller INCH: TNC:n startar automatiskt råämnesdefinitionen (se "Definiera ett råämne", Sida 45)

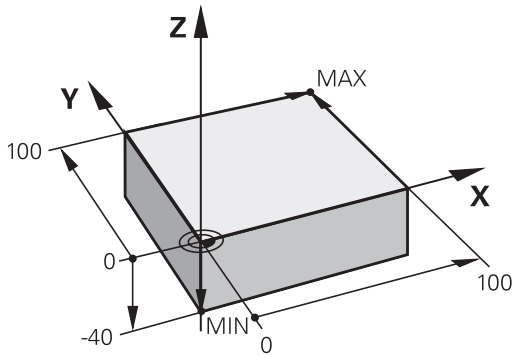


TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block. Man kan inte förändra dessa block i efterhand.

Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering: se "Arbeta med filhanteringen", Sida 97
- Skapa ett nytt program: se "Öppna och mata in program", Sida 85

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
- **Råämnesdefinition: Minimum X**: Ange den råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT
- **Råämnesdefinition: Minimum Y**: Ange den råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT
- **Råämnesdefinition: Minimum Z**: Ange den råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, godkänn med knappen ENT
- **Råämnesdefinition: Maximum X**: Ange den råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen ENT
- **Råämnesdefinition: Maximum Y**: Ange den råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen ENT
- **Råämnesdefinition: Maximum Z**: Ange den råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen ENT

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: Sida 86

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

Detaljerad information om detta ämne

- Konturprogrammering: se "Verktygsrörelser", Sida 172

Programuppbyggnad konturprogrammering

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

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

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

Detaljerad information om detta ämne

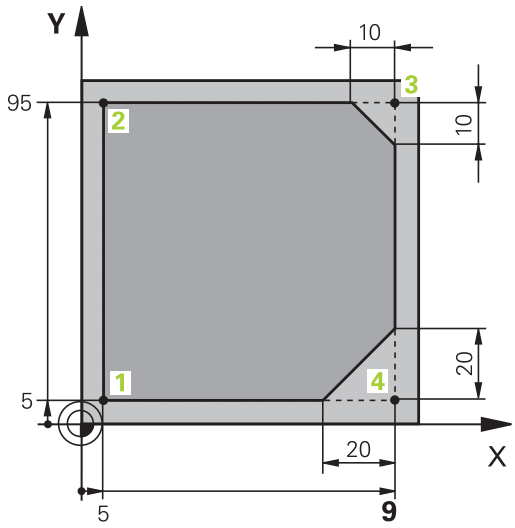
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

Programuppbyggnad cykelprogrammering

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

Programmera en enkel kontur

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



- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen ENT, glöm inte verktygsaxeln
- Tryck på knappen L för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- Välj softkey G0 för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen Z för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen ENT
- **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
- Tryck på knappen L för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- Välj softkey G0 för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet: Tryck på den orangefärgade axelknappen X och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20
- Tryck på den orangefärgade axelknappen Y och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20. Bekräfta med knappen ENT.
- **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

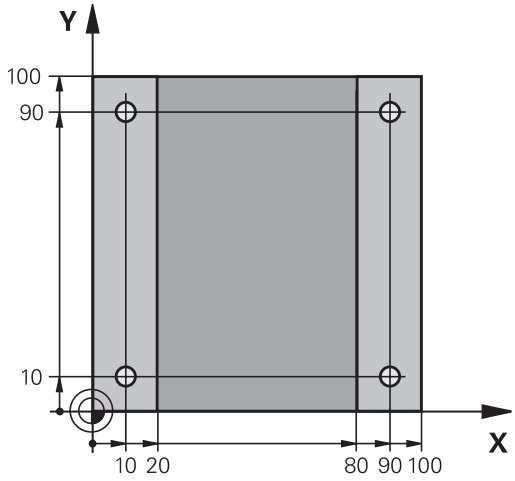
- Ange **26** för att köra fram till konturen: Definiera **Rundningsradie** för framkörningsbågen
- Bearbeta konturen, förflyttning till konturpunkt **2**: Det räcker att mata in den information som har ändrat sig, ange alltså bara Y-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen END
- Förflyttning 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
- Ange **27** för att köra bort från konturen: Definiera **Rundningsradie** för frånkörningsbågen
- Ange **0** för att friköra 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

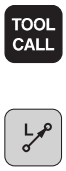
Detaljerad information om detta ämne

- **Komplett exempel med NC-block**: se "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 185
- Skapa ett nytt program: se "Öppna och mata in program", Sida 85
- Fram-/frånkörning kontur: se "Framkörning till och frånkörning från konturen"
- Programmering av konturer: se "Översikt över konturfunktioner", Sida 176
- Kompensering för verktygsradie: se "Verktygsradiekompensering", Sida 168
- Tilläggsfunktion M: se "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ", Sida 295

Skapa cykelprogram

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





- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen ENT, GLÖM INTE VERKTYGSAXELN

- Tryck på knappen L för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning

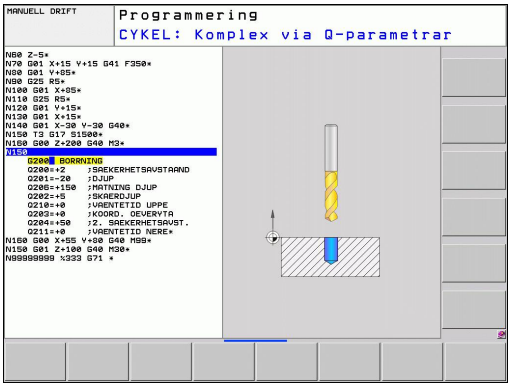
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

- Välj softkey G0 för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen Z för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen ENT
- **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

- Kalla upp cykelmeny

- Visa borrcykler

- 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.



- Ange **0** för att förflytta till den första borrpositionen: Ange **Koordinaterna** för hålets position, starta spindel och kylvätska, anropa cykeln med **M99**

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

- Ange **0** för att friköra verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen Z för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen ENT
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen ENT: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Tilläggsfunktion M? Ange M2** för programslut, bekräfta med knappen END: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

Exempel NC-block

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition

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

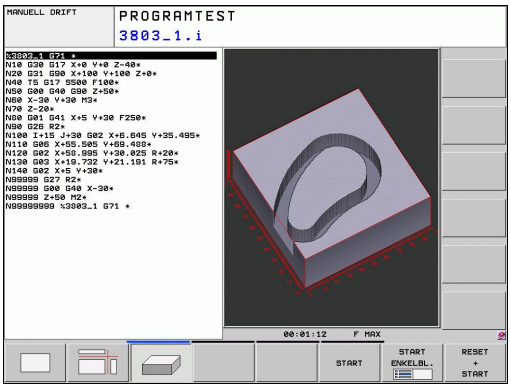
Detaljerad information om detta ämne

- Skapa ett nytt program: se "Öppna och mata in program", Sida 85
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

1.4 Testa den första detaljen grafiskt (Software-option Advanced grafic features)

Välj korrekt driftart

Man kan bara testa program i driftart Programtest:



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

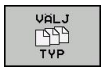
Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 65
- Testa program: se "Programtest", Sida 450

Välj verktygstabell för programtestet

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

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



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

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

- Flytta markören åt vänster till katalogerna

- Flytta markören till katalogen **TNC:**

- Flytta markören åt höger till filerna

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

- Tryck på knappen END: Lämna filhanteringen

Detaljerad information om detta ämne

- Verktygshantering: se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 148
- Testa program: se "Programtest", Sida 450

1.4 Testa den första detaljen grafiskt (Software-option Advanced grafic features)

Välj det program som du vill testa

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

- Tryck på softkey SISTA FILERNA: TNC:n öppnar ett inväxlat fönster med de senast valda filerna
- Välj det program som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT

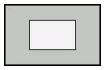
Detaljerad information om detta ämne

- Välja program: se "Arbeta med filhanteringen", Sida 97

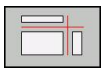
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen

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

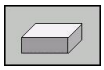
- Tryck på softkey PROGRAM + GRAFIK: TNC:n visar programmet i den vänstra bildskärmsdelen och råämnet i den högra bildskärmsdelen
- Välj den önskade presentationen via softkey



- Visa vy ovanifrån



- Visa presentation i 3 plan



- Visa 3D-framställning

Detaljerad information om detta ämne

- Grafikfunktioner: se "Grafik (Software-option Advanced grafic features)", Sida 440
- Utföra programtest: se "Programtest", Sida 450

Starta programtestet

- 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

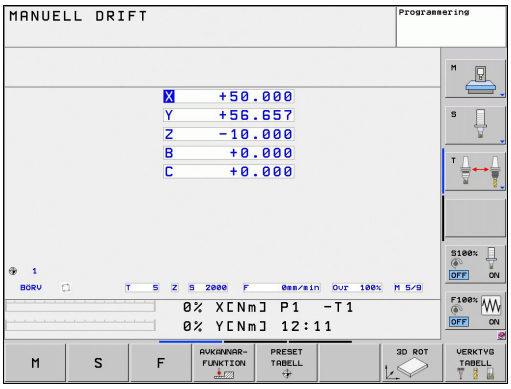
- Utföra programtest: se "Programtest", Sida 450
- Grafikfunktioner: se "Grafik (Software-option Advanced grafic features)", Sida 440
- Ställa testhastighet: se "Ställa in hastighet för programtestet", Sida 441

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 65

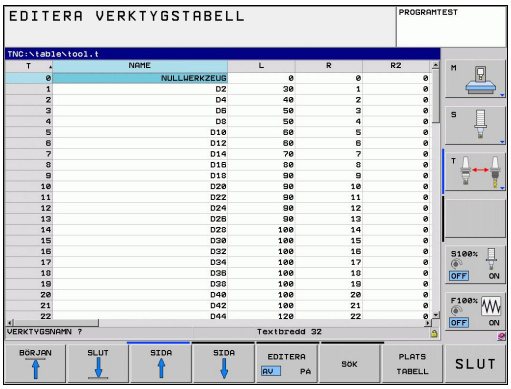
Förbereda och mäta upp verktyg

- 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 Sida 56

Verktygstabellen TOOL.T

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

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



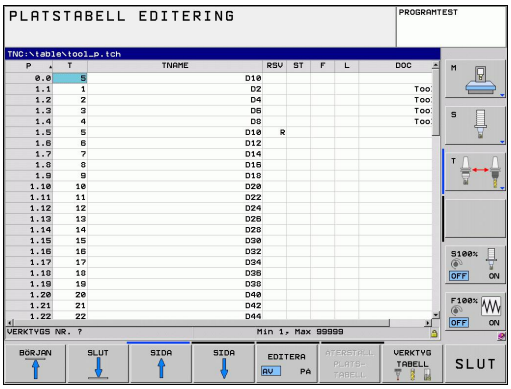
- Visa verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellen i en tabellpresentation
- Ändra verktygstabellen: Sätt softkey EDITERING på TILL
- Välj det verktygsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- Välj det verktygsdata som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- Lämna verktygstabellen: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

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 65
- Arbeta med verktygstabellen: se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 148

Platstabellen TOOL_P.TCH

Platstabellens funktionssätt är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



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

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

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

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 65
- Arbeta med platstabellen: se "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 157

1.6 Inställning av arbetsstycket

Välj korrekt driftart

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

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

Detaljerad information om detta ämne

- Manuell drift: se "Förflyttning av maskinaxlar", Sida 377

Spänn upp arbetsstycket

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

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

Rikta upp arbetsstycket med 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe function)

- Växla in 3D-avkännarsystem: Utför ett **TOOL CALL**-block med information om verktygsaxel i driftart MDI (MDI = Manual Data Input) och välj sedan åter driftart **Manuell drift** (i driftart MDI kan du exekvera ett godtyckligt antal NC-block oberoende av varandra block för block)

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

- Mätning av grundvridning: TNC:n visar grundvridningsmenyn. Känn av två punkter längs med en rak kant på arbetsstycket för att registrera grundvridningen
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den andra avkänningspunkten
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Därefter presenterar TNC:n den registrerade grundvridningen
- Överför det presenterade värdet till aktiv vridning med softkey SÄTT GRUNDVRIDNING. Softkey SLUT för att lämna menyn

Detaljerad information om detta ämne

- Driftart MDI: se "Programmera och utföra enkla bearbetningar", Sida 434
- Uppriktning av arbetsstycke: se "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem (Software-option Touch probe functions)", Sida 414

Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe function)

- Växla in 3D-avkännarsystem: Utför ett **TOOL CALL**-block med information om verktygsaxeln i driftart MDI och välj sedan driftart **Manuell drift**

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

- Inställning av utgångspunkt vid exempelvis arbetsstyckets hörn
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- 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 på arbetsstyckets första kant
- 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 första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- 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 på arbetsstyckets andra kant
- 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 softkey END

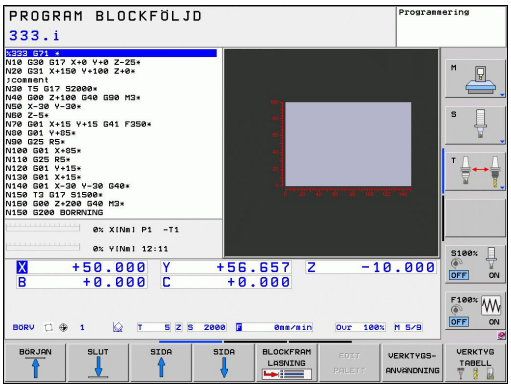
Detaljerad information om detta ämne

- Ställa in utgångspunkten: se "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions)", Sida 417

1.7 Exekvera det första programmet

Välj korrekt driftart

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



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

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

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 65
- Exekvering av programmet: se "Programkörning", Sida 453

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 97

Starta Program

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

Detaljerad information om detta ämne

- Exekvering av programmet: se "Programkörning", Sida 453

2

Inledning

2.1 TNC 620

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 användning i fräsmaskiner, borrmaskiner och bearbetningscenter med upp till 18 axlar. Dessutom kan spindelns vinkelposition programmeras.

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

Programmering: HEIDENHAIN Klartext-Dialog 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.

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

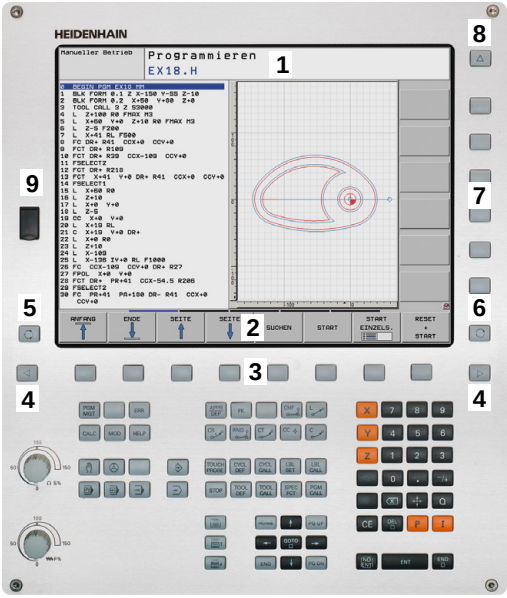
Bearbetningsprogram som du har skapat i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem (från och med TNC 150 B), är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 620. Om NC-block innehåller ogiltiga element, markeras dessa som ERROR-block av TNC:n när filen öppnas.

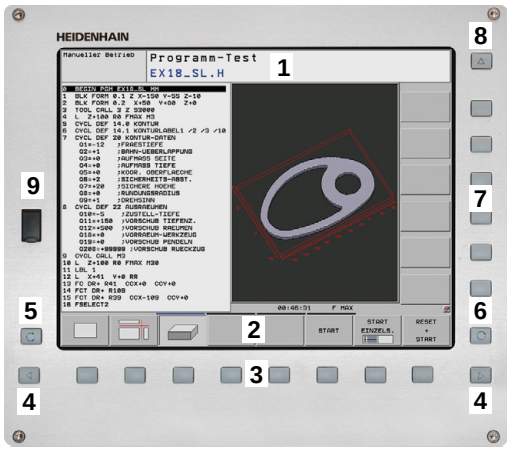
⇨ se "Jämförelse mellan funktioner i och iTNC 530". Beakta även den utförliga beskrivningen av skillnader mellan iTNC 530 och TNC 620

2.2 Bildskärm och knappsats

Bildskärm

TNC:n levereras som kompaktversion eller som version med separat bildskärm och knappsats. I båda varianterna är TNC:n utrustad med en 15 tum TFT-flatbildskärm.





1 Övre raden

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

2 Softkeys

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

3 Knappar för softkeyval

4 Växla softkeyrad

5 Val av bildskärmsuppdelning

6 Knapp för bildväxling mellan maskin- och programmeringsdriftart

7 Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys

8 Växla softkeyrad för maskintillverkar-softkeys

9 USB-anslutning

Välja bildskärmsuppdelning

Användaren väljer själv önskad uppdelning av bildskärmen: På detta sätt kan TNC:n exempelvis i driftart Programmering presentera programmet i det vänstra fönstret, samtidigt som exempelvis programmeringsgrafiken visas 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.

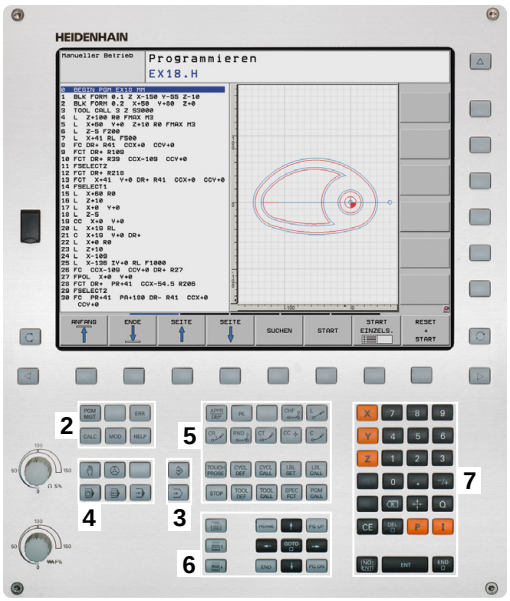
Välja bildskärmsuppdelning:

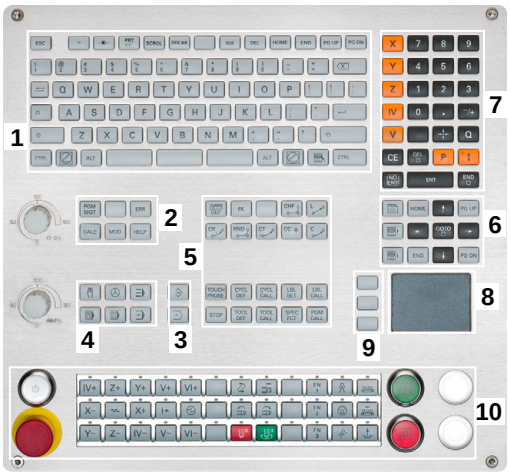
- Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna, se "Driftarter", sida 62

- Välj bildskärmsuppdelning med softkey

Manöverpanel

TNC 620 levereras med en integrerad knappsats. Alternativt finnsTNC 620 även som version med separat bildskärm och knappsatsmed alpha-tangentbord.





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

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 Musfunktionsknappar

10 Maskinknappsatsen (se Maskinhandboken)

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.

Vissa maskintillverkare använder sig inte av standardknappsatsen från HEIDENHAIN. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

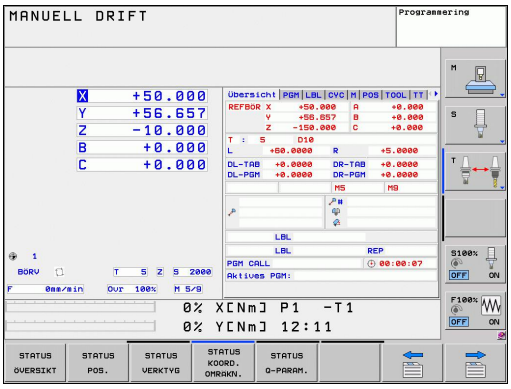
Externa knappar, såsom exempelvis NC-START eller NC-STOPP, beskrivs i din maskinhandbok.

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.

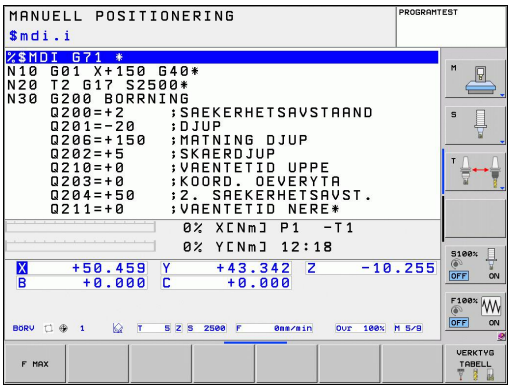


Softkeys för bildskärmsuppdelning (välj enligt tidigare beskrivna metod)

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

Positionering med manuell inmatning

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

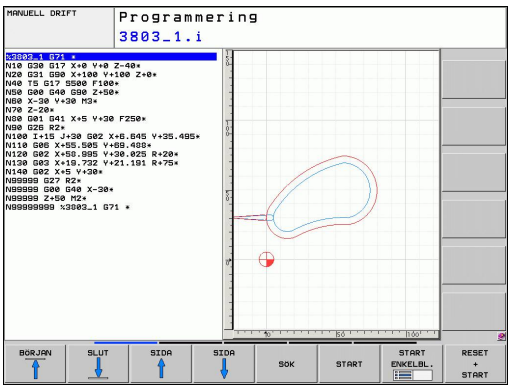


Softkeys för bildskärmsuppdelning

Fönster	Softkey
Program	PROGRAM
vänster: Program, höger: Statuspresentation	PROGRAM + STATUS

Programmering

I denna driftart skapar man sina bearbetningsprogram. Den flexibla konturprogrammeringen, de olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång. Om så önskas visar programmeringsgrafiken de programmerade förflyttningsbanorna.



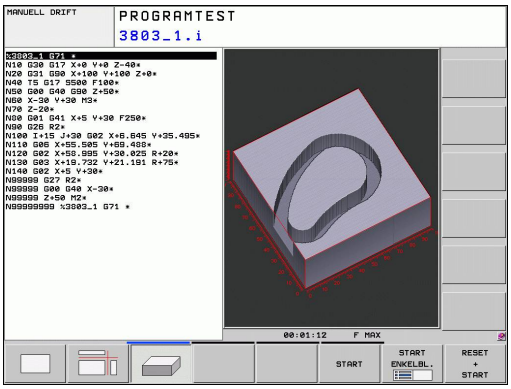
Softkeys för bildskärmsuppdelning

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

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. (Software-Option **Advanced grafic features**)

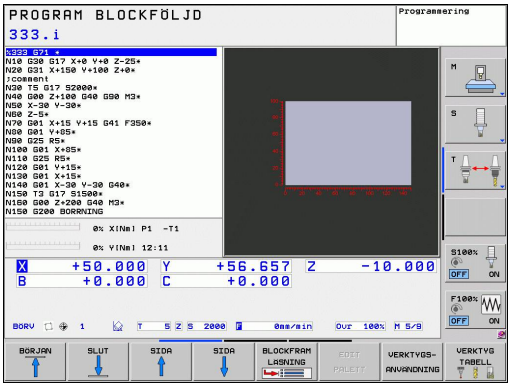
Softkeys för bildskärmsuppdelning: se "Program blockföljd och Program enkelblock", Sida 66



Program blockföljd och Program enkelblock

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

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



Softkeys för bildskärmsuppdelning

Fönster	Softkey
Program	PROGRAM
vänster: Program, höger: Programlänkning	PROGRAM + SEKTIONER
vänster: Program, höger: Status	PROGRAM + STATUS
vänster: Program, höger: Grafik (Software-Option **Advanced grafic features**)	PROGRAM + GRAFIK
Grafik (Software-Option **Advanced grafic features**)	GRAFIK

Softkeys för bildskärmsuppdelning vid palettabeller (Software-Option Pallet managment)

Fönster	Softkey
Palettabell	PALETT
vänster: Program, höger: Palett-tabell	PROGRAM + PALETT
vänster: Palett-tabell, höger: Status	PALETT + STATUS

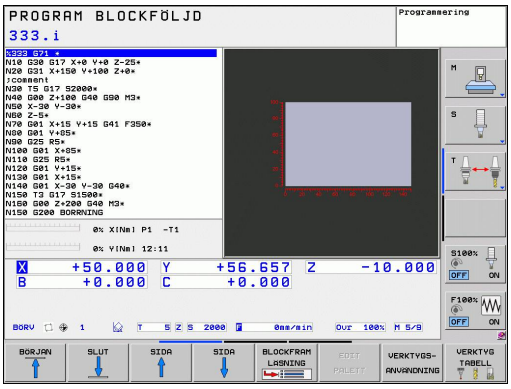
2.4 Statuspresentation

"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
ÄR	Positionspresentation: Mode Är-, Bör eller Restväg-koordinater
X Y Z	Maskinaxlar; TNC:n presenterar hjälpaxlar med små bokstäver. Ordningsföljden och antalet visade axlar bestäms av Er maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok
	Den aktiva utgångspunktens nummer från Preset-tabellen. Om utgångspunkten har ställts in manuellt visar TNC:n texten **MAN** efter symbolen.
F S M	Presentationen av matning i tum motsvarar en tiondel av det verksamma värdet. Varvtal S, matning F och aktiv tilläggsfunktion M
	Axeln är låst
	Axeln kan förflyttas med handratten
	Axlarna förflyttas i ett grundvridet bearbetningsplan
	Axlarna förflyttas i ett tippat bearbetningsplan
TC PM	Funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** är aktiv
	Inget program aktivt
	Program har startats
	Program är stoppat
	Program har avbrutits

Utökad statuspresentation

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

Kalla upp den utökade statuspresentationen

- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

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

Välja utökad statuspresentation

- Växla softkeyrad, fortsätt tills STATUS-softkeys visas

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

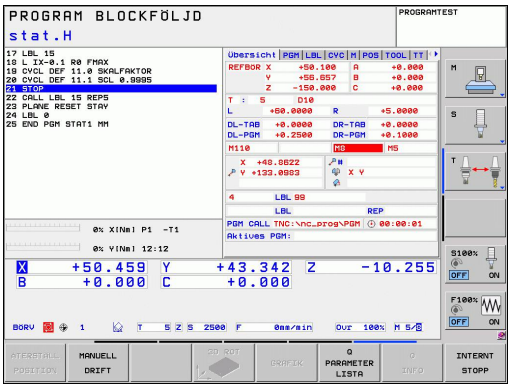
- välj önskad presentation via växlings-softkeys

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

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

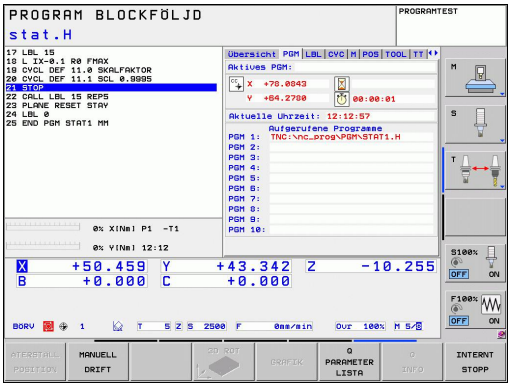
Översikt

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



Softkey	Betydelse
STATUS ÖVERSIKT	Positionsvisning
	Verktygsinformation
	Aktiva M-funktioner
	Aktiva koordinattransformeringar
	Aktivt underprogram
	Aktiv programdelsupprepning
	Med **PGM CALL** anropat program
	Aktuell bearbetningstid
	Det aktiva huvudprogrammets namn

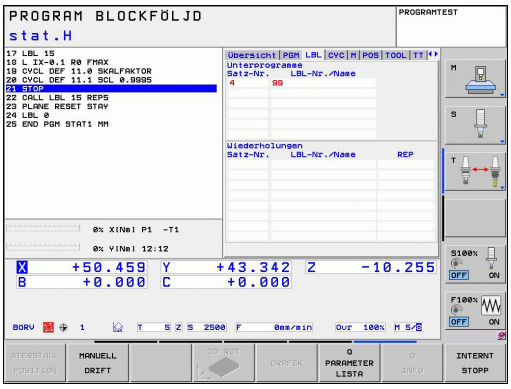
Allmän programinformation (flik PGM)



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

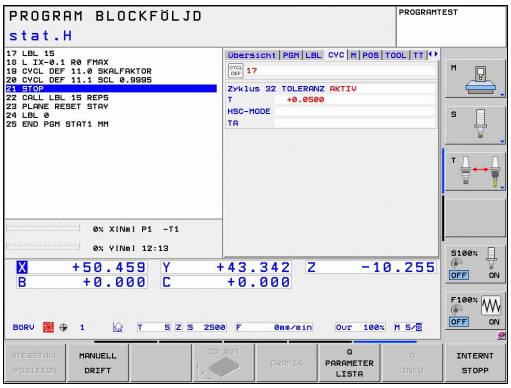
Programdelsupprepning/Underprogram (flik LBL)

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



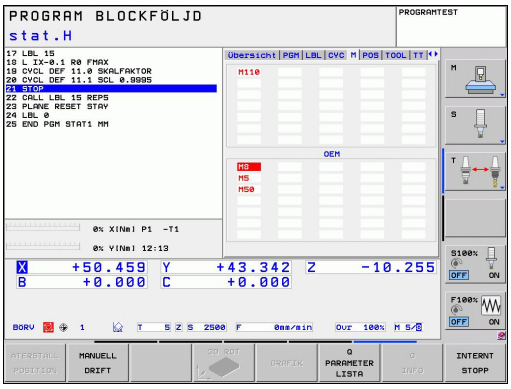
Information om standardcykler (flik CYC)

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



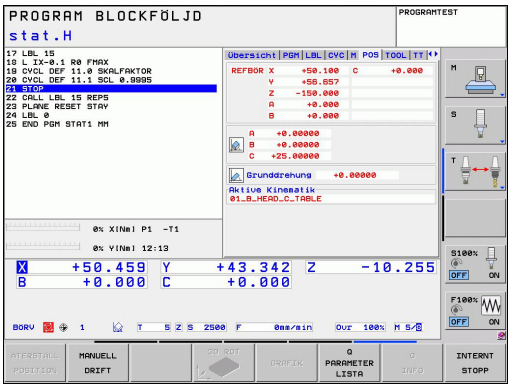
Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

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

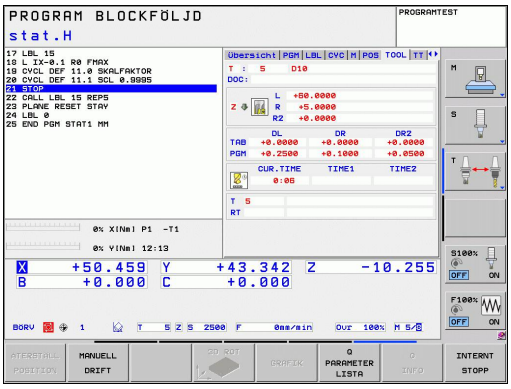


Positioner och koordinater (flik POS)

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

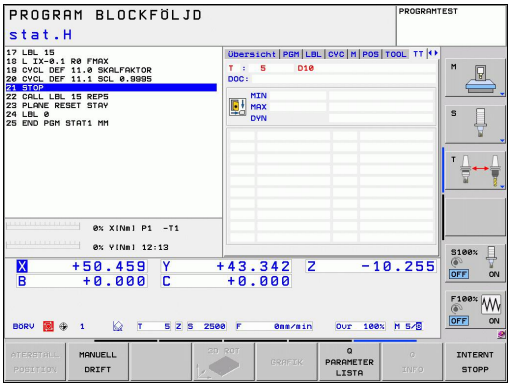


Information om verktyg (flik TOOL)



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

Verktygsmätning (flik TT)

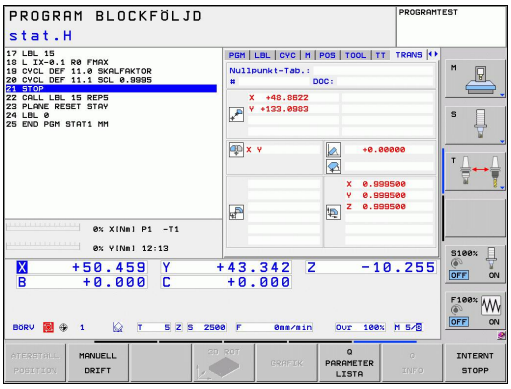


TNC:n visar bara fliken TT när denna funktion är aktiv i din maskin.

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

Koordinatomräkningar (flik TRANS)

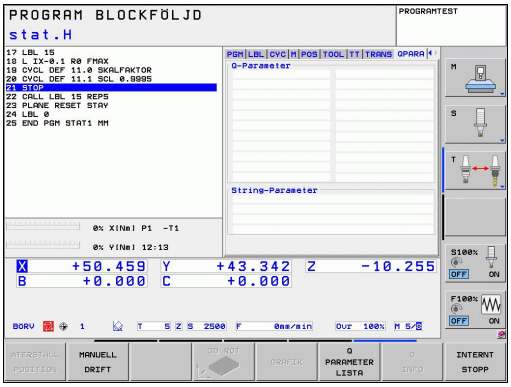
Softkey	Betydelse
STATUS KOORD. OMRÄKN.	Den aktiva nollpunktstabellens namn
	Aktivt nollpunktsnummer (**#**), kommentar från den aktiva raden för nollpunkten (**DOC**) aktiverad via cykel G53
	Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel G54); TNC:n visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar
	Speglade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



Se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning.

Presentera Q-parametrar (flik QPARA)

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



2.5 Window-Manager

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

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

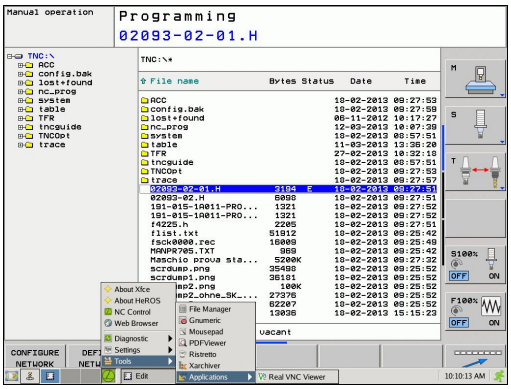
- Presentation av funktionsrad med vilken olika applikationer (användargränssnitt) kan visas.
- Hantera ytterligare Desktop, i vilken din maskintillverkares specialapplikationer kan utföras.
- Styrning av fokus mellan NC-programvarans applikationer och maskintillverkarens applikationer.
- Inväxlade fönster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

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

Aktivitetsfält

Via aktivitetsfältet väljs olika arbetsområden med musen. TNC:n erbjuder följande arbetsområden:

- Arbetsområde 1: Aktiv maskindriftart
- Arbetsområde 2: Aktiv programmeringsdriftart
- Arbetsområde 3: Maskintillverkarens applikation (valbart)



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:

- **About Xfce**: Information om Window-Manager Xfce
- **About HeROS**: Information om operativsystemet för TNC:n
- **NC Control**: starta eller stoppa TNC-mjukvara. Enbart tillåtet i diagnossyfte
- **Web Browser**: starta Mozilla Firefox
- **Diagnostics**: Användning enbart av auktoriserad specialist för att starta diagnostillämpningen
- **Settings**: Konfiguration av olika inställningar
  - **Date/Time**: Inställning av datum och tid
  - **Language**: Språkinställning för systemdialogen. TNC:n skriver över denna inställning vid uppstart med språkinställningen i maskinparameter 7230
  - **Network**: Nätverksinställningar
  - **Reset WM-Conf**: Återställ till Windows-Managers grundinställning. Återställer eventuellt även inställningar som maskintillverkaren har gjort
  - **Screensaver**: Inställningar för skärmsläckaren, det finns olika att välja mellan
  - **Shares**: Konfigurera nätverksanslutningar
- **Tools**: Frige enbart för auktoriserade användare. De tillgängliga tillämpningarna under Tools kan startas direkt genom att välja tillhörande filtyp i TNC:ns filhanterare se "Filhantering: Grunder", Sida 94

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

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

2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe function)

Med de olika 3D-avkännarsystemen från HEIDENHAIN kan man:

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

Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler) finns beskrivna i Bruksanvisning Cykelprogrammering. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 679295-xx

De brytande avkännarsystemen TS 220, TS 440 och TS 444, TS 640 och TS 740

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

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

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

Verktygsavkännarsystem TT 140 för verktygsmätning

TT 140 är ett brytande 3D-avkännarsystem för mätning och kontroll av verktyg. För detta ändamål erbjuder TNC:n tre cykler, med vilka verktygsradie och -längd med stillastående eller roterande spindel kan mätas. Det mycket robusta utförandet och den höga skyddsklassen gör TT 140 okänslig mot kylvätska och spånor. Triggersignalen skapas med en förslitningsfri optisk sensor, vilken kännetecknas av en hög tillförlitlighet.

2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

Elektroniska handrattar HR

De elektroniska handrattarna förenklar precisa manuella förflyttningar av axelsliderna. Förflyttningssträckan per handrattsvarv kan väljas inom ett brett område. Förutom inbyggnadshandrattarna HR 130 och HR 150 erbjuder HEIDENHAIN även den portabla handratten HR 410.

3

Programmering: Grunder, filhantering

3.1 Grunder

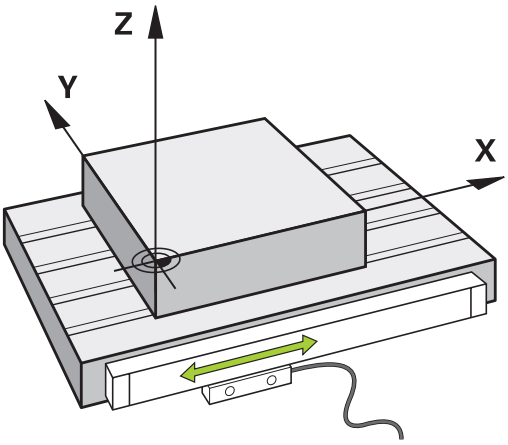
Positionsmätsystem och referensmärken

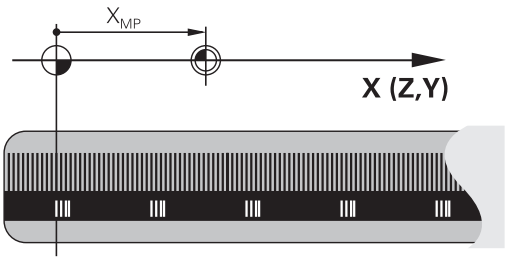
På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem.

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

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

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



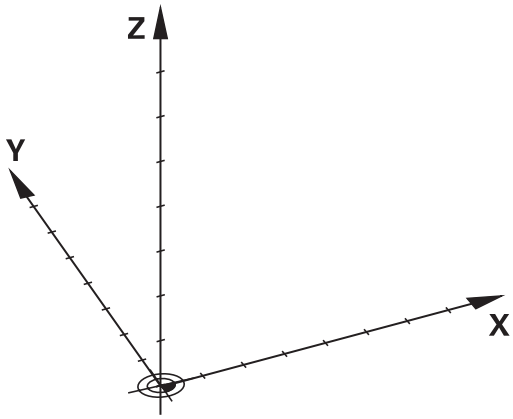


Koordinatsystem

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

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

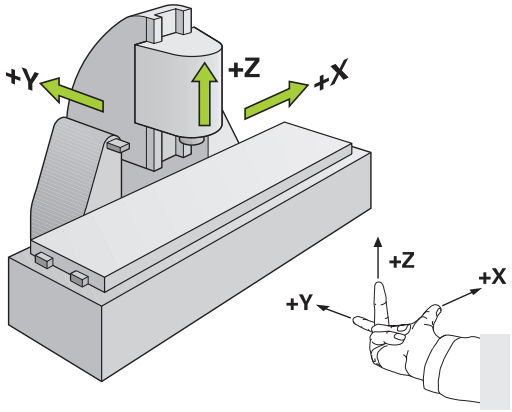
Koordinater som utgår ifrån nollpunkten kallas för absoluta koordinater. Relativa koordinater utgår ifrån en annan godtycklig position (utgångspunkt) i koordinatsystemet. Relativa koordinatvärden kallas även för inkrementella koordinatvärden.

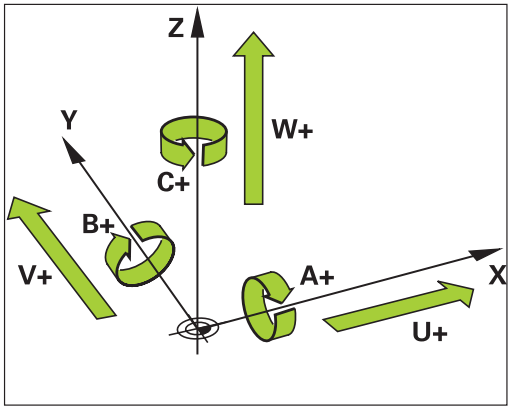


Koordinatsystem i fräsmaskiner

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

TNC 620 kan som option 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.





Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner

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

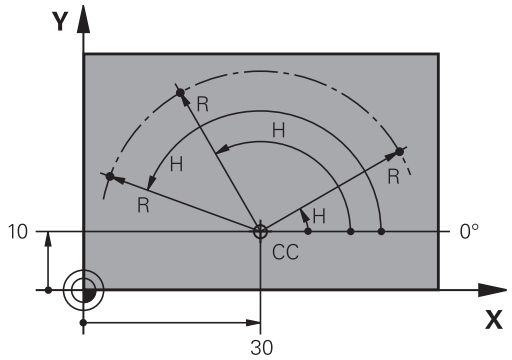
Verktygsaxel	Huvudaxel	Komplementaxel
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polära koordinater

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

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

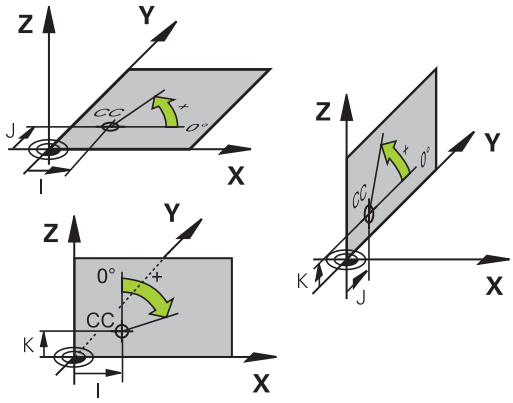
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

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

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



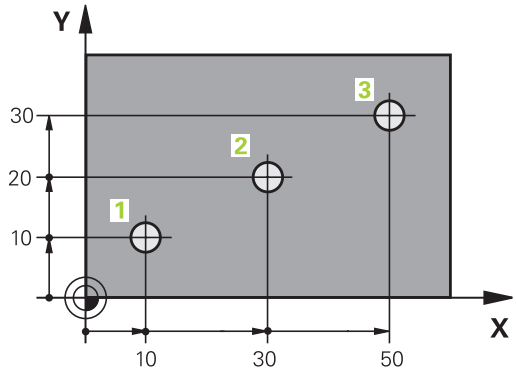
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner

Absoluta arbetsstyckespositioner

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

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

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



Inkrementala arbetsstyckespositioner

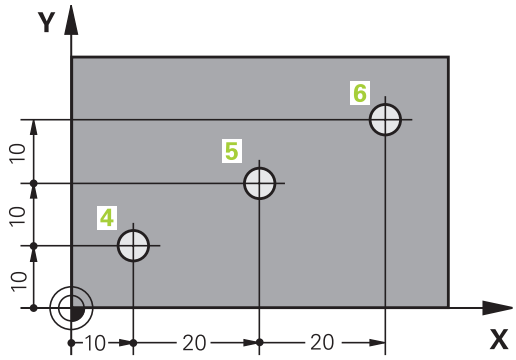
Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktyget kommer att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

Ett inkrementalt mått kännetecknas av funktionen G91 före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

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

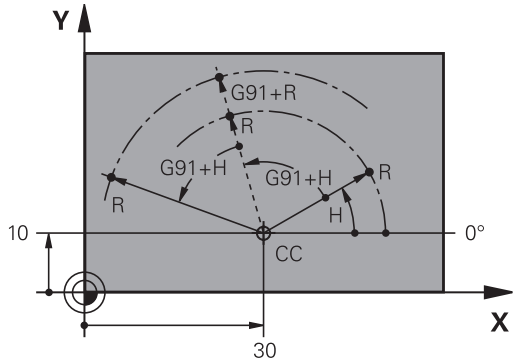
Hål 5, i förhållande till 4	Hål 6, i förhållande till 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absoluta och inkrementala polära koordinater

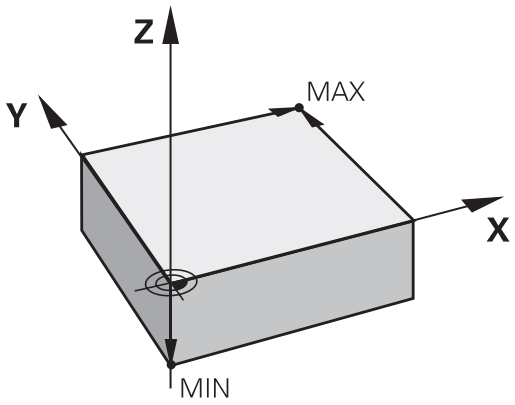
Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.



Välja utgångspunkt

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



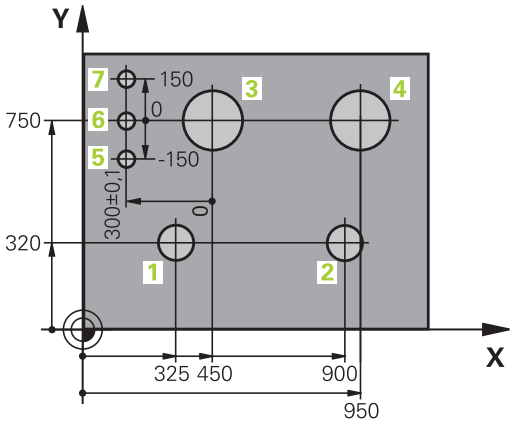
Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar (se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning).

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

Ett 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten. Se Bruksanvisning Cykelprogrammering ”Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem”.

Exempel

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



3.2 Öppna och mata in program

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

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

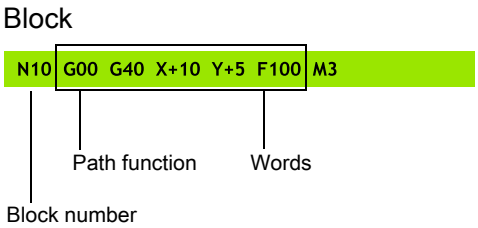
TNC:n numrerar ett bearbetningsprograms block automatiskt med ledning av maskinparameter **blockIncrement** (105409). Maskinparameter **blockIncrement** (105409) definierar steglängden för blocknumren.

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

De därpå följande blocken innehåller information om:

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

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



> **!** 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, softkey PROGRAMMALLAR och därefter på softkey BLK FORM. TNC:n behöver denna definition för grafiska simuleringar. Råämnets sidor får vara maximalt 100 000 mm långa och måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Detta råämne bestäms med hjälp av två hörnpunkter:

- MIN-punkt 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 nytt bearbetningsprogram

Nya bearbetningsprogram skapas alltid i driftart **PROGRAMMERING**.
Exempel på en programöppning:

- Välj driftart **PROGRAMMERING**
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT

Välj katalogen som det nya programmet skall sparas i:

.I

- Ange det nya programmets namn, bekräfta med knappen ENT
- Välj måttenhet: Tryck på softkey MM eller INCH. TNC:n växlar till programfönstret och öppnar dialogen för definition av **BLK-FORM** (råämne)

BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY

- Ange spindelaxel, t.ex. Z

RÅÄMNESDEFINITION: MINIMUM

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

RÅÄMNESDEFINITION: MAXIMUM

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

Exempel: Presentation av BLK-form i NC-programmet

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

TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block.

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

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

Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO

För att programmera ett block trycker man på knappen SPEC FCT. Välj softkey PROGRAMFUNKTIONER och sedan softkey DIN/ISO. Man kan även använda de grå konturfunktionsknapparna för att erhålla respektive G-kod.

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

Exempel på ett positioneringsblock

G

ENT

- **1** anges och tryck sedan på knappen ENT för att öppna ett block

KOORDINATER ?

X

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

Y

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

ENT

- gå till nästa fråga med knappen ENT

FRÄSCENTRUMBANA

G

- **40** anges och tryck sedan på knappen ENT för att förflytta utan verktygsradiekompensering, **eller**

G41

G42

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

MATNING F=?

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

ENT

- gå till nästa fråga med knappen ENT

TILLÄGGSFUNKTION M ?

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

ENT

- Med knappen ENT avslutar TNC:n denna dialog.

I programfönstret visas raden:

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

Överföra Är-positioner

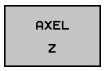
TNC:n möjliggör att verktygets aktuella position överförs till programmet, t.ex. när man

- Programmerar förflyttningsblock
- Programmerar cykler

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

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

- Välj funktionen överför är-position: 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.

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

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

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

Infoga block på valfritt ställe

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

Ändra och infoga ord

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

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

Sök efter samma ord i andra block

Vid denna funktion skall softkey 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.

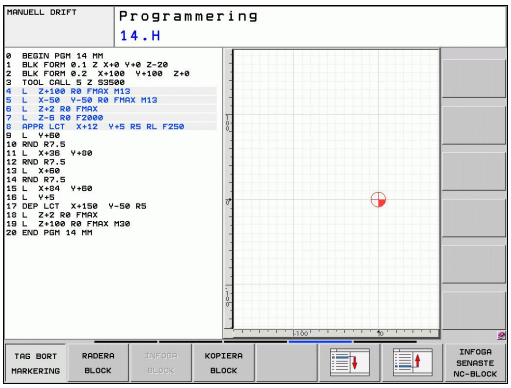
> När du har startat sökningen i mycket stora program så presenterar TNC:n en symbol som visar hur långt sökning har kommit. Dessutom kan du då avbryta sökningen via en softkey.

Söka godtycklig text

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

Markera, kopiera, radera och infoga programdel

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



För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

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

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

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

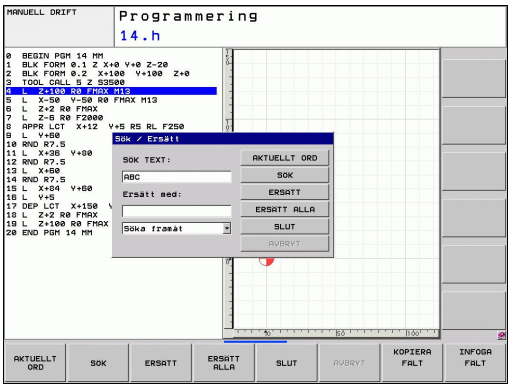
Funktion	Softkey
Aktivera markeringsfunktion	MARKERA BLOCK
Stänga av markeringsfunktion	TAG BORT MARKERING
Radera markerade block	KLIPP UT BLOCK
Infoga blocken som finns i minnet	INFOGA BLOCK
Kopiera markerade block	KOPIERA BLOCK

TNC:ns sökfunktion

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

Söka efter godtyckliga texter

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



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

X
- **+40** (Ange texten som skall sökas, beakta stora och små bokstäver)

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

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

SLUT
- Avsluta sökfunktionen

Sök/Ersätt av godtycklig text

Funktionen sök/ersätt fungerar inte när
- ett program är skyddat
- programmet för tillfället exekveras av TNC:n

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

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

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

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

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

SÖK
- Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa sökta text

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

SLUT
- Avsluta sökfunktionen

3.3 Filhantering: Grunder

Filer

Filer i TNC:n	Typ
Program	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
Tabeller för	
Verktyg	.T
Verktygsväxlare	.TCH
Paletter	.P
Nollpunkter	.D
Punkter	.PNT
Presets	.PR
Avkännarsystem	.TP
Svarvverktyg	.TRN
Backup-filer	.BAK
Beroende data (t.ex. struktureringspunkter)	.DEP
Texter som	
ASCII-filer	.A
Protokollfiler	.TXT
Hjälpfiler	.CHM

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.

Ett individuellt NC-program för vara maximalt **2 GByte**.

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

Filers namn

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

Filnamn	Filtyp
PROG20	.H

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".

Visa externt skapade filer i TNC:n

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

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

Ytterligare information för att visa och bearbeta de presenterade filtyperna: se Sida 109

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.

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

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.

Sökväg

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

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

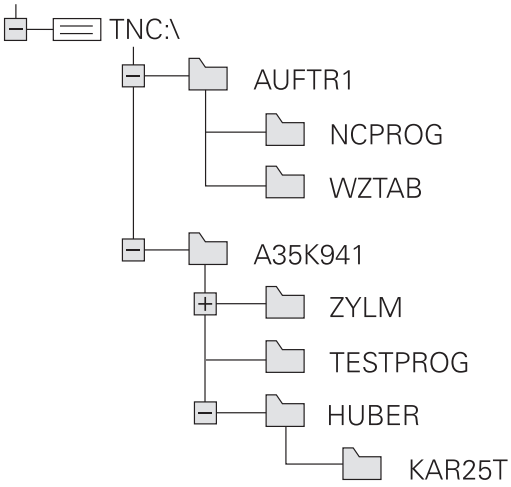
Diskenheters beteckningar får vara maximalt 8 stora bokstäver.

Exempel

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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

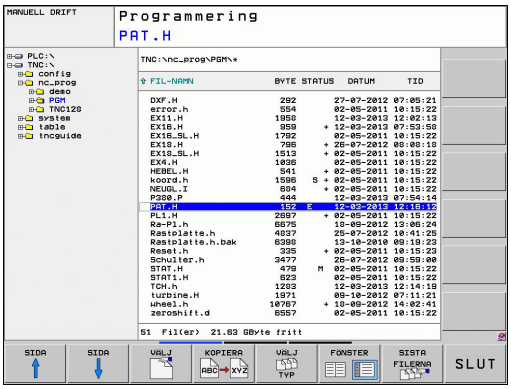


Översikt: Funktioner i filhanteringen

Funktion	Softkey	Sida
Kopiera enstaka fil	KOPIERA ABC → XYZ	101
Visa en viss filtyp	VÄLJ TYP	100
Skapa ny fil	NY FIL	101
Visa de 10 sist valda filerna	SISTA FILERNA	104
Radera fil eller katalog	RADERA	105
Markera fil	MARKERA	106
Döpa om fil	DÖP OM ABC = XYZ	107
Skydda fil mot radering och förändring	SKYDDA	108
Upphäv filskydd	OSKYDDAT	108
Importera verktygstabell	IMPORT-ERA TABELL	156
Hantera nätverksenheter	NÄT	116
Välj editor	VÄLJ EDITOR	108
Sortera filerna enligt egenskaper	SORTERA	107
Kopiera katalog	KOP.KATA.	103
Radera en katalog med alla underkataloger	RADERA ALLA	
Visa en enhets kataloger	UPPDAT TRÄD	
Döpa om katalog	DÖP OM ABC = XYZ	
Skapa ny katalog	NY KATALOG	

Kalla upp filhantering

- 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, Ethernet), till dessa kan exempelvis en persondator anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. Om en triangel befinner sig bredvid katalogsymbolen, finns ytterligare underkataloger tillgängliga, vilka du kan ta fram med knappen -/+ eller ENT.

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

Presentation	Betydelse
Filnamn	Namn med maximalt 25 tecken
Typ	Filtyp
Byte	Filstorlek i Byte
Status	Filens egenskaper:
E	Programmet är valt i driftart Programmering
S	Programmet är valt i driftart Programtest
M	Programmet är valt i någon av Programkörningsdriftarterna
	Filen är skyddad mot radering och förändring
	Filen är skyddad mot radering och förändring eftersom den för tillfället exekveras
Datum	Datum när filen ändrades senaste gången
Tid	Klockslag när filen ändrades senaste gången

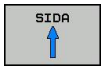
Välja enhet, katalog och fil

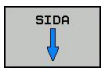
- Kalla upp filhanteringen

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

- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

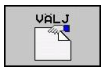




- Förflytta markören sida för sida upp och ner i ett fönster

Steg 1: Välj enhet

- Markera önskad enhet i det vänstra fönstret



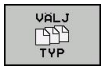
- Välj enhet: Tryck på softkey VÄLJ, eller

- Tryck på knappen ENT

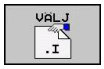
Steg 2: Välj katalog

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

Steg 3: Välj fil



- Tryck på softkey VÄLJ TYP



- Tryck på softkey för den önskade filtypen, eller

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

- Markera önskad fil i det högra fönstret

- Tryck på softkey VÄLJ, eller

- Tryck på knappen ENT

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

Skapa ny katalog

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

- **NY** (Ange nytt spindelvarvtal)

- Tryck på knappen ENT

SKAPA NY KATALOG ?

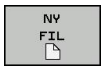
- Godkänn med softkey JA, eller

- avbryt med softkey NEJ

Skapa ny fil

- Välj den katalog som du vill att filen skall skapas i.

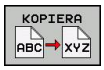
- **NY** (Ange det nya filnamnet med filextension) och tryck på knappen ENT



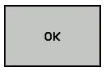
- Öppna dialog för att skapa en ny fil, **NY** (Ange det nya filnamnet med filextension) och tryck på knappen ENT .

Kopiera enstaka fil

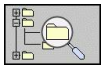
- Förflytta markören till filen som skall kopieras



- Tryck på softkey KOPIERA: Välj kopieringsfunktionen TNC:n öppnar ett inväxlat fönster



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



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

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

Kopiera filer till en annan katalog

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

Högra fönstret

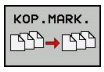
- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen ENT

Vänstra fönstret

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

- Visa funktionen för att markera filer

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



- Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare markeringsfunktioner: se "Markera filer", Sida 106

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.

Skriva 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 filerna (fält "Befintliga filer" selekterad): Tryck på softkey OK eller
- Skriv inte över någon fil: Tryck på softkey AVBRYT eller

Om man vill skriva över en skyddad fil, måste man selektera detta i fältet “Skyddade filer“ alternativt avbryta förloppet.

Kopiera tabeller

Importera rader till en tabell

När man kopierar en tabell till en befintlig tabell, kan man skriva över individuella rader med softkey ERSÄTT FÄLT. Förutsättning:

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

Med funktionen **ERSÄTT FÄLT** skrivs rader i måltabellen över. Skapa en säkerhetskopia av originaltabellen för att undvika dataförlust.

Exempel

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

- 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.
- Om man istället trycker på softkey **ERSÄTT FÄLT** kommer TNC:n att skriva över de 10 raderna i filen TOOL.T. Data i övriga rader förändras inte av TNC:n.

Extrahera rader från en tabell

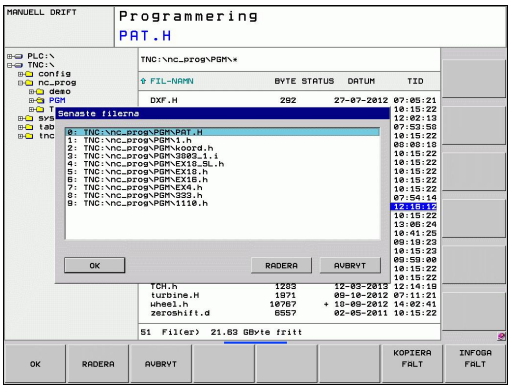
I tabellen kan du markera en eller flera rader och spara dem i en separat fil.

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

Kopiera katalog

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

Kalla upp en av de senast valda filerna



- Kalla upp filhanteringen

- Visa de 10 sist valda filerna: Tryck på softkey SISTA FILERNA

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

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Välj fil: Tryck på softkey OK, eller

- Tryck på knappen ENT

Radera fil

Varning, risk för att förlora data!
Du kan inte ångra radering av filer!

- Förflytta markören till filen som skall raderas

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

Radera katalog

Varning, risk för att förlora data!
Du kan inte ångra radering av 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 OK eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey AVBRYT

Markera filer

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

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

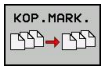
- Förflytta markören till den första filen

- Visa markeringsfunktioner: Tryck på softkey MARKERA

- Markera fil: Tryck på softkey MARKERA FIL

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

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

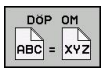


- Kopiera markerade filer: Välj softkey KOP. MARK. eller

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

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 omdöpning: Tryck på softkey OK eller tryck på knappen ENT

Sortera filer

- Välj den katalog som du vill sortera filerna i

- Välj softkey SORTERA
- Välj softkey med önskat presentationskriterium

Specialfunktioner

Skydda filer/upphäv filskydd

- Förflytta markören till filen som skall skyddas

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

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

- Upphäv filskyddet: Tryck på softkey UPPHÄV SKYDD.

Välj editor

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

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.

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

Ansluta/ta bort USB-enheter

- Flytta markören till det vänstra fönstret

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey FLER FUNKT.
- Växla softkeyrad

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

- Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: se "USB-enheter till TNC:n", Sida 117

Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper

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

Filtyper	Beskrivning
PDF-filer (pdf)	Sida 109
Excel-tabeller (xls, csv)	Sida 110
Internet-filer (htm, html)	Sida 110
ZIP-arkiv (zip)	Sida 111
Textfiler (ASCII-filer, t.ex. txt, ini)	Sida 112
Grafikfiler (bmp, gif, jpg, png)	Sida 113

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

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

ENT

- 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.

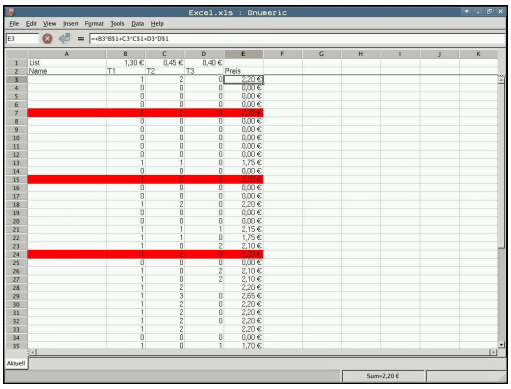
Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingknapp. Ytterligare information för användning av **PDF-hanteraren** hittar du under **Hjälp**.

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 redigera Excel-filer

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



PGM MGT

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

ENT

- 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.

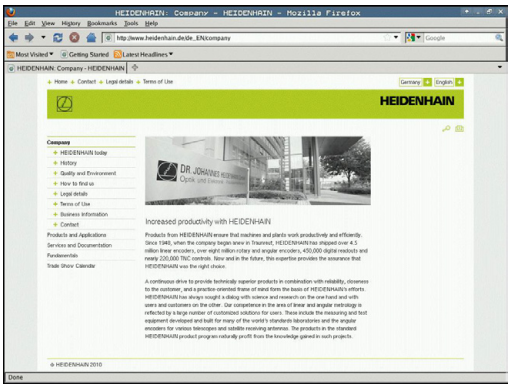
Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingknapp. Ytterligare information för användning av **Gnumeric** hittar du under **Help**.

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:



PGM MGT

- 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.

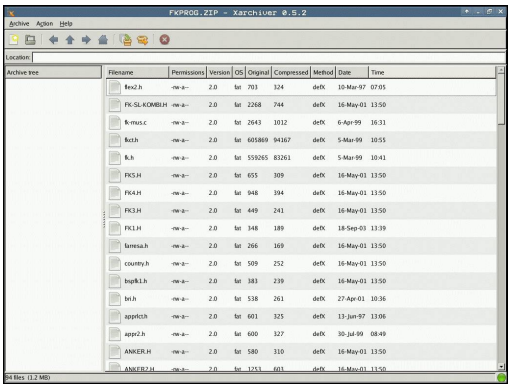
Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingknapp. Ytterligare information för användning av **Mozilla Firefox** hittar du under **Help**.

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:



PGM MGT

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

ENT

- 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**.

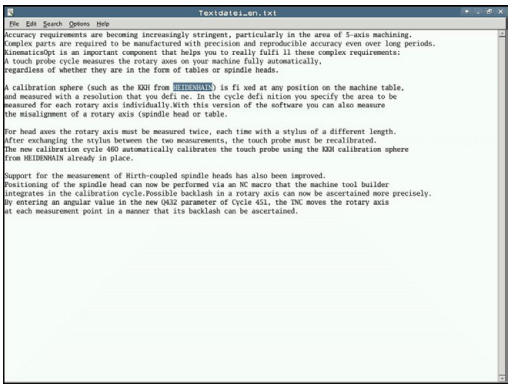
> Observera att TNC:n inte genomför någon konvertering från binär till ASCII eller omvänt vid packande eller uppackande av NC-program och NC-tabeller. Vid överföring till TNC-styrsystem med andra mjukvaru-versioner kan sådana filer eventuellt inte läsas av TNC:n.

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

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

Visa eller redigera textfiler

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



PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen
- Välj enhet och den katalog som textfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till textfilen

ENT

- Tryck på knappen ENT: TNC:n visar ett fönster för att välja ut den önskade editorn
- Tryck på knappen ENT för att välja **Mousepad**-tillämpning. 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

Visa grafikfiler

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

PGM MGT

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

ENT

- 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**.

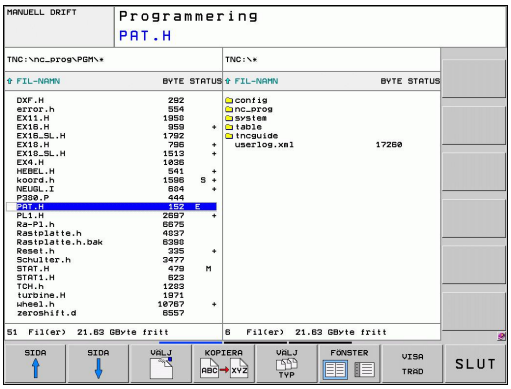
För att avsluta **ristretto** gör på följande sätt:

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

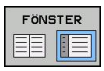
Dataöverföring till/från en extern dataenhet

Innan man kan överföra filer till en extern dataenhet måste datasnittet ställas in, se "Inställning datagränssnitt".

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



- Kalla upp filhanteringen



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

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

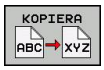
- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Förflytta markören från höger fönster till vänster fönster och tvärtom

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

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

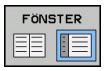
- Välj en annan enhet eller katalog: Tryck på softkey för katalogval, TNC:n visar ett inväxlat fönster. Välj den önskade katalogen i det inväxlade fönstret med pilknapparna och knappen ENT.



- Överför enstaka filer: Tryck på softkey KOPIERA, eller

- Överför flera filer: Tryck på softkey MARKERA (i den andra softkeyraden, se "Markera filer", sidan 111)

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

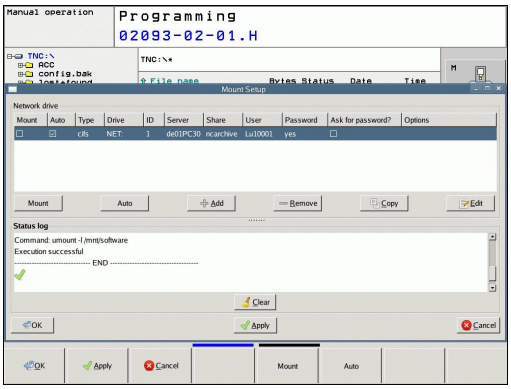


- Avsluta dataöverföringen: Förflytta markören till det vänstra fönstret och tryck därefter på softkey FÖNSTER. TNC:n visar åter filhanteringens standardfönster

För att välja en annan katalog vid presentation i dubbla filfönster, trycker man på softkey VISA TRÄD. När du trycker på softkey VISA FILER, presenterar TNC:n den valda katalogens innehåll!

TNC:n på nätverk

> ⇨ För ansluta Ethernet-kortet till ditt nätverk, se "Ethernet-gränssnitt".
> TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften, se "Ethernet-gränssnitt".



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

Logga på och logga ur nätverk

PGM MGT

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

NÄT

- Välj nätverksinställningar: Tryck på softkey NÄTVERK (andra softkeyraden).
- Hantera nätverksenhet: Tryck på softkey DEFINIERA NÄTVERK ANSLUTN.. I ett 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 markera kolumnen **Mount** när förbindelsen är aktiv.	**Anslut**
Avsluta nätverksförbindelse	**Separera**
Upprätta automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp. TNC:n markera kolumnen **Auto**, när förbindelsen upprättas automatiskt	**Auto**
Inställning av ny nätverksanslutning	**Addera**
Ta bort befintlig nätverksanslutning	**Ta bort**
Kopiera nätverksanslutning	**Kopiera**
Editera nätverksanslutning	**Bearbeta**
Radera statusfönster	**Töm**

USB-enheter till TNC:n

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

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

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

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

I princip skall alla USB-enheter med ovan angivna filsystem kunna anslutas till TNC:n. I vissa fall kan det förekomma att en USB-enhet inte detekteras korrekt av styrsystemet. Använd i sådana fall en annan USB-enhet.

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

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

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

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

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

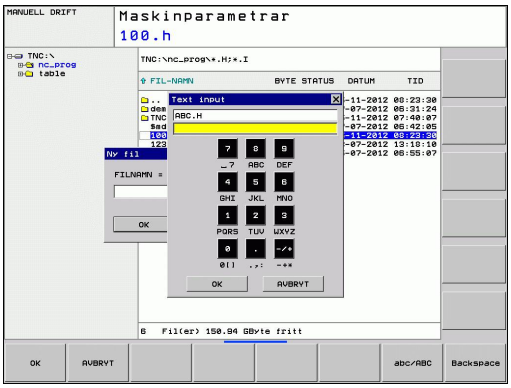
- Välj funktionen för att ansluta USB-enheter

4

Programmering: Programmeringshjälp

4.1 Bildskärmsknappsats

När du använder kompaktversionen (utan Alpha-knappsats) av TNC 620, kan skriva bokstäver och specialtecken via bildskärmsknappsatsen eller via en PC-knappsats som ansluts via USB.



Mata in text med bildskärmsknappsatsen

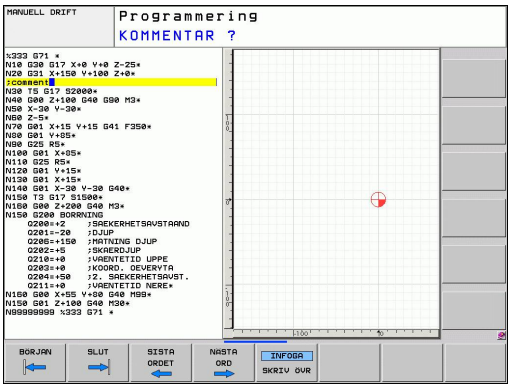
- Tryck på GOTO-knappen när du önskar mata in en bokstäver i t.ex. ett programnamn eller katalognamn via bildskärmsknappsatsen
- TNC:n öppnar ett fönster där TNC:ns sifferinmatningsfält visas med tillhörande bokstavsbeläggning.
- Genom att, i förekommande fall, trycka flera gånger på respektive knapp flyttar man markören till det önskade tecknet
- Vänta tills TNC:n har överfört det önskade tecknet till inmatningsfältet, innan du matar in nästa tecken
- Överför texten till det öppnade dialogfältet med softkey OK

Med softkey abc/ABC väljer du mellan stora och små bokstäver. Om din maskintillverkare har definierat ytterligare specialtecken, kan du kalla upp och infoga dessa via softkey SPECIALTECKEN. För att radera enstaka tecken använder man softkey BACKSPACE.

4.2 Infoga kommentarer

Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett bearbetningsprogram för att förklara programsteg eller ge anvisningar.



> ⇨ 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 (**~**).

Du har följande tre olika möjligheter att infoga kommentarer.

Kommentar under programinmatningen

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

Infoga kommentar i efterhand

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

Kommentar i ett eget block

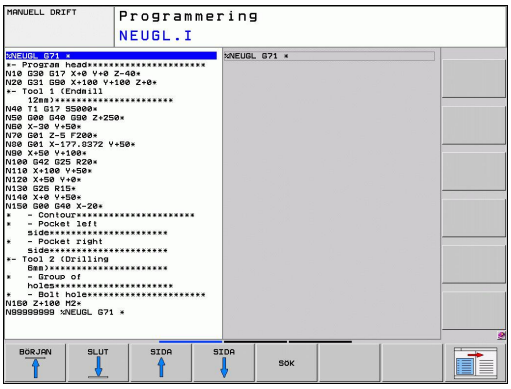
- Välj ett block, efter vilket en kommentar skall infogas
- Öppna programmeringsdialogen med knappen ";" (semikolon) på alfa-knappsatsen
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen END

Funktioner vid editering av en kommentar

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

4.3 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 ASCII-knappsatsen
- Skriv in länkningstexten med alfa-knappsatsen

- Ändra i förekommande fall sektionsnivån via softkey

Välj block i länkningsfönstret

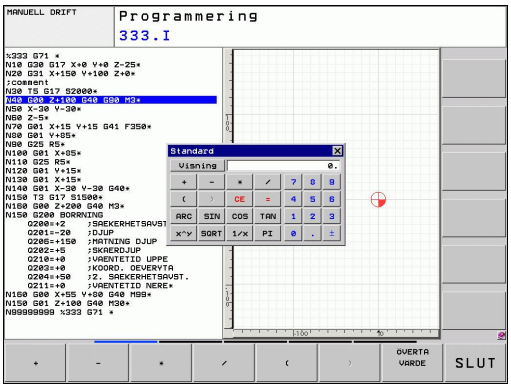
När man bläddrar mellan blocken i länkningsfönstret kommer TNC:n automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

4.4 Kalkylatorn

Handhavande

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

- Man öppnar och stänger kalkylatorn med knappen CALC
- Välja beräkningfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med alfa-knappsatsen.



Räknefunktion	Kortkommando (knapp)
Addition	+
Subtraktion	–
Multiplikation	*
Division	/
Parentes	( )
Arcus-Cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Potens för ett värde	X^Y
Kvadratroten ur	SQRT
Invers	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Addera värde till buffertminnet	M+
Lagra värde i buffertminnet	MS
Hämta värde från buffertminnet	MR
Radera buffertminne	MC
Logarithmus Naturalis	LN
Logarithmus	LOG
Exponentialfunktion	e^x
Kontrollera förtecken	SGN
Bilda absolutvärde	ABS
Ta bort decimaler	INT
Ta bort heltalsdel	FRAC
Modulvärde	MOD
Välja presentationssätt	Visning
Radera värde	CE
Måttenhet	MM eller INCH
Representation av vinkelvärden	DEG (Grad) eller RAD (bågmått)
Representation siffervärden	DEC (decimal) eller HEX (hexadezimal)

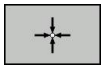
Överför beräknat värde till programmet

- Välj det ord som det beräknade värdet skall överföras till med pilknapparna.
- Öppna kalkylatorn med knappen CALC och utför den önskade beräkningen
- Tryck på knappen "Överför Ärposition" eller softkey ÖVERFÖR VÄRDE: TNC:n överför värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn

> Du kan även överföra ett värde från ett program till kalkylatorn. När du trycker på softkey HÄMTA VÄRDE, överför TNC:n värdet från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn.

Ställ in kalkylatorns position

Under softkey FLER FUNKTIONER finner du inställningarna för att flytta kalkylatorn:

Funktion	Softkey
Flytta kalkylatorn i pilens riktning	
Ställ in steglängd för förskjutning	
Positionera kalkylatorn till mitten	

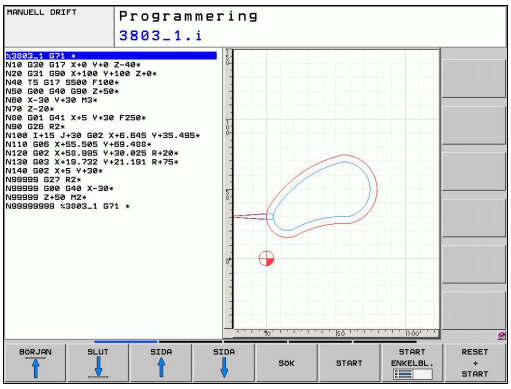
> Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

4.5 Programmeringsgrafik

Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik

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

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



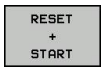
- ▶ Softkey AUTOM. TECKEN sätts till PÅ. Samtidigt som man matar in nya programrader kommer TNC:n automatiskt att visa alla programmerade konturrörelser i grafikfönstret till höger.

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

AUTOM. RITNING PÅ visar inte programdelsupprepningar.

Framställning av programmeringsgrafik för ett program

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



- ▶ Framställ grafik: Tryck på softkey RESET + START

Ytterligare funktioner:

Funktion	Softkey
Framställ fullständig programmeringsgrafik	RESET + START
Framställ programmeringsgrafik blockvis	START ENKELBL.
Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter RESET + START	START
Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik	STOP

Visa eller ta bort radnummer

- Växla softkeyrad: Se bild

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

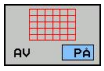
Radera grafik

- Växla softkeyrad: Se bild

- Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK

Visa stödlinjer

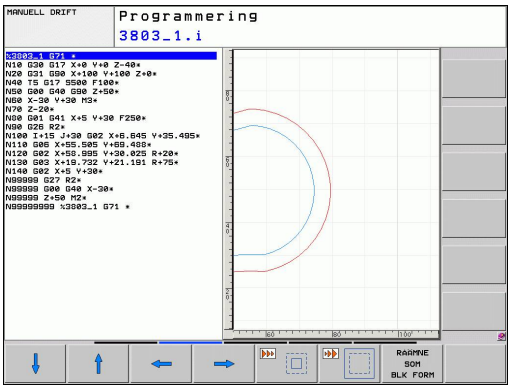
- Växla softkeyrad: Se bild



- Visa rutnät: Tryck på softkey "VISA STÖDLINJER"

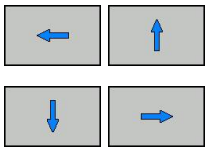
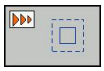
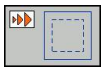
Delförstoring eller delförminskning

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 – tryck på softkey för att förminska	
Förstora ram – tryck på softkey för att förstora	

- Med softkey FÖRSTORA DETALJ överförs det valda delområdet

Med softkey ÅTERSTÄLL RÅÄMNE kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

> Om en mus är ansluten kan du dra upp en ram för området som skall förstoras med vänster musknapp. Du kan även förstora och förminska grafiken med mushjulet.

4.6 Felmeddelanden

Visa fel

TNC:n visar fel vid bland annat:

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

Ett fel som har inträffat visas i den övre raden med röd text. Därvid visas långa och flerradiga felmeddelanden i förkortad version. Om ett fel inträffar i bakgrundsdriftarten, visas detta med ordet "Fel" med röd text. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

Skulle undantagsvis ett "Fel i datainformationen" inträffa, .öpnnar TNC:n automatiskt felfönstret. Ett sådant fel kan du inte avhjälpa. Stäng av systemet och starta om TNC:n.

Felmeddelanden i den övre raden visas ända tills de har raderats eller tills de ersätts av ett fel med högre prioritet.

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett blocknummer,skall sökas i det blocket eller i blocken innan.

Öppna felfönstret

- Tryck på knappen ERR. TNC:n öppnar felfönstret och visar alla felmeddelanden som står i kö fullständigt.

Stäng felfönstret

- Tryck på softkey SLUT, eller

- tryck på knappen ERR. TNC:n stänger felfönstret.

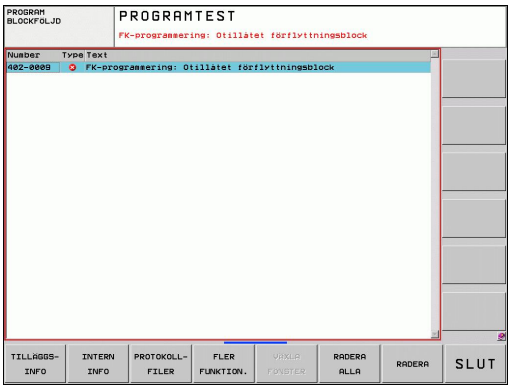
Utförliga felmeddelanden

TNC:n visar möjliga orsaker till felet samt möjliga åtgärder:

- Öppna felfönstret

TILLÄGGS-INFO

- Informationen om felorsaken och felåtgärd: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey YTTERLIGARE INFO. TNC:n öppnar ett fönster med information om felorsaken och felåtgärden.
- Lämna Info: Tryck på softkey YTTERLIGARE INFO på nytt



Softkey INTERN INFO

Softkey INTERN INFO levererar information om felmeddelanden som endast är av #betydelse vid servicefall.

- Öppna felfönstret.

INTERN INFO

- Detaljerad information om felmeddelande: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey INTERN INFO. TNC:n öppnar ett fönster med intern information om fel
- Lämna detaljer: Tryck på softkey INTERN INFO på nytt.

Radera fel

Radera fel utanför felfönstret

- Radera fel/upplysningar som visas i huvudraden: Tryck på CE-knappen

I vissa driftarter (exempelvis: editor) kan du inte använda CE-knappen för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

Radera flera fel

- Öppna felfönstret

- Radera enstaka fel: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey RADERA.

- Radera alla fel: Tryck på softkey RADERA ALLA.

Om felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

Fel-protokoll

TNC:n lagrar fel som har inträffat samt viktiga händelser (t.ex. systemstart) i en fel-protokoll. Fel-protokollets kapacitet är begränsad. När fel-protokollet är fullt, använder TNC:n en andra fil. Om även denna är full, raderas det första fel-protokollet och skapas på nytt, etc. Växla vid behov mellan AKTUELL FIL och FÖREGÅENDE FIL för att läsa felhistoriken.

- Öppna felfönstret.

- Tryck på softkey PROTOKOLL FILER.

- Öppna felprotokoll: Tryck på softkey FELPROTOKOLL.

- Vid behov kan föregående logfile ställas in: Tryck på softkey FÖREGÅENDE FIL.

- Vid behov kan aktuell logfile ställas in: Tryck på softkey AKTUELL FIL.

De äldsta uppgifterna i fel-logfilen står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

Knapp-protokoll

TNC:n lagrar knapptryckningar samt viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett knapp-protokoll. Knapp-protokollets kapacitet är begränsad. När knapp-protokollet är fullt sker en växling till ett andra knapp-protokoll. Om även denna är full, raderas det första knapp-protokollet och skapas på nytt, etc. Växla vid behov mellan AKTUELL FIL och FÖREGÅENDE FIL för att läsa knapphistoriken.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey PROTOKOLL FILER

KNAPP-PROTOKOLL

- Öppna knapp-logfil: Tryck på softkey KNAPP-PROTOKOLL

TIDIGARE FILER

- Vid behov kan föregående logfile ställas in: Tryck på softkey FÖREGÅENDE FIL

AKTUELL FIL

- Vid behov kan aktuell logfile ställas in: Tryck på softkey AKTUELL FIL

TNC:n lagrar knapptryckningar på knappsatsen som används vid handhavandet i ett knapp-protokoll. De äldsta uppgifterna står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

Översikt över knappar och softkeys för avläsning av logfil

Funktion	Softkey/ knappar
Hoppa till logfilens början	BÖRJAN
Hoppa till logfilens slut	SLUT
Modernaste logfile	AKTUELL FIL
Föregående logfile	TIDIGARE FILER
Rad framåt/tillbaka	↑ ↓
Tillbaka till huvudmenyn	

Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar TNC:n dig med en (grön) upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. TNC:n raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

Lagra servicefiler

Vid behov kan du lagra den "aktuella TNC-situationen" och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-logfile, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).

Om du upprepar funktionen "Spara servicefiler" flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

Lagra servicefiler

- Öppna felfönstret.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey PROTOKOLL FILER.

SPARA SERVICE-FILER

- Tryck på softkey SPARA SERVICEFILER: TNC:n öppnar ett fönster i vilket du kan ange servicefilens namn.

OK

- Spara servicefiler: Tryck på softkey OK.

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.

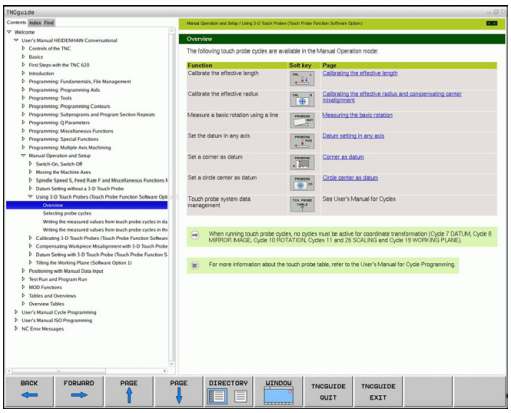
- Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden

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

4.7 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

Användningsområde

Innan du använder TNCguide, måste hjälpfilerna laddas ner från HEIDENHAIN Homepage se "Ladda ner aktuella hjälpfiler".



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.

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 Cykelprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga chm-filer finns sammanfattade.

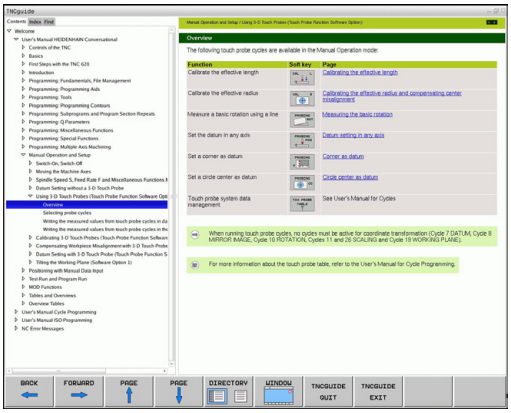
Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

Arbeta med TNCguide

Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Tryck på knappen HELP 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 startar TNC:n systemets internt definierade standardbrowser (som regel Internet Explorer), annars 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 ←
Bläddra framåt, när du har använt funktionen ”välj senast presenterade sida” flera gånger	FRAMÅT →
Bläddra en sida tillbaka	SIDA ↑

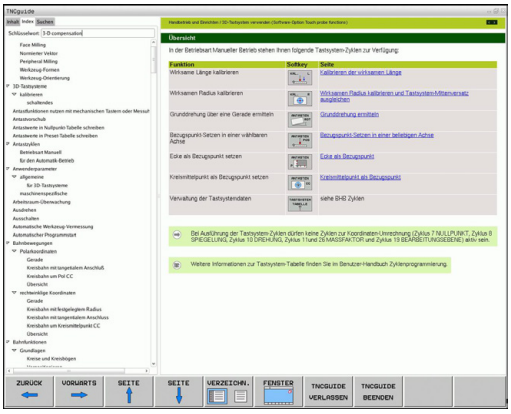
4.7 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

Funktion	Softkey
Bläddra en sida framåt	SIDA
Visa/ta bort innehållsförteckning	KATALOG
Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av TNC-bilden	FÖNSTER
Fokus växlas internt till TNC-applikationen så att du vid öppnad TNCguide kan hantera styrsystemet. När fullbildspresentation är aktiv, reducerar TNC:n automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen	LÄMNA TNCGUIDE
Avsluta TNCguide	AVSLUTA TNCGUIDE

Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

Den vänstra sidan är aktiv.



- Välj fliken **Index**
- Aktivera inmatningsfältet **Nyckelord**
- Ange ordet som skall sökas, TNC:n synkroniserar sedan registret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan, eller
- Markera det önskade registerordet via pilknapparna
- Visa information till det valda registerordet med knappen ENT

Du kan bara ange det sökta ordet via en knappsats som är ansluten till USB-porten.

Fulltextsökning

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

Den vänstra sidan är aktiv.

- Välj fliken **Sök**
- Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- Ange ordet som skall sökas, bekräfta med knappen ENT: TNC:n listar alla fyndplatser som innehåller detta ord
- Markera det önskade stället via pilknapparna
- Visa den valda fyndplatsen med knappen ENT

Du kan bara ange det sökta ordet via en knappsats som är ansluten till USB-porten.

Fulltextsökningen kan du alltid bara göra med ett enskilt ord.

När du aktiverar funktionen **Sök endast i rubriker** (via musknapp eller genom att markera och sedan bekräfta med Blank-knappen), genomsöker TNC:n inte den kompletta texten utan istället endast alla överskrifter.

Ladda ner aktuella hjälpfiler

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

- Dokumentation och information
- Operatörsdokumentation
- TNCguide
- Välj önskat språk
- TNC-Styrsystem
- Serie, t.ex. TNC 600
- Önskat NC-programvarunummer, t.ex. TNC 620 (34059x-01)
- Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- Ladda ner ZIP-filen och packa upp den
- Överför de uppackade CHM-filerna till TNC:n i katalog**TNC:\tncguide\sv**eller till respektive språk-underkatalog (se även efterföljande tabell)

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

Språk	TNC-katalog
Tyska	**TNC:\tncguide\de**
Engelska	**TNC:\tncguide\en**
Tjeckiska	**TNC:\tncguide\cs**
Franska	**TNC:\tncguide\fr**
Italienska	**TNC:\tncguide\it**
Spanska	**TNC:\tncguide\es**
Portugisiska	**TNC:\tncguide\pt**
Svenska	**TNC:\tncguide\sv**
Danska	**TNC:\tncguide\da**
Finska	**TNC:\tncguide\fi**
Nederländska	**TNC:\tncguide\nl**
Polska	**TNC:\tncguide\pl**
Ungerska	**TNC:\tncguide\hu**
Ryska	**TNC:\tncguide\ru**
Kinesiska (förenklad)	**TNC:\tncguide\zh**
Kinesiska (traditionell)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovenska (software-option)	**TNC:\tncguide\sl**
Norska	**TNC:\tncguide\no**
Slovakiska	**TNC:\tncguide\sk**
Lettiska	**TNC:\tncguide\lv**
Koreanska	**TNC:\tncguide\kr**
Estniska	**TNC:\tncguide\et**
Turkiska	**TNC:\tncguide\tr**
Rumänska	**TNC:\tncguide\ro**
Litauiska	**TNC:\tncguide\lt**

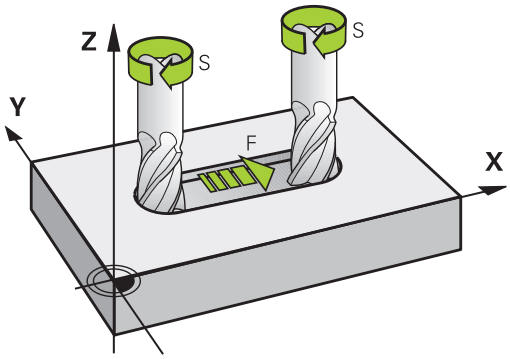
5

Programmering: Verktyg

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter

Matning F

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



Inmatning

Man kan ange matningshastigheten i **T**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock (se "Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO", Sida 87). I millimeter-program anger man matningen i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min.

Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **G00**.

Varaktighet

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

Ändring under programkörning

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

Spindelvarvtal S

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

Programmerad ändring

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

SPEC FCT

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

Ändring under programkörning

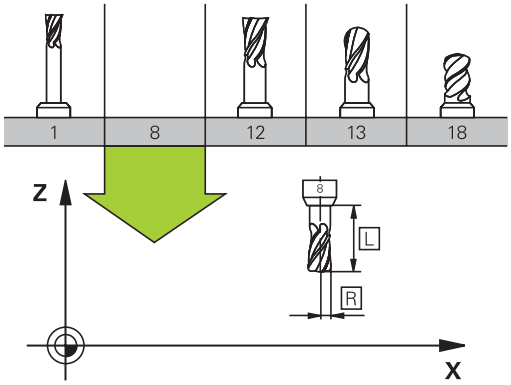
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av potentiometern för spindeloverride S under programkörningen.

5.2 Verktygsdata

Förutsättning för verktygskompenseringen

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

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



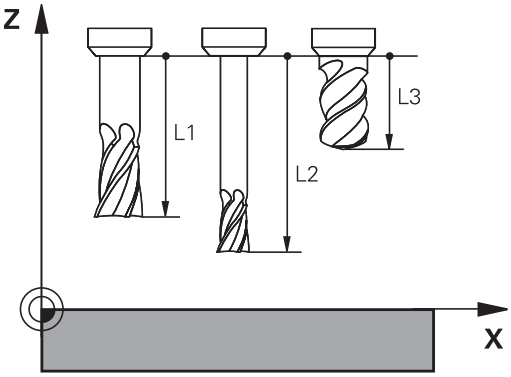
Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 32 tecken.

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

Verktygslängd L

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



Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.

Delta-värde för längd och radie

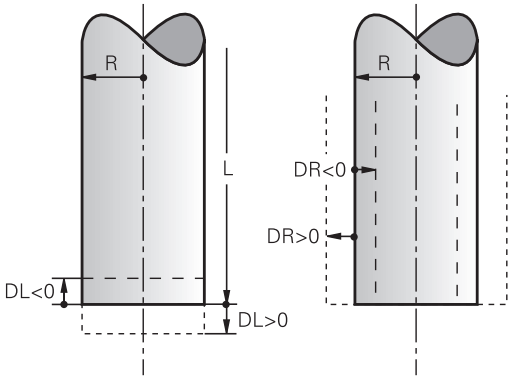
Delta-värden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

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

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

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

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



> Delta-värden från verktygstabellen påverkar den grafiska presentationen av **verktyget**. Presentationen av **arbetsstycket** i simuleringen förblir oförändrad.
>
> Delta-värden från **T**-block förändrar **arbetsstyckets** presenterade dimension i simuleringen. Den simulerade **verktygsstorleken** förblir oförändrad.

Inmatning av verktygsdata i programmet

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

- Välj verktygsdefinition: Tryck på knappen TOOL DEF

TOOL DEF

- **Verktygsnummer**: Med verktygsnumret bestäms verktyget entydigt
- **Verktygslängd**: Kompenseringsvärde för längden
- **Verktygsradie**: Kompenseringsvärde för radien

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

Exempel

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

Inmatning av verktygsdata i tabell

I en verktygstabell kan man definiera upp till 9999 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs senare i detta kapitel. För att kunna ange flera olika uppsättningar kompenseringsdata för ett och samma verktyg (indexerade verktygsnummer), infogar du en rad och utökar verktygsnumret med en punkt samt en siffra mellan 1 och 9 (t.ex. **T 5.2**).

Man måste använda verktygstabell då

- Man vill använda indexerade verktyg såsom exempelvis stegborr med flera längdkompenseringar
- Din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- Man vill efterutvidga med bearbetningscykel G122 (se Bruksanvisning Cykelprogrammering, Cykel GROVSKÄR)
- Man vill arbeta med bearbetningscykel G251 till 254 (se Bruksanvisning Cykelprogrammering, Cykel 251 till 254)

Om du vill skapa eller förvalta ytterligare verktygstabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

I tabeller kan du välja mellan listpresentation eller formulärpresentation med hjälp av knappen "Bildskärmsuppdelning".

Du kan också förändra presentationen av verktygstabellen när du öppnar verktygstabellen.

Verktygstabell: standard verktygsdata

Förkortn.	Inmatning	Dialog
T	Nummer, med vilket verktyget anropas från program (t.ex. 5, indexerat: 5.2)	-
NAME	Namn, med vilket verktyget anropas i programmet (maximalt 32 tecken, endast stora bokstäver, inga tomtecken)	**Verktygsnamn?**
L	Kompenseringsvärde för verktygslängden L	**Verktygslängd?**
R	Kompenseringsvärde för verktygsradien R	**Verktygsradie R?**
R2	Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast för tre-dimensionell radiekompensering eller för grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar)	**Verktygsradie R2?**
DL	Delta-värde verktygslängd L	**Tilläggsmått verktygslängd?**
DR	Delta-värde för verktygsradie R	**Tilläggsmått verktygsradie?**
DR2	Delta-värde för verktygsradie R2	**Tilläggsmått verktygsradie R2?**
LCUTS	Verktygsskärens längd för verktyget (för cykel 22)	**Skärlängd i verktygsaxeln ?**
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22 och 208	**Maximal nedmatningsvinkel?**
TL	Sätt verktygsspärr (**TL**: för **T**ool **L**ocked = eng. verktyg spärrat)	**Vkt spärr? Ja = ENT / Nej = NO ENT**
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement **T**ool = eng. ersättningsverktyg); se även **TIME2**	**Systerverktyg?**
TIME1	Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken	**Max. livslängd?**
TIME2	Verktygets maximala livslängd vid ett **TOOL CALL** i minuter: Om verktygets aktuella livslängd uppnår eller överskrider detta värde, så kommer TNC:n att växla in systerverktyget vid nästa **TOOL CALL** (se även **CUR_TIME**)	**Maximal livslängd vid TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Verktygets aktuella livslängd i minuter: TNC:n räknar automatiskt upp verktygets aktuella livslängd (**CUR_TIME**: för **CUR**rent **TIME** = eng. aktuell/löpande tid). För redan använda verktyg kan ett startvärde anges	**Aktuell livslängd?**

Förkortn.	Inmatning	Dialog
TYP	Verktygstyp: Softkey VÄLJ TYP (tredje softkeyraden); TNC:n presenterar ett fönster, i vilket man kan välja verktygstypen. Du kan tilldela verktygstyper för att anpassa presentationsfiltret så att bara den valda typen visas i tabellen	**Verktyg typ?**
DOC	Kommentar till verktyget (maximalt 32 tecken)	**Verktygskommentar?**
PLC	Information om detta verktyg som skall överföras till PLC	**PLC-Status?**
PTYP	Verktygstyp för utvärdering i platstabellen	**Verktygstyp för platstabell?**
NMAX	Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: Ange **-**. **Inmatningsområde**: 0 till +999999, Funktion inaktiv: ange **-**	**Maximalt varvtal [1/min]?**
LIFTOFF	Bestämmer om TNC:n skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp, för att undvika fräsmärken på konturen. Om **Y** är definierad, lyfter TNC:n verktyget från konturen, när denna funktion är aktiverad med M148 i NC-programmet, se "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 311	**Lyft verktyget Y/N ?**
TP_NO	Hänvisning till avkännarsystemets nummer i avkännartabellen	**Avkännarsystemets nummer**
T_ANGLE	Verktygets spetsvinkel. Används av cykel Centrering (cykel 240), för att kunna beräkna centreringsdjupet utifrån diameteruppgiften	**Spetsvinkel?**
LAST_USE	Datum och tid vid vilken TNC:n växlade in verktyget senaste gången med **TOOL CALL** **Inmatningsområde**: Maximalt 16 tecken, format fastställt internt: Datum = ÅÅÅÅ.MM.DD, Tid = hh.mm	**LAST_USE**
ACC	Aktivera eller deaktivera Aktiv vibrationsdämpning för respektive verktyg (Sida 317). **Inmatningsområde**: 0 (inaktiv) och 1 (aktiv)	**ACC-status 1=aktiv/0=inaktiv**

Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning

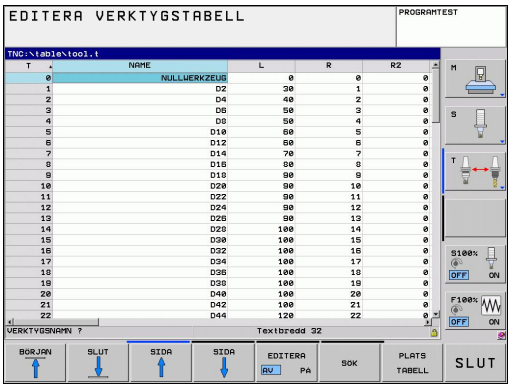
Beskrivning av cyklerna för automatisk verktygsmätning: Se Bruksanvisning Cykelprogrammering.

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 20 skär)	**Antal skär?**
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Längd?**
RTOL	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Radie?**
R2TOL	Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Radie 2?**
DIRECT.	Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg	**Skärriktning (M3 = -)?**
R_OFFS	Radiemätning: Förskjutning av verktyget mellan avkännarplattans mitt och verktygets mitt. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	**Verktygsförskjutning radie ?**
L_OFFS	Längdmätning: Tillägg till verktygsförskjutningen från **offsetToolAxis** (114104) mellan avkännarens överkant och verktygets underkant. Förinställning: 0	**Verktygsförskjutning längd ?**
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden **L** för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Brott-tolerans: Längd?**
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Brott-tolerans: Radie?**

Editera verktygstabell

Den verktygstabell som gäller för programkörningen har filnamnet TOOL.T och måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\table**.

Verktygstabeller, som du vill arkivera eller använda för programtest, ger du ett valfritt annat filnamn med ändelsen .T. För driftart "Programtest" och "Programmering" använder TNC:n standardmässigt verktygstabellen "simtool.t" som även den finns lagrad i katalogen "table". För editering trycker du i driftart Programtest på softkey VERKTYGSTABELL.



Öppna verktygstabell TOOL.T:

- Välj någon av maskindriftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTABELL

- Sätt softkey EDITERA till ”PÅ”

Visa bara vissa verktygstyper (filterinställning)

- Tryck på softkey TABELLFILTER (fjärde softkeyraden)
- Välj önskad verktygstyp via softkey: TNC:n visar enbart verktyg av den selekterade typen
- Upphäv filter: Tryck åter på den selekterade verktygstypen eller välj en annan verktygstyp

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

Dölj eller sortera kolumner i verktygstabellen

Du kan anpassa presentationen av verktygstabellen till dina behov. Du kan enkelt dölja kolumner som inte skall visas:

- Tryck på softkey SORTERA/DÖLJ KOLUMNER (fjärde softkeyraden)
- Välj önskat kolumnnamn med pilknapparna
- Tryck på softkey DÖLJ KOLUMN, för att ta bort denna kolumn från tabellpresentationen

Du kan även ändra vilken ordningsföljd som tabellkolumnerna visas:

- Via dialogfältet "Flytta framför:" kan du ändra vilken ordningsföljd tabellkolumnerna visas. Den i **Tillgängliga kolumner** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med TNC-knappsatsen. Navigering med TNC-knappsatsen:

Med funktionen "Fixera antal kolumner" kan du bestämma hur många kolumner (0 -3) som skall vara fixerade vid den vänstra bildskärmskanten. Dessa kolumner visas då även när du bläddrar åt höger i tabellen.

Öppna någon annan verktygstabell

- Välj driftart programmering

PGM MGT

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

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

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

Editeringsfunktioner för verktygstabeller	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Sök text eller tal	SÖK
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	LÄGG TILL N RADER VID SLUT
Infoga rad med inmatningsbart verktygsnummer	INFOGA RAD
Radera aktuell rad (verktyg)	RADERA RAD
Sortera verktyg enligt en valbar kolumns innehåll	SORTERA
Visa alla borrar i verktygstabellen	BORR
Visa alla fräsar i verktygstabellen	FRÄS
Visa alla gängtappar / gängfräsar i verktygstabellen	GÄNG-TAPP/-FRÄS
Visa alla avkännare i verktygstabellen	AVKÄNNAR-SYSTEM

Lämna verktygstabell

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

Importera verktygstabeller

Maskintillverkaren kan anpassa funktionen IMPORTERA TABELL. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

När du läser ut en verktygstabell från en iTNC 530 och vill läsa in i en TNC 620, måste du anpassa formatet och innehållet innan verktygstabellen kan användas. I TNC 620 kan du enkelt anpassa verktygstabellen med funktionen. TNC:n konverterar den inlästa verktygstabellens innehåll till ett format som är anpassat till TNC 620 och lagrar ändringarna i den valda filen. Beakta följande tillvägagångssätt:

- Spara verktygstabellen från iTNC 530 i katalogen **TNC:\table**
- Välj driftart Programmering
- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Flytta markören till den verktygstabell som du vill importera
- Välj softkey FLER FUNKTIONER
- Välj softkey IMPORTERA TABELL: TNC:n frågar om den valda verktygstabellen skall skrivas över:
- Skriv inte över fil: Tryck på softkey AVBRYT eller
- Skriv över filer: Tryck på softkey ANPASSA TABELLFORMAT
- Öppna den konverterade tabellen och kontrollera innehållet

I verktygstabellens kolumn **Name** är följande tecken tillåtna: “ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._“. TNC:n omvandlar ett komma i verktygsnamnet till en punkt vid importering.

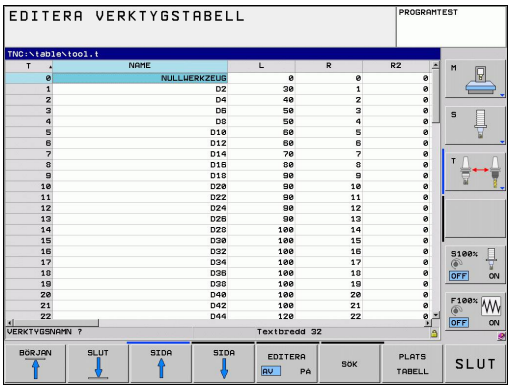
TNC:n skriver över den valda verktygstabellen när funktionen IMPORTERA TABELL utförs. I samband med detta lägger TNC:n upp en säkerhetskopia med filändelse **.t.bak**. Skapa en säkerhetskopia av original-verktygstabellen för att undvika dataförlust!

Hur man kan kopiera verktygstabeller via TNC-filhanteringen beskrivs i avsnittet “Filhantering“ (se "Kopiera tabeller").

Vid import av verktygstabeller från iTNC 530 importeras inte kolumnen TYP.

Platstabell för verktygsväxlare

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



Man behöver en platstabell vid automatisk verktygsväxlare. I platstabellen förvaltar du din verktygsväxlares beläggning. Platstabellen befinner sig i katalogen **TNC:\TABLE**. Maskintillverkaren kan anpassa platstabellens namn, sökväg och innehåll. I förekommande fall kan du även välja olika presentationssätt via softkeys i menyn **TABELL FILTER**.

Editera platstabell i någon av programkörnings-driftarterna

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey 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

Välj platstabell i driftart Programmering

PGM MGT

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

Förkortn.	Inmatning	Dialog
P	Verktygets platsnummer i verktygsmagasinet	-
T	Verktygsnummer	**Verktygsnummer?**
RSV	Platsreservation för planmagasin	**Reservera plats:Ja=ENT/ Nej=NOENT**
ST	Verktyget är ett specialverktyg (**ST**: för **S**pecial **T**ool = eng. specialverktyg); om ditt specialverktyg blockerar flera verktygsplatser före och efter sin plats, så spärrar man ett lämpligt antal platser i kolumnen L (Status L)	**Specialverktyg?**
F	Verktyget växlas alltid tillbaka till samma plats i magasinet (**F**: för **F**ixed = eng. fast)	**Fast plats? Ja = ENT / Nej = NO ENT**
L	Spärra plats (**L**: för **L**ocked = eng. spärrad, se även kolumn ST)	**Plats spärrad Ja = ENT / Nej = NO ENT**
DOC	Presentation av kommentar för verktyget från TOOL.T	-
PLC	Information om denna verktygsplats som skall överföras till PLC	**PLC-Status?**
P1 ... P5	Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Värde?**
PTYP	Verktygstyp. Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Verktygstyp för platstabell?**
LOCKED_ABOVE	Planmagasin: Spärra plats ovanför	**Spärra plats ovanför?**
LOCKED_BELOW	Planmagasin: Spärra plats nedanför	**Spärra plats nedanför?**
LOCKED_LEFT	Planmagasin: Spärra plats till vänster	**Spärra plats till vänster?**
LOCKED_RIGHT	Planmagasin: Spärra plats till höger	**Spärra plats till höger?**

Editeringsfunktioner för platstabeller	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Återställ platstabell	ÅTERSTÄLL PLATS-TABELL
Återställ kolumn verktygsnummer T	ÅTERST. SPALT T
Gå till början på raden	RAD-BÖRJAN
Gå till slutet på raden	RAD-SLUT
Simulera verktygsväxling	SIMUL. VERKTYGS VÄXLING
Välj verktyg från verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellens innehåll. Välj verktyg med pilknapparna, överför till platstabellen med softkey OK	VÄLJ
Editera aktuellt fält	EDITERA AKTUELLT FÄLT
Sortera presentationen	SORTERA

Maskintillverkaren bestämmer funktioner, egenskaper och beteckningar för olika presentationsfilter. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Anropa verktygsdata

Ett verktygsanrop TOOL CALL programmeras i bearbetningsprogrammet med följande uppgifter:

- Välj verktygsanrop med knappen TOOL CALL

TOOL CALL

- **Verktygsnummer**: Ange verktygets nummer eller namn. Verktyget har man redan innan definierat i ett **G99**-block eller i verktygstabellen. Växla softkey VERKTYGSNAMN till namninmatning. TNC:n placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Namnet kopplas samman med ett namn i den aktiva verktygstabellen TOOL .T. För att anropa ett verktyg med andra kompenseringsdata anger man också det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt. Via softkey VÄLJ kan du växla in ett fönster, från vilket du direkt kan välja ett verktyg som är definierat i verktygstabellen TOOL.T utan att ange nummer eller namn.
- **Spindelaxel parallell X/Y/Z**: Ange verktygsaxel
- **Spindelvarvtal S**: Ange spindelvarvtal i varv per minut. Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc [m/min]. För att göra detta trycker man på softkey VC
- **Matning F**: Matningen [mm/min alt. 0,1 tum/min] är verksam ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett **T**-block.
- **Övermått verktygslängd DL**: Delta-värde för verktygslängden
- **Övermått verktygsradie DR**: Delta-värde för verktygsradien
- **Övermått verktygsradie DR2**: Delta-värde för verktygsradie 2

Exempel: verktygsanrop

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

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

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

Förval av verktyg vid verktygstabell

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

Verktygsväxling

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

Verktygsväxlingsposition

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

Manuell verktygsväxling

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

- Programmerad körning till verktygsväxlingspositionen
- Avbrott i programkörningen, se "Avbryta bearbetning", Sida 455
- Växla verktyget
- Återuppta programkörningen, se "Fortsätta programkörning efter ett avbrott", Sida 456

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.

När den förutbestämda ingreppstiden har löpt ut kan TNC:n automatiskt växla in ett systerverktyg och fortsätta bearbetningen med detta. För att göra detta aktiverar du tilläggsfunktionen **M101**. Funktionen **M101** kan upphävas med **M102**.

I verktygstabellen anger du i kolumn **TIME2** verktygets ingreppstid , efter vilken bearbetningen skall fortsätta med ett systerverktyg. TNC:n uppdaterar själv kolumnen **CUR_TIME** med verktygets för tillfället aktuella ingreppstid. Överskridet den aktuella ingreppstiden det värde som har angivits i kolumn **TIME2**, kommer ett systerverktyg att växlas in senast en minut efter att ingreppstiden har löpt ut och vid nästa möjliga programställe, . Växlingen sker först efter att NC-blocket har avslutats.

TNC:n utför den automatiska verktygsväxlingen vid ett lämpligt programställe. Den automatiska verktygsväxlingen utförs inte:

- när bearbetningscykler exekveras
- när radiekompensering (**RR**/**RL**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en frånkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **CHF** och **RND**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- när SL-cykler exekveras

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

På grund av kontrollen av ingreppstiden respektive beräkningen av den automatiska verktygsväxlingen kan, beroende på NC-programmet, bearbetningstiden öka. Detta kan du påverka med det valfria inmatningselementet **BT** (Block Tolerance).

När du anger funktionen **M101**, fortsätter TNC:n dialogen med frågan om **BT**. Här definierar du det antal NC-block (1 - 100) som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas. Vilken tidsrymd som detta resulterar i (alltså som verktygsväxlingen fördröjs) beror på innehållet i NC-blocken (t.ex. matning, förflyttningssträcka). När du inte definierar **BT**, använder TNC:n värdet 1 eller i förekommande fall ett standardvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Ju mer du ökar värdet **BT**, desto mindre blir en eventuell påverkan av bearbetningstiden genom **M101**. Beakta att att den automatiska verktygsväxlingen därmed utförs senare!

För att kunna beräkna ett lämpligt utgångsvärde för **BT**, använder du formeln **BT = 10 : Genomsnittlig bearbetningstid för ett NC-block i sekunder**. Avrunda det ojämna resultatet uppåt. Om det beräknade värdet är större än 100, använd det maximala inmatningsvärdet 100.

När du vill återställa ett verktygs aktuella ingreppstid (t.ex. efter byte av skärplattor) skriver du in värdet 0 i kolumnen CUR_TIME.

Funktionen **M101** står inte till förfogande för svarvverktyg eller i svarvdrift.

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

Den aktiva radien (**R** + **DR**) för systerverktyget får inte avvika från originalverktygets radie. Delta-värde (**DR**) anger man antingen i verktygstabellen eller i **T**-blocket. Vid avvikelser kommer TNC:n att visa ett felmeddelande och växlar inte in verktyget. Med M-funktionen **M107** kan detta meddelande undertryckas, med **M108** kan det åter aktiveras.

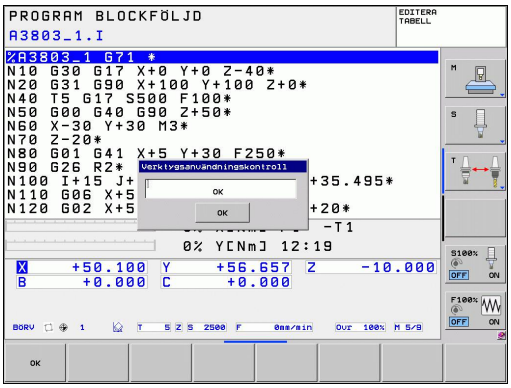
Verktygsanvändningskontroll

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

För att en kontroll av verktygsanvändningen skall kunna utföras, måste Klartext-dialogprogrammet vara fullständig simulerat i driftart **Programtest**.

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 är tillgängliga 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 ENT.

TNC:n lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.H.T.DEP**. Den genererade verktygsanvändningsfilen innehåller följande information:

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

Kolumn	Betydelse
NAME	Verktygsnamn från verktygstabellen
TIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid)
WTIME	Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling)
RAD	**Verktygsradie R** + **Tilläggsmått verktygsradie DR** från verktygstabellen. Enheten är mm
BLOCK	Blocknummer, i vilket **TOOL CALL**-blocket har programmerats
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Sökväg till det aktiva huvud- resp. underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet
T	Verktygsnummer med verktygsindex
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:

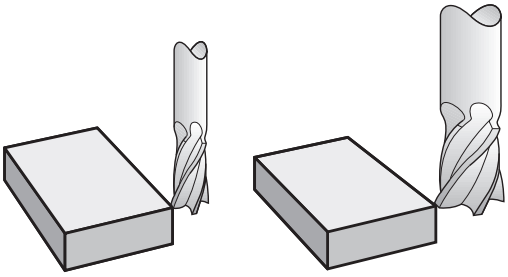
- Markören befinner sig i palettfilen på en palettuppgift: TNC:n utför verktygsanvändningskontrollen för hela paletten
- Markören befinner sig i palettfilen på en programuppgift: TNC:n utför endast verktygsanvändningskontrollen för det valda programmet

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.



Verktygslängdkompensering

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras så fort du anropar ett verktyg. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden L=0 anropas.

!

Varning kollisionsrisk!

När man upphäver en positiv längdkompensering med **T 0**, minskar avståndet mellan verktyget och arbetsstycket.

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

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

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

L: Verktygslängd **L** från **G99**-block eller verktygstabell

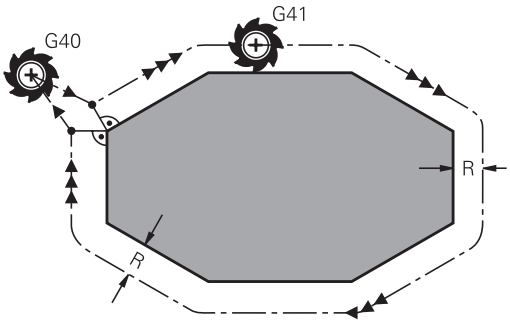
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: Tilläggsmått **DL** för längd från **T 0**-block

$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen

Verktygsradiekompensering

Programblocket för en verktygsrörelser innehåller:

- **G41** eller **G42** för en radiekompensering
- **G40**, då ingen radiekompensering skall utföras



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

TNC:n upphäver radiekompenseringen när man:

- programmerar ett rätlinjeblock med **G40**
- programmerar ett **PGM CALL**
- kalla upp ett nytt program med PGM MGT

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

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

R: Verktygsradie **R** från **G99**-block eller verktygstabell

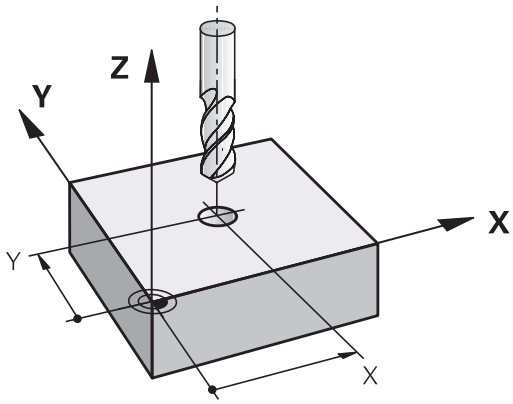
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från **T**-block

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

Konturrörelser utan radiekompensering: G40

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

Användning: borrning, förpositionering.

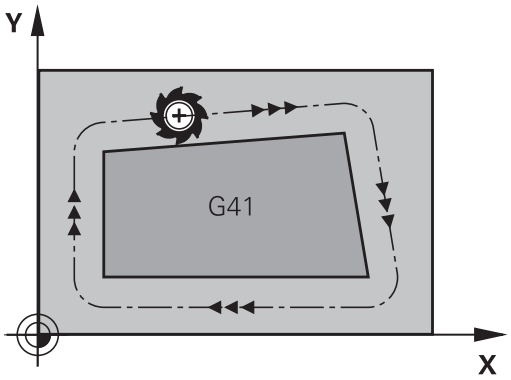


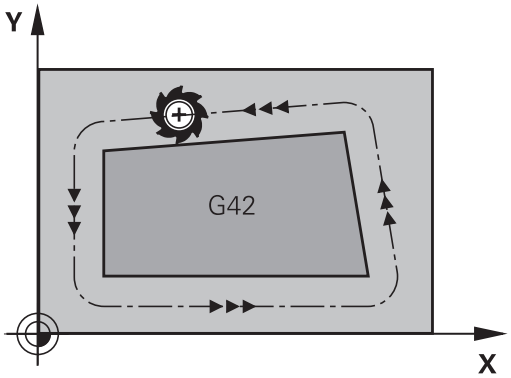
Konturrörelser med radiekompensering: G42 och G41

G43: Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

G42: Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

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





> Mellan två programblock med olika radiekompenseringar **G43** och **G42** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså med **G40**).
>
> TNC:n aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det block som kompenseringen programmeras i första gången.
>
> 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 radiekompensering

Radiekompenseringen anger man i ett **G01**-block.

G41
- Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Välj funktionen G41, eller

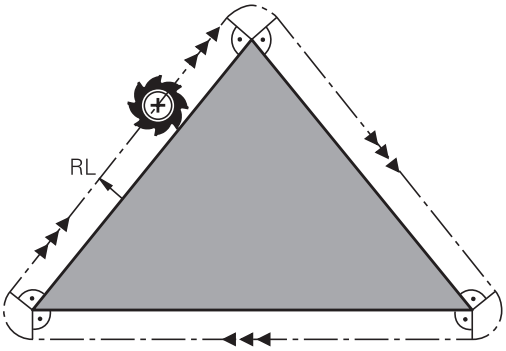
G42
- Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Välj funktionen G42, eller

G40
- Verktygsrörelse utan radiekompensering resp. upphäv radiekompensering: Välj funktionen G40

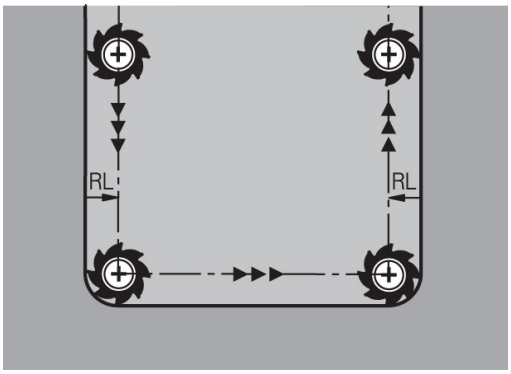
END
- Avsluta block: Tryck på knappen END

Radiekompensering: Bearbeta hörn

- Ytterhörn:
  När du har programmerat en radiekompensering så styr TNC:n verktyget på en övergångsbåge vid ytterhörn. Om det är nödvändigt kommer TNC:n att minska matningshastigheten vid ytterhörnet, exempelvis vid stora riktningsförändringar.
- Innerhörn:
  Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri.



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



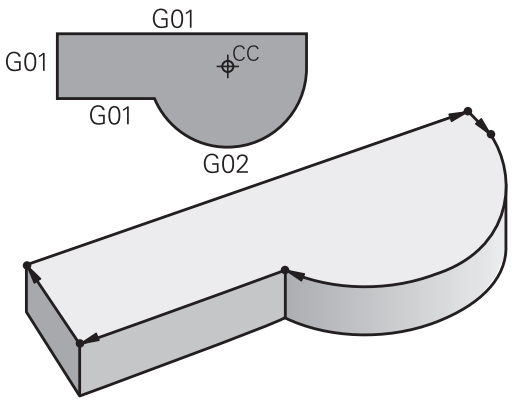
6

Programmering: Programmering av konturer

6.1 Verktygsrörelser

Konturfunktioner

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



Tilläggsfunktioner M

Med TNC:ns tilläggsfunktioner styr man

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

Underprogram och programdelsupprepningar

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

Programmering med underprogram och programdelsupprepningar beskrivs i kapitel 7.

Programmering med Q-parametrar

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

Dessutom kan man utföra mätningar med 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Programmeringen med Q-parametrar beskrivs i kapitel 8.

6.2 Allmänt om konturfunktioner

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

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

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

Rörelser parallella med maskinaxlarna

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

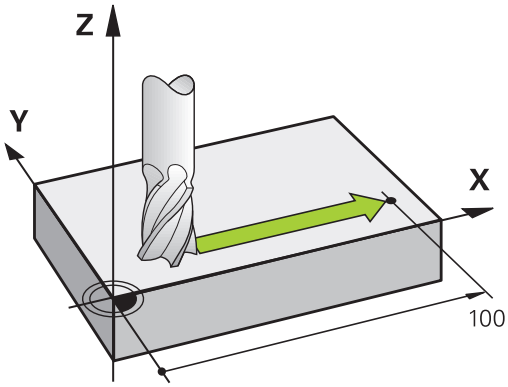
Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock alltid utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.

Exempel:

```
N50 G00 X+100 *
```

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

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



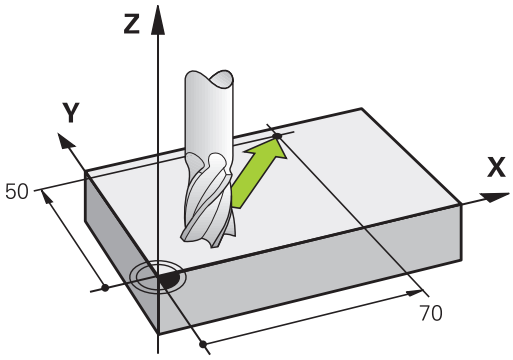
Rörelser i huvudplanet

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

Exempel

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

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

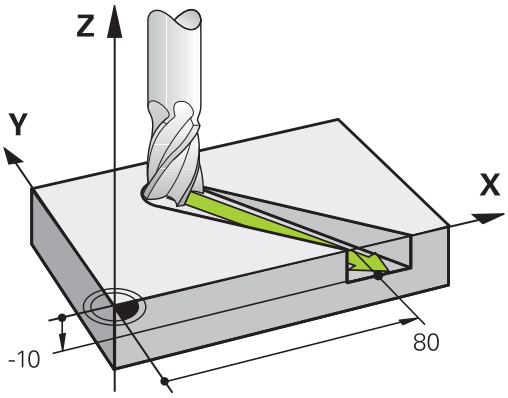


Tredimensionell rörelse

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

Exempel

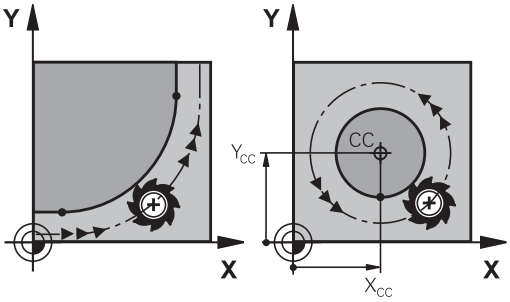
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



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, XY, 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").

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 176).

Förpositionering

! **Varning kollisionsrisk!**

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

6.3 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Översikt över konturfunktioner

Funktion	Konturfunktions-knapp	Verktygsrörelse	Erforderliga uppgifter	Sida
Rätlinje **L** eng.: Line	L	Rätlinje	Koordinater för den räta linjens slutpunkt	177
Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	CHF	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	178
Cirkelcentrum **CC**; eng.: Circle Center	CC	Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	180
Cirkelbåge **C** eng.: **C**ircle	C	Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	181
Cirkelbåge **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	CR	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	182
Cirkelbåge **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	CT	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	184
Hörnrundning **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	179

Programmera konturfunktioner

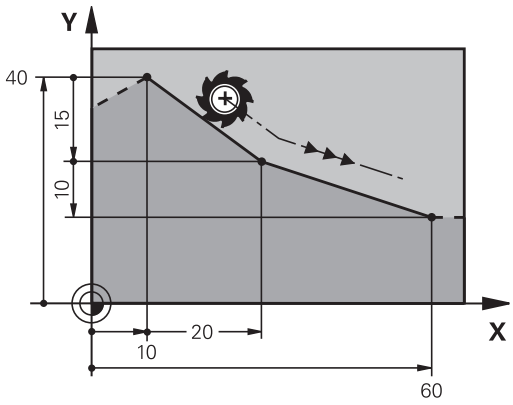
Du kan enkelt programmera konturfunktioner via de grå konturfunktionsknapparna. TNC:n frågar efter nödvändiga uppgifter i ytterligare dialoger.

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

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**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**



Snabbtransportrörelse

Man kan även öppna ett rätlinjeblock för snabbtransportförflyttning (**G00**-block) med knappen L:

- Tryck på knappen L för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- Välj softkey G00 för förflyttningsrörelse med snabbtransport

Exempel NC-block

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

Överför är-position

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

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

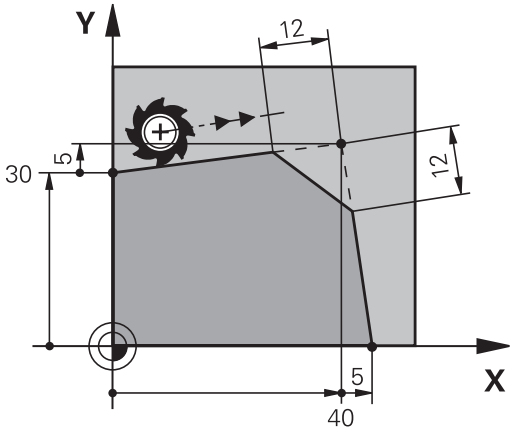
- Tryck på knappen "ÖVERFÖR ÄR-POSITION": TNC:n genererar ett L-block med är-positionens koordinater

Infoga fas mellan två räta linjer

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

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

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



Exempel NC-block

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

En kontur får inte börja med ett **G24**-block.

En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.

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

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

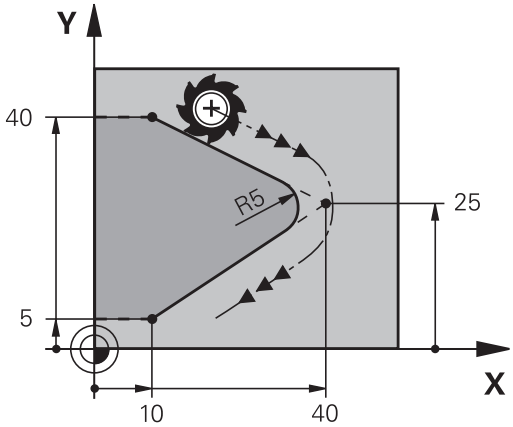
Hörnrundning G25

Med funktionen **G25** kan konturhörn rundas av.

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

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

- **Rundningsradie**: Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- **Matning F** (endast verksam i **G25**-blocket)



Exempel NC-block

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

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

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

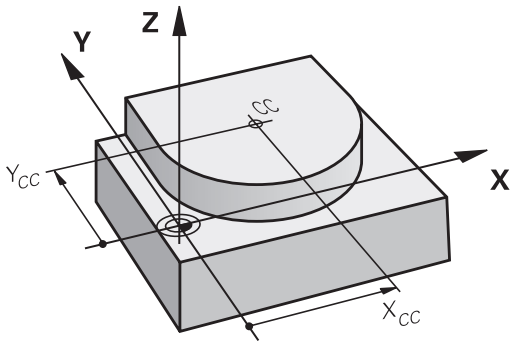
En matningshastighet som programmeras i **G25**-blocket är bara aktiv i detta **G25**-block. Efter **G25**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett **G25**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen

Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med funktionerna **G02**, **G03** eller **G05**. För detta:

- anger man cirkelcentrumets rätvinkliga koordinater i bearbetningsplanet eller
- överför den sist programmerade positionen eller
- överför koordinaterna med knappen "ÖVERFÖR ÄR-POSITION"



SPEC FCT

- Programmera cirkelcentrum: Tryck på knappen SPEC FCT.
- Välj softkey PROGRAMFUNKTIONER
- Välj softkey DIN/ISO
- Välj softkey I eller J
- Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Ange **G29**

Exempel NC-block

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

eller

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

Programblocken 10 och 11 överensstämmer inte med bilden.

Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum.

Ange cirkelcentrum inkrementalt

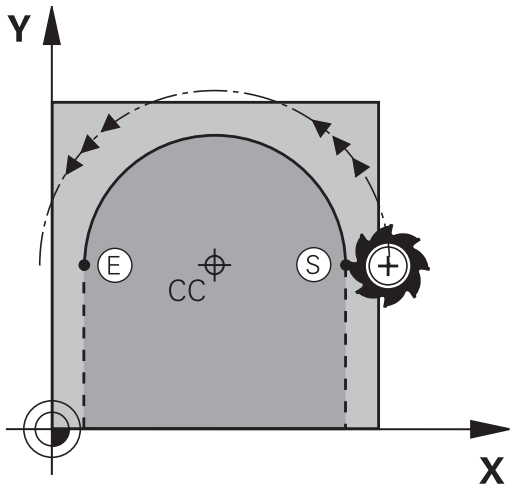
Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänför sig cirkelcentrumets koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.

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

Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **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

J

I

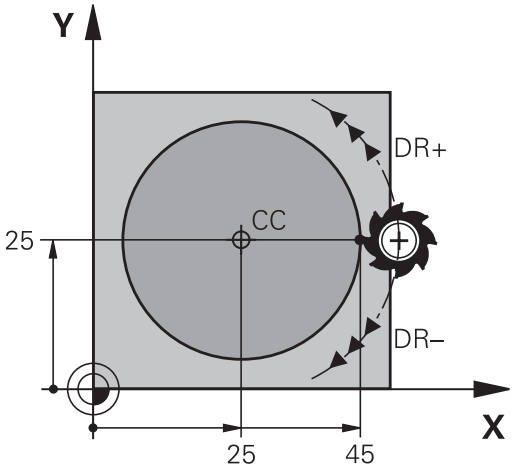
▶ Ange **Koordinater** för cirkelcentrum

C

▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:

▶ **Matning F**

▶ **Tilläggsfunktion M**



> TNC:n utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. När du programmerar cirklar, som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet, t.ex. **G2 Z... X...** vid verktygsaxel Z, och samtidigt vrider denna förflyttning, utför TNC:n en cirkel i rymden, alltså en cirkel i 3 axlar (Software-option 1).

Exempel NC-block

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

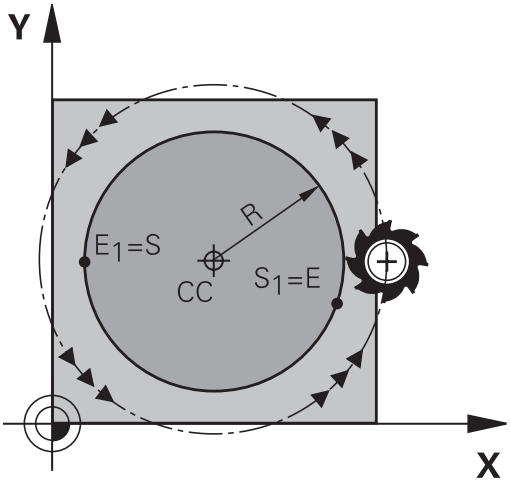
Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.

> Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.
>
> Inmatningstolerans: upp till 0.016 mm (valbar via maskinparameter **circleDeviation**).
>
> Minsta möjliga cirkel som TNC:n kan utföra: 0.0016 µm.

Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.



Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. 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.

Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

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

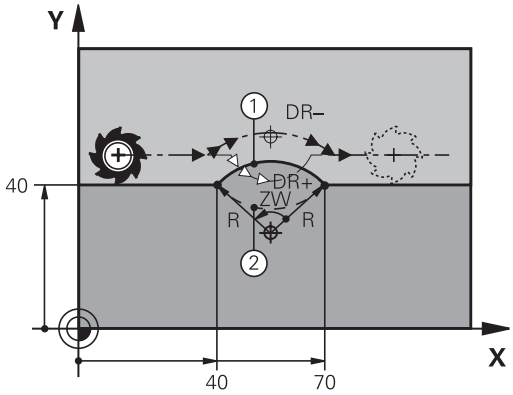
Mindre cirkelbåge: CCA<180°
Radien har positivt förtecken R>0

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

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

Konvex: Rotationsriktning **G02** (med radiekompensering **G41**)

Konkav: Rotationsriktning **G03** (med radiekompensering **G41**)



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

Den maximala radien är 99,9999 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

Exempel NC-block

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

eller

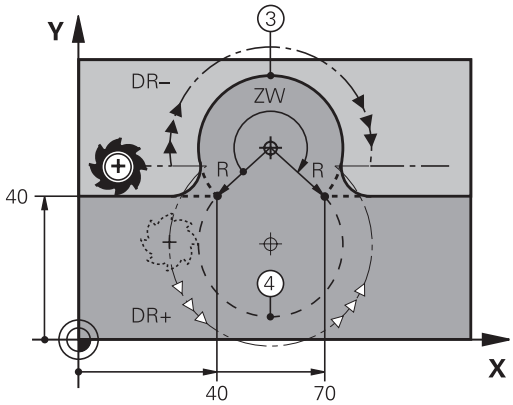
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BÅGE 2)
```

eller

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (BÅGE 3)
```

eller

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (BÅGE 4)
```



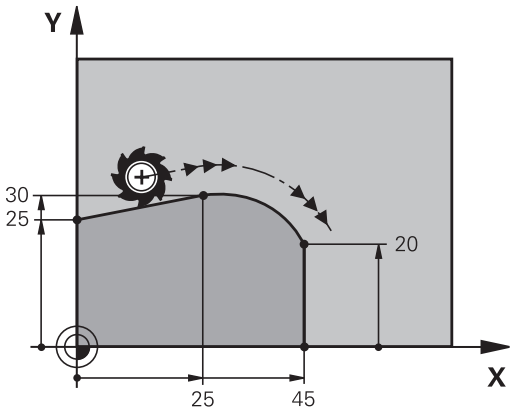
Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning

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**

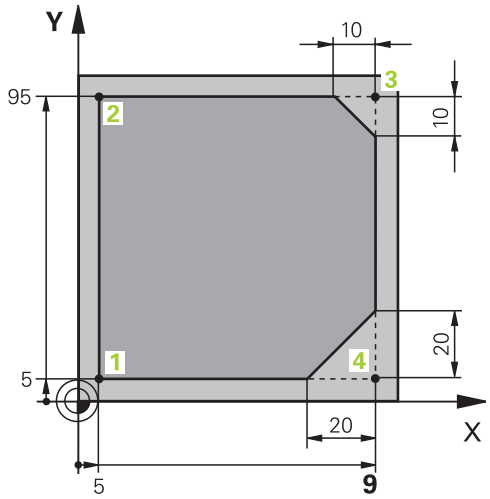


Exempel NC-block

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

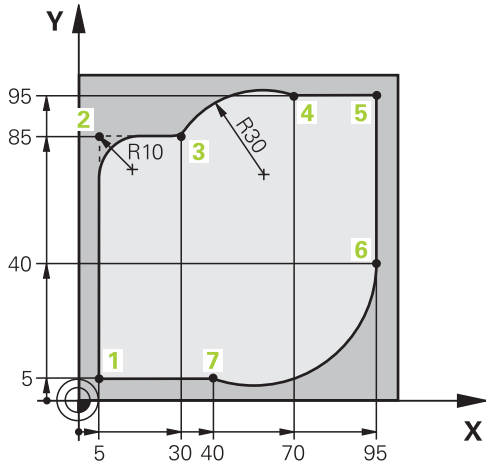
G06-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



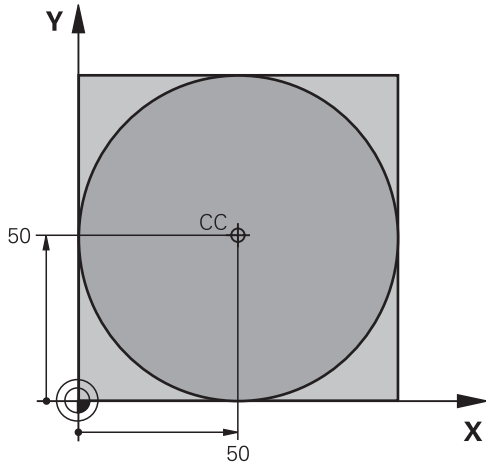
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N90 Y+95 *	Förflyttning till punkt 2
N100 X+95 *	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
N110 G24 R10 *	Programmering av fas med längd 10 mm
N120 Y+5 *	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
N130 G24 R20 *	Programmering av fas med längd 20 mm
N140 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N170 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %LINEAR G71 *	

Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N90 Y+85 *	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
N100 G25 R10 *	Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min
N110 X+30 *	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbågen med G02, radie 30 mm
N130 G01 X+95 *	Förflyttning till punkt 5
N140 Y+40 *	Förflyttning till punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien
N160 G01 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1
N170 G27 R5 F500 *	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50 *	Definiera cirkelcentrum
N60 X-40 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 G02 X+0 *	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
N110 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N130 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %C-CC G71 *	

6.4 Konturrörelser – Polära koordinater

Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **H** och ett avstånd **R** från en tidigare definierad Pol **I, J**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

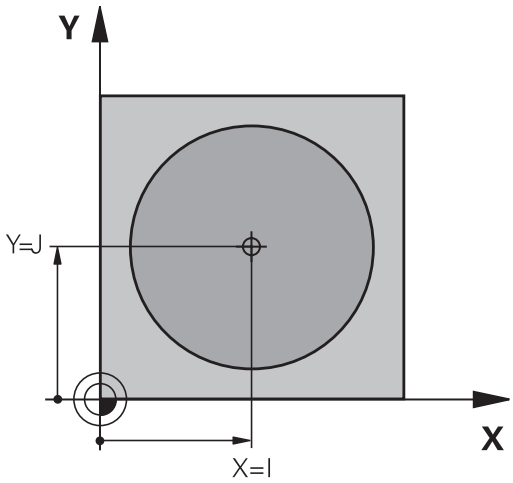
- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Funktion	Konturfunktionsknapp	Verktygsrörelse	Erforderliga uppgifter	Sida
Rätlinje **G10, G11**	L + P	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	189
Cirkelbåge **G12, G13**	C + P	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	190
Cirkelbåge **G15**	CR + P	Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	Polär vinkel för slutpunkten	190
Cirkelbåge **G16**	CT + P	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	190
Skruvlinje (Helix)	C + P	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	191

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.



SPEC FCT

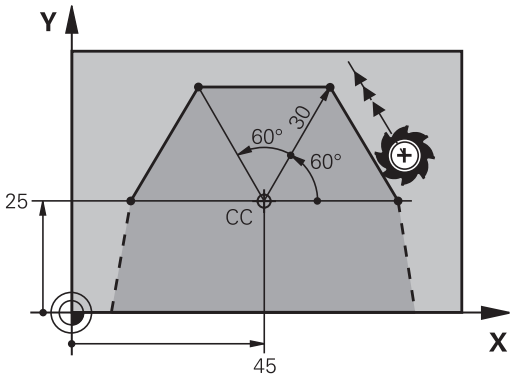
- Programmera Pol: Tryck på knappen SPEC FCT.
- Välj softkey PROGRAMFUNKTIONER
- Välj softkey DIN/ISO
- Välj softkey I eller J
- **Koordinater**: Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: **G29**. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

Exempel NC-block

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

Rätlinje med snabbtransport G10 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 **H** är bestämd genom vinkelreferensaxeln och relateras därtill:

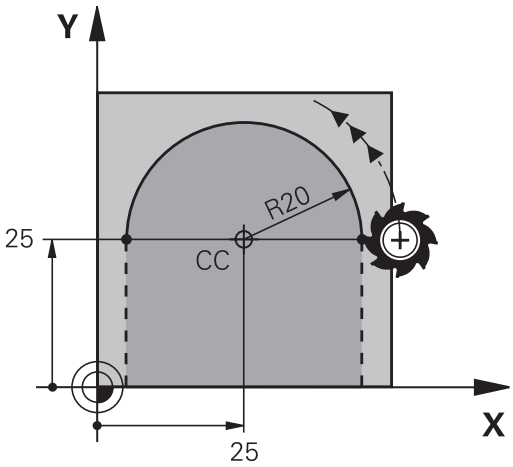
- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R**: **H**>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R**: **H**<0

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 *
```

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

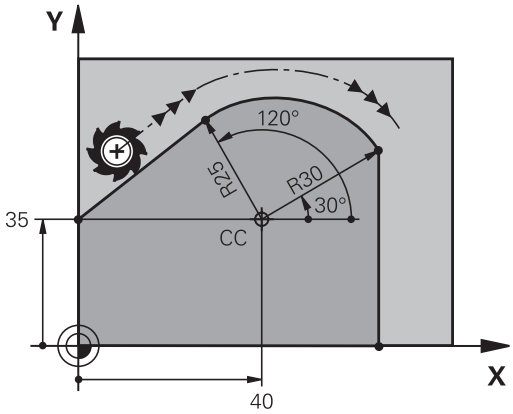
Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning

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

Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!



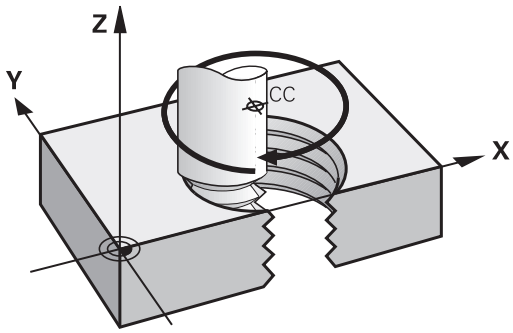
Exempel NC-block

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Skruvlinje (Helix)

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

Skruvlinjer kan bara programmeras med polära koordinater.



Användningsområde

- Inner- och yttergängor med stora diametrar
- Smörjspår

Beräkning av skruvlinjen

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

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

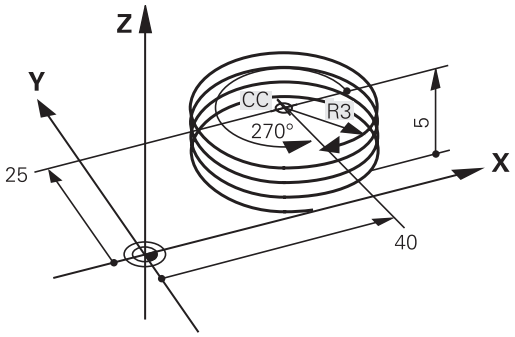
Skruvlinjens form

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

Invändig gänga	**Arbetsriktning**	**Rotationsriktning**	**Radiekompensering**
högergänga	Z+	**G13**	**G41**
vänstergänga	Z+	**G12**	**G42**
högergänga	Z–	**G12**	**G42**
vänstergänga	Z–	**G13**	**G41**
Utvändig gänga			
högergänga	Z+	**G13**	**G42**
vänstergänga	Z+	**G12**	**G41**
högergänga	Z–	**G12**	**G41**
vänstergänga	Z–	**G13**	**G42**

Programmering av skruvlinje

Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **G91 H** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.
För den totala vinkeln **G91 H** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.

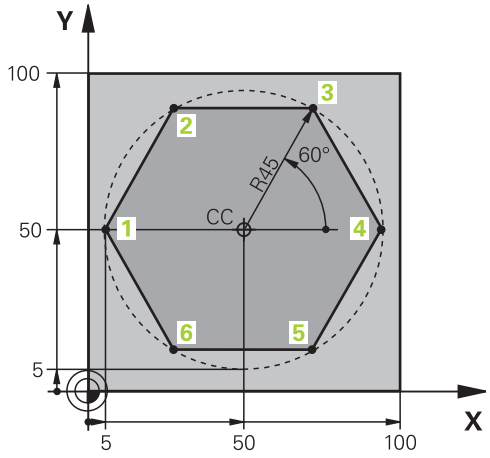


- **Polär koordinatvinkel**: Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen. **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna.**
- Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- Ange **radiekompensering** enligt tabellen

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

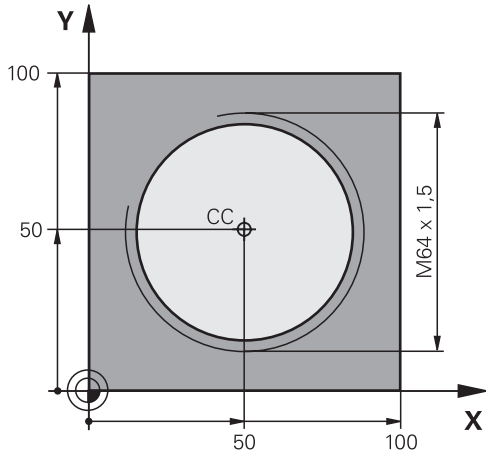
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Exempel: Rätlinjerörelse polärt



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
N50 I+50 J+50 *	Frikörning av verktyget
N60 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N90 G26 R5 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N100 H+120 *	Förflyttning till punkt 2
N110 H+60 *	Förflyttning till punkt 3
N120 H+0 *	Förflyttning till punkt 4
N130 H-60 *	Förflyttning till punkt 5
N140 H-120 *	Förflyttning till punkt 6
N150 H+180 *	Förflyttning till punkt 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning i spindelaxeln, programslut
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Exempel: Helix



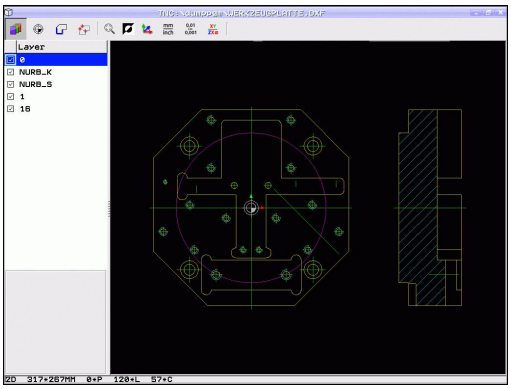
%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 X+50 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N60 G29 *	Överför den sist programmerade positionen som Pol
N70 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Förflyttning till första konturpunkten
N90 G26 R2 *	Anslutning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Förflyttning med Helix-interpolering
N110 G27 R2 F500 *	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikörning av verktyget, programslut
N130 G00 Z+250 M2 *	

7

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

7.1 Bereda DXF-data (Software-option)

Användningsområde



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

När du bereder DXF-filerna i driftart **Programmering**, 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", Sida 95.

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.

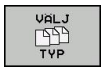
Följande DXF-element kan selekteras som kontur:

- 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

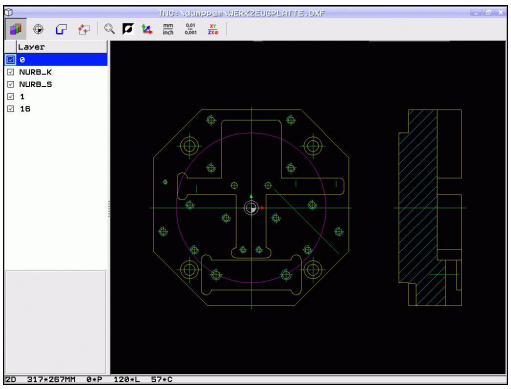
Arbeta med DXF-konverter

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

DXF-konverter körs som en separat applikation på TNC:ns tredje Desktop. 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	Ikon
Sätt zoom till största möjliga presentation	
Växla färgschema (växla bakgrundsfärg)	
Växla mellan 2D- och 3D-mode. Vid aktiv 3D-mode kan du vrida och tippa presentationen med den högra musknappen.	
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

Inställning	Ikon
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 selektering av bearbetningspositioner eller inte.	

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

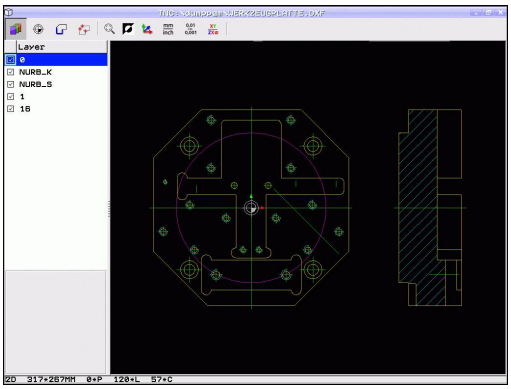
Om du vill bereda program för äldre TNC-styrsystem måste du begränsa upplösningen till 3 decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som DXF-konverten skickar med till konturprogrammet.

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 layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egenliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälp- och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

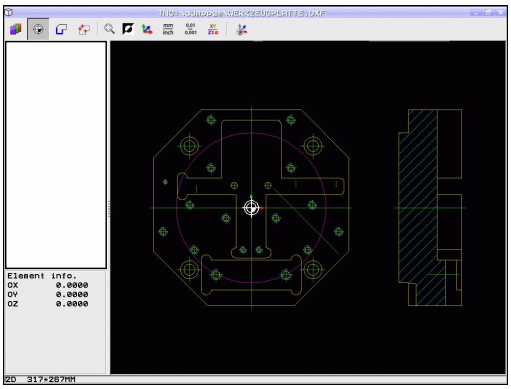
För att ha så lite överflödig information i bildskärmen som möjligt vid konturvalet, kan du dölja alla onödiga layers som finns i DXF-filen.



> DXF-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer.
>
> Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat denna i olika layers.

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

Ställa in utgångspunkt



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

Man kan definiera utgångspunkten på följande ställen:

- I en rätlinjes startpunkt, slutpunkt eller mittpunkt
- I en cirkelbåges startpunkt eller slutpunkt
- Vid respektive kvadrantövergång eller i mitten på en fullcirkel
- I skärningspunkten mellan
  - Rätlinje – Rätlinje, även om skärningspunkten ligger i de båda räta linjernas förlängningar
  - Rätlinje – Cirkelbåge
  - Rätlinje – Fullcirkel
  - Cirkel – Cirkel (oberoende av om det är cirkelsegment eller fullcirkel)

> ⇨ För att kunna bestämma en utgångspunkt, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.
>
> Du kan också ändra utgångspunkten efter att du redan har valt konturen. TNC:n beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.

Välj utgångspunkten till ett enskilt element

- Välj mode för bestämmande av utgångsppunkten
- Klicka på det önskade elementet som du vill placera utgångspunkten vid med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterade elementet
- Klicka på stjärnan som du vill placera utgångspunkten vid: TNC:n placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen. Använd i förekommanden fall zoom-funktionen om det valda elementet 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

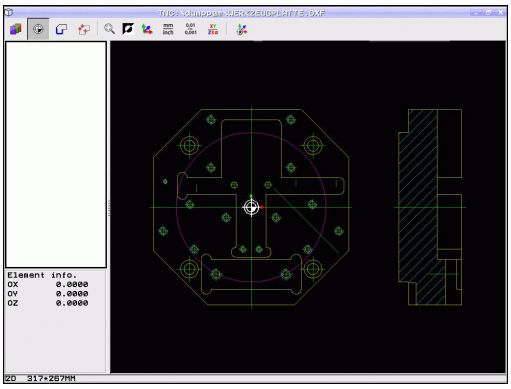
TNC:n beräknar även skärningspunkten mellan två element när denna ligger i ett elements förlängning.

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.



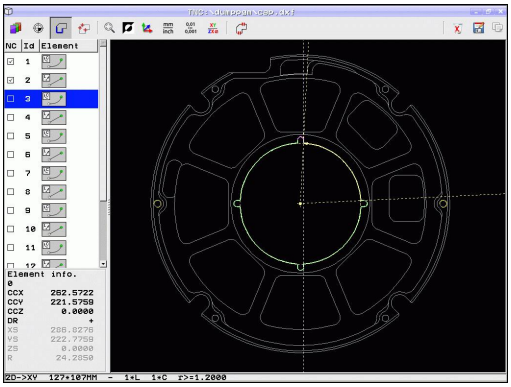
Välja och spara kontur

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 , 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 välja ett konturelement: Klicka på det önskade konturelementet med den vänstra musknappen. TNC:n visar det utvalda konturelementet med blå färg. Samtidigt visar TNC:n det valda elementet med en symbol (cirkel eller rätlinje) i det vänstra fönstret
- För att välja nästa konturelement: Klicka på det önskade konturelementet med den vänstra musknappen. TNC:n visar det utvalda konturelementet med blå färg. När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, markerar TNC:n dessa element med grön färg. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet. I det vänstra fönstret visar TNC:n alla selekterade konturelement. Element som fortfarande är markerade med grönt visas av TNC:n utan bockar i kolumnen **NC**. TNC:n sparar inte sådana element i konturprogrammet. Du kan även ta över markerade element genom att klicka i konturprogrammet i det vänstra fönstret.
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen CTRL nedtryckt. Genom att klicka på papperskorgs-symbolen kan du deselektera alla selekterade element.

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

- Spara selekterade konturelement i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga konturen i ett Klartext-dialogprogram, eller

- Spara valda konturelement i ett klartext-dialogprogram: 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: Klartext-dialogprogram (**.H**) eller konturbeskrivning (**.HC**)

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen

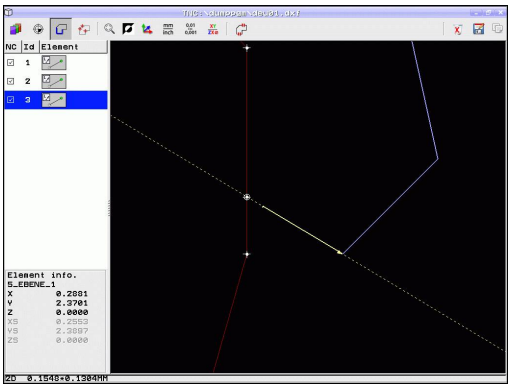
- Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt

TNC:n skickar med två råämnesdefinitioner () till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela DXF-filens dimension, den andra och därmed - sedan verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.

TNC:n sparar enbart element, som för tillfället även är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med bockar i det vänstra fönstret.

Dela, förläng, förkorta konturelement

Om konturelement som skall selekteras inte ansluter till varandra i slutpunkterna, måste du först dela upp det berörda konturelementet. Denna funktion står automatiskt till förfogande när du befinner dig i mode för selektering av en kontur.



Gör på följande sätt:

- Det trubbigt anslutande konturelementet är selekterat, alltså markerat med blå färg
- Klicka på konturelementet som skall delas: TNC:n indikerar skärningspunkten via en stjärna med cirkel och den selekterbara slutpunkten med en enkel stjärna
- Klicka på skärningspunkten med nedtryckt knapp CTRL: TNC:n delar konturelementet i skärningspunkten och tar åter bort punkten. I förekommande fall förlänger eller förkortar TNC:n det trubbigt anslutande konturelementet fram till de båda elementens skärningspunkt.
- Klicka åter på det delade konturelementet: TNC:n presenterar åter skärnings- och slutpunkten
- Klicka på den önskade slutpunkten: TNC:n markera nu det delade elementet med blå färg
- Välj nästa konturelement

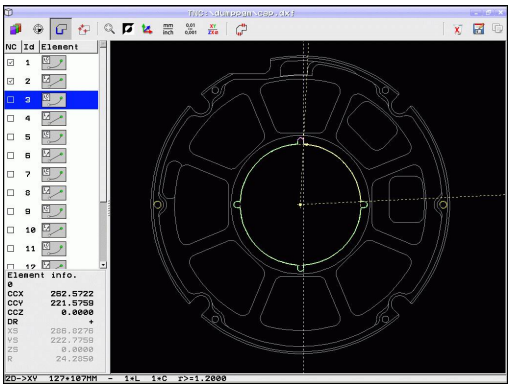
Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en rätlinje så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet linjärt. Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en cirkelbåge så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet cirkulärt.

För att kunna använda denna funktion måste minst två konturelement redan vara selekterade för att riktningen skall vara entydigt bestämd.

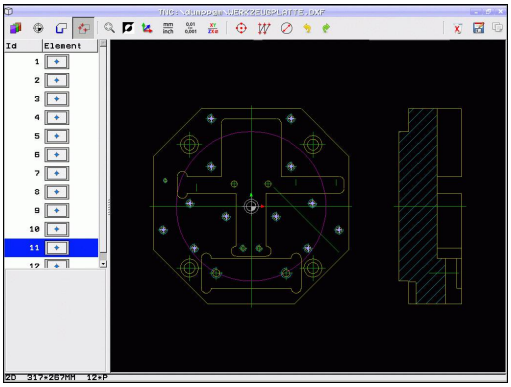
Elementinformation

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

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



Välja och spara bearbetningspositioner

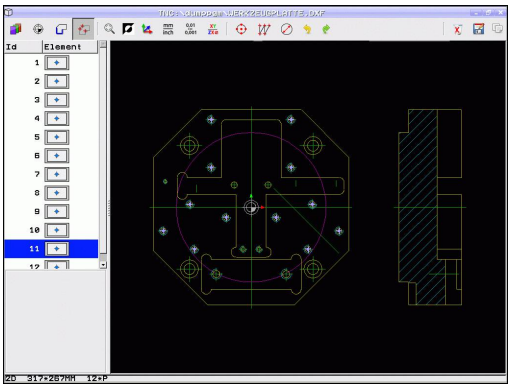


> ⇨ För att kunna välja bearbetningspositioner, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.
>
> Om positionerna som skall väljas ligger väldigt tätt, använd zoom-funktionen.
>
> Välj i förekommande fall grundinställningen så att TNC:n visar verktygsbanorna, se "Grundinställningar", Sida 198.

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Individuellt val: Du väljer den önskade bearbetningspositionen med ett musklick (se "Individuellt val", Sida 208)
- Snabbval av borrpositioner via musområde: Genom att dra upp ett område med musen selekterar du alla hålpositioner som ligger inom området ("Snabbval av borrpositioner via musområde").
- Snabbval av borrpositioner genom diameterinmatning: Genom inmatning av en håldiameter selekterar du alla hålpositioner med denna diameter som finns i DXF-filen ("Snabbval av borrpositioner via dimaterinmatning").

Individuellt val



- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: I det vänstra fönstret släcker TNC:n presenterad layer och det högra fönstret är aktivt för positionsval
- För att välja en bearbetningsposition: Klicka på det önskade elementet med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara bearbetningspositioner som ligger på det selekterade elementet Klicka på en av stjärnorna: TNC:n överför den valda positionen till det vänstra fönstret (en punktsymbol visas). När du klickar på en cirkel, överför TNC:n cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition.
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen CTRL nedtryckt (klicka inanför markeringen)
- Om du vill bestämma bearbetningspositionen genom två element som skär varandra, klicka på det första elementet med den vänstra musknappen: TNC:n visar med stjärnor valbara bearbetningspositioner
- Klicka på det andra elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n överför elementens skärningspunkt till det vänstra fönstret (en punktsymbol visas)

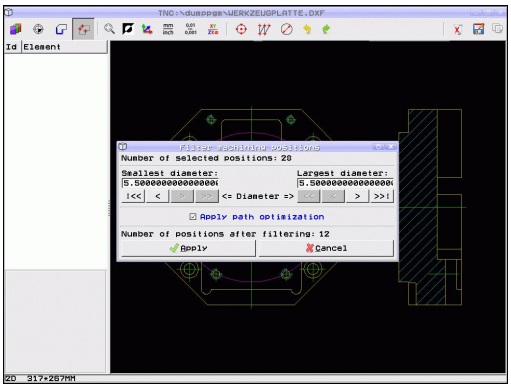
- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartext-dialogprogram, eller

- 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: Punkt-tabell (**.PNT**), mönstergenerator-tabell (**.HP**) eller Klartext-dialogprogram (**.H**). När du sparar bearbetningspositioner i ett Klartext-dialogprogram, 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.

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

Snabbval av borrpositioner via musområde



- 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 "" 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.

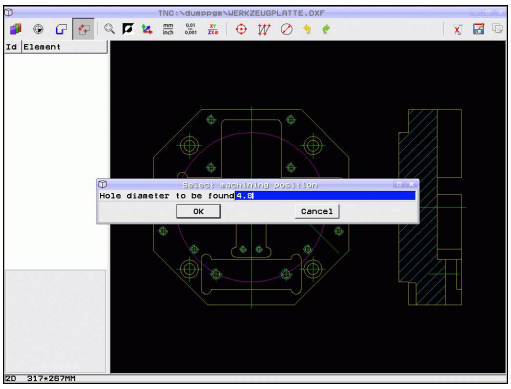
- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartext-dialogprogram, eller

- 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: Punkt-tabell (**.PNT**), mönstergenerator-tabell (**.HP**) eller Klartext-dialogprogram (**.H**). När du sparar bearbetningspositioner i ett Klartext-dialogprogram, 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.

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

Snabbval av borrpositioner via dimaterinmatning



- 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
- Ställa i förekommande fall in filterinställningar se "" 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 Klartext-dialogprogram, eller

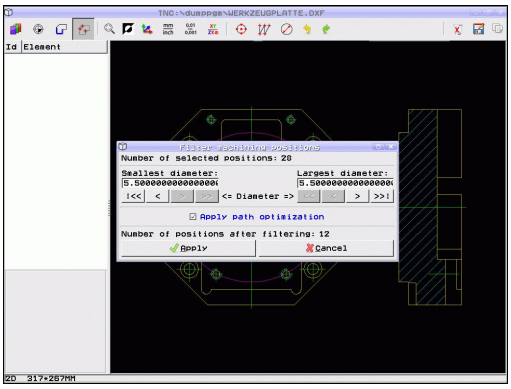
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Om namnet på DXF-filen innehåller specialtecken eller mellanslag, ersätter TNC:n dessa tecken med ett understreck. Alternativt kan du även välja filtypen: Punkt-tabell (**.PNT**), mönstergenerator-tabell (**.HP**) eller Klartext-dialogprogram (**.H**). När du sparar bearbetningspositioner i ett Klartext-dialogprogram, 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.

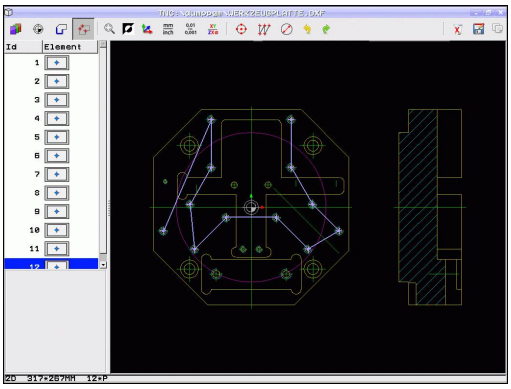
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i samma katalog som även DXF-filen är lagrad i

- 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.

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:

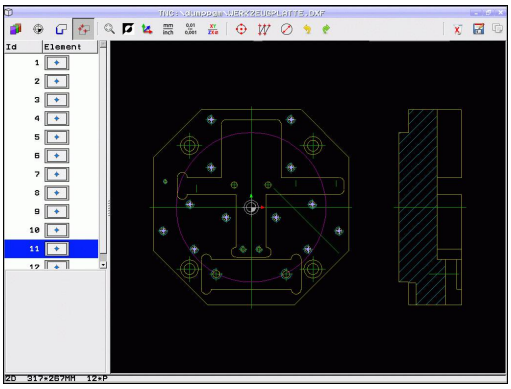
Filterinställning minsta diameter	Ikon
Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)	I<<
Visa näst minsta funna diameter	<
Visa näst största funna diameter	>
Visa största diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt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

Filterinställning största diameter	Ikon
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	<
Visa näst största funna diameter	>
Visa största diameter som har hittats (grundinställning)	>>I

Med optionen **Använd vägoptimering** (grundinställningen är att använda vägoptimering) sorterar TNC:n de selekterade bearbetningspositionerna så att kortast möjliga transportsträcka uppstår. Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen Visa verktygsbana, se "Grundinställningar", Sida 198.

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 aktionerna som du har utfört i mode för selektering av bearbetningspositioner. För detta står följande ikoner till förfogande:

Funktion	Ikon
Ångra den senast genomförda aktionen	
Upprepa den senast genomförda aktionen	

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 mitten-musknapp.

Vid aktiv mode 3D kan du vrida och tippa presentationen med den högra musknappen nedtryckt.

8

Programmering: Underprogram och programdel-supprepning

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger.

Label

Underprogram och programdelsupprepningar påbörjas i bearbetningsprogrammet med ett märke **G98 L**, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 999 eller ett av dig definierbart namn. Varje individuellt LABEL-nummer, resp. LABEL-namn, får bara anges en gång i programmet med knappen LABEL SET eller genom inmatning av **G98**. Antalet Label-namn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.

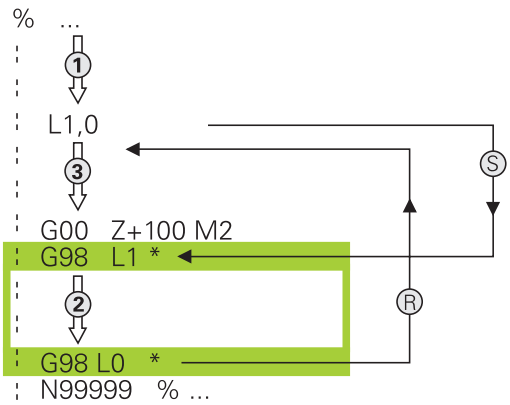
Använd ett och samma Label-nummer resp. Label-namn endast en gång!

LABEL 0 (**G98 L0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.

8.2 Underprogram

Arbetssätt

1 TNC:n utför ett bearbetningsprogram fram till ett anrop av underprogram **Ln,0**
2 Från detta ställe utför TNC:n det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **G98 L0**
3 Därefter återupptar TNC:n exekveringen av bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **Ln,0**



Programmering - anmärkning

- Ett huvudprogram kan innehålla upp till 254 underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram i slutet av huvudprogrammet (efter blocket med M2 alt. M30).
- Om ett underprogram placeras innan blocket med M2 eller M30 i bearbetningsprogrammet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas.

Programmering underprogram

LBL SET

- Markera början: Tryck på knappen LBL SET
- Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning
- Markera slutet: Tryck på knappen LBL SET och ange Label-nummer "0"

Anropa underprogram

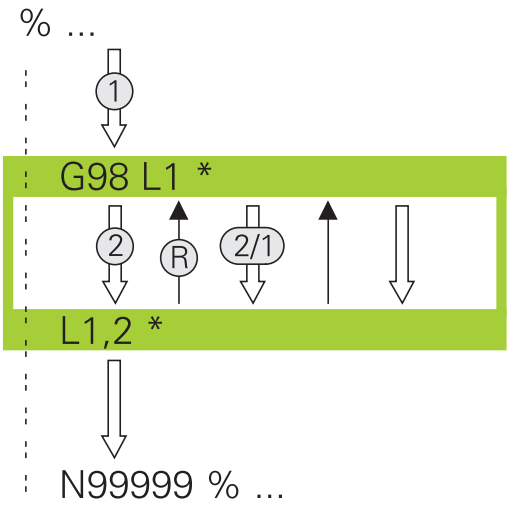
- Anropa underprogram: Tryck på knappen LBL CALL
- **Label-nummer**: Ange det anropade underprogrammets label-nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning. Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern

G98 L 0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

8.3 Programdelsupprepningar

Label G98

Programdelsupprepningar börjar med märket **G98 L**. En programdelsupprepning avslutas med **Ln,m**.



Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (**Ln,m**)
2 Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad LABEL och label-anropet **Ln,m**, så många gånger som man har angivit i **M**
3 Därefter fortsätter TNC:n vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet.

Programmering - anmärkning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n kommer alltid att utföra programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar.

Programmering programdelsupprepning

LBL SET

- Markera början: Tryck på knappen LBL SET och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey LBL-NAMN för att växla till textinmatning
- Mata in programdelen

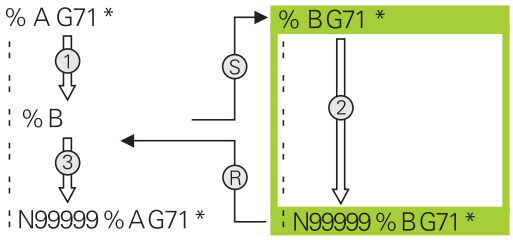
Anropa programdelsupprepning

- Tryck på knappen LBL CALL
- **Anropa underprogr./upprepning**: Ange labelnummer för programdelen som skall upprepas, bekräfta med knappen ENT. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på knappen " för att växla till textinmatning. 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

När du vill använda variabla programanrop i kombination med String-parametrar, använder du funktionen SEL PGM.



1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till dess att ett annat program anropas med **%**
2 Efter detta utför TNC:n det anropade programmet fram till dess slut.
3 Därefter återupptar TNC:n exekveringen av det anropande bearbetningsprogrammet från blocket som befinner sig efter programanropet.

Programmering - anmärkning

- TNC:n behöver inga LABELs för att använda ett annat godtyckligt program som underprogram.
- Det anropade programmet får inte innehålla tilläggsfunktionerna M2 eller M30. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade underprogrammet, kan du istället för M2 resp. M30 använda hoppfunktionen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, för att tillse att denna programdel hoppas över.
- Det anropade programmet får inte innehålla några anrop **%** tillbaka till det anropande programmet (kedja utan slut).

8.4 Godtyckligt program som underprogram

Anropa godtyckligt program som underprogram

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen PGM CALL

PROGRAM

- Tryck på softkey PROGRAM: TNC:n startar dialogen för definition av programanrop. Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen (knappen GOTO), eller

VÄLJ PROGRAM

- Tryck på softkey VÄLJ PROGRAM: TNC:n växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas, bekräfta med knappen END

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det anropade programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

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

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **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.

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: 19
- Maximalt länkningsdjup för huvudprogramanrop: 19, varvid ett **G79** verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

Underprogram i underprogram

Exempel NC-block

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0 *	Underprogrammet vid G98 L1 anropas
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Sista programblocket i
	huvudprogrammet (med M2)
N36 G98 L “UP1“	Början på underprogram UP1
...	
N39 L2,0 *	Underprogrammet vid G98 L2 anropas
...	
N45 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N46 G98 L2 *	Början på underprogram 2
...	
N62 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programexekvering

1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till block 17.
2 Underprogram UP1 anropas och utförs sedan fram till block 39
3 Underprogram 2 anropas och utförs sedan fram till block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
4 Underprogram 1 utförs från block 40 fram till block 45. Slut på underprogram 1 och återhopp till huvudprogram UPGMS.
5 Huvudprogram UPGMS utförs sedan från block 18 fram till block 35. Återhopp till block 1 och programslut.

Upprepning av programdelsupprepning

Exempel NC-block

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
...	
N20 G98 L2 *	Början på programdelsupprepning 2
...	
N27 L2,2 *	Programdel mellan detta block och G98 L2
...	(block N20) upprepas 2 gånger
N35 L1,1 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
...	(block N15) upprepas 1 gång
N99999999 %REPS G71 *	

Programexekvering

1 Huvudprogram REPS utförs fram till block 27.
2 Programdelen mellan block 27 och block 20 upprepas 2 gånger.
3 Huvudprogram REPS utförs från block 28 fram till block 35.
4 Programdelen mellan block 35 och block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan block 20 och block 27).
5 Huvudprogram REPS utförs från block 36 fram till block 50 (programslut).

Upprepning av underprogram

Exempel NC-block

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
N11 L2,0 *	Anropa underprogram
N12 L1,2 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
...	(block N10) upprepas 2 gånger
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Huvudprogrammets sista block med M2
N20 G98 L2 *	Början på underprogrammet
...	
N28 G98 L0 *	Slut på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programexekvering

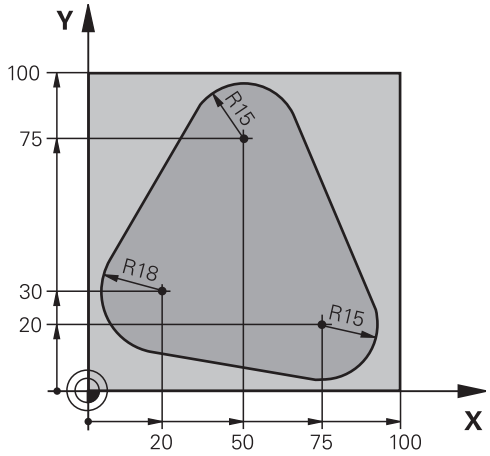
1 Huvudprogram UPGREP utförs fram till block 11.
2 Underprogram 2 anropas och utförs.
3 Programdelen mellan block 12 och block 10 upprepas 2 gånger; Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
4 Huvudprogram UPGREP utförs från block 13 fram till block 19; Programslut.

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programförlopp:

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



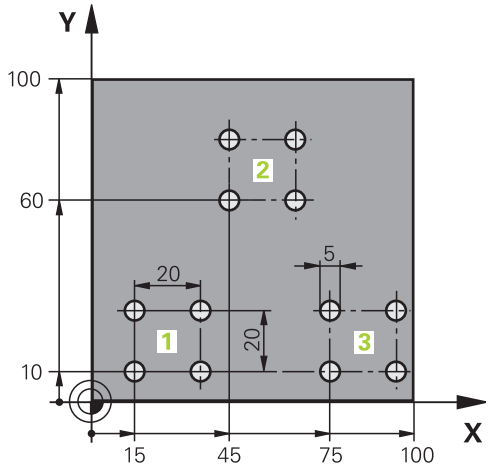
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50 *	Sätt Pol
N60 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering i bearbetningsplanet
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
N80 G98 L1 *	Märke för programdelsupprepning
N90 G91 Z-4 *	Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Första konturpunkten
N110 G26 R5 *	Förflyttning till konturen
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Förflyttning från konturen
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning
N200 L1,4 *	Återhopp till Label 1; totalt fyra gånger
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %PGMWDH G71 *	

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Hålbilder

Programförlopp:

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

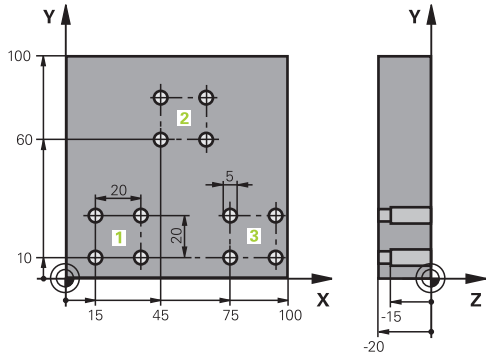


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-30 ;DJUP	
Q206=300 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=2 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N70 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N80 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N90 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N100 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N110 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N120 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet
N130 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Hålbild
N140 G79 *	Anropa cykel för hål 1
N150 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N160 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N170 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N180 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Exempel: Hålbild med flera verktyg

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 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Verktygsanrop centrumborr
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=3 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
N60 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N70 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling
N80 T2 G17 S4000 *	Verktygsanrop borr
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nytt djup för borr
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nytt skärdjup för borr
N110 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N120 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling
N130 T3 G17 S500 *	Verktygsanrop brotsch
N140 G201 BROTSCHNING	Cykeldefinition brotschning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE	
Q208=400 ;MATNING TILLBAKA	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
N150 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N160 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet

8.6 Programmeringsexempel

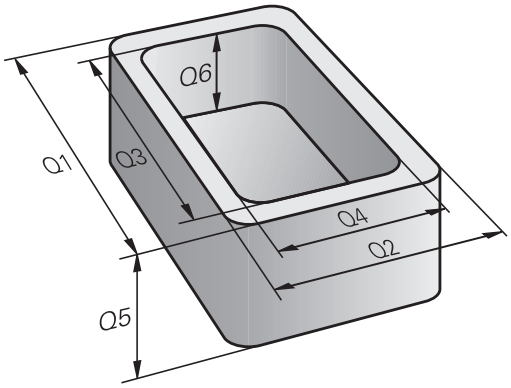
N170 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Komplett hålbild
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N190 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N200 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N210 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N220 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N230 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N240 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N250 G98 L2 *	Början på underprogram 2: Hålbild
N260 G79 *	Anropa cykel för hål 1
N270 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N280 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N290 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N300 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmering: Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt

Med parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt bearbetningsprogram. Detta görs genom att man programmerar variabler istället för siffervärden: Q-parametrar.



Q-parametrar kan representera exempelvis:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Förutom detta kan man med Q-parametrar exempelvis programmera konturer som definieras med hjälp av matematiska funktioner eller ställa logiska villkor för att bearbetningssekvenser skall utföras eller inte.

Q-parametrar kännetecknas av bokstäver och ett nummer mellan 0 och 1999. Det finns parametrar med olika verkningssätt, se efterföljande tabell:

Betydelse	Område
Fritt användbara parametrar, under förutsättning att överlappningar med SL-cykler inte kan inträffa, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	**Q0** till **Q99**
Parametrar för specialfunktioner i TNC:n	**Q100** till **Q199**
Parametrar som uteslutande används för cykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	**Q200** till **Q1199**
Parametrar som uteslutande används för cykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n. I förekommande fall krävs avstämning med maskintillverkaren eller tredje part.	**Q1200** till **Q1399**
Parametrar som framför allt används för **CALL-aktiva** maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	**Q1400** till **Q1499**
Parametrar som framför allt används för **Def-aktiva** maskintillverkarcykler, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	**Q1500** till **Q1599**

Betydelse	Område
Fritt användbara parametrar, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:n	**Q1600** till **Q1999**
Fritt användbara parametrar **QL**, endast verksamma lokalt inom ett program	**QL0** till **QL499**
Fritt användbara parametrar **QR**, varaktigt (**r**emanent) verksamma, även efter ett strömavbrott	**QR0** till **QR499**

Dessutom står även **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i TNC:n. I princip gäller samma område för **QS**-parametrar som för Q-parametrar (se ovanstående tabell).

Beakta att även vid **QS**-parametrar är området **QS100** till **QS199** reserverat för interna texter.

Lokal parametrar QL är endast verksamma inom ett program och tas inte med vid programanrop eller till makron.

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. Inmatningsområdet är begränsat till maximalt 15 tecken, därav upp till 9 tecken före komma (heltal). Internt kan TNC:n beräkna siffervärden upp till en storlek på 10^{10}.

QS-parametrar kan du tilldela maximalt 254 tecken.

Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av TNC:n, exempelvis tilldelar TNC:n Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien, se "Fasta Q-parametrar".

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.	234
Vinkelfunktioner	TRIGO-NOMETRI	236
IF/THEN-bedömning, hopp	HOPP	237
Specialfunktioner	DIVERSE FUNKTION.	240
Formel direkt programmerbar	FORMEL	267
Funktion för bearbetning av komplexa konturer	KONTUR-FORMEL	Se Bruksanvisning Cykler

När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar TNC:n softkey Q, QL och QR. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen och anger sedan parameternumret.

Om du har en USB-knappsats ansluten, kan du öppna dialogen för formelinmatning direkt med knappen Q.

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden

Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **D0: TILLDELNING** kan man tilldela Q-parametrar siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffervärden i bearbetningsprogrammet.

Exempel NC-block

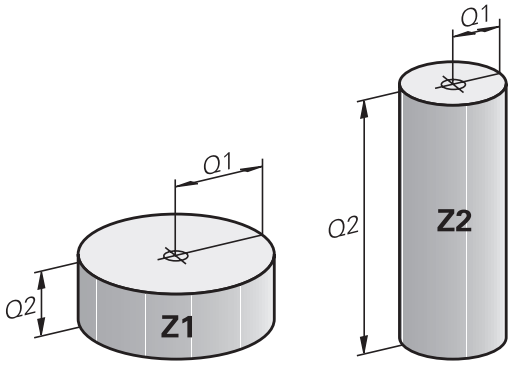
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Tilldelning
...	Q10 får värdet 25
N250 G00 X +Q10 *	motsvarar G00 X +25

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

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

Exempel: Cylinder med Q-parametrar

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



9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

Användningsområde

Med Q-parametrar kan man programmera matematiska grundfunktioner i bearbetningsprogrammet:

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q (till höger i fältet för sifferinmatning). Softkeyraden visar de olika Q-parameterfunktionerna.
- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.. TNC:n visar följande softkeys:

Översikt

Funktion	Softkey
D00: TILLDELNING t.ex. **D00 Q5 P01 +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

Q-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med både positivt och negativt förtecken.

Programmering av matematiska grundfunktioner

Exempel 1

Q

- Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen Q

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.

FN0 X = Y

- Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey D0 X=Y

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **12** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen ENT.

FÖRSTA VÄRDE ELLER PARAMETER?

ENT

- Ange **10**: Tilldela Q5 siffervärdet 10 och bekräfta med knappen ENT.

Programblock i TNC:n

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

Exempel 2

Q

- Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen Q

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.

FN3 X * Y

- Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey D3 X * Y

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **12** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen ENT.

FÖRSTA VÄRDE ELLER PARAMETER?

ENT

- Ange **Q5** som första värde och bekräfta med knappen ENT.

ANDRA VÄRDE ELLER PARAMETER?

ENT

- Ange **7** som andra värde och bekräfta med knappen ENT.

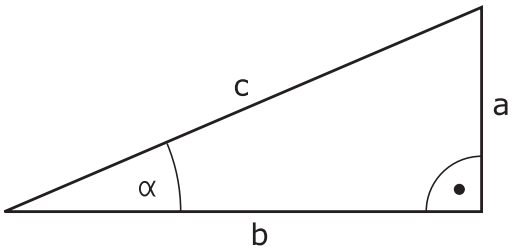
9.4 Vinkelfunktioner (trigonometri)

Definitioner

Sinus: sin α = a / c

Cosinus: cos α = b / c

Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mitt emot vinkeln α
- b är den tredje sidan

Med tangens kan TNC:n beräkna vinkeln:

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

Exempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Dessutom gäller:

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

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

Programmera vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerna presenteras när man har tryckt på softkey VINKELFUNKT. 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 längden med hjälp av 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 ANG Y

9.5 If/then-bedömning med Q-parametrar

Användningsområde

Vid IF/THEN - bedömning jämför TNC:n en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter TNC:n bearbetningsprogrammet vid den efter villkoret angivna Labeln (Label se "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 214). 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

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

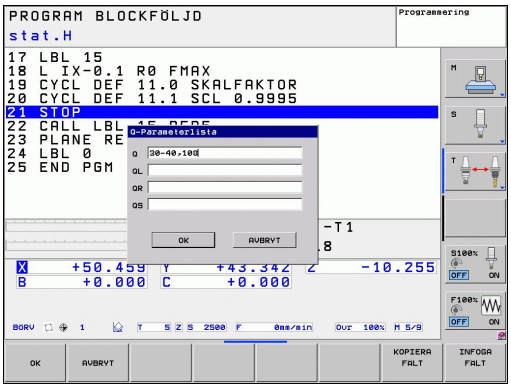
Funktion	Softkey
D09: OM LIKA, HOPP t.ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Om båda värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: OM OLIKA, HOPP t.ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Om båda värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: OM STÖRRE ÄN, HOPP t.ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** 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

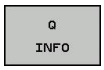
9.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar

Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter (alltså vid programmering, test och exekvering av program).

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på den externa STOPP-knappen och softkey INTERNT STOPP) alt. stoppa programtestet.





- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey Q INFO alt. tryck på knappen Q
- TNC:n listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena. Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen GOTO.
- Om man önskar ändra värdet, trycker man på softkey EDITERA AKTUELLT FÄLT och anger ett nytt värde samt bekräftar med knappen ENT
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey AKTUELLT VÄRDE eller avslutar dialogen med knappen END

Parametrar som används av TNC:n i cykler eller internt, är försedda med kommentarer.

När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parameter, trycker du på softkey VISA PARAMETER Q QL QR QS. TNC:n presenterar då de olika parametertyperna: De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.

I driftart Manuell, Handratt, Enkelblock, Blockföljd och Programtest kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på den externa STOPP-knappen och softkey INTERNT STOPP) alt. stoppa programtestet.

- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

PROGRAM + STATUS

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

STATUS Q-PARAM.

- Välj softkey STATUS Q-PARAM

Q PARAMETER LISTA

- Välj softkey Q PARAMETER LISTA
- TNC:n öppnar ett överlagrat fönster i vilket du kan ange det önskade området för presentation av Q-parametrar resp. string-parametrar. Du kan ange flera Q-parametrar med komma (t.ex. Q 1,2,3,4). Du definierar presentationsområden med hjälp av ett bindestreck (t.ex. Q 10-14)

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 Utmatning av felmeddelanden	D14 ERROR=	241
D19:PLC Överför värde till PLC	D19 PLC=	254
D29:PLC Överför upp till åtta värden till PLC	D29 PLC LIST=	256
D37:EXPORT Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande program	D37 EXPORT	256
D26:TABOPEN Öppna en fritt definierbar tabell	D26 ÖPPNA TABELL	326
D27:TABWRITE Skriv till en fritt definierbar tabell	D27 SKRIV TABELL	327
D28:TABREAD Läs från en fritt definierbar tabell	D28 LÄS TABELL	328

D14: 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 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	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
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

Felnummer	Text
1026	Vinkelreferens saknas
1027	Ingen bearb.-cykel definierad
1028	Spårbredd för liten
1029	Ficka för liten
1030	Q202 ej definierad
1031	Q205 ej definierad
1032	Ange Q218 större än Q219
1033	CYKEL 210 ej tillåten
1034	CYKEL 211 ej tillåten
1035	Q220 för stor
1036	Ange Q222 större än Q223
1037	Ange Q244 större än 0
1038	Ange Q245 skild från Q246
1039	Ange vinkelområde < 360°
1040	Ange Q223 större än Q222
1041	Q214: 0 ej tillåtet
1042	Rörelseriktning ej definierad
1043	Ingen nollpunktstabell aktiv
1044	Lägesfel: Centrum i axel 1
1045	Lägesfel: Centrum i axel 2
1046	Håldiameter för liten
1047	Håldiameter för stor
1048	Öns diameter för liten
1049	Öns diameter för stor
1050	Ficka för liten: Efterarb. ax 1
1051	Ficka för liten: Efterarb. ax 2
1052	Ficka för stor: Defekt i axel 1
1053	Ficka för stor: Defekt i axel 2
1054	Tappen för liten: Defekt i axel 1
1055	Tappen för liten: Defekt i axel 2
1056	Ö för stor: Efterarbeta axel 1
1057	Ö för stor: Efterarbeta axel 2
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

Felnummer	Text
1066	Q247 får ej vara 0
1067	Q247 måste vara större än 5
1068	Nollpunktstabell?
1069	Ange ej fräsmetod Q351 = 0
1070	Minska gängans djup
1071	Utför kalibrering
1072	Tolerans överskriden
1073	Blockläsning aktiv
1074	ORIENTERING ej tillåten
1075	3DROT ej tillåten
1076	Aktivera 3DROT
1077	Ange negativt djup
1078	Q303 ej definierad i mätcykeln!
1079	Verktygsaxel ej tillåten
1080	Beräknat värde felaktigt
1081	Motsägelsefull mätpunkt
1082	Säker höjd felaktigt angiven
1083	Nedmatningstyp motsägelsefull
1084	Bearbetningscykel ej tillåten
1085	Raden är skrivskyddad
1086	Arbetsmån större än djup
1087	Ingen spetsvinkel definierad
1088	Motsägelsefulla data
1089	Spårläge 0 ej tillåtet
1090	Ange ansättning som inte är 0
1091	Växling Q399 ej tillåten
1092	Verktyg ej definierat
1093	Verktygsnummer ej tillåtet
1094	Verktygsnamn ej tillåtet
1095	Software-option ej aktiv
1096	Restore Kinematik ej möjlig
1097	Funktion ej tillåten
1098	Motsägelsefulla råämnesmått
1099	Mätposition ej tillåten
1100	Kinematik-åtkomst ej möjlig
1101	Mätposition ej i rörelseområdet
1102	Presetkompensering ej möjlig
1103	Verktygsradie för stor
1104	Nedmatningstyp ej möjlig
1105	Nedmatningsvinkel fel definierad

Felnummer	Text
1106	Öppningsvinkel ej definierad
1107	Spårbredd för stor
1108	Skalfaktorer ej lika
1109	Verktygsdata inkonsekventa

D18: Läsa systemdata

Med funktionen **D18** kan man läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett nummer och i vissa fall även ett index.

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Programinfo, 10	3	-	Nummer på aktiv bearbetningscykel
	103	Q-Parameternummer	Relevant inom NC-cykler; för kontroll, om den under IDX angivna Q-parametern har angivits explicit i tillhörande CYCLE DEF.
System hoppadress, 13	1	-	Label som systemet hoppar till vid M2/M30 istället för att avsluta det aktuella programmet, värde = 0: M2/M30 fungerar som normalt
	2	-	Label som anropas vid FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL, istället för att avbryta programmet med ett fel. Det i FN14-kommandot programmerade felnumret kan läsas under ID992 NR14. Värde = 0: FN14 fungerar som vanligt.
	3	-	Label som anropas vid ett internt server-fel (SQL, PLC, CFG), istället för att avbryta programmet med ett fel. Värde = 0: Serverfel fungerar som vanligt.
Maskinstatus, 20	1	-	Aktivt verktygsnummer
	2	-	Förberett verktygsnummer
	3	-	Aktiv verktygsaxel 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmerat spindelvarvtal
	5	-	Aktiv spindelstatus: -1=odefinierad, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 efter M3, 3=M5 efter M4
	7	-	Växelsteg
	8	-	Kylvätsketillstånd: 0=från, 1=till
	9	-	Aktiv matning
	10	-	Det förberedda verktygets index
	11	-	Det aktiva verktygets index
Kanaldata, 25	1	-	Kanalnummer

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Cykelparameter, 30	1	-	Säkerhetsavstånd aktiv bearbetningscykel
	2	-	Borrdjup/fräsdjup aktiv bearbetningscykel
	3	-	Skärdjup aktiv bearbetningscykel
	4	-	Nedmatningshastighet aktiv bearbetningscykel
	5	-	Första sidans längd cykel Rektangulär ficka
	6	-	Andra sidans längd cykel Rektangulär ficka
	7	-	Första sidans längd cykel Spår
	8	-	Andra sidans längd cykel Spår
	9	-	Radie cykel Cirkelurfräsning
	10	-	Matning fräsning aktiv bearbetningscykel
	11	-	Rotationsriktning aktiv bearbetningscykel
	12	-	Väntetid aktiv bearbetningscykel
	13	-	Gängans stigning cykel 17, 18
	14	-	Finskärsmått aktiv bearbetningscykel
	15	-	Urfräsningsvinkel aktiv bearbetningscykel
	21	-	Avkänningsvinkel
	22	-	Avkänningssträcka
	23	-	Avkänningshastighet
Modala tillstånd, 35	1	-	Måttsättning: 0 = absolut (G90) 1 = inkremental (G91)
Data för SQL-tabeller, 40	1	-	Resultatkod för det senaste SQL-kommandot
Data från verktygstabellen, 50	1	VKT-Nr.	Verktygslängd
	2	VKT-Nr.	Verktygsradie
	3	VKT-Nr.	Verktygsradie R2
	4	VKT-Nr.	Tilläggsmått verktygslängd DL
	5	VKT-Nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR
	6	VKT-Nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR2
	7	VKT-Nr.	Verktyg spärrat (0 eller 1)
	8	VKT-Nr.	Nummer på systerverktyg

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	9	VKT-Nr.	Maximal livslängd TIME1
	10	VKT-Nr.	Maximal livslängd TIME2
	11	VKT-Nr.	Aktuell livslängd CUR. TIME
	12	VKT-Nr.	PLC-status
	13	VKT-Nr.	Maximal skärlängd LCUTS
	14	VKT-Nr.	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
	15	VKT-Nr.	TT: Antal skär CUT
	16	VKT-Nr.	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
	17	VKT-Nr.	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
	18	VKT-Nr.	TT: Rotationsriktning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	VKT-Nr.	TT: Förskjutning i planet R-OFFS
	20	VKT-Nr.	TT: Förskjutning längd L-OFFS
	21	VKT-Nr.	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
	22	VKT-Nr.	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
	23	VKT-Nr.	PLC-värde
	24	VKT-Nr.	Avkännarens centrumförskjutning huvudaxel CAL-OF1
	25	VKT-Nr.	Avkännarens centrumförskjutning komplementaxel CAL-OF2
	26	VKT-Nr.	Spindelvinkel vid kalibrering CAL-ANG
	27	VKT-Nr.	Verktygstyp för platstabell
	28	VKT-Nr.	Maximalt varvtal NMAX
Data från platstabellen, 51	1	Plats-nr.	Verktygsnummer
	2	Plats-nr.	Specialverktyg: 0=nej, 1=ja
	3	Plats-nr.	Fast plats: 0=nej, 1=ja
	4	Plats-nr.	Spärrad plats: 0=nej, 1=ja
	5	Plats-nr.	PLC-status
Ett verktygs platsnummer i platstabellen, 52	1	VKT-Nr.	Platsnummer
	2	VKT-Nr.	Verktygets magasinsnummer

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Värde programmerat direkt efter TOOL CALL, 60	1	-	Verktygsnummer T
	2	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spindelvarvtal S
	4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL
	5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
	6	-	Automatiskt TOOL CALL 0 = Ja, 1 = Nej
	7	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2
	8	-	Verktygsindex
	9	-	Aktiv matning
Värde programmerat direkt efter TOOL DEF, 61	1	-	Verktygsnummer T
	2	-	Längd
	3	-	Radie
	4	-	Index
	5	-	Programmerade verktygsdata i TOOL DEF 1 = Ja, 0 = Nej
Aktiv verktygskompensering, 200	1	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Aktiv radie
	2	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Aktiv längd
	3	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Rundningsradie R2

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

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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Brytande avkännarsystem TS, 350	50	1	Typ av avkännarsystem
		2	Rad i avkännartabellen
	51	-	Effektiv längd
	52	1	Effektiv kulradie
		2	Rundningsradie
	53	1	Centrumförskjutning (huvudaxel)
		2	Centrumförskjutning (komplementaxel)
	54	-	Spindelorienteringens vinkel i grader (centrumförskjutning)
	55	1	Snabbtransport
		2	Mätmatning
	56	1	Maximal mätsträcka
		2	Säkerhetsavstånd
	57	1	Spindelorientering möjlig: 0=nej, 1=ja
		2	Spindelorienteringens vinkel
Bordsavkännarsystem TT	70	1	Typ av avkännarsystem
		2	Rad i avkännartabellen
	71	1	Centrum huvudaxel (REF-system)
		2	Centrum komplementaxel (REF-system)
		3	Centrum verktygsaxel (REF-system)
	72	-	Plattans radie
	75	1	Snabbtransport
		2	Mätmatning vid stillastående spindel
		3	Mätmatning vid roterande spindel
	76	1	Maximal mätsträcka
		2	Säkerhetsavstånd för längdmätning
		3	Säkerhetsavstånd för radiemätning
	77	-	Spindelvarvtal
	78	-	Avkänningsriktning

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Utgångspunkt från avkännarcykel, 360	1	1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd, men med kompensering för avkännarens radie (arbetsstyckets koordinatsystem)
	2	1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd och utan kompensering för avkännarens radie (maskinens koordinatsystem)
	3	1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Mätresultat från avkännarcykel 0 och 1 utan kompensering för avkännarens radie och längd
	4	1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd och utan kompensering för avkännarens radie (arbetsstyckets koordinatsystem)
	10	-	Spindelorientering
Värde från den aktiva nollpunktstabellen i aktivt koordinatsystem, 500	Rad	Kolumn	Läsa värde
Bas-transformation, 507	Rad	1 till 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Läsa bas-transformation från en Preset
Axeloffset, 508	Rad	1 till 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Läsa axel-offset från en Preset
Aktiv Preset, 530	1	-	Läs aktiv Presets nummer
Läsa data från det aktuella verktyget, 950	1	-	Verktygslängd L
	2	-	Verktygsradie R
	3	-	Verktygsradie R2
	4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL
	5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
	6	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2
	7	-	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
	8	-	Nummer på systerverktyget RT
	9	-	Maximal livslängd TIME1
	10	-	Maximal livslängd TIME2
	11	-	Aktuell livslängd CUR. TIME

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	12	-	PLC-status
	13	-	Maximal skärlängd LCUTS
	14	-	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
	15	-	TT: Antal skär CUT
	16	-	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
	17	-	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
	18	-	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, –1 = Negativ
	19	-	TT: Förskjutning i planet R-OFFS
	20	-	TT: Förskjutning längd L-OFFS
	21	-	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
	22	-	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
	23	-	PLC-värde
	24	-	Verktygstyp TYP 0 = Fräs, 21 = Avkännarsystem
	27	-	Tillhörande rad i avkännartabellen
	32	-	Spetsvinkel
	34	-	Lift off
Avkännarcykler, 990	1	-	Framkörningsbeteende: 0 = Standardbeteende 1 = Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll
	2	-	0 = Avkännarövervakning från 1 = Avkännarövervakning till
	4	-	0 = Mätstift ej utböjt 1 = Mätstift utböjt
Exekveringstatus, 992	10	-	Blockframläsning aktiv 1 = ja, 0 = nej
	11	-	Sökfas
	14	-	Nummer på det senaste FN14-felet
	16	-	Äkta exekvering aktiv 1 = Exekvering, 2 = Simulering

Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25

```
N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

D19: Överför värde till PLC

Med funktionen **D19** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

Inkrement och enheter: 0,1 µm alt. 0,0001°

Exempel: Överför siffervärdet 10 (motsvarar 1µm alt. 0,001°) till PLC

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

D20: NC och PLC synkronisering

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **D20** kan man under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i D20-blocket, har uppfyllts. I samband med detta kan TNC:n kontrollera följande PLC-operander:

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

TNC 620 har ett utvidgat interface för kommunikation mellan PLC och NC. Det handlar det om ett nytt symboliskt Application Programmer Interface (**API**). Det tidigare vanliga PLC-NC-gränssnittet existerar fortfarande parallellt och användas om så önskas. Maskintillverkaren väljer om det nya eller det gamla TNC-API används. Ange namnet op den symboliska operanden i form av en sträng, för att utvärdera den symboliska operandens definierade status.

I D20-blocket är följande villkor tillåtna:

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

För detta står funktionen **D20** till förfogande. Använd alltid **WAIT FOR SYNC** när du t.ex. vill läsa systemdata via **D18** vilka kräver en synkronisering i realtid. TNC:n stoppar då förberäkningen och utför nästa NC-block först när NC-programmet verkligen har kommit fram till detta block.

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

```
N32 D20: WAIT FOR M4095==1
```

Exempel: Stoppa programexekveringen tills PLC:n sätter den symboliska operanden till 1

```
N32 D20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

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

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

D29: Överför värde till PLC

Med funktionen D29 kan man överföra upp till åtta siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

Inkrement och enheter: 0,1 µm alt. 0,0001°

Exempel: Överför siffervärdet 10 (motsvarar 1µm alt. 0,001°) till PLC

```
N56 D29 P01 +10 P02 +Q3
```

D37 EXPORT

Funktionen D37 behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i TNC:n. Q-parameter 0-99 är endast lokalt verksamma i cyklerna. Detta betyder att Q-parametrarna bara är verksamma i det program som de har definierats i. Med funktionen D37 kan du exportera lokalt verksamma Q-parametrar till ett annat (anropande) program.

TNC:n exporterar det värde som parametern har vid tidpunkten för EXPORT-kommandot.

Parametern exporteras bara till det omedelbart (närmaste) anropande programmet.

Exempel: Den lokala Q-parametern Q25 exporteras

```
N56 D37 Q25
```

Exempel: De lokala Q-parametrarna Q25 till Q30 exporteras

```
N56 D37 Q25 - Q30
```

9.8 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner

Inledning

Du programmerar tabellåtkomst i TNC:n med SQL-instruktioner inom ramen för en **Transaktion**. En transaktion består av flera SQL-instruktioner, vilka säkerställer en ordnad bearbetning av tabelluppgifterna.

Tabeller konfigureras av maskintillverkaren. Därvid bestäms även de namn och beteckningar som krävs som parametrar för SQL-instruktionerna.

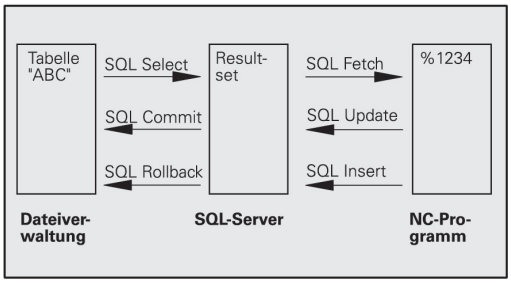
Begrepp som används längre fram:

- **Tabell:** En tabell består av x Kolumner och y Rader. Den finns lagrad som en fil i TNC:ns filhantering och adresseras med sökvägen och filnamnet (=tabellnamnet). Istället för adressering via sökvägen och filnamnet kan synonymer användas.
- **Kolumner:** Kolumnernas antal och beteckningar bestäms vid konfigureringen av tabellen. Kolumnbeteckningen används för adressering vid olika SQL-instruktioner.
- **Rader:** Antalet rader är variabelt. Du kan lägga till nya rader. Inga radnummer eller liknande används. Du kan dock välja ut (selektera) rader med ledning av deras kolumninnehåll. Radering av rader är endast möjligt i tabelleditorn – inte via NC-programmet.
- **Cell:** En kolumn från en rad.
- **Tabelluppgift:** Innehåll i en cell
- **Result-set:** Under en Transaktion förvaltas de selekterade raderna och kolumnerna i Result-set. Du kan betrakta Result-set som ett buffertminne som temporärt tar upp mängden med selekterade rader och kolumner. (Result-set = engelska för resultatmängd).
- **Synonym:** Med detta begrepp betecknas en tabells namn, vilket används istället för sökvägen och filnamnet. Synonymer bestäms av maskintillverkaren i konfigurationsdata.

En transaktion

I princip består en transaktion av aktionerna:

- Adressera tabellen (fil), selektera rader och överföra till Result-set.
- Läsa rader från Result-set, ändra och/eller lägga till nya rader.
- Avsluta transaktionen. Vid ändringar/kompletteringar överförs raderna från Result-set till tabellen (filen).



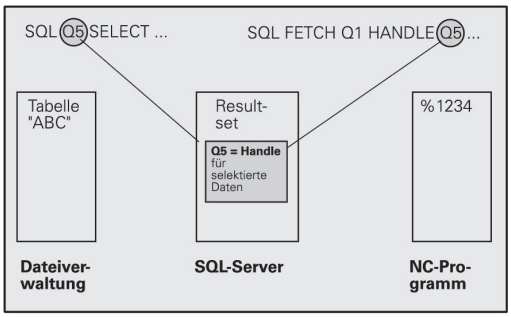
Det behövs dock yttrligare aktioner, med vilka tabelluppgifter kan bearbetas i NC-programmet och en parallell ändring av samma tabellrader förhindras. Detta resulterar i följande **förlopp för en transaktion**:

1 En Q-parameter specificeras för varje kolumn som skall bearbetas. Q-parametern tilldelas till kolumnen – den blir bunden (**SQL BIND...**
2 Adressera tabellen (fil), selektera rader och överföra till Result-set. Dessutom definierar du vilka kolumner som skall överföras till Result-set (**SQL SELECT...**). Du kan spärra de selekterade raderna. Då kan andra processer endast få läsande åtkomst till dessa rader, dock inte ändra tabelluppgifterna. Du skall alltid spärra de selekterade raderna när ändringar skall utföras (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
3 Läsa rader från Result-set, ändra och/eller lägga till nya rader: – Överför en rad från Result-set till Q-parametrar i ditt NC-program (**SQL FETCH...**) – Förbered ändringar i Q-parametrarna och överför till en rad i Result-set (**SQL UPDATE...**) – Förbered en ny tabellrad i Q-parametrarna och lämna över som ny rad till Result-set (**SQL INSERT...**)
4 Avsluta transaktionen. – Tabelluppgifterna ändras/kompletteras: Data överförs från Result-set till tabellen (filen). De är nu sparade i filen. Eventuella spärrar tas bort, Result-set friges (**SQL COMMIT...**). – Tabelluppgifter ändras/kompletteras **inte** (endast läsåtkomst): Eventuell spärr återställs, Result-set friges (**SQL ROLLBACK... UTAN INDEX**).

Du kan bearbeta flera transaktioner parallellt med varandra.

> ⇨ Avsluta ovillkorligen en påbörjad transaktion – även om den enbart används för läsande åtkomst. Endast på detta sätt säkerställs att ändringar/kompletteringar inte går förlorade, spärrar upphävs och Result-set friges.

Result-set



De selekterade raderna inom Result-set numreras stigande med början vid 0. Denna numrering kallas för **Index**. Vid läs- och skrivåtkomst anges index för att rikta kommunikationen mot en specifik rad i Result-set.

Oftast är det fördelaktigt att lägga in raderna sorterade i Result-set. Det är möjligt genom att definiera en tabellkolumn som innehåller sorteringskriteriet. Dessutom väljs en stigande eller fallande ordningsföljd (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De selekterade raderna, som överförs till Result-set, adresseras med **HANDLE**. Alla följande SQL-instruktioner använder denna Handle som referens för mängden selekterade rader och kolumner.

När en transaktion avslutas friges denna Handle åter (**SQL COMMIT...** eller **SQL ROLLBACK...**). Den är då inte längre giltig.

Du kan samtidigt bearbeta flera Result-sets. SQL-servern delar ut en ny Handle för varje Select-instruktion.

Binda Q-parametrar till kolumner

NC-programmet har ingen direkt åtkomst till tabelluppgifterna i Result-set. Data måste överföras till Q-parametrar. Omvänt bearbetas data först i Q-parametrarna och överförs sedan till Result-set.

Med **SQL BIND ...** bestämmer du vilka tabellkolumner som skall kopieras till vilka Q-parametrar. Q-parametrar binds (tilldelas) till kolumnerna. Kolumnerna som inte är bundna till Q-parametrar, tas inte hänsyn till vid läs-/skrivförloppet.

Om en ny tabellrad genereras med **SQL INSERT...**, beläggs kolumner som inte är bundna till Q-parametrar med default-värden.

Programmera SQL-instruktioner

Man kan bara programmera denna funktion efter att ha angivit kodnummer 555343.

Man programmerar SQL-instruktioner i driftart Programmering:

SQL

- Välj SQL-funktioner: Tryck på softkey SQL
- Välj SQL-instruktioner via softkey (se översikten) eller tryck på softkey **SQL EXECUTE** och programmera SQL-instruktioner

Översikt softkeys

Funktion	Softkey
SQL EXECUTE Programmera Select-instruktion	SQL EXECUTE
SQL BIND Bind (tilldela) Q-parametrar till tabellkolumner	SQL BIND
SQL FETCH Läsa tabellrader från Result-set samt lägga in dem i Q-parametrar	SQL FETCH
SQL UPDATE Lägga in data från Q-parametrar i en befintlig tabellrad i Result-set	SQL UPDATE
SQL INSERT Lägga in data från Q-parametrar i en ny tabellrad i Result-set	SQL INSERT
SQL COMMIT Överföra tabellrader från Result-set till tabellen och avsluta transaktionen.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDEX** ej programmerat: Kasta tidigare ändringar/ kompletteringar och avsluta transaktionen. ■ **INDEX** programmerat: Den indexerade raden behålls i Result-set – alla andra rader tas bort från Result-set. Transaktionen avslutas **inte**.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND binder en Q-parameter till en tabellkolumn. SQL-instruktionerna Fetch, Update och Insert utvärderar denna bindning (tilldelning) vid dataöverföringen mellan Result-set och NC-programmet.

En **SQL BIND** utan tabell- eller kolumnnamn upphäver bindningen. Bindningen slutar som senast vid NC-programmets slut resp. underprogrammets slut.

- Du kan programmera ett valfritt antal bindningar. Vid läs-/skrivförlopp tas bara hänsyn till kolumner som har angivits i Select-instruktionen.
- **SQL BIND...** måste programmeras **före** Fetch-, Update- eller Insert-instruktionerna. Du kan programmera en Select-instruktion utan föregående Bind-instruktion.
- Om du listar kolumner i Select-instruktionen, som inte har någon bindning programmerad, leder detta till ett fel vid läs-/skrivförlopp (programavbrott).

SQL BIND

- **Parameter-Nr för resultat**: Q-parameter som skall bindas (tilldelas) till tabellkolumnen.
- **Databas: Kolumnnummer**: Ange tabellnamnet och kolumnbeteckningen – separerade av en **.**.
  Tabellnamn: Synonym eller sökväg och filnamn för denna tabell. Synonym anges direkt – sökväg och filnamn anges inom enkla anföringstecken.
  Kolumnbeteckning: Tabellkolumnens beteckning som har bestämts i konfigurationsdata

Bind Q-parameter till tabellkolumn

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Ta bort bindning

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT selekterar tabellrader och överför dem till Result-set.

SQL-servern lägger in data radvis i Result-set. Raderna börjar med 0 och har en stigande numrering. Dessa radnummer, **INDEX**, används vid SQL-kommandona Fetch och Update.

I funktionen **SQL SELECT...WHERE...** anger man selekteringskriterier. Därmed kan antalet rader som skall överföras begränsas. Om inte denna option används kommer alla rader i tabellen att laddas.

I funktionen **SQL SELECT...ORDER BY...** anger man sorteringskriterier. Det består av kolumnbeteckningen och kodordet för stigande/fallande sortering. Om denna option inte används kommer raderna att läggas in i en slumpmässig ordningsföljd.

Med funktionen **SQL SELCT...FOR UPDATE** spärrar man de selekterade raderna för andra applikationer. Andra applikationer kan även i fortsättningen läsa dessa rader, dock inte ändra dem. Använd ovillkorligen denna option när du skall utföra ändringar i tabelluppgifterna.

Tomt Result-set: Om inte några rader finns tillgängliga som motsvarar selekteringskriteriet, levererar SQL-servern en giltig Handle men inga tabelluppgifter.

SQL EXECUTE

- **Parameter-Nr för resultat**: Q-parameter för Handle. SQL-servern levererar en Handle för denna grupp rader och kolumner som har selekterats med Select-instruktionen.
  Vid fel (selekteringen kunde inte genomföras) levererar SQL-server tillbaka 1. 0 betecknar en ogiltig Handle.
- **Databas: SQL-kommandotext**: med följande element:
  - **SELECT** (nyckelord):
    SQL-kommandots beteckning, beteckningar för tabellkolumnerna som skall överföras – separera flera kolumner med **,** (se exempel). Till alla här angivna kolumner måste Q-parametrar vara bundna.
  - **FROM** Tabellnamn:
    Synonym eller sökväg och filnamn för denna tabell. Synonym anges direkt – sökväg och tabellnamn för SQL-kommandot anges inom enkla anföringstecken (se exempel), beteckningar för tabellkolumnerna som skall överföras – separera flera kolumner med , (se exempel). Till alla här angivna kolumner måste Q-parametrar vara bundna.

Selektera alla tabellrader

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Selektering av tabellraden med funktionen WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR<20"
```

Selektering av tabellraderna med funktionen WHERE och Q-parametrar

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:'Q11'"
```

Tabellnamn definierat via sökväg och filnamn

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM 'V:\TABLE
\TAB_EXAMPLE' WHERE MESS_NR<20"
```

- Optional:
  WHERE Selekteringskriterium: Ett selekteringskriterium består av kolumnbeteckning, villkor (se tabellen) och jämförelsevärde. Man kopplar ihop flera selekteringskriterier med logiska OCH resp. ELLER. Jämförelsevärden programmerar man direkt eller i en Q-parameter. En Q-parameter inleds med : och placeras inom enkla anföringstecken (se exempel).
- Optional:
  ORDER BY Kolumnbeteckning **ASC** för stigande sortering eller **ORDER BY** Kolumnbeteckning **DESC** för fallande sortering. Om varken ASC eller DESC programmeras, gäller stigande sortering som grundinställning. TNC:n lägger de selekterade raderna enligt den angivna kolumnen
- Optional:
  FOR UPDATE (nyckelord): Spärra de selekterade raderna för skrivande åtkomst från andra processer.

Villkor	**programmering**
lika	= ==
olika	!= <>
mindre	<
mindre eller lika	<=
större	>
större eller lika	>=
Sammankoppla flera villkor:	
Logiskt OCH	AND
Logiskt ELLER	OR

SQL FETCH

SQL FETCH läser de med **INDEX** adresserade raderna från Result-set och lägger in tabelluppgifterna i de förbundna (tilldelade) Q-parametrarna. Result-set adresseras med **HANDLE**.

SQL FETCH tar hänsyn till alla kolumner som har angivits vid Select-instruktionen.

SQL FETCH

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle eller för stort Index)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets (se även **SQL SELECT**).
- **Databas: Index till SQL-resultat**: Radnummer inom Result-set. Tabelluppgifterna i denna rad läses och överförs till de förbundna Q-parametrarna. Om du inte anger Index, läses den första raden (n=0). Radnummer anges direkt eller så programmerar du en Q-parameter som innehåller Index.

Radnumret överförs till Q-parametern

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
```

Radnummer programmeras direkt

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE överför de data som har förberetts i Q-parametrarna till den med **INDEX** adresserade raden i Result-set. Den befintliga raden i Result-set skrivs över fullständigt.

SQL UPDATE tar hänsyn till alla kolumner som har angivits vid Select-instruktionen.

SQL UPDATE

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle, för stort Index, värdeområdet överskridet/underskridet eller felaktigt dataformat)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets (se även **SQL SELECT**).
- **Databas: Index till SQL-resultat**: Radnummer inom Result-set. De i Q-parametrarna förberedda tabelluppgifterna skrivs in i denna rad. Om du inte anger Index, skrivs till den första raden (n=0). Radnummer anges direkt eller så programmerar du en Q-parameter som innehåller Index.

Radnummer programmeras direkt

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genererar en ny rad i Result-set och överför data som har förberetts i Q-parametrarna till den nya raden.

SQL INSERT tar hänsyn till alla kolumner som har angivits i Select-instruktionen – tabellkolumner som inte fanns med vid Select-instruktionen fylls på med default-värden.

SQL INSERT

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle, värdeområdet överskridet/underskridet eller felaktigt dataformat)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets (se även **SQL SELECT**).

Radnumret överförs till Q-parametern

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT överför alla rader som finns tillgänglig i Result-set tillbaka till tabellen. En med **SELCT...FOR UPDATE** inställd spärr upphävs.

Den vid instruktionen **SQL SELECT** utdelade Handle förlorar sin giltighet.

SQL COMMIT

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle eller samma uppgifter i kolumner där entydiga uppgifter krävs)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets (se även **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Utförandet av **SQL ROLLBACK** beror på om **INDEX** har programmerats:

- **INDEX** ej programmerat: Result-set skrivs **inte** tillbaka till tabellen (eventuella ändringar/kompletteringar går förlorade). Transaktionen avslutas – den vid **SQL SELECT** utdelade Handle förlorar sin giltighet. Typiska användningsområden: Du avslutar en transaktion med enbart läsande åtkomst.
- **INDEX** programmerat: Den indexerade raden behålls – alla andra rader tas bort från Result-set. Transaktionen avslutas **inte**. En med **SELCT...FOR UPDATE** inställd spärr behålls för den indexerade raden – den upphävs för alla andra rader.

SQL ROLLBACK

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets (se även **SQL SELECT**).
- **Databas: Index till SQL-resultat**: Rad som skall behållas i Result-set. Radnummer anges direkt eller så programmerar du en Q-parameter som innehåller Index.

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.9 Formel direkt programmerbar

Inmatning av formel

Via softkeys kan man mata in matematiska formler, som innehåller flera räkneoperationer, direkt i bearbetningsprogrammet.

Formlerna visas då man trycker på softkey FORMEL. TNC:n visar följande softkeys i flera softkeyrader:

Matematisk funktion	Softkey
Addition t.ex. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Subtraktion t.ex. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Multiplikation t.ex. **Q12 = 5 * Q5**	*
Division t.ex. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Vänster parentes t.ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Höger parentes t.ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Värde i kvadrat (eng. square) t.ex. **Q15 = SQ 5**	SQ
Kvadratroten ur (eng. square root) t.ex. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus för en vinkel t.ex. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus för en vinkel t.ex. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens för en vinkel t.ex. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arcus-Sinus Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet 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
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 t.ex. **Q15 = 3^3**	^
Konstant PI (3,14159) t.ex. **Q15 = PI**	PI

9.9 Formel direkt programmerbar

Matematisk funktion	Softkey
Logaritm Naturalis (LN) för ett tal Bastal 2,7183 t.ex. **Q15 = LN Q11**	LN
Logaritm för ett tal, bastal 10 t.ex. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponentialfunktion, 2,7183 upphöjt till n t.ex. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negering av ett tal (Multiplikation med -1) t.ex. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Ta bort decimaler Skapa ett integer-tal t.ex. **Q3 = INT Q42**	INT
Absolutvärde för ett tal t.ex. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Ta bort siffror innan decimalkomma Fraktion t.ex. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Kontrollera ett tals förtecken t.ex. **Q12 = SGN Q50** Vid returvärde Q12 = 1, är Q50 >= 0 Vid returvärd Q12 = -1, är Q50 < 0	SGN
Beräkna modulovärde (divisionsrest) t.ex. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40	%

Räkneregler

För programmering av matematiska funktioner gäller följande regler:

Punkt- före streckräkning

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Räknesteg 5 * 3 = 15
2 Räknesteg 2 * 10 = 20
3 Räknesteg 15 + 20 = 35

eller

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 Räknesteg 10 i kvadrat = 100
2 Räknesteg 3 med potens 3 = 27
3 Räknesteg 100 – 27 = 73

Distributionsregler

Regel vid fördelning i samband med parentesberäkningar
a * (b + c) = a * b + a * c

Inmatningsexempel

Vinkel beräknas med arctan där motstående katet är (Q12) och närliggande katet är (Q13); resultatet tilldelas Q25:

- Välj formelinmatning: Tryck på knappen Q och softkey FORMEL, eller använd genvägen:

- Tryck på Q-knappen på ASCII-knappsatsen.

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

- Ange **25** (parameternummer) och tryck på knappen ENT .

- Växla softkeyrad och välj funktionen arcus-tangens.

- Växla softkeyrad och välj vänster parentes.

- Ange **12** (Q-parameternummer).

- Välj division.

- Ange **13** (Q-parameternummer).

- Välj höger parentes och avsluta formelinmatningen.

Exempel NC-block

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

9.10 String-parametrar

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 256 tecken till den strängparameter. De tilldelade respektive inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande (se "Princip och funktionsöversikt", Sida 230).

I funktionerna STRING FORMEL respektive FORMEL finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

Funktionerna i STRING FORMEL	Softkey	Sida
Tilldela String-parameter	STRING	272
Koppla ihop string-parametrar		272
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	TOCHAR	273
Kopiera en delsträng från en String-parameter	SUBSTR	274

Stängfunktioner i FORMEL-funktionen	Softkey	Sida
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	TONUMB	275
Kontrollera en string-parameter	INSTR	276
Kontrollera en string-parameters längd	STRLEN	277
Jämför alfabetisk ordningsföljd	STRCOMP	278

> ⇨ När du använder funktionen STRING FORMEL, är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid en sträng. När du använder funktionen FORMEL, är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid ett numeriskt värde.

Tilldela String-parameter

Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela dessa. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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

STRING FUNKTIONER
- Välja String-funktioner

DECLARE STRING
- Välj funktionen **DECLARE STRING**

Exempel NC-block

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "ARBETSSTYCKE"
```

Koppla ihop string-parametrar

Med kopplingsoperatorn (strängparameter **||** strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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

STRING FUNKTIONER
- Välja String-funktioner

STRING-FORMEL
- Välj funktionen STRING FORMEL
- Ange numret på strängparametern som TNC:n skall spara den sammankopplade strängen i, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på strängparametern som den **första** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen ENT: TNC:n presenterar kopplingssymbolen **||**
- Bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen ENT:
- Uppreppa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen END

Exempel: QS10 skall innehålla den kompletta texten från QS12, QS13 och QS14

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnehåll:

- **QS12**: **Arbetsstycke**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **Defekt**
- **QS10**: **Arbetsstycke status: Defekt**

Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar TNC:n ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med strängvariabler.

SPEC FCT
- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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

STRING FUNKTIONER
- ▶ Välja String-funktioner

STRING-FORMEL
- ▶ Välj funktionen STRING FORMEL

TOCHAR
- ▶ Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
- ▶ Ange ett tal eller önskad Q-parameter som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen ENT
- ▶ Om så önskas kan antalet decimaler som TNC:n skall omvandla anges, bekräfta med knappen ENT
- ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiera en delsträng från en String-parameter

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

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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

STRING FUNKTIONER
- Välja String-funktioner

STRING-FORMEL
- Välj funktionen STRING FORMEL
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen ENT

SUBSTR
- Välj funktionen för att klippa ut en delsträng
- Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen ENT
- Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Beakta att det första tecknet i en sträng internt är placerad på det 0:e stället.

Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

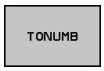
Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffervärden.

> Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffervärden, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

- Välj Q-parameterfunktioner

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

- Växla softkeyrad



- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

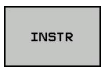
Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om resp. var en strängparameter finns i en annan strängparameter.

- Välj Q-parameterfunktioner

- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den position som den sökta texten börjar på, bekräfta med knappen ENT

- Växla softkeyrad



- Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall genomsöka, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på stället från vilket TNC:n skall söka delsträngen, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Beakta att det första tecknet i en sträng internt är placerad på det 0:e stället.

Om TNC:n inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.

Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar TNC:n tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Kontrollera en string-parameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.

- Välj Q-parameterfunktioner

- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen ENT

- Växla softkeyrad

- Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall fastställa längden i, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Fastställ längden i QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

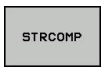
Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

- Välj Q-parameterfunktioner

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

- Växla softkeyrad



- Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
- Ange numret på den första QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen ENT
- Ange numret på den andra QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

TNC:n levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: De jämförda QS-parametrarna är identiska
- **-1**: Den första QS-parametern ligger **före** den andra QS-parametern alfabetiskt
- **+1**: Den första QS-parametern ligger **efter** den andra QS-parametern alfabetiskt

Exempel: Jämför den alfabetiska ordningsföljden mellan QS12 och QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Läsa maskinparametrar

Med funktionen **CFGREAD** kan du läsa ut TNC:ns maskinparametrar som numeriska värden eller strängar.

För att läsa en maskinparameter, måste du fastställa parameternamnet, parameterobjektet och i förekommande fall gruppnamnet och index i TNC:ns konfigurationseditor:

Typ	Betydelse	Exempel	Symbol
Key	Maskinparameterns gruppnamn (om det finns)	CH_NC	
Entity	Parameterobjekt (namnet börjar med "**Cfg**...")	CfgGeoCycle	
Attribut	Maskinparameterns namn	displaySpindleErr	
Index	En maskinparameters listindex (om det finns)	[0]	

> ⇨ När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standarinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text. För att visa parametrarnas faktiska systemnamn, trycker du på knappen för bildskärmsuppdelning och därefter på softeky VISA SYSTEMNAMN. Gör på samma sätt för att gå tillbaka till standarpresentationen.

Innan du kan avläsa en maskinparameter med funktionen **CFGREAD**, måste du definiera en QS-parameter med attribut, entity och Key.

Följande parametrar efterfrågas i dialogen för funktion CFGREAD:

- **KEY_QS**: Maskinparameterns gruppnamn (Key)
- **TAG_QS**: Maskinparameterns objektnamn (Entity)
- **ATR_QS**: Maskinparameterns namn (Attribut)
- **IDX**: Maskinparameterns index

Läsa en maskinparameters sträng

Lagra en maskinparameters innehåll som sträng i en QS-parameter:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

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

STRING FUNKTIONER
- Välja String-funktioner

STRING-FORMEL
- Välj funktionen STRING FORMEL
- Ange numret på strängparametern som TNC:n skall spara maskinparametern i, bekräfta med knappen ENT
- Välj funktion CFGREAD
- Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut, bekräfta med knappen ENT
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med NO ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Läs ut den fjärde axelns axelbeteckning som sträng

Parameterinställning i Konfig-editorn

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
[0] till [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Tilldela string-parameter för Key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Tilldela string-parameter för Entity
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Tilldela string-parameter för parameternamn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Läs ut maskinparameter

Läsa en maskinparameters siffervärde

Lagra en maskinparameters värde som numeriskt värde i en Q-parameter:

- Välj Q-parameterfunktioner

- Välj funktionen FORMEL
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara maskinparametern i, bekräfta med knappen ENT
- Välj funktion CFGREAD
- Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut, bekräfta med knappen ENT
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med NO ENT
- Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END

Exempel: Läsa ut överlappningsfaktor till Q-parameter

Parameterinställning i Konfig-editorn

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Tilldela string-parameter för Key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Tilldela string-parameter för Entity
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Tilldela string-parameter för parameternamn
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Läs ut maskinparameter

9.11 Fasta Q-parametrar

Q-parametrarna Q100 till Q199 tilldelas automatiskt värden av TNC:n. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.

TNC lägger upp de fasta Q-parametrarna Q108, Q114 och Q115 - Q117 med den måttenhet som gäller i det aktuella programmet.

Fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**QS100** och **QS199**) får du inte använda i NC-programmet som räkneparametrar, annars kan oönskade effekter uppträda.

Värden från PLC: Q100 till Q107

TNC:n använder parametrarna Q100 till Q107 för att överföra värden från PLC till ett NC-program.

Aktiv verktygsradie: Q108

Q108 tilldelas det aktuella värdet för verktygsradien. Q108 är sammansatt av:

- Verktygsradie R (verktygstabell eller **G99**-block)
- Delta-värde DR från verktygstabellen
- Delta-värde DR från **T**-blocket

TNC:n sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.

Verktygsaxel: Q109

Värdet i parameter Q109 påverkas av den aktuella verktygsaxeln:

Verktygsaxel	Parametervärde
Ingen verktygsaxel definierad	Q109 = –1
X-axel	Q109 = 0
Y-axel	Q109 = 1
Z-axel	Q109 = 2
U-axel	Q109 = 6
V-axel	Q109 = 7
W-axel	Q109 = 8

Spindelstatus: Q110

Värdet i parameter Q110 påverkas av den sist programmerade M-funktionen för spindeln:

M-funktion	Parametervärde
Ingen spindelstatus definierad	Q110 = –1
M3: Spindel TILL, medurs	Q110 = 0
M4: Spindel TILL, moturs	Q110 = 1
M5 efter M3	Q110 = 2
M5 efter M4	Q110 = 3

Kylvätska till/från: Q111

M-funktion	Parametervärde
M8: Kylvätska TILL	Q111 = 1
M9: Kylvätska FRÅN	Q111 = 0

Överlappningsfaktor: Q112

TNC:n tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning (pocketOverlap).

Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med PGM CALL, av måttenheten i det programmet som utför det första anropet av ett annat program (huvudprogrammet).

Måttenhet i huvudprogrammet	Parametervärde
Metriskt system (mm)	Q113 = 0
Tum (inch)	Q113 = 1

Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

> **!** TNC:n sparar även den aktiva verktygslängden vid strömavbrott.

Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater efter en programmerad mätning med ett 3D-avkännarsystem. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart Manuell drift.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Koordinataxel	Parametervärde
X-axel	Q115
Y-axel	Q116
Z-axel	Q117
IV. Axel Maskinberoende	Q118
V. Axel Maskinberoende	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 bruksanvisningen Cykelprogrammering)

Uppmätt ärvärde	Parametervärde
Vinkel för en rätlinje	Q150
Centrum i huvudaxel	Q151
Centrum i komplementaxel	Q152
Diameter	Q153
Fickans längd	Q154
Fickans bredd	Q155
Längd i den i cykeln valda axeln	Q156
Centrumaxelns läge	Q157
Vinkel i A-axeln	Q158
Vinkel i B-axeln	Q159
Koordinat i den i cykeln valda axeln	Q160

Beräknad avvikelse	Parametervärde
Centrum i huvudaxel	Q161
Centrum i komplementaxel	Q162
Diameter	Q163
Fickans längd	Q164
Fickans bredd	Q165
Uppmätt längd	Q166
Centrumaxelns läge	Q167

Beräknad rymdvinkel	Parametervärde
Vridning runt A-axeln	Q170
Vridning runt B-axeln	Q171
Vridning runt C-axeln	Q172

Arbetstyckets status	Parametervärde
Bra	Q180
Efterbearbetning	Q181
Skrot	Q182

Verktygsmätning med BLUM-Laser	Parametervärde
Reserverad	Q190
Reserverad	Q191
Reserverad	Q192
Reserverad	Q193

Reserverad för intern användning	Parametervärde
Merker för cykler	Q195
Merker för cykler	Q196
Merker för cykler (bearbetningsbilder)	Q197
Den senast aktiva mätcykelns nummer	Q198

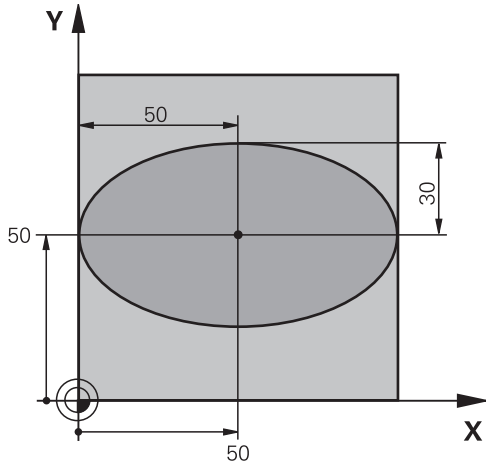
Status verktygsmätning med TT	Parametervärde
Verktyg inom tolerans	Q199 = 0,0
Verktyget är förslitet (LTOL/RTOL överskriden)	Q199 = 1,0
Verktyget är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden)	Q199 = 2,0

9.12 Programmeringsexempel

Exempel: Ellips

Programförlopp

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q7). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i planet:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Moturs bearbetningsriktning:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien



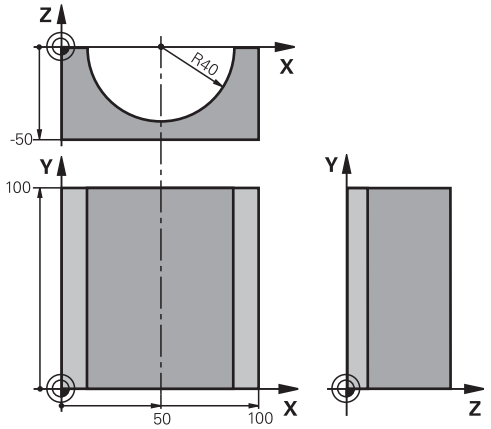
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Halvaxel X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Halvaxel Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Antal beräkningssteg
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Vridningsposition för ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Fräsdjup
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Fräsmatning
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N170 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N190 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
N210 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beräkna vinkelsteg
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiera startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Ställ in stegräknare
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beräkna X-koordinat för startpunkt
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Förflyttning till startpunkt i planet

N280 Z+Q12 *	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Uppdatera vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Uppdatera stegräknare
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beräkna aktuell X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beräkna aktuell Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Förflyttning till nästa punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N380 G54 X+0 Y+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Förflyttning till säkerhetshöjd
N400 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programförlopp

- Programmet fungerar endast med radiefräs, verktygslängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q13). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i rymden:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Moturs bearbetningsriktning:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



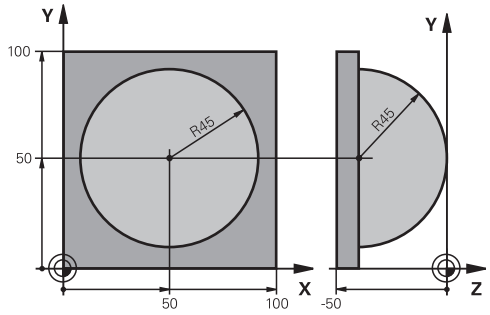
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centrum Z-axel
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cylinderradie
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Cylinderns längd
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Vridningsposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Arbetsmån cylinderradie
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Matning fräsning
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Antal beräkningssteg
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N170 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N190 L10,0	Anropa bearbetningen
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N210 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Ställ in stegräknare
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beräkna vinkelsteg
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Förpositionering i planet till cylinderns centrum

N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Förpositionering i spindelaxeln
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Längsgående fräsning i riktning Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till approximerad ”Båge” för nästa längsgående bana
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Längsgående fräsning i riktning Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N450 G98 L0 *	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 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centrum Y-axel
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelsteg i rymden
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kulradie
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Matning fräsning
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N170 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
N200 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigera kulradie för förpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopiera vridningsläge i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
N290 G73 G90 H+Q8 *	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
N300 G98 L1 *	Förpositionering i spindelaxeln
N310 I+0 J+0 *	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Förpositionering i planet
N330 I+Q108 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien

N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Förflyttning till djupet
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning uppåt på approximerad ”Båge”
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Uppdatera rymdvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Förflyttning till slutvinkel i rymden
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikörning i spindelaxeln
N410 G00 G40 X+Q26 *	Förpositionering för nästa båge
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Uppdatera vridningsläge i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Återställ rymdvinkel
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktivera nytt vridningsläge
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N490 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Programmering: Tilläggsfunktioner

10.1 Ange tilläggsfunktioner M och STOPP

Grunder

Med TNC:ns tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan man styra:

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

Maskintillverkaren kan frige tilläggsfunktioner som inte finns beskrivna i denna handbok. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Man kan ange upp till två tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat block. TNC:n presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftarterna Manuell och El. Handratt anger man tilläggsfunktionerna via softkey M.

Beakta att vissa tilläggsfunktioner blir verksamma i början av ett positioneringsblock, vissa andra i slutet, oberoende av i vilken ordningsföljd de placeras i respektive NC-block.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner är bara aktiverade i det block de har programmerats i. När tilläggsfunktioner inte bara är verksamma i det block de programmeras i så måste du upphäva dem i något senare block med en separat M-funktion, alternativt upphävs de automatiskt av TNC:n i programslutet.

Ange tilläggsfunktion i STOPP-blocket

Ett programmerat STOPP-block avbryter programexekveringen alternativt programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett STOPP-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- Programmera ett avbrott i programkörningen: Tryck på knappen STOPP
- Ange tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

```
N87 G36 M6
```

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

Översikt

Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

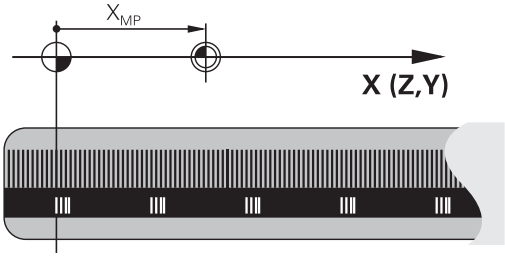
M	Verkan	Aktiveras vid block -		
			början	**slut**
M0	Programkörning STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valbart programstopp i förekommande fall spindelstopp i förekommande fall kylvätska från (fungerar inte i programtest, funktionen bestäms av maskintillverkaren)			■
M2	Programkörning stopp spindelstopp kylvätska från återhopp till block 1 radera statuspresentationen (beroende på maskinparameter **clearMode**)			■
M3	Spindel TILL medurs		■	
M4	Spindel TILL moturs		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktygsväxling spindelstopp programkörning stopp			■
M8	Kylvätska TILL		■	
M9	Kylvätska AV			■
M13	Spindelstart medurs kylvätska TILL		■	
M14	Spindelstart moturs kylvätska TILL		■	
M30	som M2			■

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92

Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.



Maskinens nollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver man för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Förflytta till maskinfasta positioner (t.ex. position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

Standardbeteende

TNC:n refererar koordinater till arbetsstyckets utgångspunkt, se "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 395.

Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock skall utgå från maskinens nollpunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M91 i dessa block.

> Om du programmerar inkrementala koordinater i ett M91-block så utgår dessa koordinater från den senast programmerade M91-positionen. Om ingen M91-position är programmerad i det aktiva NC-programmet, så utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

TNC:n presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatvisning REF, se "Statuspresentation", Sida 67.

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. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Om koordinaterna i positioneringsblock skall utgå från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa block.

Även vid M91 och M92 kommer TNC:n att utföra korrekt radiekompensering. Däremot sker **inte** kompensering för verktygslängden.

Verkan

M91 och M92 är bara aktiva i programblocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

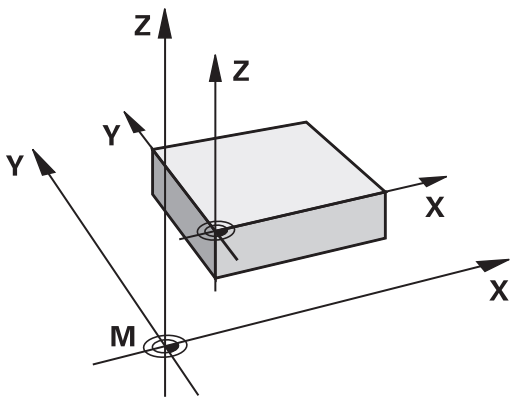
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

Arbetsstyckets utgångspunkt

Om koordinaterna alltid skall utgå från maskinens nollpunkt så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar så kommer TNC:n inte att visa softkey INSTÄLLN. UTGÅNGSPUNKT i driftart Manuell drift.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.



M91/M92 i driftart programtest

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten, se "Visa råämnet i arbetsområdet (Software-option Advanced grafic features)", Sida 448.

Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

TNC:n hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det vridna koordinatsystemet.

Beteende med M130

TNC:n hänför koordinater i rätlinjeblock till det icke vridna koordinatsystemet, även när vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

TNC:n positionerar då det vinklade verktyget till de programmerade koordinaterna i det icke vridna systemet.

! **Varning kollisionsrisk!**

Efterföljande positioneringsblock resp. bearbetningscykler utförs åter i det tippade koordinatsystemet, vilket kan leda till problem vid bearbetningscykler med absolut förpositionering.

Funktionen M130 är endast tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

Verkan

M130 är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

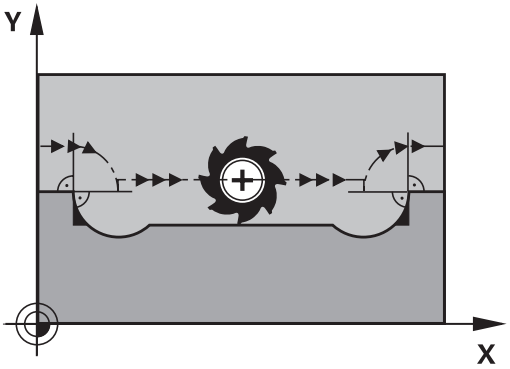
10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

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”.

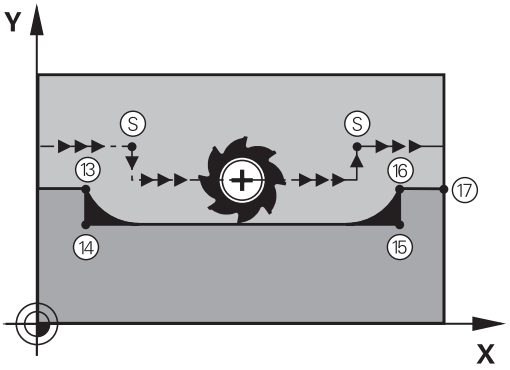


Beteende med M97

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 (Software-Option Miscellaneous functions)"!



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

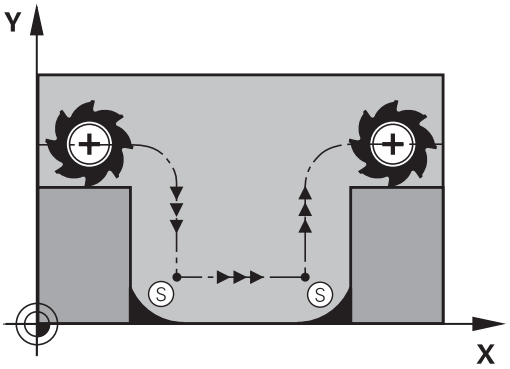
N50 G99 G01 ... R+20 *	Stor verktygsradie
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Förflyttning till konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
N150 X+100 ... *	Förflyttning till konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
N170 G90 X ... Y ... *	Förflyttning till konturpunkt 17

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

Standardbeteende

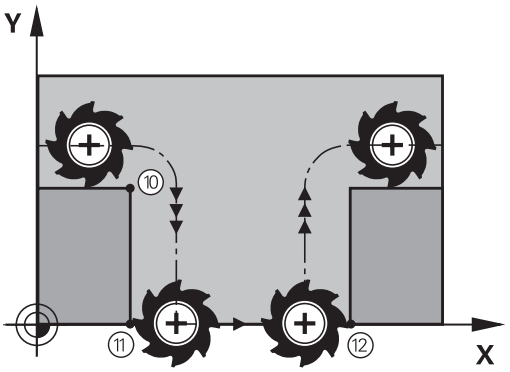
Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:



Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen M98 förflyttar TNC:n verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:



Verkan

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

M98 aktiveras i blockets slut.

Exempel NC-block

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

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103

Standardbeteende

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

Beteende med M103

TNC:n reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

FZMAX = FPROG x F%

Inmatning av M103

När man anger M103 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter faktor F.

Verkan

M103 aktiveras i blockets början.
Upphäv M103: Förnyad programmering av M103 utan faktor

> M103 är även verksam vid tiltat bearbetningsplan. Matningsreduceringen verkar då vid förflyttning i den **tiltade** verktygsaxelns negativa riktning.

Exempel NC-block

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

...	Verklig banhastighet (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Matning i millimeter/spindelvarv: M136

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min

Beteende med M136

> I tum-program är M136 inte tillåten med det nya matningsalternativet FU.
> Vid aktiv M136 får spindeln inte vara i reglering.

Med M136 förflyttar TNC:n inte verktyget i mm/min utan istället med den i programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern för spindel-override kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver M136 genom att programmera M137.

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

Standardbeteende

TNC:n hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

Beteende vid cirkelbågar med M109

TNC:n anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!
Vid mycket små ytterhörn ökar TNC:n matningen i förekommande fall så mycket, att verktyg eller arbetsstycke kan skadas. Undvik **M109** vid små ytterhörn.

Beteende vid cirkelbågar med M110

TNC:n anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.

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 (Software-Option Miscellaneous functions)

Standardbeteende

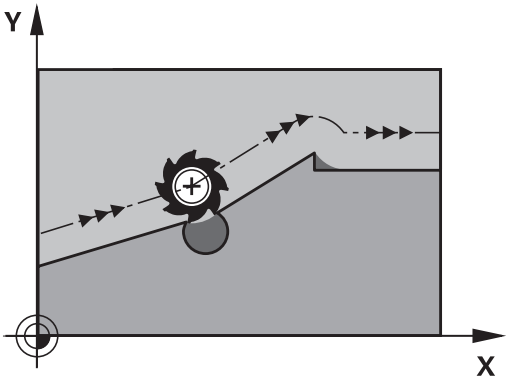
Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 (se "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 299) förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fräsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

Om konturen innehåller sekvenser där verktyget överlappar efterkommande konturelement, förstör TNC:n i förekommande fall konturen.

Beteende med M120

TNC:n övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Man kan även använda M120 för att förse digitaliserade data eller data som genererats av ett externt programmeringssystem med verktygsradiekompensering. Därigenom kan avvikelser från den teoretiska verktygsradien kompenseras.

Antalet block (maximalt 99), som TNC:n förberäknar, definierar man med LA (eng. **L**ook **A**head: titta framåt) efter M120. Ju större antal block som väljs, desto längre blir blockcykeltiden.



Inmatning

När man anger M120 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter antalet block LA som skall förberäknas.

Verkan

M120 måste anges i ett NC-block som även innehåller radiekompensering **G41** eller **G42**. M120 är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med **G40**
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med **%**
- bearbetningsplanet tiltas med cykel **G80** eller med PLANE-funktionen

M120 aktiveras i blockets början.

Begränsningar

- Återkörning till en kontur efter externt/internt stopp får bara utföras med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N. Innan du startar blockframläsningen måste du upphäva M120, 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
- Före användning av de nedan listade funktionerna måste du upphäva M120 och radiekompenseringen:
  - Cykel **G60** Tolerans
  - Cykel **G80** Bearbetningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Software-option Miscellaneous functions)

Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M118

Funktionen M118 möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Därtill programmerar man M118 och anger ett axelspecifikt värde (linjäraxlar eller rotationsaxlar) i mm.

Inmatning

När man anger M118 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

Verkan

Man upphäver handrattspositioneringen med en förnyad programmering av M118 utan koordinatinmatning.

M118 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ±1 mm och i rotationsaxeln B med ±5° från de programmerade värdena:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 är verksam i det tiltade koordinatsystemet om du har aktiverat tiltat bearbetningsplan för manuell drift. Skulle tiltningen av bearbetningsplanet vara inaktiv för manuell drift, är den verksam i originalkoordinatsystemet.

M118 är även verksam i driftart Manuell positionering!

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

Virtuell verktygsaxel VT

Din maskintillverkare måste anpassa TNC:n för denna funktionen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med en virtuella verktygsaxeln kan du i maskiner med vridbara spindelhuvuden även förflytta i ett snett placerat verktygs riktning med handratten. För att förflytta i den virtuella verktygsaxeln väljer du axel VT i din handratts display, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 378. Via en handratt HR 5xx kan du i förekommande fall välja den virtuella axeln direkt med den orangefärgade axelknappen VI (beakta din maskinhandbok).

I kombination med funktionen M118 kan du även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För att göra detta måste du definiera åtminstone spindelaxeln med ett tillåtet rörelsområde i funktionen M118 (t.ex. M118 Z5) och välja axel VT i handratten.

Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M140

Med M140 MB (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

Inmatning

När man anger M140 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey MB MAX för att köra till rörelseområdets slut.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar TNC:n den programmerade sträckan med snabbtransport.

Verkan

M140 är bara verksam i de programblock som M140 har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

Block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

M140 är även verksam när funktionen tiltning av bearbetningsplanet är aktiv. Vid maskiner med vridbara spindelhuvuden förflyttar TNC:n då verktyget i det vridna systemet.

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.

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar TNC:n ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

Beteende med M141

TNC:n förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Denna funktion är nödvändig när man vill skriva en egen mätcykel i kombination med mätcykel 3. Detta för att kunna friköra avkännarsystemet med ett positioneringsblock efter utböjningen.

!

Varning kollisionsrisk!

Om man använder funktionen M141 måste man säkerställa att avkännarsystemet frikörs i korrekt riktning.

M141 fungerar endast i förflyttningsrörelser med rätlinje-block.

Verkan

M141 är bara verksam i de programblock som M141 har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.

Upphäv grundvridning: M143

Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

Beteende med M143

TNC:n upphäver en programmerad grundvridning i NC-programmet.

> Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Verkan

M143 är bara verksam i det programblock som M143 har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.

Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

Standardbeteende

TNC stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottspunkten.

Beteende med M148

Funktionen M148 måste vara frigiven av maskintillverkaren. Maskintillverkaren definierar sträckan som TNC:n skall förflytta vid en **LIFTOFF** i en maskinparameter.

TNC:n förflyttar verktyget med upp till 2 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 "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 148.

LIFTOFF fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott

Varning kollisionsrisk!

Beakta att, speciellt vid krökta ytor, konturskador kan uppstå vid återkörning till konturen. Frikör verktyget före återkörningen!

Definiera värdet som verktyget skall lyftas med i maskinparameter **CfgLiftOff**. Dessutom kan du i maskinparameter **CfgLiftOff** stänga av funktionen helt och hållet.

Verkan

M148 är verksam ända tills funktionen deaktiveras med M149.

M148 aktiveras i blockets början, M149 vid blockets slut.

Hörnrundning: M197

Standardbeteende

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

Beteende med M197

Med funktionen M197 förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen M197 och sedan trycker på knappen ENT, öppnar TNC:n inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som TNC:n skall förlänga konturelementet med. Med M197 reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

Verkan

Funktionen M197 är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

Exempel NC-block

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmering: Specialfunktioner

11.1 Översikt specialfunktioner

TNC:n erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

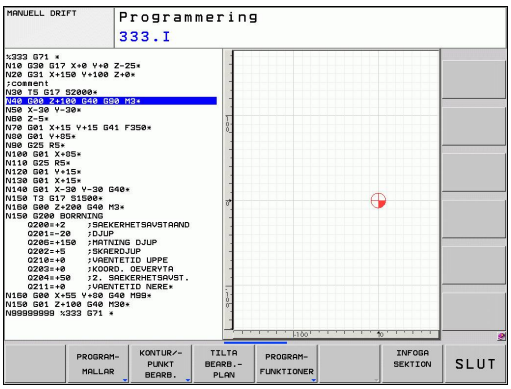
Funktion	Beskrivning
Vibrationsdämpning ACC (software-option)	Sida 317
Arbeta med textfiler	Sida 319
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 323

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

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Välj specialfunktioner

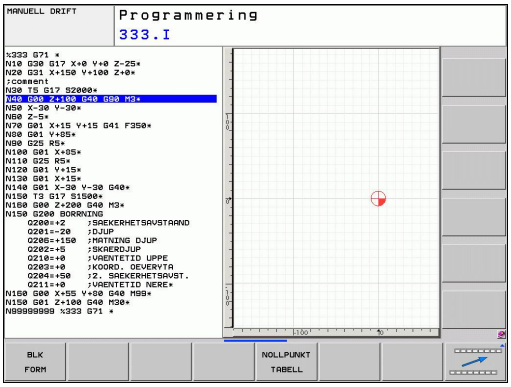


Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera programmallar	PROGRAM-MALLAR	Sida 314
Funktioner för kontur- och punktbearbetning	KONTUR/-PUNKT BEARB.	Sida 315
Definiera **PLANE**-funktion	TILTA BEARB.-PLAN	Sida 333
Definiera olika DIN/ISO-funktioner	PROGRAM-FUNKTIONER	Sida 316
Definiera strukturpunkter	INFOGA SEKTION	Sida 123

Meny programmallar

PROGRAM-MALLAR

▶ Välj meny programmallar

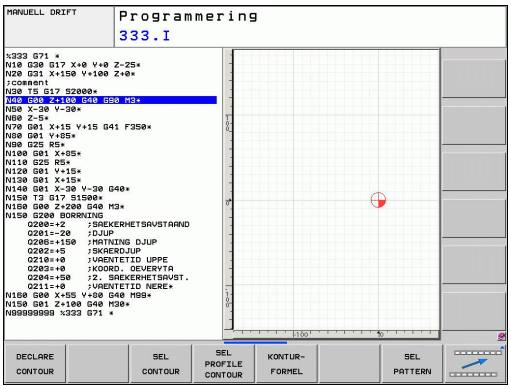


Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera råämne	BLK FORM	Sida 85
Val av nollpunktstabell	NOLLPUNKT TABELL	Se Bruksanvisning Cykler

Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning



Funktion	Softkey	Beskrivning
Tilldela konturbeskrivning	DECLARE CONTOUR	Se Bruksanvisning Cykler
Välj konturdefinition	SEL CONTOUR	Se Bruksanvisning Cykler
Definiera komplex konturformel	KONTUR-FORMEL	Se Bruksanvisning Cykler

Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj meny för definition av olika DIN/ISO-funktioner

Funktion	Softkey	Beskrivning
Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar	TCPM	Sida 361
Definiera String-funktioner	STRING FUNKTIONER	Sida 271
Definition av DIN/ISO-funktioner	DIN/ISO	Sida 318
Infoga kommentar	INFOGA KOMMENTAR	Sida 121

11.2 Aktiv vibrationsdämpning ACC (software-option)

Användningsområde

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Vid grovbearbetning (med hög effekt) uppstår stora fräskrafter. Beroende på verktygets varvtal, de resonanser som förekommer i verktygsmaskinen och spånvolymen (skärkraften vid fräsning) kan "vibrationer" uppkomma. Dessa vibrationer belastar maskinen mycket. Dessa vibrationer resulterar i fula märken på arbetsstyckets yta. Även verktyget slits också snabbt och ojämnt på grund av vibrationerna, i extremfall kan det till och med leda till verktygsbrott.

För att reducera en maskins vibrationsbenägenhet erbjuder HEIDENHAIN nu en effektiv reglerfunktion **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). Vid tung bearbetning ger användning av denna reglerfunktion särskilt positiva effekter. Med ACC är väsentligt högre skärkraft möjlig. Beroende på maskintyp kan samtidigt spånvolymerna ökas med upp till 25 % och i ibland till och med ännu högre. Samtidigt minskar du belastningen för maskinen och ökar verktygets livslängd.

Beakta att ACC är speciellt utvecklad för tung bearbetning och är särskilt effektiv inom detta område. Om ACC även ger fördelar vid normal grovbearbetning behöver du testa genom lämplig utprovning.

När du använder funktionen ACC, måste du ange antalet verktygsskär **CUT** för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Aktivera/deaktivera ACC

För att aktivera ACC behöver du i TOOL.T sätta kolumnen **ACC** till 1 för det aktuella verktyget. Ytterligare inställningar behövs inte.

För att deaktivera ACC behöver du sätta kolumnen **ACC** till 0.

11.3 Definition av DIN/ISO-funktioner

Översikt

> ⇨ När en USB-knappsats är ansluten, kan du även mata in DIN/ISO-funktioner direkt via USB-knappsatsen.

För att skapa DIN/ISO-program erbjuder TNC:n softkeys med följande funktioner:

Funktion	Softkey
Välj DIN/ISO-funktioner	DIN/ISO
Matning	F
Verktygsförflyttningar, cykler och programfunktioner	G
X-koordinat för cirkelcentrum/pol	I
Y-koordinat för cirkelcentrum/pol	J
Label-anrop för underprogram och programdelsupprepning	L
Tilläggsfunktion	M
Blocknummer	N
Verktygsanrop	T
Polär koordinatvinkel	H
Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol	K
Polär koordinatradie	R
Spindelvarvtal	S

11.4 Skapa textfiler

Användningsområde

I TNC:n kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

Öppna och lämna textfil

- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey VÄLJ TYP och därefter på softkey VISA .A
- Välj fil och öppna den därefter med softkey VÄLJ eller knappen ENT eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn, bekräfta med knappen ENT

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett bearbetningsprogram.

Förflyttning av markören	Softkey
Flytta markören ett ord till höger	NASTA ORD
Flytta markören ett ord till vänster	SISTA ORDET
Flytta markören till nästa sida	SIDA
Flytta markören till föregående sida	SIDA
Flytta markören till filens början	BÖRJAN
Flytta markören till filens slut	SLUT

Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

Fil: Textfilens namn

Rad: Markörens aktuella radposition

Spalt: Markörens aktuella kolumnposition

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Raden som markören befinner sig i framhävs med en annan färg. Du kan radbryta med knappen Return eller ENT.

Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- Tryck på softkey RADERA ORD alt. RADERA RAD: Texten tas bort och sparas temporärt
- Flytta markören till den position där texten skall återinfogas och tryck på softkey INFOGA RAD/ORD

Funktion	Softkey
Radera rad och lagra temporärt	RADERA RAD
Radera ord och lagra temporärt	RADERA ORD
Radera tecken och lagra temporärt	RADERA TECKEN
Återinfoga rad eller ord efter radering	INFOGA RAD / ORD

Bearbeta textblock

Man kan kopiera, radera och återinfoga textblock av godtycklig storlek. För att göra detta markerar man alltid först det önskade textblocket:

- Markera textblock: Förflytta markören till tecknet som textmarkeringen skall börja vid

MARKERA BLOCK

- Tryck på softkey MARKERA BLOCK
- Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pil-knapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

Funktion	Softkey
Radera markerat block och lagra temporärt	KLIPP UT BLOCK
Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera)	INFOGA BLOCK

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

- Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas

INFOGA BLOCK

- Tryck på softkey INFOGA BLOCK: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

Överför markerat block till en annan fil

- Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt

KOPIERA TILL FIL

- Tryck på softkey KOPIERA TILL FIL. TNC:n visar dialogen **Målfil =**
- Ange målfilens sökväg och namn. TNC:n infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer TNC:n att skriva in den markerade texten i en ny fil

Infoga en annan fil vid markörpositionen

- Förflytta markören till positionen, vid vilken den andra filen skall infogas

INFOGA FRÅN FIL

- Tryck på softkey INFOGA FRÅN FIL. TNC:n visar dialogen **Filnamn =**
- Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

Söka text

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

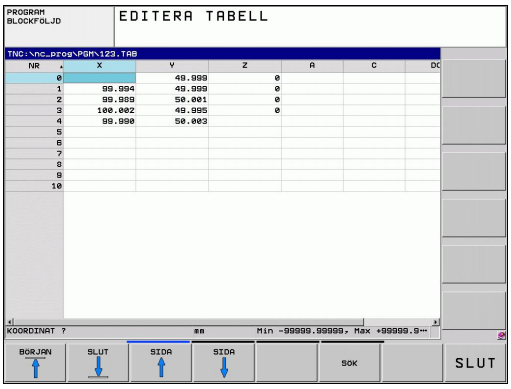
11.5 Fritt definierbara tabeller

Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **D26** till **D28** till förfogande.

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

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



Lägga upp fritt definierbara tabeller

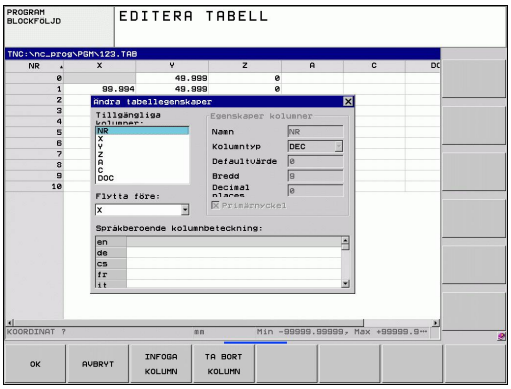
- Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Ange ett valfritt filnamn med extension TAB, bekräfta med knappen ENT: TNC:n visar ett inväxlat fönster med fast förberedda tabellformat
- Välj t.ex. tabellformatet t.ex. **EXAMPLE.TAB** med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT: TNC:n öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet.
- Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov, se "Ändra tabellformat", Sida 324

Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i TNC:n. När du skapar en ny tabell öppnar TNC:n ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.

Du kan även lägga upp egna tabellmallar i TNC:n. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen . När du nu har skapat en ny tabell, erbjuds även din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

Ändra tabellformat

- Tryck på softkey EDITERA FORMAT (2:a softkeyraden): TNC:n öppnar redigeringsformuläret i vilket tabellstrukturen visas. Strukturkommandonas (uppgift i överskrift) betydelse kan utläsas i följande tabell.



Strukturkommando	Betydelse
Tillängliga kolumner:	Lista med alla kolumner som existerar i tabellen
Flytta framför:	Den i **Tillgängliga kolumner** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn
Namn	Kolumnnamn: visas i den översta raden
Kolumntyp	**TEXT**: Textinmatning **SIGN**: Förtecken + eller - **BIN**: Binärtal **DEC**: Decimal, positiv, heltal (kardinaltal) **HEX**: Hexadecimaltal **INT**: Heltal **LENGTH**: Längd (omräknas i inch-program) **FEED**: Matning (mm/min eller 0.1 inch/min) **IFEED**: Matning (mm/min eller inch/min) **FLOAT**: Flyttal **BOOL**: Sanningsvärde **INDEX**: Index **TSTAMP**: Fast definierat format för datum och tid
Defaultvärde	Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med
Bredd	Kolumnens bredd (antal tecken)
Primärnyckel	Första tabellkolumnen
Språkberoende kolumnbeteckning	Språkberoende dialog

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med TNC-knappsatsen. Navigering med TNC-knappsatsen:

> I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna och . Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopia av tabellen.

Avsluta struktureditor

- Tryck på softkey OK. TNC:n stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna. Genom att trycka på softkey AVBRYT ångras alla ändringar.

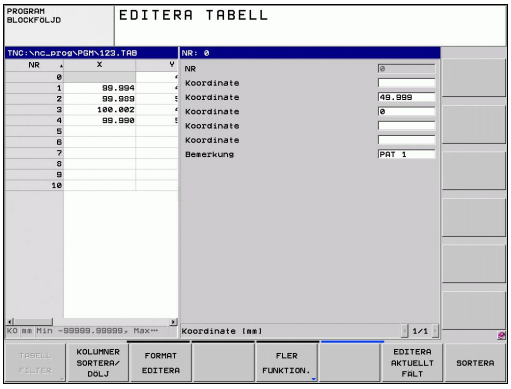
Växla mellan tabell- och formulärpresentation

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

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

I den högra bildskärmsdelen kan du ändra data.

- Tryck på knappen ENT eller pilknapparna för att växla till nästa inmatningsfält.
- Tryck på den gröna navigationsknappen (katalogsymbol) för att välja en annan rad. Därmed växlar markören till det vänstra fönstret och du kan selektera den önskade raden med pilknapparna. Med den gröna navigationsknappen växlar du åter till inmatningsfönstret.



D26: TAPOPEN: Öppna fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D26: TABOPEN** öppnar man en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med **D27**, resp. kunna läsa från denna tabell med **D28**.

> I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppnad. Ett nytt block med **TABOPEN** stänger automatiskt den senast öppnade tabellen.
>
> Tabellen som skall öppnas måste ha extension .TAB.

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

```
N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27: TAPWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D27: TAPWRITE** skriver man till tabellen som man dessförinnan har öppnat med **D26: TABOPEN**.

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

Beakta att funktionen **D27: TABWRITE** standardmässigt skriver värden till den för tillfället öppnade tabellen även i driftart Programtest. Med funktionen **D18 ID992 NR16** kan du fråga i vilken driftart programmet exekveras. Om funktionen **D27** bara skall utföras i programkörningsdriftarterna, kan du med en hoppinstruktion hoppa över det berörda programavsnittet "If/then-bedömning med Q-parametrar".

Man kan endast skriva till numeriska tabellfält.

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

Exempel

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

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27: TABWRITE 5/“RADIE,DJUP,D“ = Q5
```

D28: TAPREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D28:TABREAD** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **D26: TABOPEN**.

Man kan definiera flera kolumnnamn i ett **TABREAD**-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av kommatecken. I **D28**-blocket definierar man det Q-parameternummer som TNC:n skall lagra det första lästa värdet i.

Man kan endast läsa från numeriska tabellfält.

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

Exempel

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

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/“RADIE,DJUP,D“
```

12

Programmering: Fleraxlig bearbetning

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns TNC-funktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

TNC-funktion	Beskrivning	Sida
PLANE	Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet	331
M116	Matning för rotationsaxlar	353
PLANE/M128	Fräsning med vinklat verktyg	352
FUNCTION TCPM	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128)	361
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	354
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	355
M128	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	356
M138	Val av rotationsaxlar	359
M144	Ta hänsyn till maskinkinematik	360

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Software-option 1)

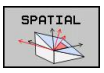
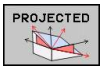
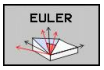
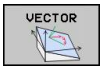
Inledning

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

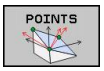
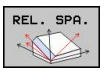
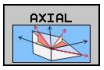
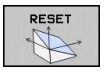
PLANE-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bord eller/och huvud). Undantag: Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

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**		335
PROJECTED	Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotationsvinkel **ROT**		337
EULER	Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**),		338
VECTOR	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning		340

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Software-option 1)

Funktion	Erforderliga parametrar	Softkey	Sida
POINTS	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas		342
RELATIV	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel		344
AXIAL	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C**		345
RESET	Återställ PLANE-funktionen		334

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", Sida 347

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.

Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas.

Du kan bara använda PLANE-funktionen med verktygsaxel Z.

TNC:n stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

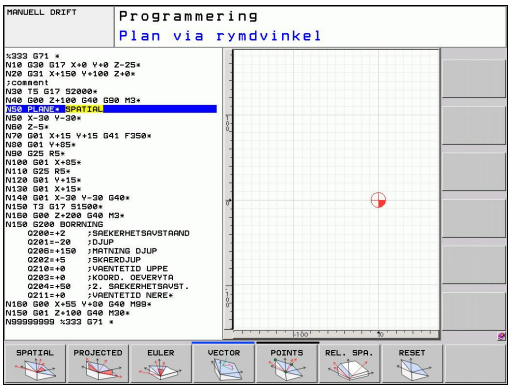
Definiera PLANE-funktion

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

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



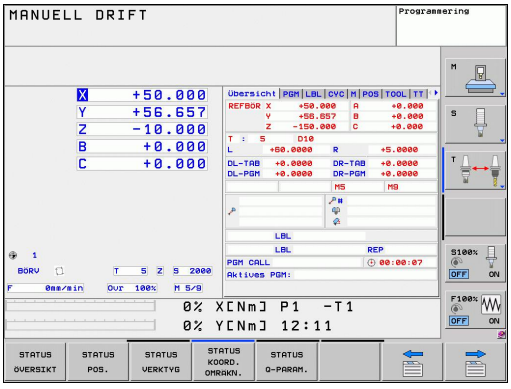
Välj funktion

- Välj önskad funktion via softkey: TNC:n fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

Positionspresentation

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, presenterar TNC:n den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen (se bilden). I princip räknar TNC:n – oberoende av den använda **PLANE**-funktionen – alltid tillbaka till rymdvinkel internt.

I mode restväg (**RESTW**) visar TNC:n vid vridning (mode **MOVE** eller **TURN**) i rotationsaxeln vägen till den definierade (resp. beräknade) slutpositionen för rotationsaxeln.



Återställa PLANE-funktionen

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

SPECIELLA TNC-FUNKTION.

- Välj TNC specialfunktioner: Tryck på softkey SPECIELLA TNC FUNKT.

TILTA BEARB.-PLAN

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

RESET

- Välj funktionen för att återställa: Därigenom är **PLANE**-funktionen återställd internt, för de aktuella axelpositionerna ändras ingenting av detta

MOVE

- Bestämmer om TNC:n automatiskt skall förflytta rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**), se "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)", Sida 347

END

- Avsluta inmatning: Tryck på knappen END

NC-block

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

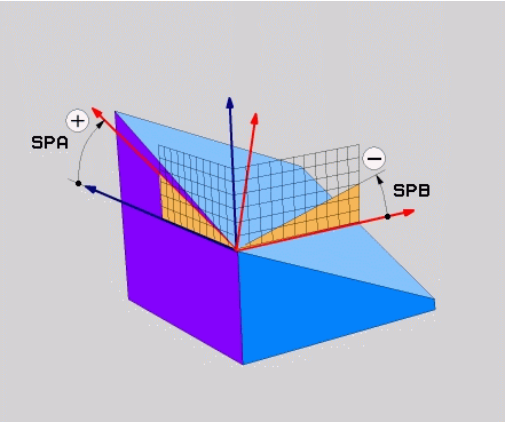
Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**-funktionen – eller en aktiv **G80** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

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.



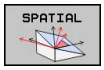
Att beakta före programmering

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

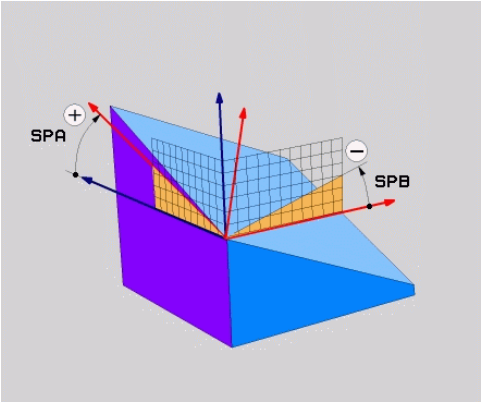
Funktionssättet motsvarar 19, under förutsättning att cykel 19 är inställd på rymdvinkelinmatning i den specifika maskinen.

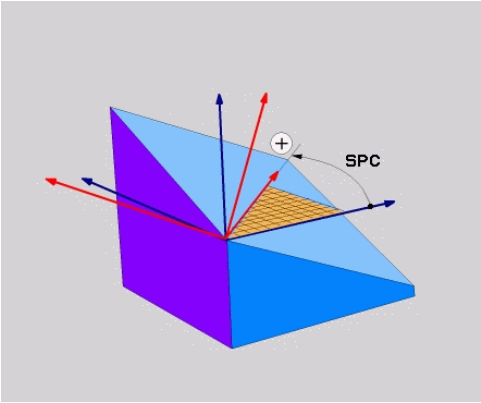
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

Inmatningsparametrar



- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den maskinfasta axeln X (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den maskinfasta axeln Y (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den maskinfasta axeln Z (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347





Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
SPATIAL	Eng. **spatial** = rymd
SPA	**sp**atial **A**: Vridning runt X-axeln
SPB	**sp**atial **B**: Vridning runt Y-axeln
SPC	**sp**atial **C**: Vridning runt Z-axeln

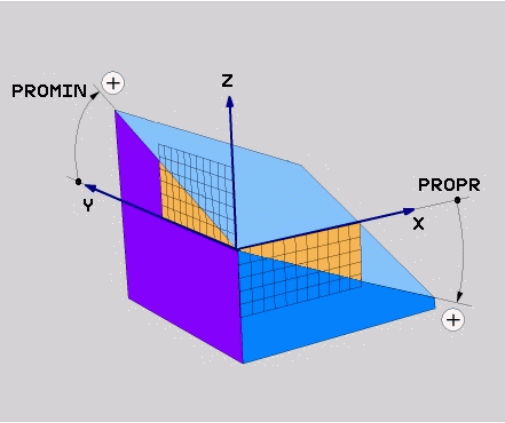
NC-block

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

Användningsområde

Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).

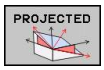


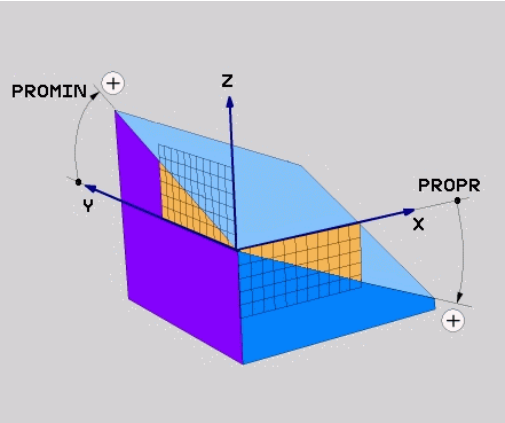
Att beakta före programmering

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

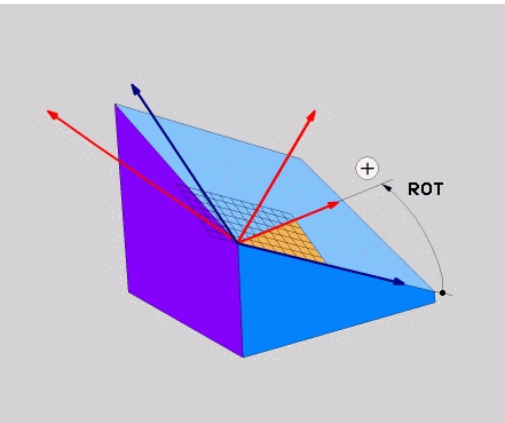
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

Inmatningsparametrar





- **Proj.-vinkel 1:a koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z, se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning se bilden uppe till höger)
- **Proj.-vinkel 2:a koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z, se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)



- **ROT-vinkel för tiltade planet?**: Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y, se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde från -360° till +360°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

NC-block

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

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Software-option 1)

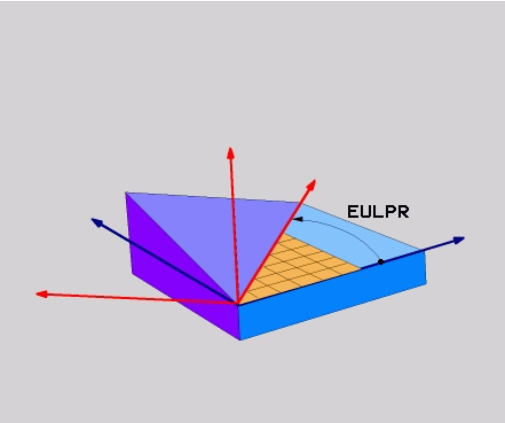
Använda förkortningar:

PROJECTED	Eng. projected = projicerad
PROPR	principle plane: Huvudplan
PROMIN	minor plane: Komplementplan
PROMIN	Eng. rotation: Rotation

Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre **vridningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet**. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler. Överfört till maskinkoordinatsystemet ger det följande betydelser:

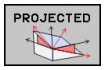


Precessionsvinkel: **EULPR**	Vridning av koordinatsystemet runt Z-axeln
Nutationsvinkel: **EULNU**	Vridning av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
Rotationsvinkel: **EULROT**	Vridning av det tiltade bearbeningsplanet runt den tiltade Z-axeln

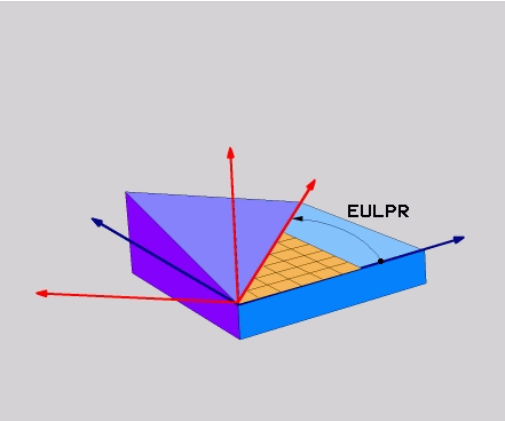
Att beakta före programmering

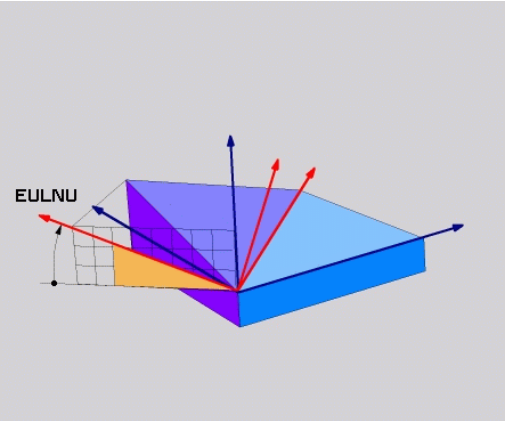
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

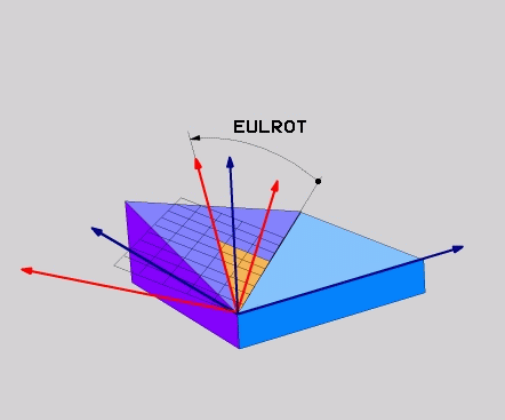
Inmatningsparametrar



- **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?**: Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln (se bilden uppe till höger). Beakta:
  - Inmatningsområde är -180.0000° till 180.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- **Tiltvinkel verktygsaxel?**: Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln (se bilden i mitten till höger). Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
  - 0°-axeln är Z-axeln
- **ROT-vinkel för tiltade planet?**: Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet (se bilden nere till höger). Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347







NC-block

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Använda förkortningar

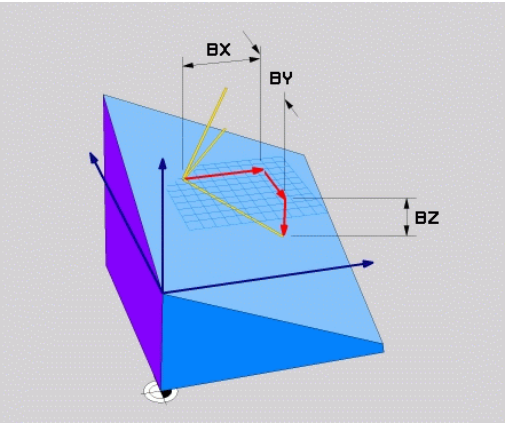
Förkortning	Betydelse
EULER	Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna
EULPR	**Pr**ecessions-vinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln
EULNU	**Nu**tationsvinkel:Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln 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 -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ** (se bilden uppe till höger). Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.



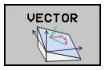
Att beakta före programmering

Basvektorn definierar huvudaxelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn måste stå vinkelrätt mot det tiltade bearbetningsplanet och bestämmer därmed dess uppriktning.

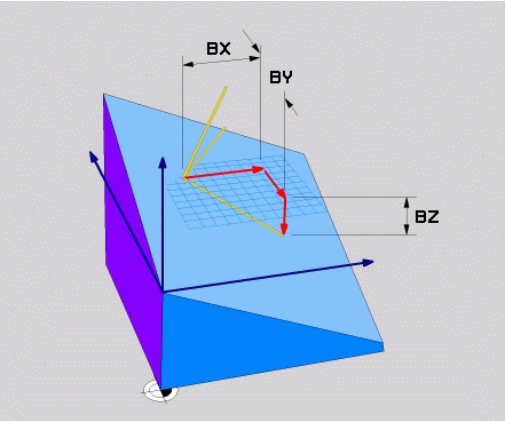
TNC:n räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

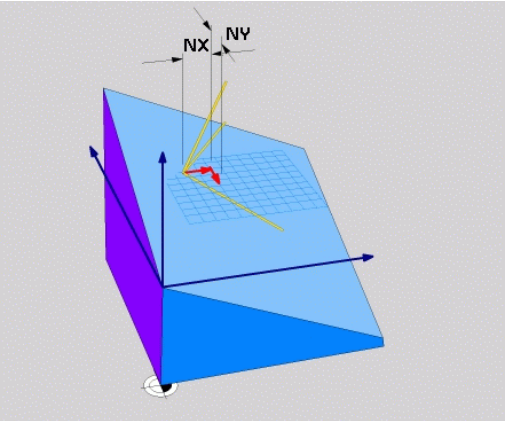
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen"

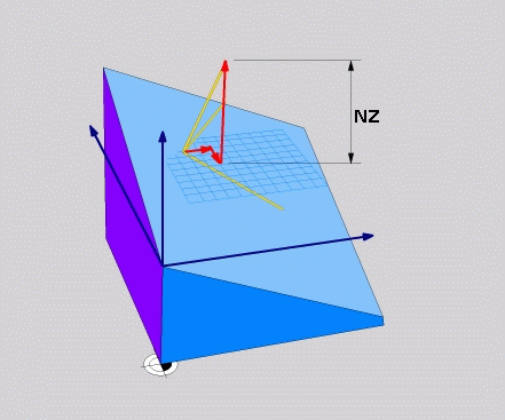
Inmatningsparametrar



- **X-komponent basvektor?**: X-komponent **BX** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent basvektor?**: Y-komponent **BY** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent basvektor?**: Z-komponent **BZ** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** för normalvektorn N (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** för normalvektorn N (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** för normalvektorn N (se bilden nere till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347







NC-block

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

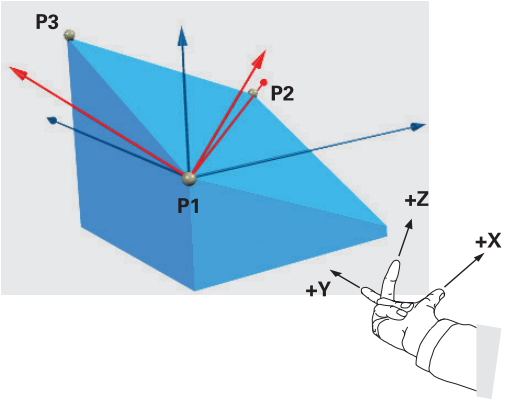
Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
VECTOR	Engelska vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**asvektor: **X**-, **Y**- och **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N**ormalvektor: **X**-, **Y**- och **Z**-komponent

Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.



Att beakta före programmering

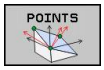
Förbindelsen mellan punkt 1 och punkt 2 bestämmer den tiltade huvudaxelns riktning (X vid verktygsaxel Z).

Den tiltade verktygsaxelns riktning bestäms av den tredje punktens läge i förhållande till förbindelselinjen mellan den första punkten och den andra punkten. Med hjälp av högerhandsregeln (tummen = X-axeln, pekfingret = Y-axeln, långfingret = Z-axeln, se bilden uppe till höger), gäller: Tummen (X-axeln) pekar från Punkt 1 mot Punkt 2, pekfingret (Y-axeln) pekar parallellt med den tiltade Y-axeln i riktning mot Punkt 3. Sedan pekat långfingret i riktning mot den tiltade verktygsaxeln.

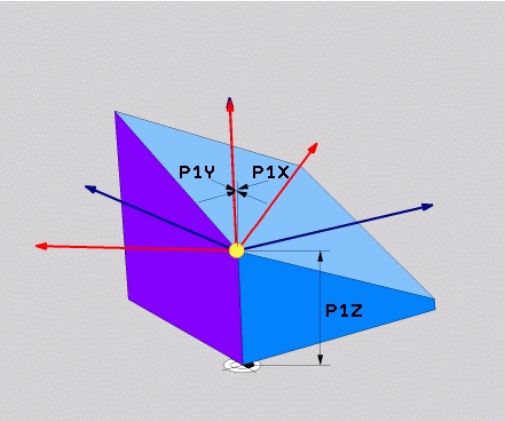
De tre punkterna definierar planets lutning. Den aktiva nollpunktens läge förändras inte av TNC:n.

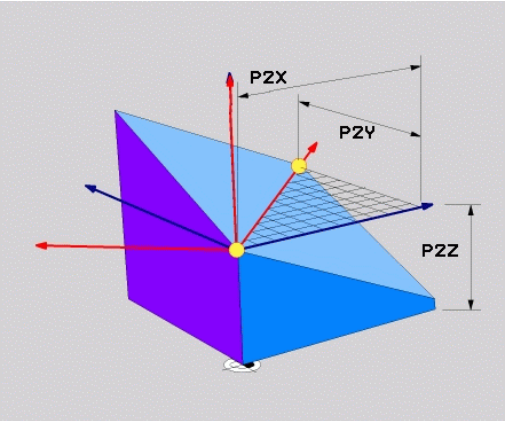
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

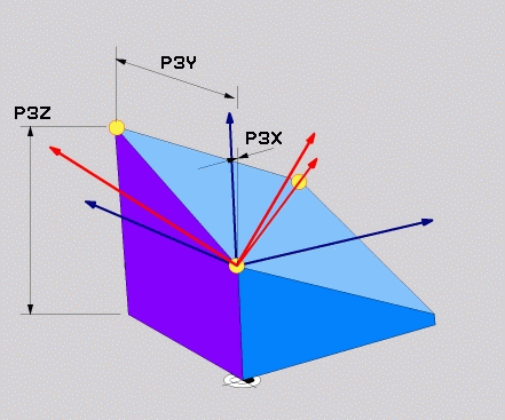
Inmatningsparametrar



- **X-koordinat 1:a planpunkt?**: X-koordinat **P1X** för den första planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **Y-koordinat 1:a planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** för den första planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **Z-koordinat 1:a planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** för den första planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **X-koordinat 2:a planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för den andra planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **Y-koordinat 2:a planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** för den andra planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **Z-koordinat 2:a planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** för den andra planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **X-koordinat 3:e planpunkt?**: X-koordinat **P3X** för den tredje planpunkten (se bilden nere till höger)
- **Y-koordinat 3:e planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** för den tredje planpunkten (se bilden nere till höger)
- **Z-koordinat 3:e planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** för den tredje planpunkten (se bilden nere till höger)
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna se "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"







NC-block

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

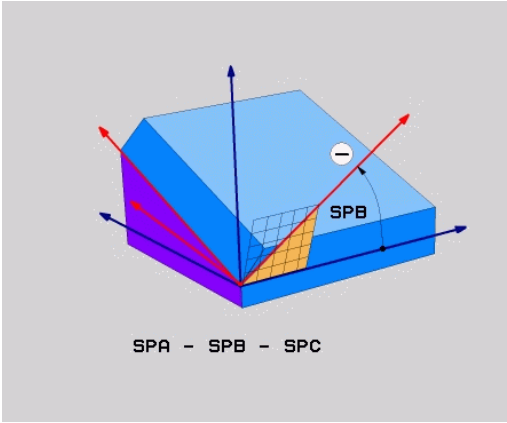
Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
POINTS	Engelska **points** = punkter

Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE

Användningsområde

Den inkrementala rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exmpelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.



Att beakta före programmering

Den definierade vinkeln verkar alltid i förhållande till det aktiva bearbetningsplanet, helt oberoende av med vinkeln funktion du har aktiverat detta.

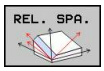
Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIVE**-funktioner efter varandra.

Om du vill komma tillbaka till det bearbetningsplan som var aktivt före **PLANE RELATIVE**-funktionen, så definierar du **PLANE RELATIVE** med samma vinkel, dock med motsatt förtecken.

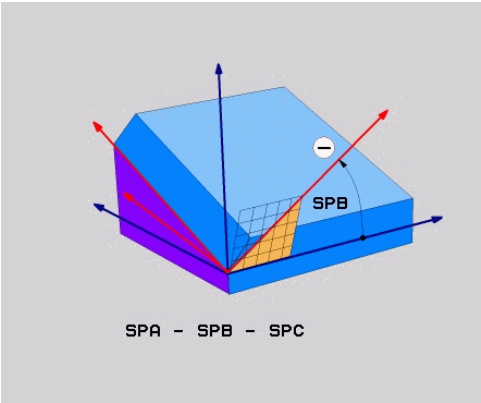
Om du använder **PLANE RELATIVE** från ett icke tiltat bearbetningsplan, så vrider du helt enkelt det icke tiltade planet med den i **PLANE**-funktionen definierade rymdvinkeln.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

Inmatningsparametrar



- **Inkremental vinkel?**: Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare (se bilden uppe till höger). Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347



Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska **relative** = relativ

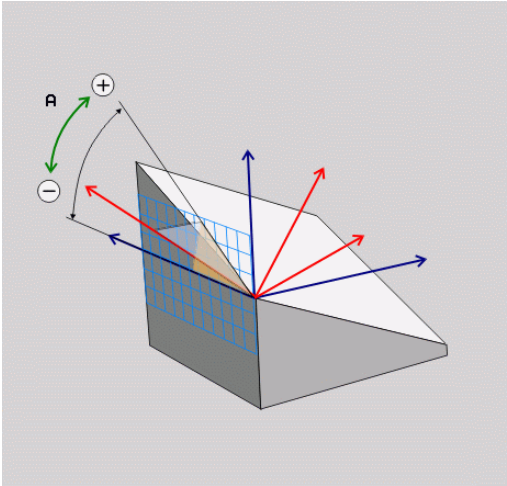
NC-block

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Definiera 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 Er maskinhandbok.

Att beakta före programmering

Ange endast axelvinklar som för tillfället finns tillgängliga i din maskin, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

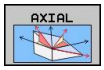
Rotationsaxelkoordinater som har definierats med **PLANE AXIAL** är modalt verksamma. Upprepade definitioner bygger alltså på varandra, inkrementala uppgifter är tillåtna.

Använd funktionen **PLANE RESET** för att återställa funktionen **PLANE AXIAL**. Återställning genom inmatning av 0 deaktiverar inte **PLANE AXIAL**.

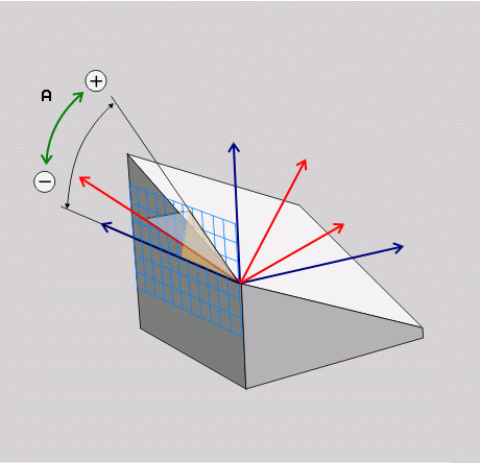
Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har inte någon funktion i kombination med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347

Inmatningsparametrar



- **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel A-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999,9999° till +99999,9999°
- **Axelvinkel B?**: Axelvinkel, **till vilken** B-axeln skall tiltas. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel B-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999,9999° till +99999,9999°
- **Axelvinkel C?**: Axelvinkel, **till vilken** C-axeln skall tiltas. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999,9999° till +99999,9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 347



NC-block

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

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
AXIAL	Engelska **axial** = axelformad

Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

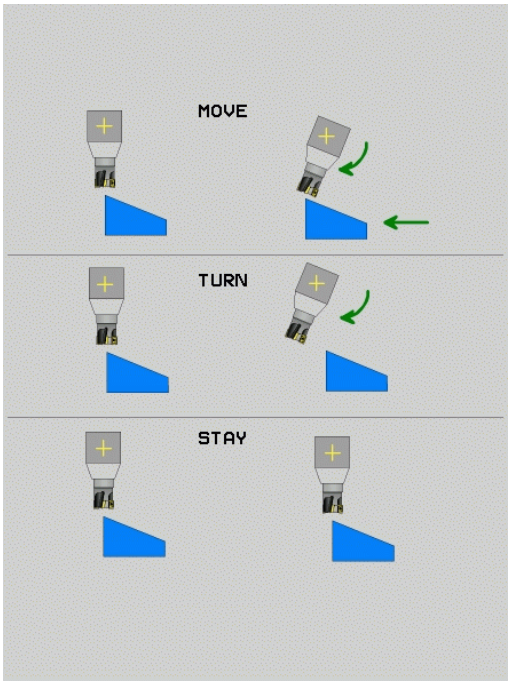
Översikt

Oberoende av vilken PLANE-funktion du använder för att definiera det tiltade bearbetningsplanet, står följande funktioner för positioneringsbeteende alltid till förfogande:

- Automatisk vridning
- Selektering av alternativa tiltmöjligheter (ej vid **PLANE AXIAL**)
- Selektering av transformationstyp (ej vid **PLANE AXIAL**)

Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur rotationsaxlarna skall positioneras till de beräknade axelvärdena:



MOVE

- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras. TNC:n genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna

TURN

- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras. TNC:n genomför **inte** någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna

STAY

- Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock

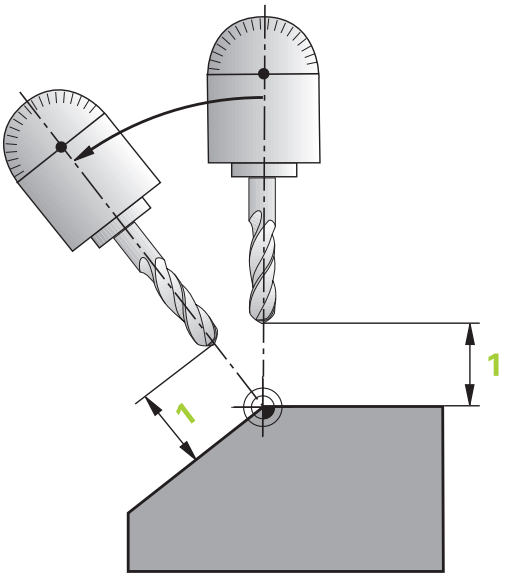
När du har valt optionen **MOVE** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen med kompenseringsrörelser), skall ytterligare två efterföljande parametrar **Avstånd rotationspunkt från VKT-spets** och **Matning? F=** definieras.

Om du har valt optionen **TURN** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Matning? F=** definieras.

Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från **TOOL CALLT**-blocket).

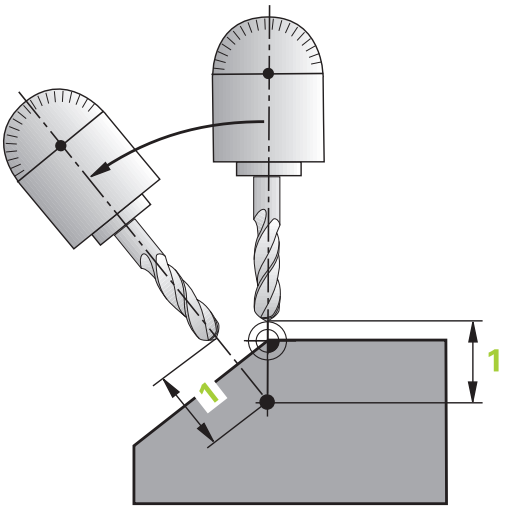
Om du använder funktionen **PLANE AXIAL** i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

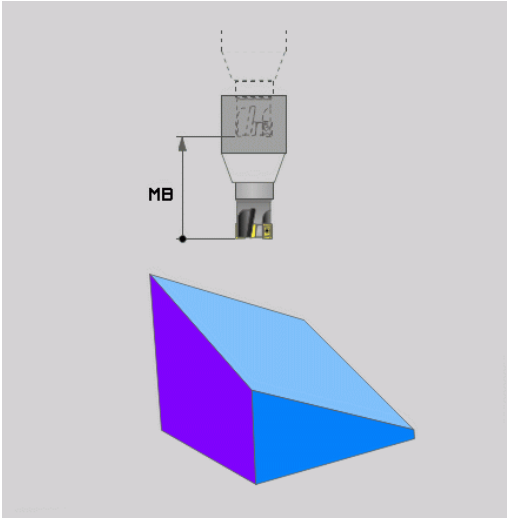
- **Avstånd vridpunkt från Vkt-spetsen** (inkremental): TNC:n tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen. Via parameter **AVST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.



> **Beakta!**
> - Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, **1** = AVST)
> - Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, **1** = AVST)

- **Matning? F=**: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- **RETURLÄNGD I VKT-AXELN?**: Returlängd **MB**, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som TNC:n kör fram till **innan tiltförfarandetMB MAX** kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget





Positionera rotationsaxlarna med ett separat block

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

> **!** **Varning kollisionsrisk!**
> Förpositionera verktyget så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.

- Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar TNC:n positionsvärdena för de rotationsaxlar som finns i din maskin och placerar dessa värden i systemparametrarna Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel).
- Definiera positioneringsblock med de av TNC:n beräknade vinkelvärdena

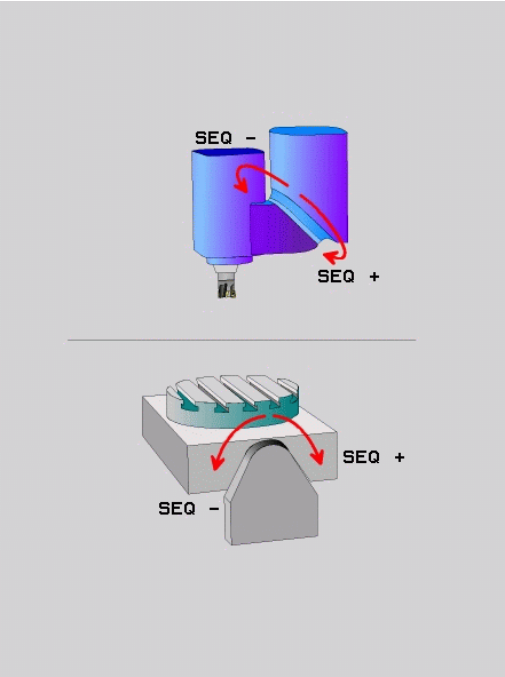
NC-exempelblock: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Positionering till säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiera och aktivera PLANE-funktion
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Positionera rotationsaxlar med de av TNC:n beräknade vinkelvärdena
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Software-option 1)

Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/– (inmatning om så önskas)

Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste TNC:n beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar.



Via växel **SEQ** ställer man in vilken lösning TNC:n skall använda:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen, se även bilden uppe till höger)
- **SEQ-** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en negativ vinkel

Om den lösning som du har valt via **SEQ** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer TNC:n att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.

> **!** Vid användning av funktionen **PLANE AXIS** har inställningen **SEQ** inte någon funktion.

1. TNC:n kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
2. Om detta är uppfyllt så väljer TNC:n den lösning som det är kortast väg till
3. Om bara en lösning ligger inom rörelseområdet så använder TNC:n denna lösning
4. Om inte någon lösning ligger inom rörelseområdet, kommer TNC:n att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**

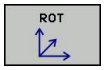
Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer TNC:n lösningen på följande sätt:

Exempel för en maskin med C-rundbord och A-tiltbord.
Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

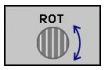
Ändläge	Startposition	SEQ	Resulterande axelpositioner
Ingen	A+0, C+0	ej progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	ej progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ej progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Felmeddelande
Ingen	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Val av transformeringssätt (uppgift om så önskas)

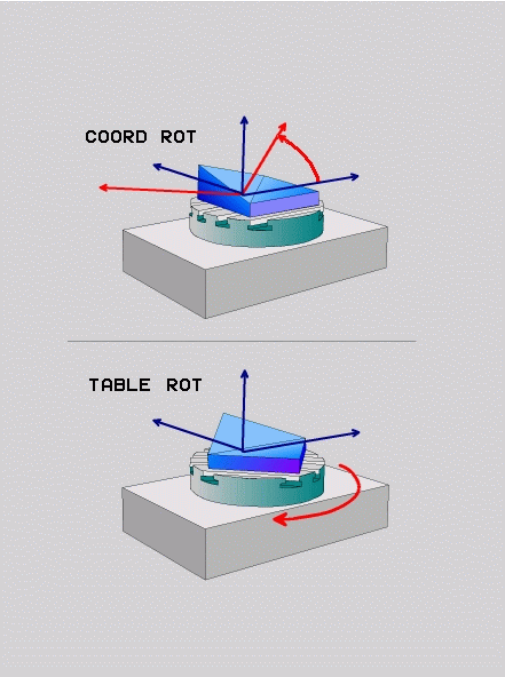
För maskiner som har ett C-rundbord står en funktion till förfogande som gör att man kan välja typ av transformering:



- **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 AXIAL** har funktionerna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon funktion.

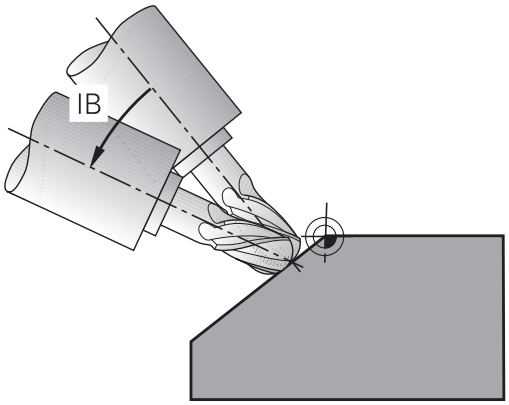
När du använder funktionen **TABLE ROT** i kombination med en grundvridning och tiltvinkel 0, vrider TNC:n bordet till den i grundvridningen definierade vinkeln.

12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet(Software-option 2)

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. Vid 45°-spindelhuvuden/tiltbord, kan man även definiera lutningsvinkeln som rymdvinkel. För detta använder du , se "FUNCTION TCPM (Software-option 2)".

Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel

- Frikörning av verktyget
- Aktivera M128
- Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- Förflytta lämplig rotationsaxel inkrementalt till önskad lutningsvinkel via ett rätlinjeblock

Exempel NC-block

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Positionera till säker höjd, aktivera M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definiera och aktivera PLANE-funktion
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Ställ in lutningsvinkel
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

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

Standardbeteende

TNC:n tolkar den programmerade matningen som grader/minut för en rotationsaxel (i mm-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

M116 är endast verksam vid rund- och vridbord. Vid vridbara spindelhuvuden kan M116 inte användas. Om din maskin skulle vara utrustad med en bord-/huvudkombination, ignorerar TNC:n huvudets rotationsaxlar.

M116 fungerar även vid aktivt tiltat bearbetningsplan och i kombination med M128, om rotationsaxlar har selekterats via funktion **M138**, se "Val av rotationsaxlar: M138". **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.

Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

Standardbeteende

TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:ns standardbeteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärde har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter **shortestDistance** (300401). Där definieras om TNC:n skall förflytta till den programmerade positionen med differensen mellan bör-position – är-position eller om TNC:n standardmässigt (även utan M126) skall förflytta den kortaste vägen till den programmerade positionen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Med M126 förflyttar TNC:n en rotationsaxel, vars positionsvärde har reducerats till ett värde under 360°, den kortaste vägen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Verkan

M126 aktiveras i blockets början.

M126 upphäver man med M127; Likaså upphävs M126 vid programmets slut.

Reducera 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.

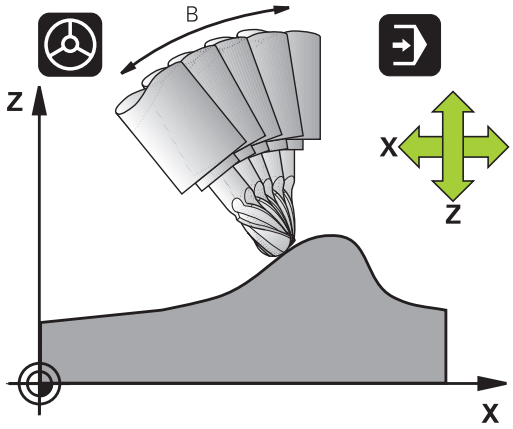
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Software-option 2)

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.

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.

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.

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **T**-block: Återställ **M128**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **M128**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **M128** är aktiv presenterar TNC:n symbolen TCPM i statuspresentationen.

M128 vid tippningsbord

När man programmerar en förflyttning av tippningsbord vid aktiv **M128**, vrider TNC:n med koordinatsystemet i motsvarande grad. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer TNC:n att utföra förflyttningen i maskinaxel Y.

TNC:n transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbords-rörelsen.

M128 vid tredimensionell verktygskompensering

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering /**G41**/**G42**, positionerar TNC:n rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral-Millingse "Tredimensionell verktygskompensering (Software-option 2)").

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.

1 Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen. M128 får då inte vara aktiv
2 Aktivera M128: TNC:n läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
3 De erforderliga kompenseringsrörelserna utför TNC:n vid nästa positioneringsblock
4 Utför bearbetningen
5 Upphäv M128 med M129 vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen

Gör då på följande sätt:

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.

Val av rotationsaxlar: M138

Standardbeteende

TNC:n tar vid funktionerna M128, TCPM och tiltning 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.

Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas.

Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

Man återställer M138 genom att programmera M138 igen utan uppgift om rotationsaxlar.

Exempel NC-block

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

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

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

Beteende med M144

TNC:n tar hänsyn till en ändring av maskinens kinematik, som uppstår genom exempelvis inväxling av en tillsats-spindel, i det presenterade positionsvärdet. Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig så ändrar sig också verktygsspetsens position i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen. Den uppkomna förskjutningen avräknas i det presenterade positionsvärdet.

Positioneringar med M91/M92 är tillåtna vid aktiv M144.

Visningen av positionsvärdet i driftart BLOCKFÖLJD och ENKELBLOCK ändrar sig först efter att rotationsaxlarna har nått sina slutpositioner.

Verkan

M144 aktiveras i blockets början. M144 fungerar inte i kombination med M128 eller Tiltning av bearbetningsplanet.

Man upphäver M144 genom att programmera M145.

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren fastställer funktionssättet i automatik-driftarterna och i de manuella driftarterna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

12.5 FUNCTION TCPM (Software-option 2)

Funktion

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

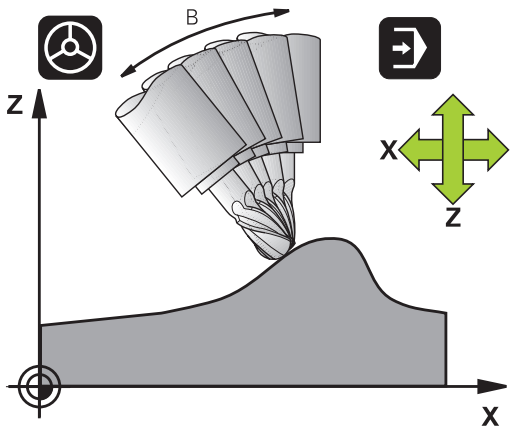
Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling:
Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**: Återställ **FUNCTION TCPM**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **FUNCTION TCPM**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar TNC:n symbolen **TCPM** i positionspresentationen.



FUNCTION TCPM är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma TNC:ns beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna. I motsatts till **M128** kan du vid **FUNCTION TCPM** själv definiera olika funktionaliteters verkningssätt:

- Verkningssätt för den programmerade matningen: **F TCP** / **F CONT**
- Tolkningen av de i NC-programmet programmerade rotationsaxel-koordinaterna: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpoleringstyp mellan start- och slutposition: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Definiera FUNCTION TCPM

SPEC FCT
- Välj specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj programmeringshjälp

FUNCTION TCPM
- Välj funktion FUNCTION TCPM

Verkningssätt för den programmerade matningen

För definition av den programmerade matningens verkningssätt erbjuder TNC:n två funktioner:

F TCP

- **F TCP** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som den faktiska relativa hastigheten mellan verktygets spets (**t**ool **c**enter **p**oint) och arbetsstycket

F CONTOUR

- **F CONT** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som banhastighet för de axlar som är programmerade i respektive NC-block

Exempel NC-block

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Matningen avser verktygsspetsen
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Matningen tolkas som banhastighet
...	

Tolkning av de programmerade rotationsaxel-koordinaterna

Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel respektive en verktygsorientering i förhållande till det för tillfället aktiva koordinatsystemet (rymdvinkel). Denna funktionalitet kunde endast realiseras via externt genererade program med ytnormalvektorer (LN-block).

TNC:n erbjuder nu följande funktionalitet:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** bestämmer att TNC:n skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som börpositioner för respektive fysisk axel

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** bestämmer att TNC:n skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som rymdvinkel

AXIS POS bör i första hand användas när din maskin är försedd med rätvinkliga rotationsaxlar. Vid 45°-spindelhuvuden/tiltbord kan **AXIS POS** också användas, när det är säkerställt, att de programmerade rotationsaxelkoordinaterna är korrekt definierade för den önskade uppriktningen av bearbetningsplanet (kan t.ex. säkerställas via ett CAM-system).

AXIS SPAT: De i positioneringsblocket angivna rotationsaxelkoordinaterna avser rymdvinkeln, som utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet (inkremental rymdvinkel).

Efter aktivering av **FUNCTION TCPM** i kombination med **AXIS SPAT**, bör du programmera alla tre rymdvinklarna i lutningsvinkel-definitionen i det första förflyttningsblocket. Detta gäller även då en eller flera rymdvinklar är 0°. **AXIS SPAT**: De i positioneringsblocket angivna rotationsaxelkoordinaterna avser rymdvinkeln, som utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet (inkremental rymdvinkel).

Exempel NC-block

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotationsaxel-koordinater är axelvinkel
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotationsaxel-koordinater är rymdvinkel
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Inställning av verktygsorientering till B+45 grader (rymdvinkel). Rymdvinkel A och C definieras till 0
...	

Interpoleringstyp mellan start- och slutposition

För definition av interpoleringstyp mellan start- och slutposition erbjuder TNC:n två funktioner:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** bestämmer att verktygsspetsen förflyttas på en rät linje mellan start- och slutpositionen i respektive NC-block (**Face Milling**). Verktygsaxelns riktning i start- och slutpositionen motsvarar de vid dessa tillfällen programmerade värdena, verktygets periferi beskriv dock inte någon definierad bana mellan start- och slutpositionen. Den resulterande ytan vid fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**), beror på maskinens geometri

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** bestämmer att verktygsspetsen förflyttas på en rät linje mellan start- och slutpositionen i respektive NC-block samt att även verktygsaxelns riktning interpoleras mellan start- och slutpositionen, vilket medför att det vid bearbetning med verktygets periferi uppstår ett plan (**Peripheral Milling**)

Beakta vid PATHCTRL VECTOR:

En godtyckligt definierad verktygsorientering kan som regel nås genom två olika rotationsaxellägen. TNC:n använder den lösning som befinner sig på kortast avstånd från den aktuella positionen. Därigenom kan det vid femaxliga program förekomma att TNC:n förflyttar till rotationsaxlarnas ändlägen, trots att detta inte har programmerats.

För att i möjligaste mån erhålla kontinuerliga fleraxliga rörelser, bör du definiera Cykel 32 med en **Tolerans för rotationsaxlar** (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 32 TOLERANS). Toleransen för rotationsaxlarna bör ligga i samma storleksordning som den i cykel 32 definierade toleransen för banavvikelse. Ju större toleransen för rotationsaxlarna definieras, desto större blir konturavvikelsen vid Peripheral Milling.

Återställa FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- Använd **FUNCTION RESET TCPM** när du vill återställa funktionen inom ett program

TNC:n återställer automatiskt **FUNCTION TCPM**, när du selekterar ett nytt program i någon av programkörningsdriftarterna.

Du får bara återställa **FUNCTION TCPM**, när **PLANE**-funktionen är inaktiv. Utför i förekommande fall **PLANE RESET** före **FUNCTION RESET TCPM**.

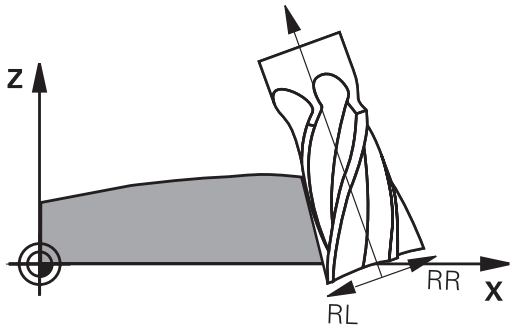
Exempel NC-block

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Återställ FUNCTION TCPM
...	

12.6 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (G41/G42)

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)", Sida 356 och sedan aktivera verktygsradiekompenseringen. TNC:n positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den med rotationsaxlarnas koordinater fastställda verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.

Denna funktion är bara möjlig i maskiner där rotationsaxlarnas konfiguration tillåter att rymdvinkel används. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Beakta att TNC:n utför en korrektur med det definierade **Delta-värdet**. En i verktygstabellen definierad verktygsradie R har ingen påverkan på korrekturen.

Varning kollisionsrisk!

Vid maskiner, vars rotationsaxlar endast tillåter ett begränsat rörelseområde, kan det uppträda rörelser vid den automatiska positioneringen som kräver exempelvis en 180°-vridning av bordet. Beakta även kollisionsrisken mellan huvudet och arbetsstycket eller spännanordningar.

Verktygsorienteringen kan man definiera i ett G01-block enligt följande beskrivning.

Exempel: Definition av verktygsorienteringen med M128 och rotationsaxlarnas koordinater

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Förpositionering
N20 M128 *	Aktivera M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivera radiekompensering
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Förflytta rotationsaxel (verktygsorientering)

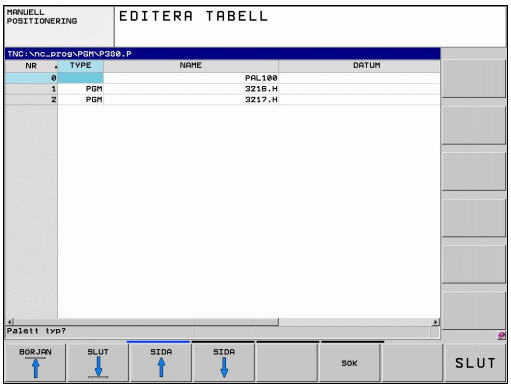
13

Programmering: Paletthantering

13.1 Paletthantering (Software-option)

Användning

Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



Palettabeller används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palettabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar presets, nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

När du vill skapa eller administrera palettabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

- **TYPE** (obligatorisk uppgift): Markerar palett eller NC-program (välj med knappen ENT)
- **NAMN** (obligatorisk uppgift): Palettnamn, 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
- **PRESET** (frivillig uppgift): Preset-nummer från preset-tabellen. Det preset-nummer som definieras här tolkas av TNC:n som arbetsstyckets utgångspunkt.
- **DATUM** (frivillig uppgift): Nollpunktstabellens namn. Nollpunktstabellen måste finnas lagrad i samma katalog som palettabellen annars krävs det att man anger hela sökvägen till nollpunktstabellen. Man aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen med cykel 7 **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** i NC-programmet
- **LOCATION** (obligatorisk uppgift): Inmatningen "**MA**" markerar att en palett resp. fixtur befinner sig i maskinen och kan bearbetas. TNC:n bearbetar endast paletter resp. fixturer som är markerade med "**MA**". Tryck på knappen ENT för att skriva in "**MA**". Med knappen NO ENT kan du ta bort uppgiften.
- **LOCK** (frivillig uppgift): Spärra bearbetning av en palettrad. Genom att trycka på knappen ENT markeras exekveringen som spärrad med "*****". Med knappen NO ENT kan du upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller.

Editeringsfunktioner	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Infoga rad i tabellens slut	INFOGA RAD
Radera rad i tabellens slut	RADERA RAD
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut	LÄGG TILL N RADER VID SLUT
Kopiera markerat fält	KOPIERA FÄLT
Infoga kopierat fält	INFOGA FÄLT
Gå till radens början	RAD-BÖRJAN
Gå till radens slut	RAD-SLUT
Kopiera aktuellt värde	KOPIERA FÄLT
Infoga aktuellt värde	INFOGA FÄLT
Editera aktuellt fält	EDITERA AKTUELLT FÄLT
Sortera enligt kolumninnehåll	SORTERA
Ytterligare funktioner t.ex. spara	FLER FUNKTION.

Välja palettabell

- 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 ALLA
- 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

Exekvera palettfil

Via maskinparameter definieras om palettabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

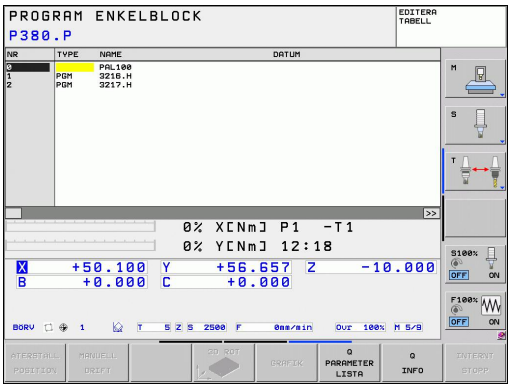
Med knappen för bildskärmsuppdelningen kan man växla mellan presentationssätt tabell och presentationssätt formulär.

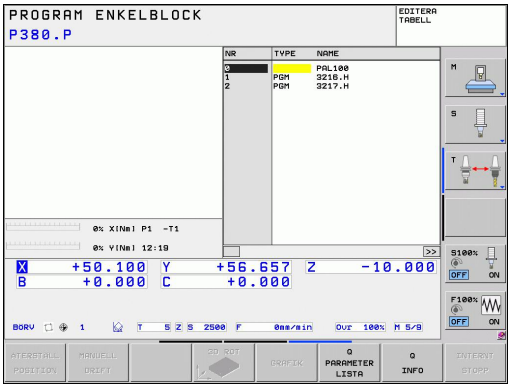
- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT
- Exekvera palett-tabell: Tryck på knappen NC-start

Bildskärmsuppdelning vid exekvering av palettfil

Om man vill se både programmets innehåll och palettfilens innehåll samtidigt så väljer man bildskärmsuppdelning PROGRAM + PALETT. Under exekveringen visar då TNC:n programmet i den vänstra bildskärmssidan och paletten i den högra bildskärmssidan. För att kunna se programinnehållet innan exekveringen gör man på följande sätt:

- Välj palettfil
- Välj programmet som du vill kontrollera med pilknapparna
- Tryck på softkey ÖPPNA PROGRAM: TNC:n presenterar det valda programmet i bildskärmen. Nu kan man bläddra i programmet med hjälp av pilknapparna
- Tillbaka till palettabellen: Tryck på softkey END PGM





14

Manuell drift och inställning

14.1 Uppstart, avstängning

Uppstart

Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Slå på matningsspänningen till TNC och maskin. Därefter inleder TNC:n automatiskt med följande dialog:

SYSTEM STARTUP

- TNC:n startas

STRÖMAVBROTT

CE

- TNC-meddelande, strömmen har varit bruten - radera meddelandet

PLC-PROGRAM ÖVERSÄTTS

- TNC:ns PLC-program översätts automatiskt

STYRSPÄNNING TILL RELÄET SAKNAS

I

- Slå på styrspänningen. TNC:n testar Nödstoppslingans funktion

MANUELL DRIFT
PASSERA REFERENSPUNKTER

I

- Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på den externa START-knappen för varje axel, eller

X Y

- Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck och håll inne de externa riktningsknapparna för respektive axel tills referenspunkterna har passerats

Om din maskin är utrustad med absoluta mätsystem, bortfaller referenssökningen. TNC:n är då omedelbart efter aktivering av styrspänningen funktionsklar.

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

Referenspunkterna behöver bara passeras då maskinaxlarna skall förflyttas. Om man bara skall editera eller testa program kan driftart Programinmatning/Editering eller Programtest väljas direkt efter påslag av styrspänningen.

Referenspunkterna kan då passeras vid ett senare tillfälle. För att göra detta trycker man på softkey SÖK REF.PUNKT i driftart Manuell drift.

Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem

Varning kollisionsrisk!
Kontrollera så att vinkelvärdet som angivits i menyn överensstämmer med vridningsaxelns verkliga vinkel.
Deaktivera funktionen "Tilta bearbetningsplanet" före referenssökningen. Kontrollera att ingen kollision kan ske. Frikör verktyget i förekommande fall.

TNC:n aktiverar automatiskt det tiltade bearbetningsplanet om denna funktion var aktiv vid avstängningen av styrsystemet. Vid tryckning på axelriktningsknapparna förflyttar då TNC:n axlarna i det tiltade koordinatsystemet. Positionera verktyget på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske vid en senare referenssökning. För att passera referenspunkterna måste du deaktivera funktionen "Tilta bearbetningsplanet", se "Aktivering av manuell vridning", Sida 429.

När du använder funktionen måste du, vid icke absoluta mätsystem, bekräfta rotationsaxlarnas positioner som TNC:n visar i ett inväxlat fönster. Den presenterade positionen motsvarar den senaste aktiva positionen för rotationsaxlarna före avstängningen.

Om någon av de båda tidigare funktionerna är aktiv, har NC-START-knappen inte någon funktion. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.

Avstängning

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner TNC:ns operativsystem på ett kontrollerat sätt:

- Välj driftart Manuell

- Välj funktionen för att stänga av, bekräfta med softkey JA igen
- När TNC:n presenterar texten **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** i ett överlagrat fönster, får man stänga av matningsspänningen till TNC:n

!

Varning, risk för att förlora data!

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 maskinaxlar

Hänvisning

Förflyttning med de externa riktningsknapparna är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Förflyttning av axlar med de externa riktningsknapparna

- Välj driftart Manuell drift
- Tryck på den externa riktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas, eller
- Kontinuerlig förflyttning av axel: Håll den externa riktningsknappen intryckt och tryck samtidigt kort på den externa START-knappen
- Stoppa: Tryck på den externa STOPP-knappen

Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt.
Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey F, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 388.

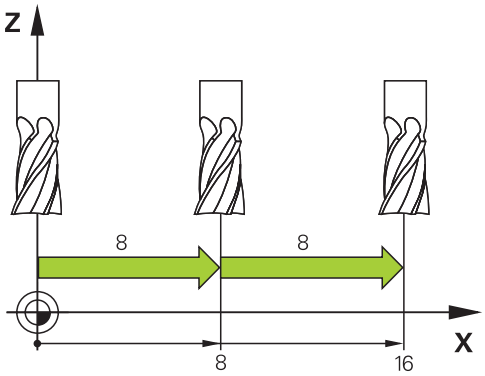
Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.

- Välj driftart Manuell eller El. Handratt
- Växla softkeyrad
- Välj stegvis positionering: Softkey STEGMÅTT på TILL

STEGLÄNGD =

- Ange önskad steglängd i mm, bekräfta med knappen ENT
- Tryck på den externa riktningsknappen: kan utföras ett godtyckligt antal gånger



Det maximala värde som kan matas in för steglängden motsvarar 10 mm.

Förflytta med elektroniska handrattar

TNC:n 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, dataöverföring via radio

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!

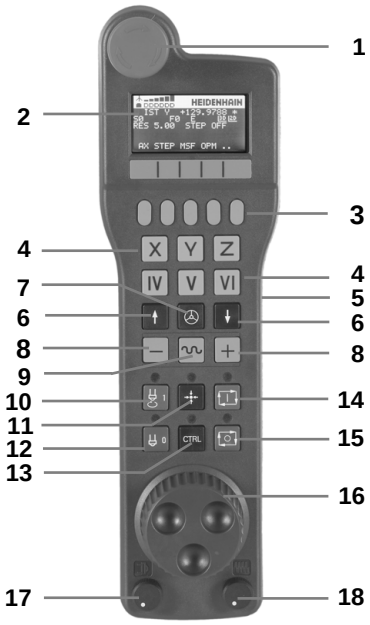
Om du vill använda maskinen utan att handratten är ansluten, avlägsna kabeln från maskinen och skydda den öppna kontakten med ett lock!

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 verktygsaxel VT".

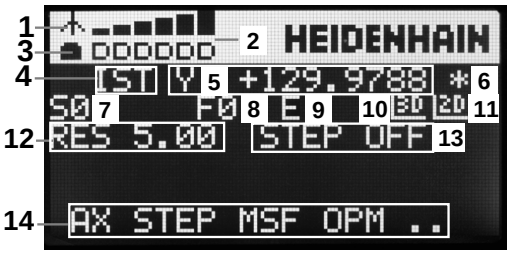
De bärbara handrattarna HR 5xx är utrustade med en display på vilken TNC:n visar olika slags information, Därutöver kan du via handratt-softkeys genomföra viktiga inställningsfunktioner, t.ex. inställning av utgångspunkt eller ange och exekvera M-funktioner.

Så snart du har aktiverat handratten via handratt-aktiveringsknappen, är manövrering via manöverpanelen inte längre möjligt. TNC:n indikerar denna status i ett inväxlat fönster i bildskärmen.



1 NÖDSTOPP-knapp
2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner, ytterligare information därtill: ""
3 Softkeys
4 Knappar för val av axlar, kan bytas av maskintillverkaren motsvarande axelkonfigurationen
5 Säkerhetsbrytare
6 Pilknappar för definition av hanrattsupplösning
7 Handratt-aktiveringsknapp
8 Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
9 Snabbtransportöverlagring för riktningsknappar
10 Spindelstart (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
11 Knapp "Generera NC-block" (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
12 Spindelstopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
13 CTRL-knapp för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
14 NC-start (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
15 NC-stopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
16 Handratt
17 Spindelvarvtals-potentiometer
18 Matnings-potentiometer
19 Kabelanslutning, faller bort med den trådlösa handratten HR 550 FS

Handratt-display



1 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visar om handratten befinner sig i dockningsstationen eller om radioöverföring är aktiv
2 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visning av mottagningsstyrka, 6 fält = maximal mottagning
3 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Batteriets laddningsnivå , 6 fält = maximal laddning. När den laddas rör sig ett fält från vänster till höger
4 **ÄR**: Typ av positionspresentation
5 **Y+129.9788**: Den valda axelns position
6 *****: STIB (Styrning i drift); Programkörning startas eller axel rör sig
7 **S0**: Aktuellt spindelvarvtal
8 **F0**: Aktuell matning, med vilken den valda axeln för tillfället förflyttar sig
9 **E**: Felmeddelande finns väntande
10 **3D**: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv
11 **2D**: Funktionen grundvridning är aktiv
12 **RES 5.0**: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka i mm/varv (°/varv vid rotationsaxlar), som valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv
13 **STEP ON** resp. **OFF**: Stegvis positionering aktiv resp. inaktiv. Vid aktiv funktion visar TNC:n dessutom det aktiva förflyttningssteget
14 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt

Speciella funktioner för radiohandratten 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 av den trådlösa handratten HR 550 FS se "Radiohandratt HR 550 FS konfigurera"

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

FUNK-
HANDRATT
INSTÄLLN.

- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **starta handratt**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

För drifttagning och konfiguration av handratten finns i driftart MOD en motsvarande funktion till förfogande se "Radiohandratt HR 550 FS konfigurera", Sida 483.

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 med handratt-softkey F1 (**->**) eller F2 (**<-**) och bekräfta med handratt-softkey F3 (**OK**)

Inställning av handrattsupplösning

Handrattsupplösningen bestämmer hur lång sträcka en axel skall förflytta sig per handrattsvarv. De definierbara upplösningarna är fast inställda och direkt valbara via handrattspilknapparna (endast när stegvis positionering inte är aktiv).

Rekommenderad upplösning: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/varv resp. grad/varv]

Förflytta axlar

- Aktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n endast styras från HR 5xx, TNC:n visar ett fönster på TNC-bildskärmen med informationstext
- Välj i förekommande fall den önskade driftarten via softkey OPM
- Håll i förekommande fall säkerhetsbrytaren intryckt
- Välj den axel på handratten som du vill förflytta. Välj i förekommande fall tilläggsaxlar via softkeys
- Förflytta aktiv axel i + riktningen, eller
- Förflytta aktiv axel i - riktningen
- Deaktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n åter styras med knappsatsen

Potentiometerinställningar

När du har aktiverat handratten, är fortfarande potentiometern på maskinknappsatsen aktiv. Om du vill använda potentiometern på handratten, gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna CTRL och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey HW, för att aktivera handrattspotentiometern

Så snart du har aktiverat handrattspotentiometern, måste du före deaktiveringen av handratten åter aktivera maskinknappsatsens potentiometer. Gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna CTRL och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey KBD, för att aktivera potentiometern på maskinens knappsats

Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n den momentant aktiva handrattsaxeln med ett av dig angivet stegmått:

- Tryck på handratt-softkey F2 (**STEP**)
- Aktivera stegvis positionering: Tryck på handratt-softkey 3 (**ON**)
- Välj önskat stegmått genom att trycka på knapparna F1 eller F2. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 1. Minsta möjliga stegmått är 0.0001 mm, största möjliga stegmått är 10 mm
- Bekräfta valt stegmått med softkey 4 (**OK**)
- Förflytta den aktiva handrattsaxeln i önskad riktning med handrattsknapparna + resp. –

Ange tilläggsfunktioner M

- Tryck på handratt-softkey F3 (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey F1 (**M**)
- Välj önskat M-funktionsnummer genom att trycka på knappen F1 eller F2
- Exekvera tilläggsfunktion M med knappen NC-start

Ange spindelvarvtal S

- Tryck på handratt-softkey F3 (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey F2 (**S**)
- Välj önskat varvtal genom att trycka på knapparna F1 eller F2. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 1000
- Aktivera nytt varvtal S med knappen NC-start

Ange matning F

- Tryck på handratt-softkey F3 (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey F3 (**F**)
- Välj önskad matning genom att trycka på knapparna F1 eller F2. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 1000
- Bekräfta ny matning F med handratt-softkey F3 (**OK**)

Inställning av utgångspunkt

- Tryck på handratt-softkey F3 (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey F4 (**PRS**)
- Välj i förekommande fall axeln som utgångspunkten skall ställas in i
- Nollställ axeln med handratt-softkey F3 (**OK**), eller ställ in önskat värde med handratt-softkeys F1 och F2 och bekräfta sedan med handratt-softkey F3 (**OK**). Genom ytterligare tryckning på knappen CTRL ökas räknesteget till 10

Växla driftart

Via handratt-softkey F4 (**OPM**) kan du växla driftart från handratten, så snart styrsystemets aktuella status tillåter en växling.

- Tryck på handratt-softkey F4 (**OPM**)
- Välj önskad driftart via handratt-softkeys
  - MAN: Manuell drift
    MDI: Positionering med manuell inmatning
    SGL: Programkörning enkelblock
    RUN: Programkörning blockföljd

Generering av komplett L-block

Maskintillverkaren kan koppla handrattsknappen "Generera NC-block" till en godtycklig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

- Välj driftart **Manuell positionering**
- Välj i förekommande fall ett NC-block med pilknapparna på TNC-knappsatsen som det nya L-blocket skall infogas efter
- Aktivera handratt
- Tryck på handrattsknappen "Generera NC-block": TNC:n infogar ett komplett L-block som innehåller alla de axelpositioner som har selekterats via MOD-funktionen

Funktioner i Programkörningsdriftarterna

I programkörningsdriftarterna kan du utföra följande funktioner:

- NC-start (handrattsknapp NC-Start)
- NC-stopp (handrattsknapp NC-Stopp)
- När NC-stopp har trycks in: Internt stopp (handratt-softkeys **MOP** och sedan **Stopp**)
- När NC-stopp har trycks in: Manuell förflyttning av axlar (handratt-softkeys **MOP** och sedan **MAN**)
- Återkörning till konturen, efter att axlarna har förflyttats manuellt under ett programavbrott (handratt-softkeys **MOP** och sedan **REPO**). Manövreringen sker via handratt-softkeys, på samma sätt som via bildskärm-softkeys, se "Återkörning till konturen", Sida 460
- Aktivering/Deaktivering av funktionen tilta bearbetningsplanet (handratt-softkeys **MOP** och sedan **3D**)

14.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M

Användningsområde

I driftarterna Manuell drift och El. Handratt anger man spindelvarvtal S, matning F och tilläggsfunktion M via softkeys. Tilläggsfunktionerna beskrivs i "7. Programmering: Tilläggsfunktioner".

Maskintillverkaren definierar vilka tilläggsfunktioner M som kan användas och deras betydelse.

Ange värde

Spindelvarvtal S, tilläggsfunktion M

S

- Välj inmatning av spindelvarvtal: Softkey S

SPINDELVARVTAL S=

I

- **1000** (spindelvarvtal) ange 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 maskinparameter **manualFeed**
- Överskrider den angivna matningen det i maskinparameter **maxFeed** definierade värdet, verkar det värde som har angivits i maskinparametern
- 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.

Aktivera matningsbegränsning

> Matningsbegränsningen är maskinberoende.
> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n begränsar den maximalt tillåtna hastigheten för axlarna till den av maskintillverkaren fastställda säkert begränsade hastigheten, genom att sätta softkey F BEGRÄNSAD till PÅ.

- Välj driftart **Manuell drift**
- Växla till sista softkeyraden
- Slå till eller från matningsbegränsningen

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 stopp-reaktion.

Via säkerhetsspecifika in- och utgångar (tvåkanaligt utförande), 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 HEIDENHAIN-säkerhetskoncept 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
SS0, 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.

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. Uppträder en avvikelse, presenteras denna axel med röd färg i positionspresentationen. Axlar som visas med röd färg, 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**
- Utför framkörningsförloppet med NC-start, för att förflytta axlarna i den presenterade ordningsföljden
- 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

Varning kollisionsrisk!

Kör till testpositionerna på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke eller spännanordningar inte kan uppstå! I förekommande fall förpositionerna motsvarande!

Var testpositionen befinner sig, fastställer maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

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".

- Välj driftart **Manuell drift**

- Växla till sista softkeyraden

- Slå till eller från matningsbegränsningen

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**.

Status-presentation	Kort beskrivning
STO	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.

Ikon	Säkerhetsspecifik driftart
	Driftart **SOM_2** aktiv
	Driftart **SOM_3** aktiv
	Driftart **SOM_4** aktiv

14.5 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem

Hänvisning

Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem: se "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions)".

Vid inställning av utgångspunkten ställer du in TNC:ns positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

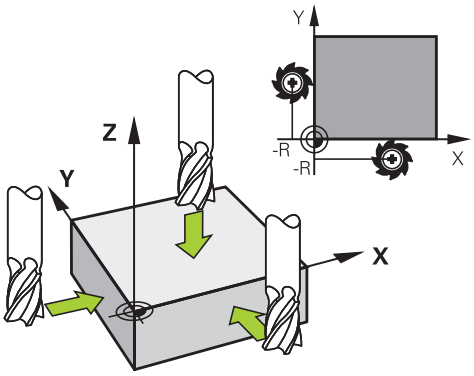
Förberedelse

- Rikta och spänn fast arbetsstycket
- Växla in ett nollverktyg med känd radie
- Försäkra dig om att TNC:n visar Är-positioner

Inställning av utgångspunkt med axelknappar

Skyddsåtgärder

Om arbetsstyckets yta inte får repas kan ett bleck med tjocklek d placeras på arbetsstycket. Då anges utgångspunkten som ett värde d större än om verktyget hade tangerat arbetsstycket direkt.



- Välj driftart **MANUELL DRIFT**
- Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar)
- Välj axel

SÄTT UTGÅNGSPUNKT Z=

- Nollverktyg, spindelaxel: Ändra positionsvärdet till en känd arbetsstyckesposition (t.ex. 0) eller ange bleckets tjocklek d. I bearbetningsplanet: Ta hänsyn till verktygsradien

Inställning av utgångspunkten för de övriga axlarna utförs på samma sätt.

Om man använder ett förinställt verktyg i ansättningsaxeln skall positionen i ansättningsaxeln ändras till verktygets längd L alt. till summan Z=L+d.

Den via axelknapparna inställda utgångspunkten lagras automatiskt av TNC:n i Preset-tabellens rad 0.

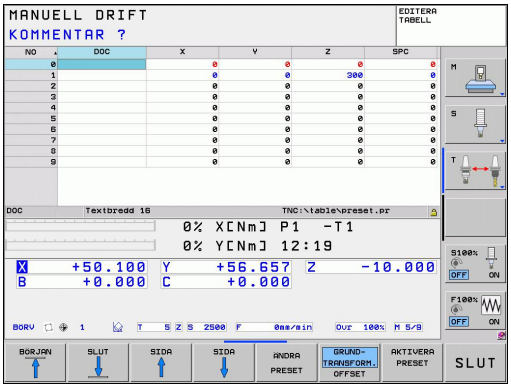
Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen

Man skall ovillkorligen använda Preset-tabellen, om

- Maskinen är försedd med rotationsaxlar (rundbord eller vridbart spindelhuvud) och man arbetar med funktionen 3D-vridning av bearbetningsplan
- Maskinen är utrustad med ett system för växling av spindelhuvud
- Man tidigare har arbetat med nollpunktstabeller som har utgått från REF i äldre TNC-styrsystem
- Man vill bearbeta flera likadana arbetsstycken som ligger uppspända olika snett

Preset-tabellen får innehålla ett godtyckligt antal rader (utgångspunkter). För att optimera filstorleken och databehandlingshastigheten, bör man bara använda så många rader som krävs för sin nollpunkts-administration.

Av säkerhetsskäl kan man bara infoga nya rader i slutet på Preset-tabellen.



Spara utgångspunkter i preset-tabellen

Preset-tabellen heter **PRESET.PR** och finns lagrad i katalogen **TNC:\table**. **PRESET.PR** kan bara editeras i driftart **Manuell** och **El. Handratt**, när softkey **ÄNDRA PRESET** har tryckts in.

Kopiering av Preset-tabellen till en annan katalog (för datasäkring) är tillåtet. Rader, som har skrivskyddats av din maskintillverkare, är även i den kopierade tabellen skrivskyddade och kan alltså inte förändras av dig.

Förändra av princip inte den kopierade tabellens antal rader! Detta kan leda till problem om du åter vill aktivera tabellen.

För att aktivera en Preset-tabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:**table\.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter/grundvridningar i preset-tabellen:

- Med hjälp av avkännarcykler i driftart **Manuell** resp. **El. Handratt** (se Kapitel 14)
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift (se bruksanvisning Cykler, kapitel 14 och 15)
- Manuell inmatning (se följande beskrivning)

Grundvridning från Preset-tabellen vrider koordinatsystemet runt den Preset som befinner sig på samma rad som grundvridningen.

Kontrollera vid inställning av utgångspunkten att rotationsaxlarnas positioner överensstämmer med respektive värde i 3D ROT-menyn. 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.

Raden 0 i Preset-tabellen är av princip skrivskyddad. I rad 0 lagrar TNC:n alltid den utgångspunkt som du senast ställde in manuellt via axelknapparna eller softkey. Om den manuellt inställda utgångspunkten är aktiv, visar TNC:n texten **PR MAN(0)** i statuspresentationen

Spara utgångspunkter manuellt i preset-tabellen

Gör på följande sätt för att manuellt kunna spara utgångspunkter i Preset-tabellen

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**
- Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar), eller positionera en mätklocka på lämpligt sätt
- Visa preset-tabell: TNC:n öppnar Preset-tabellen och placerar markören på den aktiva tabellraden
- Välj funktion för presetinmatning: TNC:n visar de inmatningsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden. Beskrivning av inmatningsmöjligheterna: se följande tabell
- Välj den rad i Preset-tabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar Preset-numret)
- Välj i förekommande fall kolumnen (axeln) som du vill ändra i Preset-tabellen
- Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna (se efterföljande tabell)

Funktion	Softkey
Överför verktygets ärposition (mätklockans) direkt som ny utgångspunkt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i.	
Tilldela verktygets ärposition (mätklockans) ett valfritt värde: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret	ANGE NY PRESET
Förskjut en i tabellen redan lagrad utgångspunkt inkrementalt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat korrigeringsvärde med korrekt förtecken i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm	KORRIGERA PRESET

Funktion	Softkey
Ange ny utgångspunkt direkt utan att inkludera kinematiken (axelspecifik). Använd bara denna funktion om din maskin är försedd med ett rundbord och du vill placera utgångspunkten i rundbordets centrum genom direkt inmatning av 0. Funktionen lagrar endast värdet i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm	EDITERA AKTUELLT FÄLT
Välj visning BASTRANSFORMATION/ AXELOFFSET. I standardpresentationen BASTRANSFORMATION visas kolumnerna X, Y och Z. Beroende på maskin visas dessutom kolumnerna SPA, SPB och SPC. Här lagrar TNC:n grundvridningen (vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen SPC). I presentationen OFFSET visas offsetvärdena till Preset.	GRUND- TRANSFORM. OFFSET
Skriv den för tillfället aktiva utgångspunkten till en valbar tabellrad: Funktionen lagrar utgångspunkten i alla axlar och aktiverar sedan tabellraden automatiskt. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm	SPARA PRESET

Editera preset-tabell

Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA
Välja funktioner för Preset-inmatning	ÄNDRA PRESET
Visa urval Bastransformation/Axeloffset	GRUND-TRANSFORM. OFFSET
Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i preset-tabellen	AKTIVERA PRESET
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut (andra softkeyraden)	LÄGG TILL N RADER VID SLUT
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	KOPIERA FÄLT
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	INFOGA FÄLT
Återställ den för tillfället selekterade raden: TNC:n skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden)	ÅTER-STÄLL RAD
Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)	INFOGA RAD
Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)	RADERA RAD

Aktivera utgångspunkt från preset-tabellen i driftart Manuell

Vid aktivering av en utgångspunkt från Preset-tabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning och skalfaktor.

En koordinatomräkning som du har programmerat via cykel 19 Bearbetningsplan eller PLANE-funktionen förblir däremot aktiv.

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**
- Visa Preset-tabellen
- Välj det utgångspunktsnummer som du vill aktivera, eller
- välj det utgångspunktnummer du vill aktivera med knappen GOTO, bekräfta med knappen ENT
- Aktivera utgångspunkt
- Bekräfta aktivering av utgångspunkten. TNC:n ställer in positionsindikeringen samt - om så har definierats - grundvridningen
- Lämna preset-tabell

Aktivera utgångspunkt från preset-tabellen i ett NC-program

Man använder cykel 247 för att aktivera utgångspunkter från preset-tabellen under programkörningen. I cykel 247 definierar man numret på den utgångspunkt som man vill aktivera (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 247 SÄTT UTGÅNGSPUNKT).

14.6 Använda 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe functions)

Översikt

I driftart Manuell drift står följande avkännarcykler till förfogande:

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Funktion	Softkey	Sida
Kalibrering av effektiv längd	KAL. L	410
Kalibrering av effektiv radie	KAL. R	411
Grundvridning via en rät linje	AVKANNING ROT	415
Inställning av utgångspunkt i en valbar axel	AVKANNING POS	417
Inställning av hörn som utgångspunkt	AVKANNING P	418
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	AVKANNING CC	419
Hantering av avkännarsystemets data	TASTSYST. TABELL	Se Bruksanvisning Cykler

Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

Funktioner i avkännarcykler

I manuella avkännarcykler visas softkeys, med vilka du kan välja avkänningsriktning eller avkänningsrutin. Vilka softkeys som visas beror på respektive cykel:

Softkey	Funktion
X+	Välj avkänningsriktning
	Överför aktuell ärposition
	Automatisk avkänning av hål (invändig cirkel)
	Automatisk avkänning av tapp (utvändig cirkel)

Automatisk avkänningsrutin för Hål och Tappar

> **!** När du använder en funktion för automatisk avkänning av cirkel, positionerar TNC:n avkännarsystemet automatisk till de olika avkänningspositionerna. Kontrollera att det går att köra fram till positionerna utan risk för kollision.

Om du använder en avkänningsrutin för att automatisk avkänning av hål eller tappar, öppnar TNC:n ett formulär med nödvändiga inmatningsfält.

Inmatningsfält i formulär Mätning tapp och Mätning hål

Inmatningsfält	Funktion
Tappdiameter? eller **Håldiameter?**	Avkänningselementers diameter (vid hål frivilligt)
Säkerhetsavstånd?	Avstånd till avkänningselementet i planet
Säkerhetshöjd inkr.?	Positionering av avkännaren i spindelaxelns riktning (utgående från den aktuella positionen)
Startvinkel?	Vinkel för det första avkänningsförloppet (0° = positiv riktning i huvudaxeln, d.v.s. vid spindelaxel Z i X+). Alla ytterligare avkänningsvinklar erhålls från antalet avkänningspunkter.
Antal avkänningspunkter?	Antal avkänningsförlopp (3 - 8)
Öppningsvinkel?	Avkänning fullcirkel (360°) eller cirkelsegment (öppningsvinkel<360°)

14.6 Använda 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe functions)

Positionera avkännarsystemet ungefär till hålets centrum (invändig cirkel) alternativt i närheten av den första avkänningspunkten på tappen (utvändig cirkel) och välj softkey för den första avkänningsriktningen. När du startar avkännarcykeln med den externa START-knappen, utför TNC:n alla förpositioneringar och avkänningsförlopp automatiskt.

TNC:n positionerar avkännarsystemet till de individuella avkänningspunkterna och tar då hänsyn till säkerhetsavståndet. Om du har definierat en säkerhetshöjd, positionerar TNC:n avkännarsystemet först till säkerhetshöjden i spindelaxeln.

För framkörning till positionen använder TNC:n, den i avkännartabellen definierade matningen **FMAX**. Det egentliga avkänningsförloppet utförs med den definierade avkänningsmatningen **F**.

Innan du startar den automatiskt avkänningsrutinen, måste du förpositionera avkännarsystemet i närheten av den första avkänningspunkten. Förskjut avkännarsystemet ungefär med säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från inmatningsformuläret) i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen.

Vid en invändig cirkel med stor diameter kan TNC:n även förpositionera avkännarsystemet på en cirkelbåge med positioneringsmatning FMAX. För att göra detta anger du ett säkerhetsavstånd för förpositioneringen och hålets diameter i inmatningsformuläret. Positionera avkännarsystemet i hålet till ungefär säkerhetsavståndet från väggen. Beakta startvinkeln för det första avkänningsförloppet vid förpositioneringen (vid 0° probar TNC:n i huvudaxelns positiva riktning).

Välj avkännarcykel

- Välj driftart Manuell drift eller El. handratt

- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se översiktstabell

- Välj avkännarcykel: t.ex. tryck på softkey AVKÄNNING POS, TNC:n presenterar den tillhörande menyn i bildskärmen

När du väljer en manuell avkännarfunktion, öppnar TNC:n ett formulär, i vilket alla erforderliga informationer presenteras. Formulärets innehåll beror på den aktuella funktionen.

I vissa fält kan du även ange värden. Använd pilknapparna för att växla till det önskade inmatningsfältet. Du kan bara flytta markören till fält som kan editeras. Fält som du inte kan editera visas med grå färg.

Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll

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 PROTOKOLL TILL FIL. Om man trycker på denna softkey, kommer TNC:n att överföra det aktuella värdet från den aktiva avkänningscykeln till ett protokoll.

När du sparar mätresultatet, skapar TNC:n textfilen TCHPRMAN.TXT. Om ingen sökväg har angivits i maskinparameter **fn16DefaultPath**, sparar TNC:n filen TCHPRMAN.TXT i huvudkatalogen **TNC:**.

När du trycker på softkey SKRIV PROTOKOLL TILL FIL, får filen TCHPRMAN.TXT inte vara vald (öppnad) i driftart **Programmering**. Om den är det kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

TNC:n skriver uteslutande in mätvärdena i filen TCHPRMAN.TXT. Om flera avkännarcykler utförs efter varandra och deras mätvärden skall sparas måste man säkra innehållet i filen TCHPRMAN.TXT mellan avkännarcyklerna genom kopiering eller omdöpning.

Format och innehåll i filen TCHPRMAN.TXT definieras av din maskintillverkare.

Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell

Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem. Om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater), använder du softkey INFOGA I PRESET-TABELL, se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen".

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell via softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL:

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange nollpunktsnummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell =**
- Tryck på softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL, TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen

14.6 Använda 3D-avkännarsystem (Software-Option Touch probe functions)

Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen

Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du softkey INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL, se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell".

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i preset-tabellen via softkey INFOGA I PRESET-TABELL. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Preset-tabellen heter PRESET.PR och finns lagrad i katalogen TNC:\table\.

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange Preset-nummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**
- Tryck på softkey INFOGA I PRESET-TABELL: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i preset-tabellen

14.7 3D-avkännarsystem kalibrering(Software-option Touch probe functions)

Inledning

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.

Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- Installation
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

När du trycker på softkey OK efter kalibreringsförloppet, överförs kalibreringsvärden för det aktiva avkännarsystemet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens "effektiva" längd och mätkulans "effektiva" radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

- Välj softkey AVKÄNNARFUNKTION.

- Visa kalibreringscykler: Tryck TS KALIBR.
- Välj kalibreringscykel

TNC:n kalibreringscykler

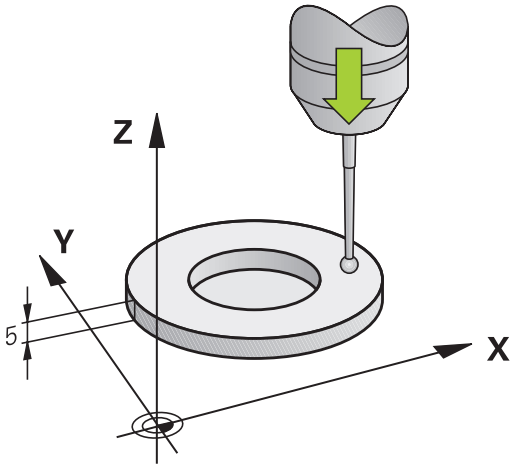
Softkey	Funktion	Sida
TS KALIBR.	Kalibrera längd	410
KAL. R	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	411
KAL. R	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	411
KAL.	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	411

14.7 3D-avkännarsystem kalibrering(Software-option Touch probe functions)

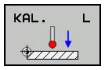
Kalibrering av effektiv längd

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

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.



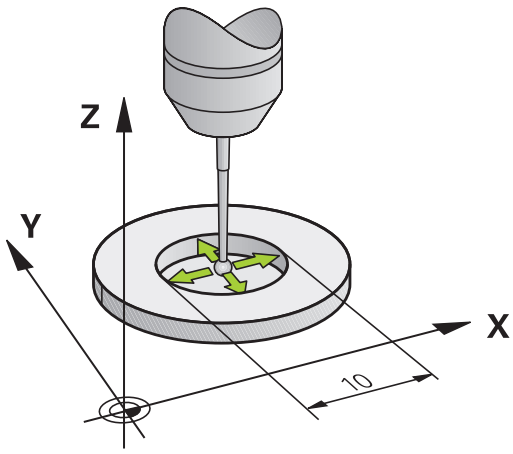
- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey KAL. L. TNC:n öppnar ett menyfönster med inmatningsfält
- Utgångspunkt för längd: Ange kontrollringens höjd
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkel som kalibreringen skall utföras med. TNC:n använder värdet CAL_ANG från avkännartabellen som förslag. Om du ändrar värdet, sparar TNC:n värdet vid kalibreringen i avkännartabellen.
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra avkänningsriktning: Välj med softkey eller pilknapparna
- Känn av överkanten: Tryck på extern START-knapp
- Kontrollera resultat (ändra värde i förekommande fall)
- Tryck på softkey OK för att överföra värdet
- Tryck på softkey SLUT för att avsluta kalibreringsfunktionen

Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

När du utför en utvändig kalibrering, måste du förpositionera avkännarsystemet i centrum över kalibreringskulan eller kalibreringsdornen. Kontrollera att det går att köra fram till avkänningspositionerna utan risk för kollision.



Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Kalibreringsfunktionen kan mäta upp förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelaxeln genom omslagsmätning (vridning 180°) samt kompensera denna matematiskt.

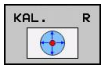
14.7 3D-avkännarsystem kalibrering(Software-option Touch probe functions)

Beroende på om ditt avkännarsystem kan orienteras, utförs kalibreringsrutinen på olika sätt:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- Positionera mätspetsens kula i Manuell drift till hålet i kontrollringen

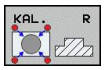


- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey KAL. R
- Ange kalibreringsringens diameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkel som kalibreringen skall utföras med. TNC:n använder värdet CAL_ANG från avkännartabellen som förslag. Om du ändrar värdet, sparar TNC:n värdet vid kalibreringen i avkännartabellen.
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset
- Kontrollera resultat (ändra värde i förekommande fall)
- Tryck på softkey OK för att överföra värdet
- Tryck på softkey SLUT för att avsluta kalibreringsfunktionen

TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn:

- Positioner mätkulan i Manuell drift i centrum över kalibreringsdornen



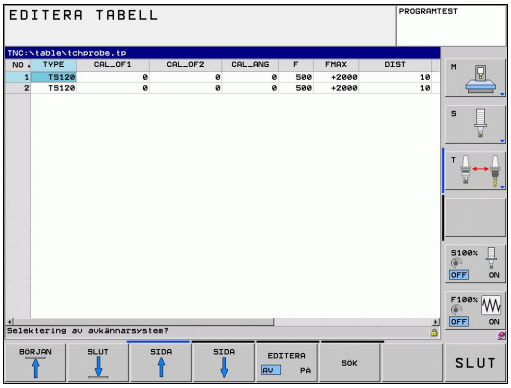
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey KAL. R
- Ange tappens diameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkel som kalibreringen skall utföras med. TNC:n använder värdet CAL_ANG från avkännartabellen som förslag. Om du ändrar värdet, sparar TNC:n värdet vid kalibreringen i avkännartabellen.
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset
- Kontrollera resultat (ändra värde i förekommande fall)
- Tryck på softkey OK för att överföra värdet
- Tryck på softkey SLUT för att avsluta kalibreringsfunktionen

TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Visa kalibreringsvärde

TNC:n sparar akvännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. TNC:n sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL_OF1** (huvudaxel) och **CAL_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om man trycker på softkey avkännartabell.



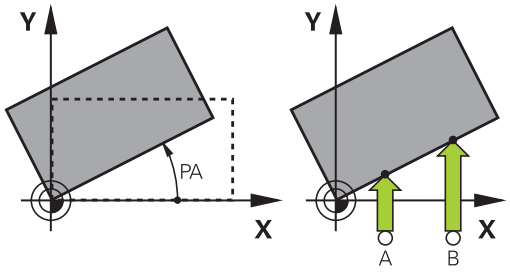
Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk eller Manuell drift.

Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

14.8 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem (Software-option Touch probe functions)

Inledning

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



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.

TNC:n sparar grundvridningen, beroende av verktygsaxeln, i kolumnerna SPA, SPB eller SPC i presettabellen

För att mäta upp grundvridningen probar du två punkter på en av ditt arbetsstyckes sidor. Det spelar ingen roll i vilken ordningsföljd du probar punkterna. Du kan även mäta upp grundvridningen via hål eller tappar.

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.

Du kan även aktivera en grundvridning utan att proba ett arbetsstycke. Mata då in ett värde i grundvridningsmenyn och tryck på softkey SÄTT GRUNDVRIDNING.

Uppmätning grundvridning

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln: Välj axel och riktning via softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **Vridningsvinkel**
- Aktivering av grundvridning: Tryck på softkey SÄTT GRUNDVRIDNING
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT

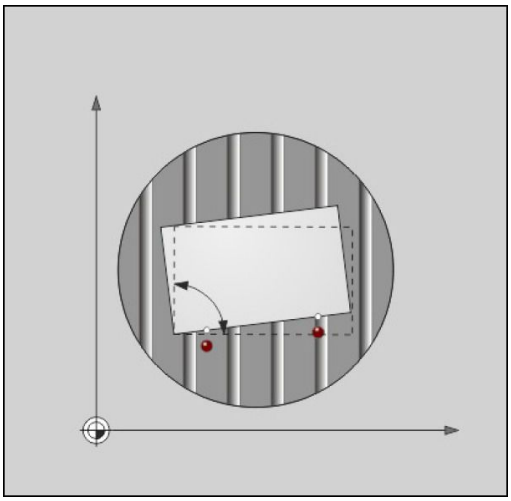
Spara grundvridning i preset-tabellen

- Efter avkänningsförloppet anges preset-numret i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey GRUNDVRID. I PRESET-TAB. för att spara grundvridningen i preset-tabellen

Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning

- För justera snedställningen genom en positionering av rundbordet, tryck efter avkänningsförloppet på SoftkeyRIKTA UPP RUNDBORD

> **!** Positionera alla axlar före bordsvridningen så att kollision inte kan uppstå. TNC:n presenterar ett ytterligare varningsmeddelande före bordsvridningen.



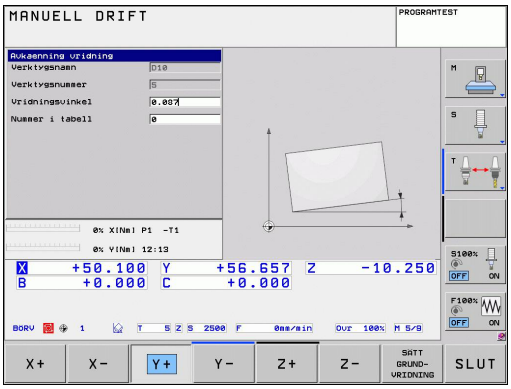
- Om du vill sätta utgångspunkten i rundbordsaxeln, trycker du på softkey SÄTT BORDSVRIDNING.
- Du kan även lagra rundbordets snedställning i en valfri rad i preset-tabellen. För att göra detta anger du radnumret och trycker på softkey BORDSVRID. I PRESETTAB.. TNC:n lagrar vinkeln i rundbordets offset-kolumn, t.ex. i kolumnen C_OFFS vid en C-axel. I förekommande fall behöver du växla presentationen i preset-tabellen med softkey BAS-TRANSFORM./OFFSET för att kunna se denna kolumn.

14.8 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem (Software-option Touch probe functions)

Visa grundvridning

När du väljer funktionen AVKÄNNING ROT, visar TNC:n den grundvridningens aktiva vinkel i dialogen **Vridningsvinkel**. TNC:n visar även vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen (STATUS POS.).

I statuspresentationen visas en symbol för vridet basplan då TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt det vridna basplanet.



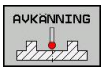
Upphäv vridning av basplanet

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Ange vridningsvinkel "0", överför med softkey SÄTT GRUNDVRIDNING
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT

14.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions)

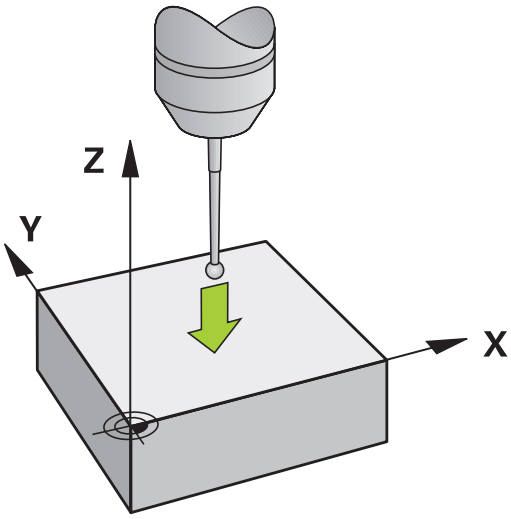
Översikt

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med	417
	Inställning av hörn som utgångspunkt	418
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	419
	Mittlinje som utgångspunkt	419

Utgångspunktinställning i en godtycklig axel

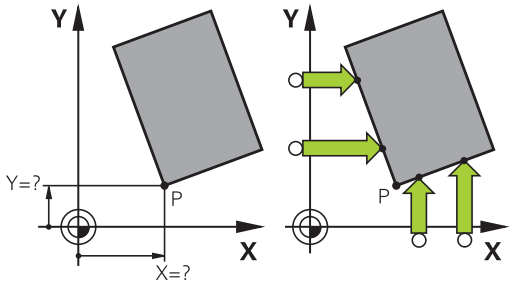
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken utgångspunkten skall ställas in, t.ex. avkänning i Z med riktning Z–: Välj via softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- **Utgångspunkt**: Ange bör-koordinater, bekräfta med softkey SÄTT UTGÅNGSPUNKT, se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 407
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Hörn som utgångspunkt

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING P
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey SÄTT UTGÅNGSPUNKT, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 408
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Du kan även mäta upp skärningspunkten mellan två räta linjer via hål eller tappar och sätta som utgångspunkt. Avkänningen får dock bara utföras med två identiska avkännarfunktioner per linje (t.ex. två hål).

Avkännarcykel "Hörn som utgångspunkt" mäter upp vinkeln och skärningspunkten mellan två räta linjer. Förutom inställningen av utgångspunkten kan du även aktivera en grundvridning med cykeln. För detta erbjuder TNC:n två softkeys som du använder för att vilka bestämma vilken av linjerna som skall användas. Med softkey ROT 1 kan du aktivera vinkeln från den första linjen som grundvridning, med softkey ROT 2 vinkeln från den andra linjen.

När du vill aktivera grundvridningen i cykeln, måste du alltid utföra detta före inställningen av utgångspunkten. Efter att du har ställt in en utgångspunkt, skrivit till en nollpunkts- eller preset-tabell, visas softkey ROT 1 och ROT 2 inte längre.

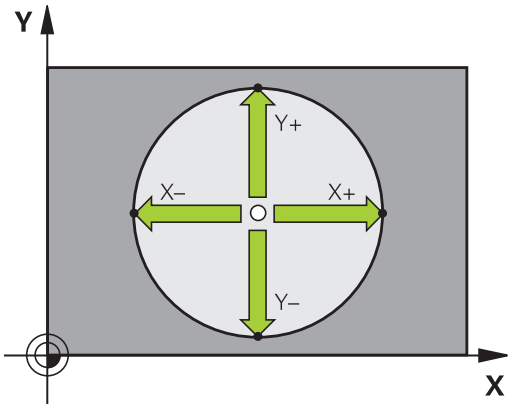
Cirkelcentrum som utgångspunkt

Med denna funktion kan utgångspunkten sättas till centrum på ett borrat hål, cirkulär ficka, cylinder, tapp, cirkulär ö mm.

Invändig cirkel:

TNC:n känner av cirkelns innervägg i alla fyra koordinat-axelriktningarna.

Vid brutna cirklar (cirkelbågar) kan avkänningsriktningen väljas godtyckligt.



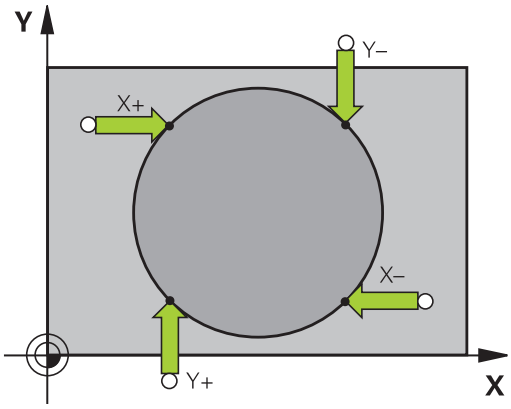
- Positionera avkännarens kula till en position ungefär i cirkelns centrum.

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING CC
- Välj avkänningsriktning eller softkey för automatisk avkänningsrutin
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Om du inte använder automatisk avkänningsrutin, måste du upprepa detta förlopp. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas).
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey UTVÄRDERA
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 407, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 408)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT

TNC:n kan beräkna utvändiga och invändiga cirklar redan vid tre avkänningspunkter, t.ex vid cirkelsegment. Du erhåller noggrannare resultat om du mäter cirklar med fyra avkänningspunkter. Om det är möjligt bör man förpositionera avkännarsystemet så nära centrum som möjligt.

14.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions)

Utvändig cirkel:



- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.
- Välj avkänningsriktning: Välj med lämplig softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. Om du inte använder automatisk avkänningsrutin, måste du upprepa detta förlopp. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas).
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey UTVÄRDERA
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT, eller skriv värden till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 407, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 408)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT

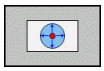
Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie PR.

Inställning av utgångspunkt via flera hål/cirkulära tappar

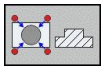
I den andra softkeyraden befinner sig en softkey som du kan använda för att ställa in utgångspunkten via en kombination av flera hål eller cirkulära tappar. Du kan ställa in utgångspunkten till skärningspunkten mellan ett eller flera uppmätta element.

Välj avkännarfunktion för skärningspunkten mellan hål/cirkulära tappar:

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING CC



- Hål skall mätas automatiskt: Bestäms via softkey

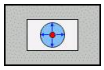


- Cirkulär tapp skall mätas automatiskt: Bestäms via softkey

Förpositionera avkännarsystem ungefär i centrum på hålet resp. i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Efter att du har tryckt på NC-Start-knappen så känner TNC:n automatiskt av cirkelpunkterna.

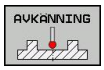
Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. Upprepa detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har probats.

Ställ in utgångspunkt till skärningspunkten mellan flera hål:

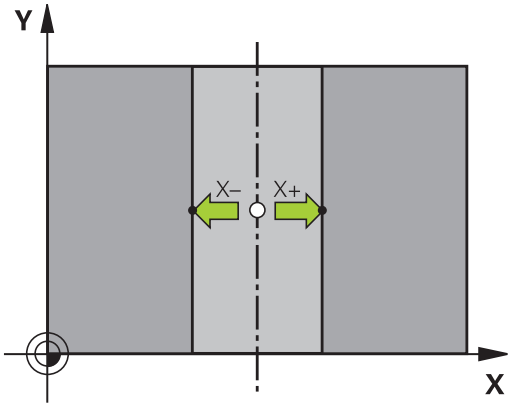


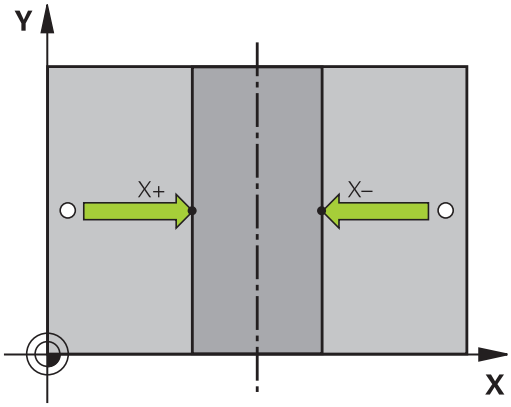
- Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet
- Hål skall mätas automatiskt: Bestäms via softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. Avkännarsystemet mäter upp cirkeln automatiskt
- Upprepa förloppet för övriga element
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey UTVÄRDERA
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 407, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 408)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT

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 "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 407, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 408.
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END





14.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions)

Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem

Man kan även använda avkännarsystemet i driftarterna Manuell och El. handratt för att utföra enklare mätningar på arbetsstycket. För komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande (se Bruksanvisning Cykler, Kapitel 16, Kontrollera arbetsstycket automatiskt). Med ett 3D-avkännarsystem kan följande mätas:

- positioners koordinater och därifrån
- mått och vinklar på arbetsstycket

Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstycke

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken koordinaten skall mätas: Välj med lämplig softkey.
- Starta avkänningen: Tryck på extern START-knapp

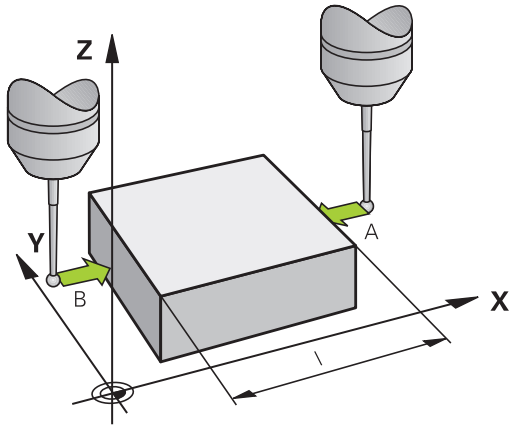
TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater: se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 418. TNC:n visar det avkända hörnets koordinater i menyfältet Referenspunkt.

Uppmätning av arbetsstyckets dimensioner

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten A
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten skall återställas efter mätningen)
- Utgångspunkt: Ange "0"
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen END
- Välj avkännarfunktion på nytt: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten B
- Välj avkänningsriktning med softkey: Samma axel som vid den första mätningen men med motsatt riktning.
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp



Värdet som visas i menyfältet Referenspunkt är avståndet mellan de båda punkterna i koordinataxeln.

Återställning av utgångspunkten till värdet som gällde innan längdmätningen

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS
- Känn av den första avkänningspunkten på nytt
- Återställ Referenspunkt till värdet som tidigare noterades
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen END

Vinkelmätning

Med ett 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

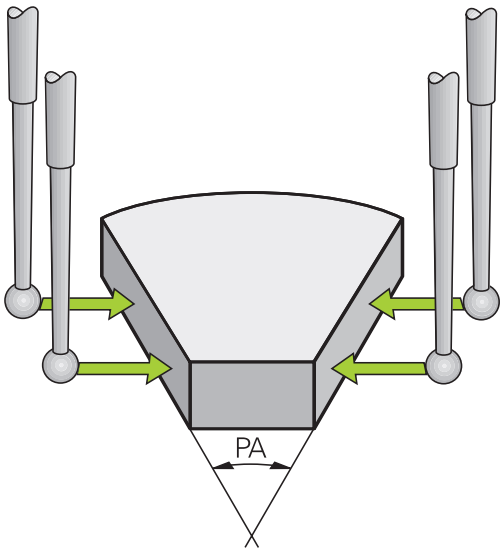
- vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på maximalt 90°.

14.9 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem(Software-option Touch probe functions)

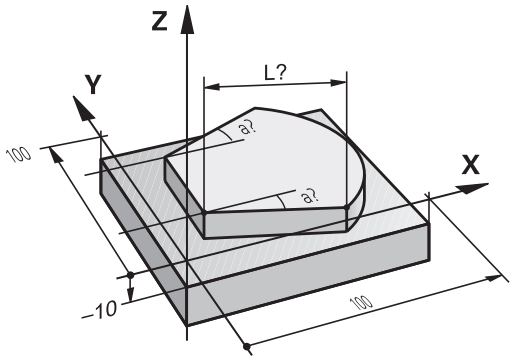
Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket

- 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 "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem (Software-option Touch probe functions)", Sida 414
- 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 "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem (Software-option Touch probe functions)", Sida 414
- 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

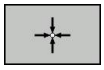


Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka

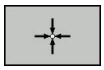
Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt 3D-avkännarsystem, kan du även använda alla tidigare beskrivna manuella avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller mätklockor (undantag: kalibreringsfunktioner).

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett 3D-avkännarsystem under avkänningsfunktonen, skapar du triggersignalen manuellt för att överföra **Avkännarpositionen** via en knapp. Gör då på följande sätt:

- Välj valfri avkännarfunktion via softkey
- Kör den mekaniska avkännaren till den första positionen som TNC:n skall registrera



- Överför position: Tryck på softkey överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör den mekaniska avkännaren till nästa position som TNC:n skall registrera

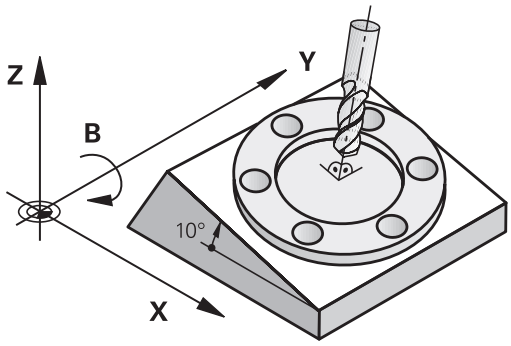


- Överför position: Tryck på softkey överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Utgångspunkt**: Ange den nya utgångspunktens koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey STÄLL IN UTGÅNGSPKT eller skriv värdena till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 407, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 408)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

14.10 Tilta 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 429
- Styrd vridning, cykel **G80** i bearbetningsprogrammet (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN)
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion bearbetningsprogrammet se "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Software-option 1)", Sida 331

TNC-funktionen för ”3D-vridning av bearbetningsplanet” är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

Tilta bearbetningsplanet (Software-option 1) 14.10

Vid vridning av bearbetningsplanet skiljer TNC:n mellan två maskintyper:

- **Maskiner med tippbara rundbord**
  - Tippningsbordet måste först positioneras så att arbetsstycket hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett L-block.
  - Den transformerade verktygsaxelns läge ändrar sig **inte** i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet. När rundbordet vrids – m.a.o även arbetsstycket – t.ex. till 90°, vrids **inte** koordinatsystemet med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+, i driftart Manuell drift, kommer verktyget också att förflytta sig i Z+ riktningen.
  - Vid beräkningen av det transformerade koordinatsystemet tar TNC:n bara hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar av rundbordet – så kallade ”transformerings” komponenter.
- **Maskiner med vridbara spindelhuvuden**
  - Spindelhuvudet måste först positioneras så att verktyget hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett L-block.
  - Den vridna (transformerade) verktygsaxelns läge ändrar sig i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet: När man vrider maskinens spindelhuvud – m.a.o. även verktyget – till t.ex. +90° i B-axel, vrider sig koordinatsystem med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+, i driftart Manuell drift, förflyttar sig verktyget i det maskinfasta koordinatsystemets X+ riktning.
  - Vid beräkning av det transformerade koordinatsystemet tar TNC:n hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar i spindelhuvudet (”transformerings” komponenter) samt förskjutningar som uppstår genom vridningen av verktyget (3D verktygslängdkompensering).

⇨ TNC:n stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

14.10 Tilta bearbetningsplanet (Software-option 1)

Referenspunktssökning vid vridna axlar

TNC:n aktiverar automatiskt det tiltade bearbetningsplanet om denna funktion var aktiv vid avstängningen av styrsystemet. Vid tryckning på axelriktningsknapparna förflyttar då TNC:n axlarna i det tiltade koordinatsystemet. Positionera verktyget på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske vid en senare referenssökning. För att passera referenspunkterna måste du deaktivera funktionen "Tilta bearbetningsplanet", se "Aktivering av manuell vridning", Sida 429.

!

Varning kollisionsrisk!

Kontrollera att funktionen ”3D-vridning av bearbetningsplanet” är aktiverad i driftart Manuell drift samt att det angivna vinkelvärdet överensstämmer med rotationsaxelns faktiska vinkel.

Deaktivera funktionen "Tilta bearbetningsplanet" före referenssökningen. Kontrollera att ingen kollision kan ske. Frikör verktyget i förekommande fall.

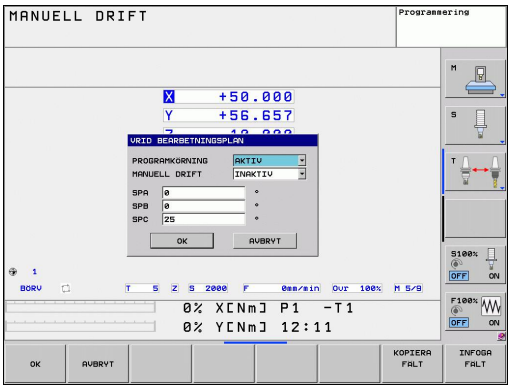
Positionsindikering i vridet system

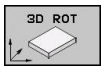
Positionerna som visas i statusfältet (**BÖR** och **ÄR**) hänför sig till det vridna koordinatsystemet.

Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet

- Avkännarfunktionen grundvridning står inte till förfogande om du har aktiverat funktionen tiltning av bearbetningsplanet i driftart manuell
- Funktionen "Överför ärposition" är inte tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.
- PLC-positioneringar (skapas av maskintillverkaren) är inte tillåtna

Aktivering av manuell vridning





- Välj manuell tiltning: Tryck på softkey 3D ROT

- Placera markören på menypunkten **Manuell Drift** med hjälp av pilknapparna

- Aktivera manuell tiltning: Tryck på softkey AKTIV

- Placera markören på önskad rotationsaxel med hjälp av pilknapparna

- Ange vridningsvinkel

- Avsluta inmatning: Knappen END

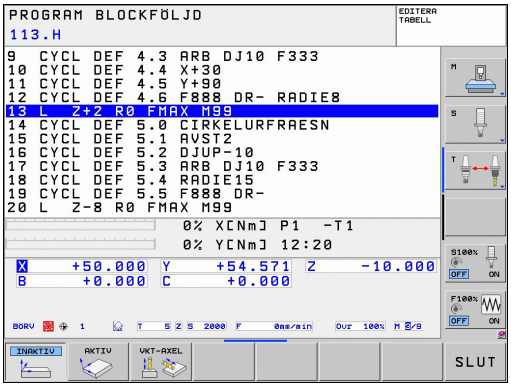
För att deaktivera funktionen sätter man önskad driftart i menyn **Vrid bearbetningsplan** till Inaktiv.

När funktionen Vridning bearbetningsplan har valts Aktiv och TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt de vridna axlarna visas symbolen i statuspresentationen.

Om funktionen Vridning bearbetningsplan väljs Aktiv för driftart Programkörning, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som utförs. Om du använder Cykel **G80** eller **PLANE**-funktionen i bearbetningsprogrammet, är de vinkelvärden som har definierats där verksamma. Vinkelvärdet som har angivits i menyn kommer då att skrivas över.

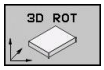
Aktivera aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning

Denna funktion måste friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



Med denna funktion kan du i driftarterna Manuell och El. Handratt positionera verktyget via de externa riktningsknapparna eller med handratten i den riktning som verktygsaxeln för tillfället pekar. Använd denna funktion när

- Du vill friköra verktyget i verktygsaxelns riktning under ett programavbrott i ett 5-axligt program
- Du vill utföra en bearbetning med handratten eller de externa riktningsknapparna i Manuell drift med tiltat verktyg.



▶ Välj manuell tiltning: Tryck på softkey 3D ROT

▶ Placera markören på menypunkten **Manuell Drift** med hjälp av pilknapparna

▶ Aktivera aktiv verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning: Tryck på softkey VKT-AXEL

▶ Avsluta inmatning: Knappen END

För att deaktivera funktionen sätter man i menyn Vridning bearbetningsplan menypunkt **Manuell drift** till Inaktiv.

När funktionen **Förflyttning i verktygsaxelriktning** är aktiv, visar statuspresentationen symbolen .

Denna funktion står även till förfogande när du avbryter programexekveringen och vill köra axlarna manuellt.

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 inställningen i maskinparameter **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**

- **chkTiltingAxes: On** 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.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC:n kontrollerar inte om rotationsaxlarnas aktuella koordinater (är-positioner) överensstämmer med de av dig definierade tiltvinklarna.

!

Varning kollisionsrisk!

Ställ i princip alltid in utgångspunkten i alla tre huvudaxlarna.

15

Positionering med manuell inmatning

15.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Driftart Manuell positionering lämpar sig för enkla bearbetningar och förpositionering av verktyget. Här kan korta program i HEIDENHAIN-Klartext-format eller enligt DIN/ISO anges och utföras direkt. Även TNC:ns cykler kan anropas. Programmet lagras i filen $MDI. Vid Manuell positionering kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

Använda manuell positionering

Begränsningar

Följande funktioner står inte till förfogande i driftart MDI:

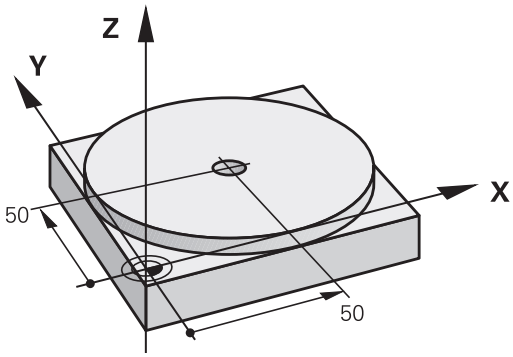
- Flexibel konturprogrammering FK
- Programdelsupprepningar
- Underprogramteknik
- Bankompenseringar
- Programmeringsgrafiken
- Programanrop **%**
- Programkörningsgrafiken

- Välj driftart Manuell positionering. Programmera filen $MDI på önskat sätt
- Start programexekveringen: Extern START-knapp

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**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Anropa verktyg: Verktygsaxel Z,
		Spindelvarvtal 2000 varv/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Frikör verktyget (snabbtransport)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Positionera verktyget med snabbtransport över hålet, spindelstart
N40 G01 Z+2 F2000 *		Positionera verktyget 2 mm över hålet
N50 G200 BORRNING *		Definiera cykel G200 Borrning
Q200=2	**;SAEKERHETSAVST.**	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q201=-20	**;DJUP**	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
Q206=250	**;MATNING DJUP**	Borrmatning
Q202=10	**;SKAERDJUP**	Djup för varje ansättning innan återgång
Q210=0	**;VAENTETID UPPE**	Väntetid uppe vid urspåning i sekunder
Q203=+0	**;KOORD. OEVERYTA**	Koordinat för arbetsstyckets yta
Q204=50	**;2. SAEKERHETSAVST.**	Position efter cykel, i förhållande till Q203
Q211=0.5	**;VAENTETID NERE**	Väntetid vid hålets botten i sekunder
N60 G79 *		Anropa cykel G200 Borrning
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Frikörning av verktyget
N9999999 %$MDI G71 *		Programslut

Rätlinjefunktion: se "Rätlinje med snabbtransport G00 Rätlinje med matning G01 F", Sida 177, cykel BORRNING: Se Bruksanvisning Cykler, Cykel 200 BORRNING.

Exempel 2: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin med rundbord

- Genomför grundvridning med 3D-avkännarsystem, se bruksanvisning Cykelprogrammering, "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 ange matning t.ex. **L C+2.561 F50**

- Avsluta inmatningen

- Tryck på den externa START-knappen: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridningen av arbetsstycket

Säkra eller radera program från $MDI

Filen $MDI används vanligen för korta program som inte behöver sparas. Skall ett program trots det sparas gör man på följande sätt:

- Välj driftart: Program- inmatning/Editering
- Kalla upp filhanteringen: Knapp PGM MGT (Program Management)
- Markera filen $MDI
- Välj "Kopiera fil": Softkey KOPIERA

MÅLFIL =

- Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas, t.ex. **BORRNING**.
- Utför kopieringen
- Lämna filhantering: Softkey SLUT

Ytterligare information: se "Kopiera enstaka fil", Sida 101

16

Programtest och programkörning

16.1 Grafik (Software-option Advanced grafic features)

Användningsområde

I driftarterna för programkörning och i driftarten programtest kan TNC:n simulera en bearbetning grafiskt. Via softkeys väljer man:

- Vy ovanifrån
- Presentation i 3 plan
- 3D-framställning
- 3D-linjegrafik

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

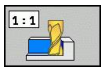
TNC:n presenterar inte ett radie-tilläggsmått **DR** som har programmerats i **T**-blocket i grafiken.

Man kan bara använda den grafiska simuleringen vid programsekvenser respektive program som innehåller rörelser i rotationsaxlar under vissa förutsättningar. I förekommande fall kommer TNC:n att visa en felaktig grafik.

Ställa in hastighet för programtestet

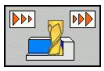
Den senast inställda hastigheten förblir aktiv (även efter ett strömavbrott) ända tills denna ställs in på nytt.

Efter att du har startat ett program, visar TNC:n följande softkeys, med vilka du kan ställa in simuleringshastigheten:

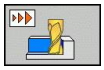
Funktioner	Softkey
Testa programmet med den hastighet som det också skall bearbeta med (hänsyn tas till programmerade matningar)	
Öka testhastigheten stegvis	
Minska testhastigheten stegvis	
Testa programmet med högsta möjliga hastighet (grundinställning)	

Du kan även ställa in simuleringshastigheten innan du startar programmet:

- Växla softkeyrad



- Välj funktionen för inställning av simuleringshastigheten

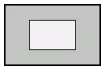
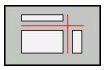
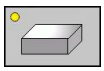


- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. öka testhastigheten stegvis

16.1 Grafik (Software-option Advanced grafic features)

Översikt: Vyer

I driftarterna för programkörning och i driftarten för programtest visar TNC:n följande softkeys:

Vy	Softkey
Vy ovanifrån	
Presentation i 3 plan	
3D-framställning	

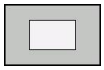
Begränsningar under programkörning

Bearbetningen kan inte presenteras grafiskt samtidigt som TNC:ns processor redan är belastad med komplicerade bearbetningsuppgifter eller bearbetning av stora ytor. Exempel: Planing över hela råämnet med ett stort verktyg. TNC:n fortsätter inte grafikpresentationen och presenterar istället texten **ERROR** i grafikfönstret. Däremot fortlöper bearbetningen.

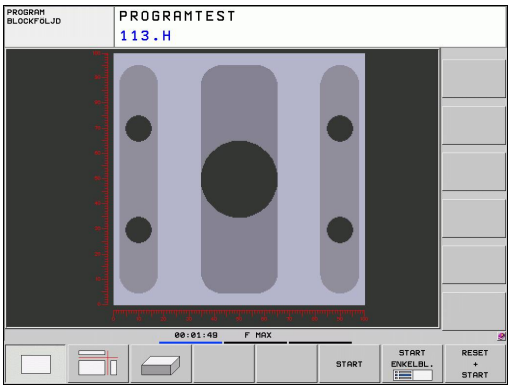
TNC:n visar inte programkörningsgrafik vid fleraxlig bearbetning under körningen. I grafikfönstret visas i sådana fall ett felmeddelande **Axel kan inte visas**.

Vy ovanifrån

Den grafiska simuleringen går snabbast i denna vy.



- Välj vy ovanifrån med softkey
- För presentationen av djupet i denna grafik gäller: Ju djupare desto mörkare

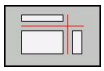


Presentation i 3 plan

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).

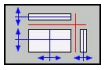
Vid presentation i tre plan finns funktioner för delförstoring tillgängliga, se "Delförstoring".

Dessutom kan man förskjuta snittytorna med hjälp av softkeys:

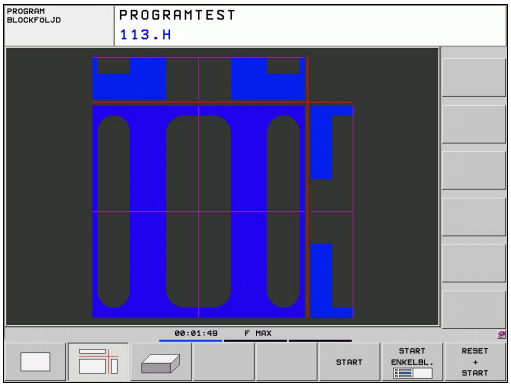


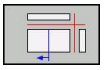
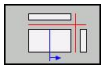
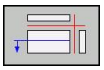
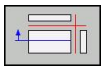
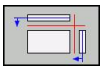
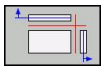
- Välj softkeyn för presentation av arbetsstycket i tre plan

- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionerna för att flytta snittytan visas



- Välj funktionerna för att flytta snittytan: TNC:n visar följande softkeys



Funktion	Softkeys	
Förskjut den vertikala snittytan åt höger eller vänster		
Förskjut den vertikala snittytan framåt eller bakåt		
Förskjut den horisontala snittytan uppåt eller nedåt		

Snittytans position visas i bildskärmen i samband med förskjutningen.

Snittytornas grundinställning är vald på ett sådant sätt att de ligger i arbetsstyckets centrum sett i bearbetningsplanet och på arbetsstyckets yta sett i verktygsaxeln.

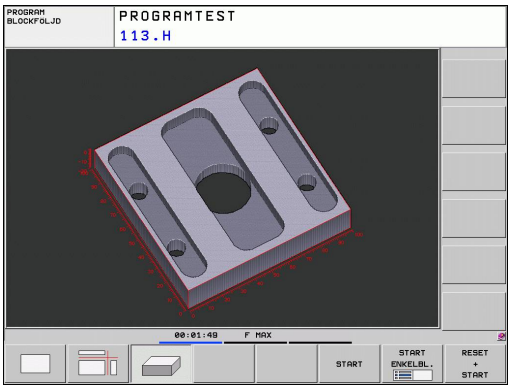
3D-presentation

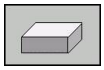
TNC:n avbildar arbetsstycket tredimensionellt.

3D-framställningen kan vridas runt den vertikala axeln och tippas runt den horisontala axeln via softkeys. Om en mus är ansluten till din TNC, kan du också utföra denna funktion genom att hålla den högra musknappen intryckt.

Råämnets ytterkanter, som de såg ut innan den grafiska simuleringen, kan presenteras i form av en ram.

I driftart Programtest finns funktioner för delförstoring tillgängliga, se "Delförstoring".



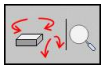


- Välj 3D-framställning med softkey.

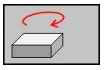
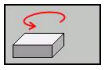
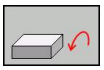
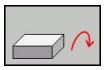
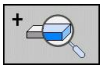
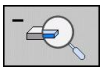
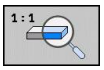
> 3D-grafikens hastighet beror på skärlängden (kolumnen **LCUTS** i verktygstabellen). Om **LCUTS** är definierad till 0 (grundinställning), så räknar simuleringen med en oändligt lång skärlängd, vilket leder till lång beräkningstid.

Vridning och förstoring/förminskning av 3D-presentation

- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av funktionerna vridning och förstora/förminska visas



- Välj funktionerna för vridning och förstora/förminska:

Funktion	Softkeys
Vertikal vridning av grafiken i 5°-steg	 
Horisontell tippning av grafiken i 5°-steg	 
Förstora presentationen stegvis. Om grafiken är förstorad visar TNC:n bokstaven **Z** i grafikfönstrets underkant.	
Förminska presentationen stegvis. Om grafiken är förminskad visar TNC:n bokstaven **Z** i grafikfönstrets underkant.	
Återställ presentationen till den programmerade storleken	

Om en mus är ansluten till din TNC, kan du även utföra de tidigare beskrivna funktionerna med musen:

- För att rotera den visade grafiken tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. När du har släppt den högra musknappen, orienterar TNC:n arbetsstycket i den definierade riktningen
- För att flytta den visade grafiken: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. TNC:n flyttar arbetsstycket i den aktuella riktningen. När du har släppt musknappen i mitten, flyttar TNC:n arbetsstycket till den definierade positionen
- För att zooma ett visst område med musen: Markera det rektangulära zoom-området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n arbetsstycket till det definierade området
- För att snabbt zooma ut och in med musen: Vrid mushjulet framåt eller tillbaka

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	RAAMNE SOM BLK FORM
Återställ delförstoring så att TNC:n visar det bearbetade eller obearbetade arbetsstycket enligt programmerad BLK-form	RAAMNE SOM BLK FORM

Med softkey RÅÄMNE SOM BLK FORM visar TNC:n
– även efter en avgränsning utan ÖVERFÖR DETALJ.
– åter råämnet med den programmerade storleken.

Visa verktyg

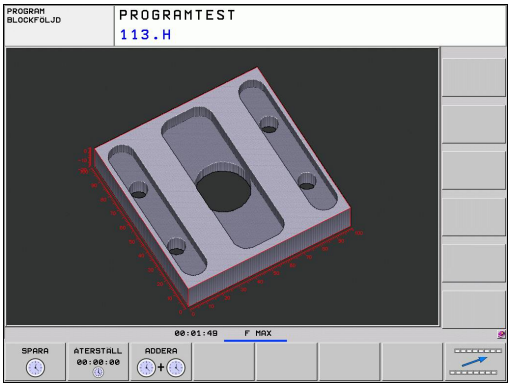
I vy ovanifrån och presentation i tre plan kan du visa verktyget under simuleringen. TNC:n visar verktyget med den diameter som har definierats i verktygstabellen.

Funktion	Softkey
Visa inte verktyget vid simuleringen	VERKTYG VISA DÖLJ
Visa verktyget vid simuleringen	VERKTYG VISA DÖLJ

Beräkning av bearbetningstid

Driftarter för programkörning

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.



Programtest

Tiden som visas beräknas från tidsåtgången som TNC:n behöver för att utföra verktygsrörelserna med den programmerade matningen, väntetider medräknas av TNC:n. Den av TNC:n beräknade tiden är endast under vissa villkor avsedd för kalkylering av bearbetningstiden eftersom TNC:n inte tar hänsyn till maskinberoende tider (såsom exempelvis för verktygsväxling).

Kalla upp stoppur-funktion

- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av stoppur-funktioner visas

- Välj stoppur-funktioner

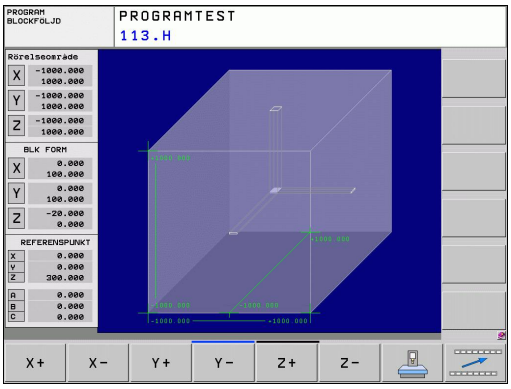
- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. lagra presenterad tid

Stoppur-funktioner	Softkey
Lagring av visad tid	SPARA
Presentera summa av lagrad och visad tid	ADDERA
Återställning av visad tid	ATERSTALL 00:00:00

TNC:n återställer bearbetningstiden under programtestet så snart ett nytt råämne **G30/G31** exekveras.

16.2 Visa råämnet i arbetsområdet (Software-option Advanced grafic features)

Användningsområde



I driftart Programtest kan man grafiskt kontrollera råämnets resp. utgångspunktens position i maskinens bearbetningsutrymme. Med denna funktion kan även övervakning av maskinens arbetsområde aktiveras för driftart Programtest: För dessa funktioner trycker man på softkey **RÅÄMNE I ARB.-RUM**. Med softkey **SW-ändl. överv.** (andra softkeyraden) kan du aktivera resp. deaktivera funktionen.

Ytterligare en transparent box representerar råämnet, vars dimensioner listas i tabellen **BLK FORM**. Dimensionerna hämtar TNC:n från definitionen av råämnet i det valda programmet. Råämnesboxen definierar inmatnings-koordinatsystemet, vars nollpunkt ligger innanför rörelseområdesboxen.

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. Om du ändå aktiverar övervakningen av bearbetningsutrymmet, måste råämnet förskjutas "grafiskt" på ett sådant sätt att råämnet ligger inom bearbetningsutrymmet. Använd de i tabellen listade softkeys för att göra detta.

Därutöver kan du aktivera den aktuella utgångspunkten för driftart Programtest (se följande tabell, sista raden).

Funktion	Softkeys	
Förskjut råämne i positiv/negativ X-riktning	X+	X-
Förskjut råämne i positiv/negativ Y-riktning	Y+	Y-
Förskjut råämne i positiv/negativ Z-riktning	Z+	Z-
Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten		
Aktivering resp. deaktivering av övervakningsfunktionen	SW-ändl. överv.	

16.3 Funktioner för programpresentation

Översikt

I driftarterna för programkörning och i driftart programtest visar TNC:n softkeys, med vilka man kan bläddra sida för sida i bearbetningsprogrammet:

Funktioner	Softkey
Bläddra en bildskärmssida tillbaka i programmet	SIDA
Bläddra en bildskärmssida framåt i programmet	SIDA
Välj programbörjan	BÖRJAN
Gå till programslut	SLUT

16.4 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

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

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

HEIDENHAIN rekommenderar därför att alla program körs in med viss försiktighet, även om programtestet inte har resulterat i några felmeddelanden eller att inga synbara skador på arbetsstycket kunde upptäckas.

TNC:n startar av princip ett programtest efter ett verktygsanrop alltid på följande position:

- I bearbetningsplanet i positionen X=0, Y=0
- I verktygsaxeln 1 mm över den i **BLK FORM** definierade **MAX**-punkten

När du anropar samma verktyg, simulerar TNC:n programmet vidare från den senaste, före verktygsanropet programmerade positionen.

För att även erhålla ett entydigt beteende vid programkörningen skall du alltid köra till en position efter en verktygsväxling som TNC:n kan positionera till bearbetningen från utan risk för kollision.

Din maskintillverkare kan även definiera ett verktygsväxlarmakro för driftart Programtest, vilket simulerar maskinen beteende exakt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

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 funktionen RÅÄMNE I ARB.-RUM kan man aktivera en övervakning av bearbetningsområdet för programtestet, se "Visa råämnet i arbetsområdet (Software-option Advanced grafic features)", Sida 448.

- 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:

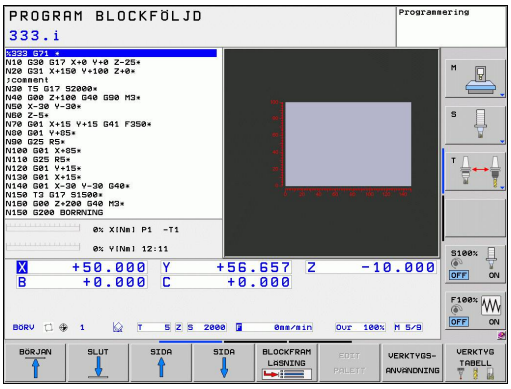
- Välja ett annat block med pilknapparna eller med knappen GOTO
- Göra ändringar i programmet
- Växla driftart
- Välja ett nytt program

16.5 Programkörning

Användning

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.



Användning

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

Exekvera bearbetningsprogram

Förberedelse

1 Spänn fast arbetsstycket på maskinbordet
2 Inställning av utgångspunkt
3 Välj nödvändiga tabell- och palettfiler (status M)
4 Välj bearbetningsprogram (status M)

Matning och spindelvarvtal kan ändras med override-potentiometrarna.

Via softkey FMAX kan du reducera matningshastigheten när NC-programmet skall köras in. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte längre aktivt efter en avstängning/påslag av maskinen. För att återställa den tidigare bestämda maximala matningshastigheten måste du knappa in siffervärdet på nytt.

Denna funktions beteende är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Programkörning blockföljd

- Starta bearbetningsprogrammet med den externa START-knappen.

Programkörning enkelblock

- Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med den externa START-knappen.

Avbryta bearbetning

Det finns olika möjligheter att stoppa en programkörning:

- Programmerat stopp
- Extern STOPP-knapp
- Växla till Program enkelblock

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 NC-stoppsymbolen (se tabellen)
- Om bearbetningen inte skall återupptas, återställer man TNC:n med softkey INTERNT STOPP: NC-stopp-symbolen i statuspresentationen släcks. I detta läge kan programmet startas om från början.

Symbol	Betydelse
	Program är stoppat

Stoppa bearbetningen genom att växla till driftart Programkörning enkelblock

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart Program blockföljd väljs driftart Program enkelblock. TNC:n stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott

Vid ett avbrott i bearbetningen kan maskinaxlarna förflyttas på samma sätt som i driftart Manuell drift.

Användningsexempel: Frikörning av spindeln efter verktygsbrott

- Stoppa bearbetningen
- Frige de externa riktningsknapparna: Tryck på softkey MANUELL FÖRFLYTTNING.
- 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.

Fortsätta programkörning efter ett avbrott

När du avbryter ett program med INTERNT STOPP, måste du starta programmet med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N eller med GOTO "0".

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:

- Tryck på den externa STOPP-knappen
- Programmerat stopp

Fortsätt programkörning efter ett fel

Vid icke blinkande felmeddelanden:

- ▶ Åtgärda felorsaken
- ▶ Radera felmeddelandet: Tryck på knappen CE
- ▶ Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

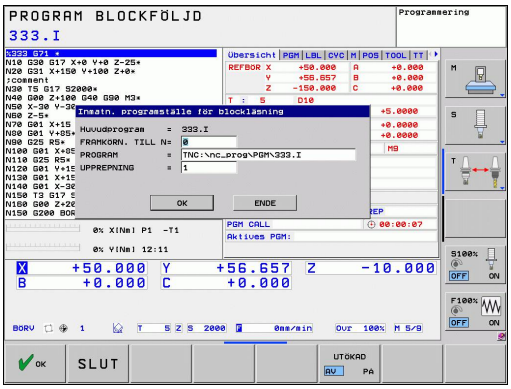
Vid blinkande felmeddelanden

- ▶ Håll knappen END intryckt i två sekunder, TNC:n utför en varmstart
- ▶ Åtgärda felorsaken
- ▶ Starta igen

Vid återkommande fel, notera felmeddelandet och kontakta kundtjänst

Valfritt startblock i program (blockframläsning)

Funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N måste anpassas och friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt.

När ett program har avbrutits med ett INTERNT STOPP, föreslår TNC:n automatiskt det avbrutna blocket N som återstartsblock.

Blockläsningen får inte påbörjas i ett underprogram.

Alla nödvändiga program, tabeller och palettfiler måste väljas i någon av driftarterna för programkörning (status M).

Om programmet innehåller ett programmerat stopp innan återstartsblocket kommer blockläsningen att stoppas där. Tryck på den externa START-knappen för att fortsätta blockläsningen.

Efter en blockframläsning måste du förflytta verktyget till den beräknade positionen med funktionen ÅTERSKAPA POSITION.

Verktygets längdkompensering blir verksam först efter verktygsanropet och ett efterföljande positioneringsblock. Detta gäller även när du bara har ändrat verktygslängden.

TNC:n hoppar över alla avkännarcykler vid en blockframläsning. Resultatparametrar som dessa cykler skriver till får i förekommande fall inte några värden.

Du får inte använda blockframläsningen när du efter en verktygsväxling i bearbetningsprogrammet:

- Startar programmet i en FK-sekvens
- Stretch-filtret är aktivt
- Använder palettbearbetningen
- Startar programmet vid en gängcykel (cykel 17, 18, 19, 206, 207 und 209) eller det efterföljande programblocket
- Använder Avkännarcykel 0, 1 och 3 före programstarten

- Välj det aktuella programmets första block som början för blockframläsningen: Ange GOTO "0"

- Välj blockframläsning: Tryck på softkey BLOCKLÄSNING.
- **Framkörning till N**: Ange numret på blocket N som blockläsningen skall utföras till
- **Program**: Ange namnet på programmet som innehåller blocket N
- **Upprepningar**: Ange antal upprepningar som skall utföras i blockframläsningen, om N befinner sig inom en programdelsupprepning eller i ett underprogram som anropas flera gånger
- Starta blockläsning: Tryck på extern START-knapp
- Framkörning till konturen (se följande avsnitt)

Återstart med knappen GOTO

Vid återstart med knappen GOTO och att ange blocknummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

När du går in i ett underprogram med knappen GOTO och blocknummer:

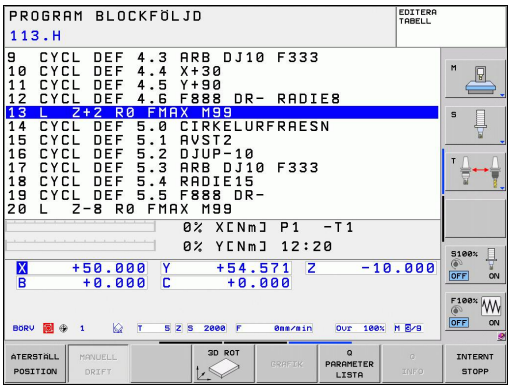
- Läser TNC:n förbi underprogrammets slut (**G98 L0**)
- Återställer TNC:n funktionen M126 (förflytta rotationsaxlar närmaste väg)

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)



- ▶ Välj återkörning till konturen: Tryck på softkey ÅTERSKAPA POSITION
- ▶ I förekommande fall, återskapa maskinstatus
- ▶ Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskrmen: Tryck på den externa START-knappen eller
- ▶ Kör axlarna i valfri ordningsföljd: Tryck på softkey FRAMKÖRNING X, FRAMKÖRNING Z osv. och aktivera respektive förflyttning med den externa START-knappen
- ▶ Återuppta bearbetningen: Tryck på extern START-knapp

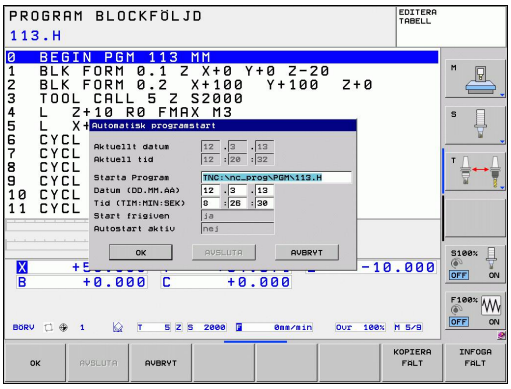
16.6 Automatisk programstart

Användningsområde

För att kunna utföra en automatisk programstart måste TNC:n vara förberedd för detta av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Varning, fara för användaren!

Funktionen Autostart får inte användas i maskiner som inte har ett slutet bearbetningsutrymme.



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: Tryck på softkey OK

16.7 Hoppa över block

Användningsområde

I programtest eller programkörning kan block, som vid programmeringen har markerats med ett ”/”-tecken, hoppas över:

- Utför inte respektive testa inte programblock med "/"-tecken: Ändra softkey till PÅ

- Utföra respektive testa programblock med "/"-tecken: Ställ in softkey på AV

Denna funktion fungerar inte på **TOOL DEF**-block.
Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

Infoga ”/”-tecknet

- Välj det block som överhoppningstecknet skall infogas vid i driftart **Programmering**

- Välj softkey INFOGA

Radera ”/”-tecknet

- Välj det block som överhoppningstecknet skall raderas från i driftart **Programmering**

- Välj softkey TA BORT

16.8 Valbart programkörningsstopp

Användningsområde

Man kan välja om TNC:n skall stoppa programexekveringen vid block som ett M1 har programmerats i. Om man använder M1 i driftart Programkörning kommer TNC:n inte att stänga av spindeln och kylvätskan.

- Stoppa inte programkörningen eller programtestet vid block som innehåller M1: Välj softkey till AV

- Stoppa programkörningen respektive programtestet vid block som innehåller M1: Välj softkey till PÅ

17

MOD-funktioner

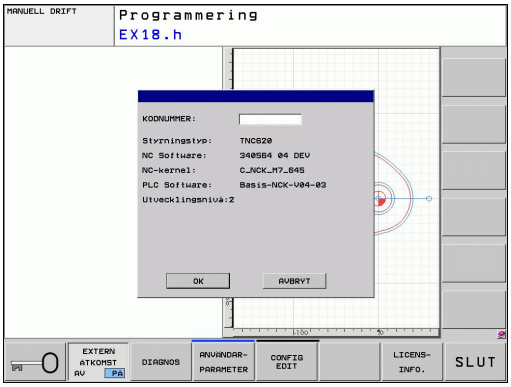
17.1 MOD-funktion

Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Dessutom kan du ange kodnummer för att öppna åtkomst till skyddade områden.

Välja MOD-funktioner

Öppna ett fönster med MOD-funktionerna.

- Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen MOD. TNC:n öppnar ett fönster i vilket de tillgängliga MOD-funktionerna visas.



Ändra inställningar

I MOD-funktionerna kan man navigera både med mus och med knappar:

- Med Tab-knappen växlar man från inmatningsområdet i det högra fönstret till selektering av MOD-funktioner i det vänstra fönstret.
- Välja MOD-funktion
- Växla till inmatningsfältet med Tab-knappen eller med knappen ENT
- Beroende på funktion anger du värdet och bekräftar med **OK** eller selekterar och bekräftar med **Överför**.

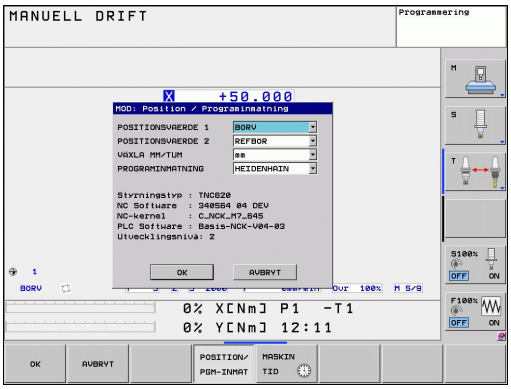
> ⇨ När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen GOTO växla in ett fönster, i vilket alla inställningsmöjligheterna visas samtidigt. Med knappen ENT väljer du inställningen. Om man inte vill ändra inställningen stänger man fönstret med knappen END.

Lämna MOD-funktioner

- Avsluta MOD-funktioner: Tryck på softkey SLUT eller knappen END.

Översikt MOD-funktioner

Oberoende på den valda driftarten står följande funktioner till förfogande:



Kodnummerinmatning

- Ange kodnummer

Presentations-inställning

- Välja positionspresentation
- Välja måttenhet (mm/tum) för positionspresentationen
- Välja programmeringsspråk för MDI
- Visa klocka
- Visa info-rad

Maskin-inställningar

- Selektera maskinkinematik

Diagnosfunktioner

- Profibus-diagnos
- Nätverksinformation
- HeROS-information

Allmän information

- Software-version
- FCL-Information
- Licens-Information
- Maskintid

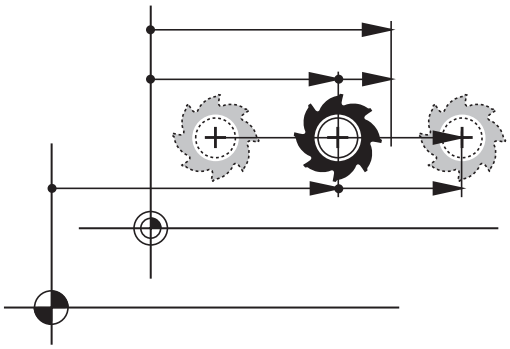
17.2 Välja typ av positionsindikering

Användningsområde

Man kan påverka presentationen av koordinater som sker i driftarterna Manuell drift och Programkörning:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget

- Utgångsposition
- Verktygets målposition
- Arbetsstyckets nollpunkt
- Maskinens nollpunkt



Följande typer av koordinater kan väljas för TNC:ns positionspresentation:

Funktion	Presentation
Bör-position; värdet som TNC:n för tillfället arbetar mot	BÖR
Är-position; momentan verktygsposition	ÄR
Referensposition; är-position i förhållande till maskinens nollpunkt	REFÄR
Referensposition; bör-position i förhållande till maskinens nollpunkt	REFBÖR
Släpfel; differens mellan bör- och är-position	SLÄP
Restväg till den programmerade positionen; differens mellan är- och mål-position	RESTV

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.

17.3 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.

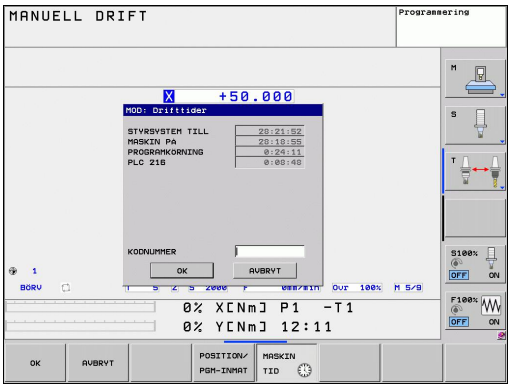
17.4 Visa drifttid

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.



17.5 Software-nummer

Användningsområde

Följande mjukvarunummer visas i TNC:ns bildskärm efter det att MOD-funktion "Software-version" har valts:

- **Styrsystemstyp**: Styrsystemets beteckning (administreras av HEIDENHAIN)
- **NC-software-nummer**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **PLC software**: PLC-software-nummer eller namn (hanteras av din maskintillverkare)

I MOD-funktion "FCL-information" visar TNC:n följande information:

- **Utvecklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utvecklingsnivå som är installerad i styrsystemet, se "Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)", Sida 11

17.6 Ange kodnummer

Användningsområde

TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

Funktion	Kodnummer
Kalla upp användarparametrar	123
Konfigurering av ethernet-kort	NET123
Frige specialfunktioner vid programmering av Q-parametrar	555343

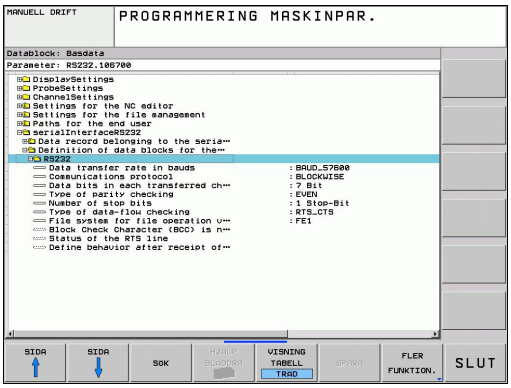
17.7 Inställning datagränssnitt

Seriellt datasnitt i TNC 620

TNC 620 använder automatiskt överföringsprotokollet LSV2 för seriell dataöverföring. LSV2-protokollet är fast inställt och kan förutom inställning av Baud-Rate (maskinparameter **baudRateLsv2**) inte förändras. Du kan även sätta upp andra överföringssätt (datasnitt). De senare beskrivna inställningsmöjligheterna är då bara verksamma för respektive nydefinerade datasnittet.

Användningsområde

För inställning av ett datasnitt väljer man filhanteraren (PGM MGT) och trycker på knappen MOD. Tryck åter på knappen MOD och ange kodnummer 123. TNC:n visar användarparametern **GfgSeriallnterface**, i vilken du kan ange följande inställningar:



Inställning av RS-232-datasnitt

Öppna katalogen RS232. TNC:n visar följande inställningsmöjligheter:

Inställning BAUD-RATE (baudRate)

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

Inställning protokoll (protocol)

Dataöverföringsprotokollet styr dataflödet i en seriell överföring (jämförbar med MP5030 för iTNC 530).

Inställningen BLOCKWISE avser här en typ av dataöverföring där data överförs sammanfattade i block. Detta skall inte förväxlas med den blockvisa dataöverföring och samtidig blockvis exekvering i äldre TNC-kurvlinjestyrsystem. Blockvis mottagning och samtidig exekvering av samma NC-program stöds inte av styrsystemet!

Dataöverföringsprotokoll	Urval
Standard dataöverföring (radvis överföring)	STANDARD
Paketvis dataöverföring	BLOCKWISE
Överföring utan protokoll (ren teckenöverföring)	RAW_DATA

Inställning databitar (dataBits)

Med inställningen dataBits definierar du om ett tecken med 7 eller 8 databitar skall överföras.

Kontrollera paritet (parity)

Med paritetsbiten detekteras överföringsfel. Paritetsbiten kan bildas på tre olika sätt.

- Ingen paritetsbildning (NONE): Man gör avkall på möjligheten att detektera fel
- Jämn paritet (EVEN): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett ojämnt antal satta bitar
- Ojämn paritet (ODD): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett jämnt antal satta bitar

Inställning Stopp-bitar (stopBits)

Med en start- och en eller två stopp-bitar möjliggörs en synkronisering i mottagaren vid varje överfört tecken i samband med den seriella dataöverföringen.

Inställning handskakning (flowControl)

Med handskakningen utövar de två enheterna en kontroll över dataöverföringen. Man skiljer mellan mjukvaruhandskakning och hårdvaruhandskakning.

- Ingen dataflödeskontroll (NONE): Handshake är inte aktiv
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): Överföringsstopp via RTS aktiv
- Software-Handshake (XON_XOFF): Överföringsstopp via DC3 (XOFF) aktiv

Filsystem för filoperationer (fileSystem)

Med **fileSystem** bestämmer du filsystemet för det seriella gränssnittet. Denna maskinparameter är inte nödvändig när du inte behöver något speciellt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem för skrivare eller överföringsprogramvara som inte kommer från HEIDENHAIN . Motsvarar driftart EXT1 och EXT2 från äldre TNC-styrsystem.
- FE1: Kommunikation med PC-programvara TNCserver eller en extern diskettenhet.

Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver

Utför följande inställningar i användarparametrarna (**serialInterfaceRS232 / Definition av datablock för den seriella porten / RS232**):

Parametrar	Urval
Dataöverföringshastighet i Baud	Måste stämma med inställningen i TNCserver
Dataöverföringsprotokoll	BLOCKWISE
Databits i varje överfört tecken	7 Bit
Typ av paritetskontroll:	EVEN
Antal stoppbitar	1 Stopp-bit
Bestämning av handskakningstyp	RTS_CTS
Filsystem för filoperation	FE1

Välj driftart för den externa enheten (fileSystem)

I driftarterna FE2 och FEX kan man inte använda funktionerna ”inläsning av alla program”, ”inläsning av erbjudet program” och ”inläsning av katalog”.

Extern enhet	Driftart	Symbol
PC med HEIDENHAIN överföringsprogramvara TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN diskettenhet	FE1	
Främmande enhet såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremoNT	FEX	

Software för dataöverföring

Man bör använda HEIDENHAIN programvara TNCremo för överföring av filer från och till TNC:n. Med TNCremo kan man kommunicera med alla HEIDENHAIN-styrsystem via det seriella datasnittet eller via Ethernet-datasnittet.

> Du kan ladda ner den senaste versionen av TNCremo utan kostnad från HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services und Dokumentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremoNT>).

Systemförutsättningar för TNCremo:

- 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

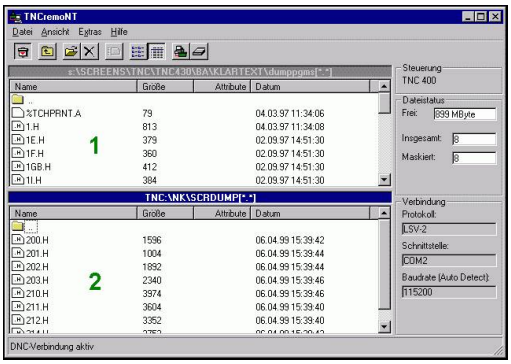
Starta TNCremoNT under Windows

- Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremo>

När man startar TNCremo för första gången försöker TNCremo att upprätta förbindelse till TNC:n.

Dataöverföring mellan TNC och TNCremoNT

> Innan du överför ett program från TNC:n till PC:n måste du ovillkorligen säkerställa att det program som för tillfället är selekterat i TNC:n också är sparat. TNC:n sparar ändringar automatiskt när du växlar driftart i TNC:n eller när du via knappen PGM MGT kallar upp filhanteringen.



Kontrollera att TNC:n är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator, alt. till nätverket.

När man har startat TNCremoNT ser man, i huvudfönstrets övre del **1**, alla filer som finns lagrade i den aktiva katalogen. Via <Fil>, <Byt katalog> kan man välja en godtycklig enhet alternativt en annan katalog i datorn.

Om man vill styra dataöverföringen från PC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Fil>, <Skapa förbindelse>. TNCremoNT tar nu emot fil- och katalogstrukturen från TNC:n och presenterar denna i huvudfönstrets undre del **2** .
- För att överföra en fil från TNC:n till PC:n väljer man filen i TNC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till PC-fönstret **1**.
- För att överföra en fil från PC:n till TNC:n väljer man filen i PC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till TNC-fönstret **2**.

Om man vill styra dataöverföringen från TNC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT startar då serverdriften och kan mottaga filer från TNC:n resp. skicka filer till TNC:n.
- Välj funktionen för filhantering i TNC:n via knappen PGM MGT, se "Dataöverföring till/från en extern dataenhet", Sida 114 och överför de önskade filerna.

Avsluta TNCremoNT

Välj menypunkten <Fil>, <Avsluta>

> Beakta även hjälpfunktionen i TNCremoNT, i denna förklaras alla funktionerna. Via knappen F1 kallas den upp.

17.8 Ethernet-gränssnitt

Introduktion

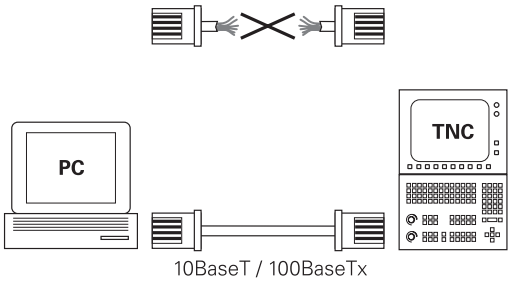
TNC:n är standardmässigt utrustad med ett ethernet-kort för att man därigenom skall kunna ansluta styrsystemet som Client i sitt nätverk. TNC:n överför data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokoll (**s**erver **m**essage **b**lock) för Windows-operativsystem, eller
- **TCP/IP**-protokoll-familjen (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) och med hjälp av NFS (Network File System).

Anslutningsmöjligheter

Man kan ansluta TNC:ns ethernet-kort till sitt nätverk eller direkt till en PC via RJ45-anslutningen (X26,100BaseTX resp. 10BaseT). Anslutningen är galvaniskt frånskild styrningselektroniken.

Vid 100BaseTX resp. 10BaseT-anslutning använder man twisted pair-kabel för att ansluta TNC:n till sitt nätverk.



> Den maximala längden mellan TNC:n och knutpunkten beror på kabelns kvalitet, mantlingen och på typen av nätverk (100BaseTX eller 10BaseT).
>
> Du kan ganska enkelt ansluta TNC:n direkt till en PC som är utrustad med ett Ethernet-kort. För att göra detta ansluter du TNC:n (anslutning X26) till PC:n med en korsad ethernet-kabel (handelsbeteckning: korsad Patchkabel eller korsad STP-kabel)

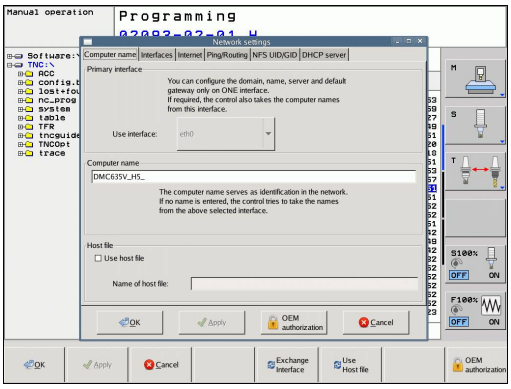
Konfigurera TNC

> 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 och anger kodnummer NET123.
- Tryck på softkey NÄTVERK i filhanteringen. TNC:n visar huvudbildskärmen för nätverks-konfiguration

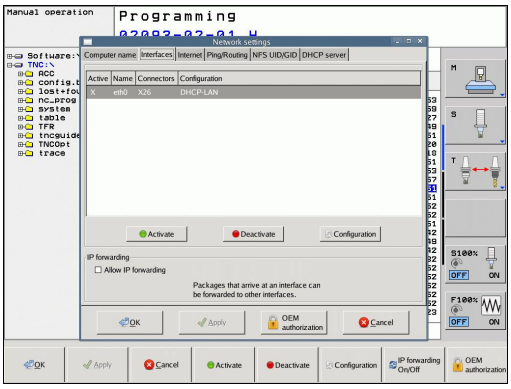
Allmänna nätverks-inställningar

- Tryck på softkey DEFINE NET för inmatning av allmänna nätverksinställningar. Fliken **Datornamn** är aktiv:



Inställning	Betydelse
Primärt gränssnitt	Namn på ethernet-gränssnittet som skall kopplas till ert företagsnätverk. Endast aktiv när en ett eventuellt andra ethernetgränssnitt står till förfogande i styrsystemets hårdvara.
Datornamn	Namn som TNC:n skall visas under i ert företagsnätverk
Host-fil	**Endast nödvändig för specialapplikationer**: Namn på en fil som definierar tilldelningen av IP-adresser och datornamn

- Välj fliken **Gränssnitt** för inmatning av inställningar för datasnitt:



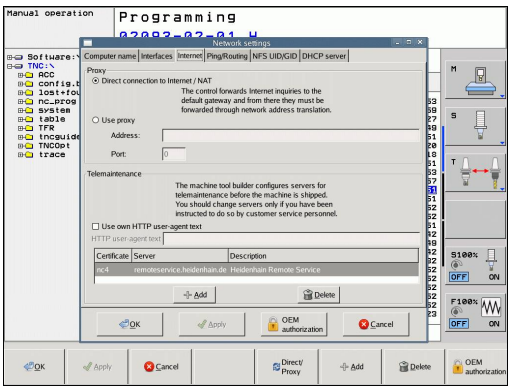
Inställning	Betydelse
Gränssnittslista	Lista med aktiva ethernet-gränssnitt. Selektera ett av de listade gränssnitten (med musen eller med pilknapparna) ■ Funktionsknapp **Aktivera**: Aktivera det valda gränssnittet (**X** i kolumn **Aktiv**) ■ Funktionsknapp **Deaktivera**: Deaktivera det valda gränssnittet (**-** i kolumn **Aktiv**) ■ Funktionssknapp **Konfigurera**: 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

- 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 det andra, valfria ytterligare ethernet-gränssnitt, för konfiguration av maskinnätverket Via respektive funktionsknapp kan du spara, ladda och radera profiler.
IP-adress	■ Option **Erhåll IP-adress automatiskt**: 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**
Domain Name Server (DNS)	■ Option **Erhåll DNS automatiskt**: TNC:n skall erhålla Domain Name Serverns IP-adress automatiskt ■ Option **Konfigurera DNS manuellt**: Definiera serverns IP-adress och domännamn manuellt.
Default Gateway	■ Option **Erhåll default GW automatiskt**: TNC:n skall erhålla default-gateway automatiskt ■ Option **Konfigurera default GW manuellt**: Ange IP-adress till Default-gateway manuellt.

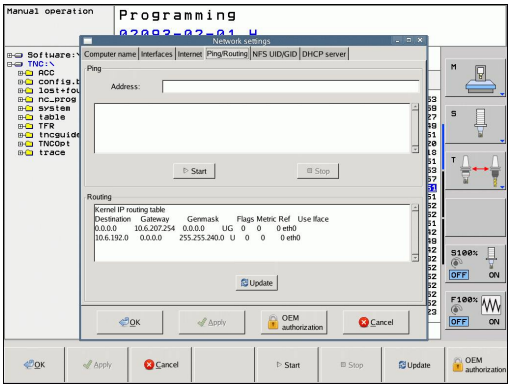
- Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**

▶ Välj fliken **Internet** för inmatning av inställningar för Internet.



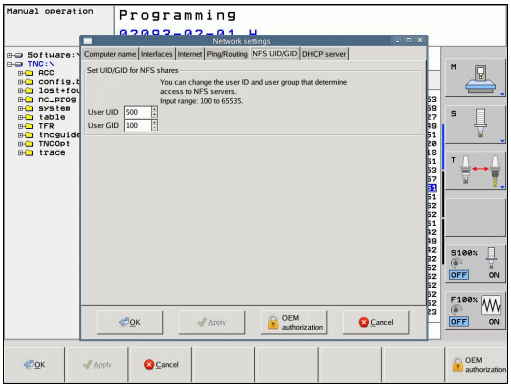
Inställning	Betydelse
Proxy	■ **Direkt uppkoppling till internet / NAT**: Styrningen leder Internet-förfrågningar vidare till en Default-Gateway och måste därifrån vidarebefordras genom Network Address Translation (t.ex. vid direkt anslutning till ett modem) ■ **Använd proxy**: Definiera internet-routerns **adress** och **port** i nätverket, fråga nätverksadministratören
Fjärrunderhåll	Maskintillverkaren konfigurerar här servern för fjärrunderhåll. Utför bara ändringar efter samråd med din maskintillverkare

▶ Välj fliken **Ping/Routing** för inmatning av inställningar för ping och routing:



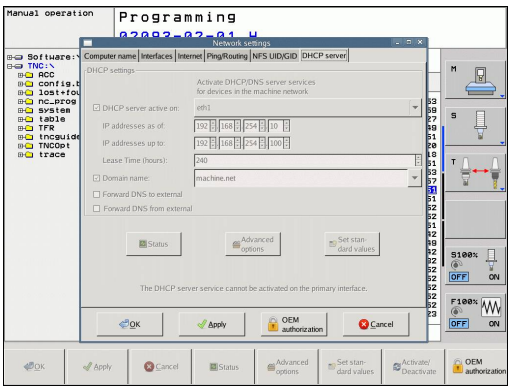
Inställning	Betydelse
Ping	I inmatningsfältet **Adress:** anges IP-numret som du vill kontrollera nätverksförbindelsen mot. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex. **160.1.180.20**. Alternativt kan du även ange datornamnet som du vill kontrollera förbindelsen mot. ■ Funktionsknapp **Start**: Starta kontroll, TNC:n visar statusinformation i ping-fältet ■ Funktionsknapp **Stopp**: Avsluta kontroll
Routing	För nätverksspecialister: Operativsystemets statusinformation för aktuell routing ■ Funktionsknapp **Uppdatera**: Uppdatera routing

▶ Välj fliken **NFS UID / GID** för inmatning av användar- och gruppalias:



Inställning	Betydelse
Sätt UID/ GID för NFS-shares	■ **User ID**: Definierar med vilken användaridentifikation slutanvändaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet ■ **Group ID**: Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet

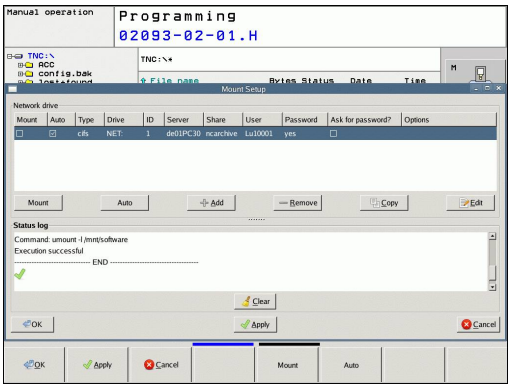
▶ **DHCP Server**: Inställningar för automatisk nätverkskonfiguration

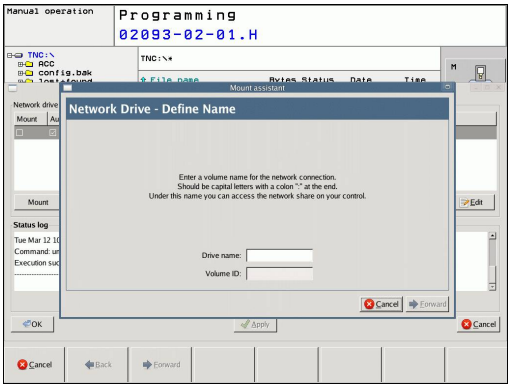


Inställning	Betydelse
DHCP server	■ **IP adresser från:**: Definition från vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. Det gråmelerade värdet hämtar TNC:n från den statiska IP-adressen för det definierade Ethernet-gränssnittet, detta kan inte justeras. ■ **IP adresser till**: 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 också 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**: Kalla upp översikt över enheter som försörjs med dynamiska IP-adresser i maskinnätverket. Dessutom kan du justera inställningar för dessa enheter ■ Funktionsknapp **Utökade optioner**: Utökade inställningsmöjligheter för DNS-/DHCP-servern. ■ Funktionsknapp **Sätt standardvärden**: Återställ fabriksinställningar.

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**: Nätverksenhet ansluten/inte ansluten ■ **Auto**: Nätverksenhet skall anslutas automatiskt/manuellt ■ **Typ**: Typ av nätverksanslutning. Alternativen är cifs och nfs ■ **Enhet**: Enhetens beteckning i TNC:n ■ **ID**: Internt ID som kännetecknar om flera anslutningar är definierade via en Mount-Point ■ **Server**: Serverns namn ■ **Utdelat 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**: Presentation av ytterligare anslutningsmöjligheter Nätenheterna hanteras med växlingsknappen. För att lägga till nätverksenhet, använd funktionsknappen **Lägg till**: TNC:n startar då anslutningsassistenten, där alla nödvändiga uppgifter kan matas in via dialog
Statuslog	Visning av statusinformation och felmeddelanden. Med växlingknappen Töm kan innehållet i statusfönstret raderas.

17.9 Radiohandratt HR 550 FS konfigurera

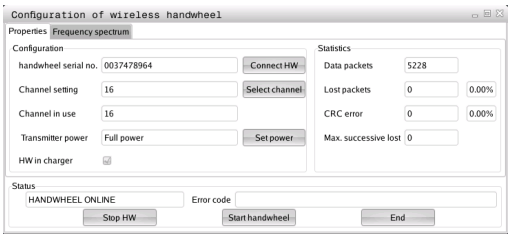
Användningsområde

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

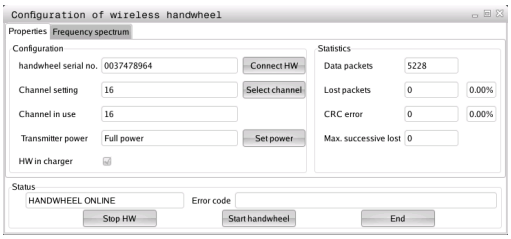
- ▶ Säkerställ att handrattshållaren är ansluten till styrsystemets hårdvara
- ▶ Lägg den trådlösa handratten, som du vill tilldela en handrattshållare, i handrattshållaren
- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- ▶ Växla softkeyrad
    - ▶ Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck 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**



17.9 Radiohandratt HR 550 FS konfigurera

Inställning radiokanal

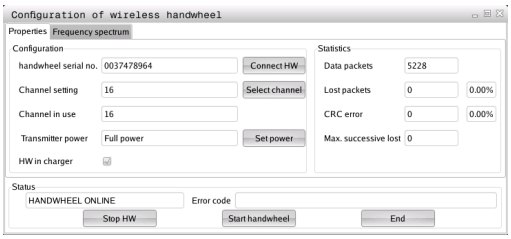
Vid automatisk start av den trådlösa handratten försöker TNC:n att välja den radiofrekvens som levererar bäst radiosignal. Om du vill ställa in radiofrekvens manuellt, gör på följande sätt:



- ▶ 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**

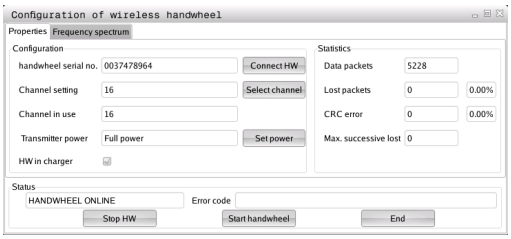
Inställning sändningseffekt

> ⇨ Observera att räckvidden på den trådlösa handratten avtar om sändningseffekten reduceras.



- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- ▶ Växla softkeyrad
  - ▶ 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 "Inställning radiokanal", Sida 484) eller genom att höja sändningseffekten (se "Inställning sändningseffekt", Sida 484).

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

18

Tabeller och översikt

18.1 Maskinspecifika användarparametrar

Användningsområde

Inmatningen av parametervärden sker via en så kallad **Konfigurationseditor**.

> För att möjliggöra inställning av maskinspecifika funktioner för användaren kan Er maskintillverkare definiera vilka maskinparametrar som skall finnas tillgängliga som användarparametrar. Därutöver kan din maskintillverkare dessutom ha lagt in ytterligare maskinparametrar i TNC:n som inte beskrivs här.
>
> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

I konfigurationseditorn är maskinparametrarna samlade i en trädstruktur med parameterobjekt. Varje parameterobjekt har ett namn (t.ex. **CfgDisplayLanguage**), som pekar på den underliggande parameterns funktion. Ett parameterobjekt (även kallat Entity) indikeras i trädstrukturen med ett "E" i katalogsymbolen. Vissa maskinparametrar har ett Keyname för att entydigt identifiera att parametern tillhör en grupp (t.ex. X för X-axeln). De olika gruppkatalogerna har Keyname och indikeras i katalogsymbolen med ett "K".

> När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standarinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text. För att visa parametrarnas faktiska systemnamn, trycker du på knappen för bildskärmsuppdelning och därefter på softeky VISA SYSTEMNAMN. Gör på samma sätt för att gå tillbaka till standarpresentationen.
>
> Ännu icke aktiva parametrar och objekt visas med en grå ikon. Med softkey FLER FUNKTION. och INFOGA kan du aktivera dessa.
>
> TNC:n för en fortlöpande ändringslista där upp till 20 senaste ändringarna av konfig-data sparas. För att ångra ändringar väljer du den önskade raden och trycker på softkey FLER FUNKTION. och ÅNGRA ÄNDRINGAR.

Kalla upp konfigurationseditor och ändra parametrar

- Välj driftart **Programmering**
- Tryck på knappen **MOD**
- Ange kodnummer **123**
- Ändra parametrar
- Lämna konfigurationseditorn med softkey **SLUT**
- Överför ändringar med softkey **SPARA**

I början på varje rad i parameterträdet visar TNC:n en ikon som visar ytterligare information om raden. Ikonen har följande betydelse:

- Underförgrening finns men stängd
- Underförgrening öppnad
- Tomt objekt, ej öppningsbar
- Initialiserad Maskinparametrar
- Ej initialiserad (valbar) Maskinparametrar
- Läsbar men inte editerbar
- Ej läsbar och inte editerbar

I katalogsymbolen kan man avläsa typ av konfig-objekt:

- Key (gruppnamn)
- Lista
- Entity resp. parameterobjekt

Visa hjälptext

Med knappen **HELP** kan en hjälptext visas för varje parameterobjekt resp. attribut.

Om hjälptexten inte ryms på en sida (uppe till höger visas då t.ex. 1/2), kan man växla till nästa sida med softkey **BLÄDDRA HJÄLP** .

En förnyad tryckning på knappen **HELP** tar bort hjälptexten.

Utöver hjälptexten visas ytterligare information, t.ex. måttenheten, ett initialvärde, ett urval osv. När den valda maskinparametern motsvarar en parameter i TNC:n visas även MP-numret.

Parameterlista

Parameterinställningar

DisplaySettings

Inställningar för bildskärmspresentation

Ordningsföljd för de presenterade axlarna

[0] till [5]

Beroende på tillgängliga axlar

Typ av positionspresentation i positionsfönstret

BÖR
ÄR
REFÄR
REFBÖR
SLÄP
RESTV

Typ av positionspresentation i statuspresentationen

BÖR
ÄR
REFÄR
REFBÖR
SLÄP
RESTV

Definition decimaltecken för positionspresentation

.

Presentation av matningar i Manuell drift

at axis key: Visa bara matning när axelriktningsknapp är nedtryckt
always minimum: Visa alltid matning

Presentation av spindelposition i positionspresentationen

during closed loop: Visa bara spindelposition när spindeln är i positionsreglering
during closed loop and M5: Visa spindelposition när spindeln är i positionsreglering och vid M5

Visa eller dölj softkey Preset Tabell

True: Softkey Preset-tabell visas inte
False: Softkey Preset-tabell visas

Parameterinställningar

DisplaySettings

Presentationssteg för individuella axlar

Lista med alla tillgänglig axlar

Presentationssteg för positionsindikering i mm resp. grader

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (Software-option Display step)
0.00001 (Software-option Display step)

Presentationssteg för positionsindikering inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (Software-option Display step)
0.00001 (Software-option Display step)

DisplaySettings

Definition av måttenheten för presentationen

metric: Metriskt system används
inch: Tum-system används

DisplaySettings

NC-programmens format och cykelpresentation

Programinmatning i HEIDENHAIN klartext eller i DIN/ISO

HEIDENHAIN: Programinmatning i MDI i Klartext-dialog
ISO: Programinmatning i MDI i DIN/ISO

Presentation av cykler

TNC_STD: Visa cykler med kommentartext
TNC_PARAM: Visa cykler utan kommentartext

Parameterinställningar

DisplaySettings

Beteende vid uppstart av styrsystemet

True: Visa meddelandet Strömavbrott

False: Visa inte meddelandet strömavbrott

DisplaySettings

Inställning av NC- och PLC-dialogspråk

NC-dialogspråk

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

PLC-dialogspråk

Se NC-dialogspråk

PLC-felmeddelandespråk

Se NC-dialogspråk

Hjälpspråk

Se NC-dialogspråk

Parameterinställningar

DisplaySettings

Beteende vid uppstart av styrsystemet

Kvittera meddelande 'Strömavbrott'

TRUE: Uppstarten av styrsystemet fortsätter först efter kvittering av meddelandet
FALSE: Meddelandet 'Strömavbrott' visas inte

Presentation av cykler

TNC_STD: Cykler visas med kommentartext
TNC_PARAM: Cykler visas utan kommentartext

DisplaySettings

Inställningar för programkörningsgrafik

Typ av grafikpresentation

High (hög processorbelastning): Hänsyn tas till linjära och roterande axlar i programkörningsgrafiken (3D)
Low: Hänsyn tas bara till linjära axlar i programkörningsgrafiken (2,5D)
Disabled: Programkörningsgrafiken är deaktiverad

ProbeSettings

Konfiguration av avkänningsbeteendet

Manuell drift: Hänsyn till grundvridning

TRUE: Hänsyn tas till en aktiv grundvridning vid avkänningen
FALSE: Alltid axelparallell förflyttning vid avkänning

Automatikdrift: Multipel mätning vid avkännarfunktioner

1 till 3: Antal avkänningar per avkänningsförlopp

Automatikdrift: Konfidensintervall för multipel mätning

0,002 till 0,999 [mm]: Område som mätvärdena måste ligga inom vid en multipel mätning

Konfiguration av en rund mätplatta

Koordinater för mätplattans centrumpunkt

[0]: X-koordinat för mätplattans centrumpunkt i förhållande maskinens nollpunkt
[1]: Y-koordinat för mätplattans centrumpunkt i förhållande maskinens nollpunkt
[2]: Z-koordinat för mätplattans centrumpunkt i förhållande maskinens nollpunkt

Säkerhetsavstånd över mätplattan för förpositonering

0.001 till 99 999.9999 [mm]: Säkerhetsavstånd i verktygsaxelns riktning

Säkerhetszon runt mätplattan för förpositionering

0.001 till 99 999.9999 [mm]: Säkerhetsavstånd i planet vinkelrätt mot verktygsaxeln

---

Parameterinställningar

CfgToolMeasurement

M-funktion för spindelorientering

-1: Spindelorientering direkt via NC
0: Funktion inaktiv
1 till 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering

Avkänningsriktning för verktygsradiemätning

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (beroende på verktygsaxeln)

Avstånd från verktygets underkant till mätplattans överkant

0.001 till 99.9999 [mm]: Förskjutning verktyg i förhållande till mätplattan

Snabbtransport i avkännarcykler

10 till 300 000 [mm/min]: Snabbtransport i avkännarcykler

Avkänningsmatning vid verktygsmätning

1 till 3 000 [mm/min]: Avkänningsmatning vid verktygsmätning

Beräkning av avkänningsmatningen

ConstantTolerance: Beräkning av avkänningsmatning med konstant tolerans
VariableTolerance: Beräkning av avkänningsmatning med variabel tolerans
ConstantFeed: Konstant avkänningsmatning

Max. tillåten periferihastighet vid verktygsskäret

1 till 129 [m/min]: Tillåten periferihastighet vid fräsens ytterkant

Maximalt tillåtet varvtal verktygsmätning

0 till 1 000 [1/min]: Maximalt tillåtet varvtal

Maximal tillåtet mätfel vid verktygsmätning

0.001 till 0.999 [mm]: Första maximalt tillåtna mätfel

Maximalt tillåtet mätfel vid verktygsmätning

0.001 till 0.999 [mm]: Andra maximalt tillåtna mätfel

Avkänningsrutin

MultiDirections: Avkänning från flera riktningar
SingleDirection: Avkänning från en riktning

Parameterinställningar

ChannelSettings

CH_NC

Aktiv kinematik

Kinematik som skall aktiveras

Lista med maskinkinematiker

Geometritoleranser

Tillåten avvikelse för cirkelradie

0.0001 till 0.016 [mm]: Tillåten avvikelse för cirkelradien vid cirkelns slutpunkt i jämförelse med cirkelns startpunkt

Konfiguration av bearbetningscykler

Överlappningsfaktor för fickfräsning

0.001 till 1.414: Överlappningsfaktor för Cykel 4 FICKURFRÄSNING och cykel 5 CIRKELURFRÄSNING

Visa felmeddelande "Spindel ?" om inte M3/M4 är aktiv

on: Visa felmeddelande

off: Visa inte felmeddelande

Visa felmeddelande "Ange negativt djup"

on: Visa felmeddelande

off: Visa inte felmeddelande

Beteende vid framkörning till ett spårs vägg i cylindermantel

LineNormal: Framkörning på en rätlinje

CircleTangential: Framkörning på en cirkelbåge

M-funktion för spindelorientering

-1: Spindelorientering direkt via NC

0: Funktion inaktiv

1 till 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering

Bestämma beteendet i NC-program

Återställa bearbetningstiden vid programstart

True: Bearbetningstiden återställs

False: Bearbetningstiden återställs inte

Parameterinställningar

Geometrifilter för att filtrera bort linjära element

Typ av Stretch-filter

- Off: Inget filter aktivt
- ShortCut: Utelämna enskilda punkter på Polygon
- Average: Geometrifiltret glättar hörn

Maximalt avstånd mellan den filtrerade och den icke filtrerade konturen

0 till 10 [mm]: De bortfiltrerade punkterna ligger inom denna tolerans i förhållande till den resulterande linjen

Maximal längd på den linje som uppstår genom filtreringen

0 till 1000 [mm]: Läng som geometrifiltret verkar över

Inställningar för NC-editorn

Generera backupfiler

TRUE: Skapa backupfil efter redigering av NC-program
FALSE: Skapa inte backupfil efter redigering av NC-program

Beteende för markören efter radering av rader

TRUE: Markören befinner sig efter raderingen på den föregående raden (iTNC-beteende)
FALSE: Markören befinner sig efter raderingen på den efterföljande raden

Beteende för markören vid den första resp. sista raden

TRUE: Runtom-bläddring vid PGM-början/slut tillåtet
FALSE: Runtom-bläddring vid PGM-början/slut ej tillåtet

Radbrytning vid flerradiga block

ALL: Visa alltid rader fullständigt
ACT: Visa bara det aktiva blockets rader fullständigt
NO: Visa bara rader fullständigt när blocket editeras

Aktivera hjälp

TRUE: Visa alltid hjälpbilder under inmatningen
FALSE: Hjälpbilder visas endast då softkey CYKELHJÄLP har växlats till PÅ. Softkey CYKELHJÄLP AV/PÅ visas i driftart programmering efter att man har tryckt på knappen "Bildskärmsuppdelning"

Beteende för softkeyraden efter en cykelinmatning

TRUE: Lämna cykel-softkeyraden aktiv efter en cykeldefinition
FALSE: Ta bort cykel-softkeyraden efter en cykeldefinition

Kontrollfråga vid radering av block

TRUE: Visa kontrollfråga vid radering av ett NC-block
FALSE: Visa inte kontrollfråga vid radering av ett NC-block

Parameterinställningar

Radnummer, till vilket ett test av NC-programmet skall genomföras

100 till 9999: Programlängd som geometrin skall kontrolleras till

DIN/ISO-programmering: Blocknummer steglängd

0 till 250: Steglängd som DIN/ISO-block skapas med i NC-programmet

Radnummer som sökning efter samma syntaxelement utförs till

500 till 9999: Sökning av elementet som markören befinner sig i via pilknapp upp / ned

---

Sökvägar för slutanvändaren

Lista med enheter och/eller kataloger

TNC:n visar de enheter och kataloger som anges här i filhanteringen

FN 16-utmatningssökväg för exekveringen

Sökväg för FN 16-utmatning, när ingen sökväg är definierad i programmet

FFN 16-utmatningssökväg för DA Programmering och Programtest

Sökväg för FN 16-utmatning, när ingen sökväg är definierad i programmet

---

Inställningar för filhanteringen

Visa beroende filer

MANUAL: Beroende filer visas
AUTOMATIC: Beroende filer visas inte

Världstid (Greenwich Time)

Tidsförskjutning i förhållande till världstid [h]

-12 till 13: Tidsförskjutning i timmar i förhållande till Greenwich-tid

---

serial Interface: se "Inställning datagränssnitt", Sida 471

18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt

Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning

Datasnittet uppfyller EN 50 178 **Säkert frånskilt från nät**.

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapterblock 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Hane	Beläggning	Hona	Färg	Hona	Hane	Hona	Hane	Färg	Hona
1	ansluts ej	1		1	1	1	1	vit/brun	1
2	RXD	2	gul	3	3	3	3	gul	2
3	TXD	3	grön	2	2	2	2	grön	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	röd	7	7	7	7	röd	7
6	DSR	6	blå	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grå	4	4	4	4	grå	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	ansluts ej	9					8	lila	20
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Vid användning av 9-poligt adapterblock:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adapterblock 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Hane	Beläggning	Hona	Färg	Hane	Hona	Hane	Hona	Färg	Hona
1	ansluts ej	1	röd	1	1	1	1	röd	1
2	RXD	2	gul	2	2	2	2	gul	3
3	TXD	3	vit	3	3	3	3	vit	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	svart	5	5	5	5	svart	5
6	DSR	6	lila	6	6	6	6	lila	4
7	RTS	7	grå	7	7	7	7	grå	8
8	CTR	8	vit/grön	8	8	8	8	vit/grön	7
9	ansluts ej	9	grön	9	9	9	9	grön	9
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

18.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt

Främmande utrustning

Kontaktbeläggningen på en icke-HEIDENHAIN-enhet kan skilja sig markant från den på en HEIDENHAIN-enhet.

Detta är beroende av enheten och typen av överföring.
Nedanstående tabell visar adapterblockets kontaktbeläggning.

Adapterblock 363987-02		**VB 366964-xx**		
Hona	Hane	Hona	Färg	Hona
1	1	1	röd	1
2	2	2	gul	3
3	3	3	vit	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	svart	5
6	6	6	lila	4
7	7	7	grå	8
8	8	8	vit/grön	7
9	9	9	grön	9
Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt

Maximal kabellängd:

- Oskärmad: 100 m
- Skärmad: 400 m

Pin	**Signal**	**Beskrivning**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	fri	
5	fri	
6	REC–	Receive Data
7	fri	
8	fri	

18.3 Teknisk information

Symbolförklaring

- ■ Standard
- □ Axel-option
- **1** Software-option 1
- **2** Software-option 2
- **x** Software-option, utöver Software-option 1 och Software-option 2

Användarfunktioner		
Kort beskrivning	■	Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel
	□	Tilläggsaxel för 4 axlar plus reglerad spindel
	□	Tilläggsaxel för 5 axlar plus reglerad spindel
Programinmatning	I HEIDENHAIN-klartext och 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
Verktygskompensering	■	Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd
	x	Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)
Verktygstabeller	Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg	
Konstant banhastighet	■	I förhållande till verktygscentrumets bana
	■	I förhållande till verktygsskäret
Parallelldrift	Skapa program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat program exekveras	
3D-bearbetning (software-option 2)	**2**	Särskilt ryckfri rörelsereglering
	2	3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor
	2	Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Håll verktyget vinkelrätt till konturen
	2	Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen
Rundbordsbearbetning (software-option 1)	**1**	Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta
	1	Matning i mm/min
Konturelement	■	Rätlinje
	■	Fas
	■	Cirkelbåge
	■	Cirkelcentrum
	■	Cirkelradie
	■	Tangentiellt anslutande cirkelbåge
	■	Hörnrundning

Användarfunktioner		
Framkörning till och frånkörning från konturen	■	Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät
	■	Via cirkel
Flexibel konturprogrammering FK	x	Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
Programhopp	■	Underprogram
	■	Programdelsupprepning
	■	Godtyckligt program som underprogram
Bearbetningscykler	■	Borrcykler för borrning, gängning med och utan flytande gänghuvud
	■	Grovbearbetning av rektangulär och cirkulär ficka
	x	Borrcykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning
	x	Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor
	x	Finbearbetning av rektangulär och cirkulär ficka
	x	Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor
	x	Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår
	x	Punktmönster på cirkel och linjer
	x	Konturficka konturparallell
	x	Konturtåg
	x	Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras
Koordinatomräkning	■	Förskjutning, vridning, spegling
	■	Skalfaktor (axelspecifik)
	1	Tippning av bearbetningsplanet (software-option 1)
Q-parametrar Programmering med variabler	■	Matematiska funktioner =, +, –, *, /, sin α, cos α, roten ur
	■	Logiska villkor (=, ≠, <, >)
	■	Parentesberäkning
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant π, negering, ta bort decimaler eller heltalsdel
	■	Funktioner för cirkelberäkning
	■	String-parameter
Programmeringshjälp	■	Kalkylator
	■	Fullständig lista med alla felmeddelanden som står i kö
	■	Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden
	■	Grafiskt stöd vid programmering av cykler
	■	Kommentarblock i NC-programmet
Teach-In	■	Är-positioner överförs direkt till NC-programmet
Testgrafik Presentationssätt	x	Grafisk simulering av bearbetningsförloppet även samtidigt som ett annat program exekveras
	x	Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation / 3D-linjegrafik
	x	Delförstoring
Programmeringsgrafik	■	I driftart Programmering kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik) även samtidigt som ett annat program exekveras

Användarfunktioner		
Bearbetningsgrafik Presentationssätt	x	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 för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter
Avkännarcykler	x	Kalibrering avkännarsystem
	x	Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket
	x	Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt
	x	Automatisk mätning av arbetsstycke
	x	Cykler för automatisk verktygsmätning

18.3 Teknisk information

Tekniska data		
Komponenter	■	Knappsats
	■	TFT-färgflatbildskärm med softkeys
Programminne	■	2 GByte
Inmatnings- och presentationsupplösning	■	ner till 0,1 µm vid linjäraxlar
	■	ner till 0,01 µm vid linjäraxlar (med Option #23)
	■	ner till 0,000 1° vid vinkelaxlar
	■	ner till 0,000 01° vid vinkelaxlar (med Option #23)
Inmatningsområde	■	Maximalt 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Interpolation	■	Rätlinje i 4 axlar
	■	Cirkel i 2 axlar
	■	Skruvlinje: Överlagring av cirkelbåge och rätlinje
	■	Skruvlinje: Överlagring av cirkelbåge och rätlinje
Blockexekveringstid 3D-rätlinje utan radiekompensering	■	1.5 ms
Axelreglering	■	Upplösning positionsreglering: Positionsmätsystemets signalperiod/1024
	■	Cykeltid positionsreglering:3 ms
	■	Cykeltid varvtalsreglering: 200 µs
Rörelsesträcka	■	Maximalt 100 m (3 937 tum)
Spindelvarvtal	■	Maximalt 100 000 varv/min (analogt hastighetsbörvärde)
Felkompensering	■	Linjärt och icke linjärt axelfel, vändglapp, vändspikar vid cirkelrörelser, värmeutvidgning
	■	Friktion
Datasnitt	■	ett V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av TNC:n via datagränssnittet med HEIDENHAIN programvara TNCremo
	■	Ethernet gränssnitt 100 Base T ca. 40 till 80 MBit/s (beroende på filtyp och nätbelastning)
	■	3 x USB 2.0
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 portabel handratt HR 520 med display eller
	■	en portabel handratt HR 420 med display eller
	■	en portabel handratt HR 410 eller
	■	en inbyggnadshandratt HR 130 eller
	■	upp till tre HR 150 inbyggnadshandrattar via handrattsadapter HRA 110
Avkännarsystem	■	TS 220: brytande 3D-avkännarsystem med kabelanslutning eller
	■	TS 440: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring
	■	TS 444: brytande 3D-avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring
	■	TS 640: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring
	■	TS 740: högprecisions brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring
	■	TT 140: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning
	■	TT 449: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning med infraröd överföring

Hårdvaru-optioner		
	■	1. Tilläggsaxel för 4 axlar och spindel
	■	2. Tilläggsaxel för 5 axlar och spindel

Software option 1 (Optionsnummer #08)		
Rundbordsbearbetning	■	Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta
	■	Matning i mm/min
Koordinatomräkningar	■	3D-vridning av bearbetningsplanet
Interpolation	■	Cirkel i 3 axlar vid tiltat bearbetningsplan (rymdcirkel)

Software option 2 (Optionsnummer #09)		
3D-bearbetning	■	Särskilt ryckfri rörelsereglering
	■	3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor
	■	Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	■	Håll verktyget vinkelrätt till konturen
	■	Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen
Interpolation	■	Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd)

Software-option Touch probe function (Optionsnummer #17)	
Avkännarcykler	■ Kompensering för snett placerat arbetsstycke i manuell drift ■ Kompensering för snett placerat arbetsstycke i automatikdrift ■ Inställning av utgångspunkt i manuell drift ■ Inställning av utgångspunkt i automatikdrift ■ Automatisk mätning av arbetsstycke ■ Automatisk mätning av verktyg

HEIDENHAIN DNC (Optionsnummer #18)	
	■ Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

Software-option Advanced programming features (Optionsnummer #19)	
Flexibel konturprogrammering FK	■ Programmering i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
Bearbetningscykler	■ Djuphålsborrning, Brotschning, Ursvarvning, Försänkning, Centrering (cykel 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Fräsning av invändiga och utvändiga gängor (cykel 262 - 265, 267) ■ Finbearbetning av rektangulära och cirkulära fickor och tappar (cykel 212 - 215, 251- 257) ■ Uppdelning av plana och vinklade ytor (cykel 230 - 232) ■ Raka och cirkulära spår (cykel 210, 211,253, 254) ■ Punktmönster på cirkel och linjer (cykel 220, 221) ■ Konturtåg, konturficka - även konturparallell (cykel 20 -25) ■ Maskintillverkarcykler (speciella cykler som har skapats av maskintillverkaren) kan integreras

Software-Option Advanced grafic features (Optionsnummer #20)	
Test- och bearbetningsgrafik	■ Vy ovanifrån ■ Presentation i tre plan ■ 3D-framställning

Software option 3 (Optionsnummer #21)	
Verktygskompensering	■ M120: Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (LOOK AHEAD)
3D-bearbetning	■ M118: Överlagra handrattsrörelser under programkörning

Software-Option Pallet management (Optionsnummer #22)	
	■ Paletthantering

Display step (Optionsnummer #23)	
Inmatnings- och presentationsupplösning	■ Linjäraxlar ner till 0,01µm ■ Vinkelaxlar ner till 0,00001°

Software-option ytterligare dialogspråk (Optionsnummer #41)

Ytterligare dialogspråk	■ Slovenska ■ Norska ■ Slovakiska ■ Lettiska ■ Koreanska ■ Estniska ■ Turkiska ■ Rumänska ■ Litauiska

Software-Option DXF-Konverter (Optionsnummer #42)

Extrahera konturprogram och bearbetningspositioner från DXF-data. Extrahera konturavsnitt från Klartext-dialogprogram.	■ Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ För konturer och punktmönster ■ Komfortabel inställning av utgångspunkt ■ Grafisk selektering av konturavsnitt från Klartext-dialogprogram

Software-option KinematicsOpt (Optionsnummer #48)

Avkännarcykler för automatisk kontroll och optimering av maskinens kinematik	■ Spara/återställ aktiv kinematik ■ Kontrollera aktiv kinematik ■ Optimera aktiv kinematik

Software-option Cross Talk Compensation CTC (Optionsnummer #141)

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ Kompensation av TCP

Software-option Position Adaptive Control PAC (Optionsnummer #142)

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 (Optionsnummer #143)

Dynamisk anpassning av reglerparametrar	■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter ■ Kontinuerlig anpassning parametrarna för den adaptiva förstyrningen i förhållande till arbetsstyckets aktuella vikt under bearbetningen

Software-option Active Chatter Control ACC (Optionsnummer #145)

Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

18.3 Teknisk information

Inmatningsformat och enheter för TNC-funktioner	
Positioner, koordinater, cirkelradier, faslängder	-99 999.9999 till +99 999.9999 (5,4: heltal, decimaler) [mm]
Verktygsnummer	0 till 32 767,9 (5,1)
Verktygsnamn	16 tecken, vid **TOOL CALL** skrivet mellan ” ”. Tillåtna specialtecken: #, $, %, &, -
Delta-värde för verktygskompensering	-99,9999 till +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelvarvtal	0 till 99 999,999 (5,3) [varv/min]
Matningshastigheter	0 till 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/varv]
Väntetid i cykel 9	0 till 3 600,000 (4,3) [s]
Gängstigning i diverse cykler	-99.9999 till +99.9999 (2.4) [mm]
Vinkel för spindelorientering	0 till 360.0000 (3.4) [°]
Vinkel för polära koordinater, rotation, tippning av bearbetningsplanet	-360.0000 till 360.0000 (3.4) [°]
Polär koordinatvinkel för skruvlinjeinterpolering (CP)	-5 400.0000 till 5 400.0000 (4.4) [°]
Nollpunktsnummer i cykel 7	0 till 2 999 (4.0)
Skalfaktor i cykel 11 och 26	0.000001 till 99.999999 (2.6)
Tilläggsfunktion M	0 till 999 (4,0)
Q-parameternummer	0 till 1999 (4.0)
Q-parametervärde	-99 999,9999 till +99 999,9999 (9.6)
Normalvektorer N och T vid 3D-kompensering	-9,99999999 till +9,99999999 (1,8)
Märke (LBL) för programhopp	0 till 999 (5,0)
Märke (LBL) för programhopp	Godtycklig textsträng inom citationstecken (” ”)
Antal programdelsupprepningar REP	1 till 65,534 (5.0)
Felnummer vid Q-parameterfunktion FN14	0 till 1 199 (4,0)

18.4 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		■
32	Tolerans	■	
200	Borrning		■
201	Brotschning		■
202	Ursvarvning		■
203	Universal-borrning		■
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		■

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv
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		■

Tilläggsfunktioner

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M0	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	295
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	463
M2	Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1			■	295
M3	Spindelstart medurs		■		295
M4	Spindelstart moturs		■		
M5	Spindelstopp			■	
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/ Spindelstopp			■	295
M8	Kylvätska PÅ		■		295
M9	Kylvätska AV			■	
M13	Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ		■		295
M14	Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ		■		
M30	Samma funktion som M2			■	295
M89	Fri tilläggsfunktion **eller**		■		Cykelbruks-anvisning
	cykelanrop, modalt verksam (beroende av maskinparameter)			■	
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		■		296
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen		■		296
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		■		355
M97	Bearbetning av små kontursteg			■	299
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			■	300
M99	Blockvis cykelanrop			■	Cykelbruks-anvisning

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M101	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts			■	162
M102	Återställ M101			■	
M107	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått			■	162
M108	Återställ M107			■	
M109	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering)		■		303
M110	Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering)		■		
M111	Återställ M109/M110			■	
M116	Matning i mm/min för rotationsaxlar		■		353
M117	Återställ M116			■	
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning		■		306
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)		■		304
M126	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar		■		354
M127	Återställ M126			■	
M128	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)		■		356
M129	Återställ M128			■	
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem		■		298
M138	Val av rotationsaxlar		■		359
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning		■		308
M143	Upphäv grundvridning		■		310
M144	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet		■		360
M145	Återställ M144			■	
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning		■		309
M148	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp		■		311
M149	Återställ M148			■	

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Jämförelse: Tekniska data

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Axlar	Maximalt 6	Maximalt 18
Inmatnings- och presentationsupplösning:		
■ Linjäraxlar	■ 0,1µm, 0,01 µm med Option 23	■ 0.1 µm
■ Rotationsaxlar	■ 0,001°, 0,00001° med Option 23	■ 0,0001°
Reglerkretsar för högfrekvensspindel och torque- / linjärmotorer	Med Option 49	Med Option 49
Presentation	15.1 tum TFT-flatbildskärm	15,1 tum TFT-flatbildskärm, som option 19 tum TFT
Minne för NC-, PLC-program och systemfiler	CompactFlash minneskort	Hårddisk
Programminne för NC-program	2 GByte	>21 GByte
Blockexekveringstid	1.5 ms	0.5 ms
Operativsystem HeROS	Ja	Ja
Operativsystem Windows XP	Nej	Option
Interpolation:		
■ Rätlinje	■ 5 axlar	■ 5 axlar
■ Cirkel	■ 3 axlar	■ 3 axlar
■ Skruvlinje	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nej	■ Ja med Option 9
Hårdvara	Kompakt i operatörspanelen eller Modulär i elskåpet	Modulär i elskåpet

Jämförelse: Datasnitt

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Seriellt datasnitt RS-232-C	X	X
Seriellt datasnitt RS-422	-	X
USB-port	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Jämförelse: Tillbehör

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Elektroniska handrattar		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Avkännarsystem		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Industri-PC **IPC 61xx**	–	X

Jämförelse: PC-software

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Programstation-software	Tillgänglig	Tillgänglig
TNCremoNT för dataöverföring med **TNCbackup** för att säkra data	Tillgänglig	Tillgänglig
TNCremoPlus programvara för dataöverföring med Live Screen	Tillgänglig	Tillgänglig
RemoTools SDK 1.2: Funktionsbibliotek för utveckling av egna applikationer för kommunikation med HEIDENHAIN-styrsystem	Begränsad tillgänglighet	Tillgänglig
virtualTNC: Styrsystemskomponent för virtuella maskiner	Ej tillgänglig	Tillgänglig
ConfigDesign: Programvara för konfiguration av styrsystemet	Tillgänglig	Ej tillgänglig
TeleService: Programvara för fjärrdiagnostik och service	Tillgänglig	Tillgänglig

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Jämförelse: Maskinspecifika funktioner

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Växling av rörelseområde	Funktion ej tillgänglig	Funktion tillgänglig
Centraldrift (1 motor för flera maskinaxlar)	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
C-axeldrift (spindelmotor driver rotationsaxel)	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
Automatisk växling av fräshuvud	Funktion ej tillgänglig	Funktion tillgänglig
Stöd för vinkelhuvuden	Funktion ej tillgänglig	Funktion tillgänglig
Verktygsidentifikation Balluf	Funktion tillgänglig (med Python)	Funktion tillgänglig
Förvaltning av flera verktygsmagasin	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
Utökad verktygshantering via Python	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig

Jämförelse: Användarfunktioner

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Programinmatning		
■ I HEIDENHAIN dialogprogrammering	■ X	■ X
■ I DIN/ISO	■ X	■ X
■ Med smarT.NC	■ –	■ X
■ Med ASCII-editor	■ X, direkt editerbar	■ X, editerbar efter konvertering
Positionsuppgifter		
■ Börposition för rätlinje och cirkel med rätvinkliga koordinater	■ X	■ X
■ Börposition för rätlinje och cirkel med polära koordinater	■ X	■ X
■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter	■ X	■ X
■ Presentation och inmatning i mm eller tum	■ X	■ X
■ Sätta senaste verktygsposition som Pol (tomt CC-block)	■ X (felmeddelande, när Pol-överföring inte är entydig)	■ X
■ Ytnormalvektorer (**LN**)	■ X	■ X
■ Spline-block (**SPL**)	■ –	■ X, med Option 09

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Verktygskompensering		
■ I bearbetningsplanet och verktygslängd	■ X	■ X
■ Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block	■ X, med Option #21	■ X
■ Tredimensionell verktygsradiekompensering	■ X, med Option #09	■ X, med Option 09
Verktygstabell		
■ Central lagring av verktygsdata	■ X	■ X
■ Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg	■ X	■ X
■ Flexibel förvaltning av verktygstyper	■ X	■ –
■ Filtrerad presentation av valbara verktyg	■ X	■ –
■ Sorteringsfunktion	■ X	■ –
■ Kolumnnamn	■ Delvis med _	■ Delvis med -
■ Kopieringsfunktion: Riktad överskrivning av verktygsdata	■ X	■ X
■ Formulärpresentation	■ Växling av bildskärmsuppdelning via knapp	■ Växling via softkey
■ Utbyte av verktygstabell mellan TNC 620 och iTNC 530	■ X	■ Ej möjlig
Avkännartabell för förvaltning av olika 3D-avkännarsystem	X	–
Skapa verktygsanvändningsfil, kontrollera tillgänglighet	X	X
Skärdatatabeller: Automatisk beräkning av spindelvarvtal och matning med ledning av lagrade teknologitabeller	–	X
Definiera godtyckliga tabeller	■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer) ■ Läsa och skriva via FN-funktioner ■ Definierbart via Konfig-data ■ Tabellnamn måste börja med en bokstav ■ Läsa och skriva via SQL-funktioner	■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer) ■ Läsa och skriva via FN-funktioner

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Konstant banhastighet i förhållande till verktygets centrum eller verktygsskäret	X	X
Parallelldrift: Skapa program samtidigt som ett annat program exekveras	X	X
Programmering av manuella visningsaxlar	X	X
Tilta bearbetningsplan (cykel 19, PLANE-funktion)	X, Option #08	X, Option #08
Rundbordsbearbetning:		
■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta		
■ Cylindermantel (cykel 27)	■ X, Option #08	■ X, Option #08
■ Cylindermantel Spår (cykel 28)	■ X, Option #08	■ X, Option #08
■ Cylindermantel Kam (cykel 29)	■ X, Option #08	■ X, Option #08
■ Cylindermantel utvändig kontur (cykel 39)	■ –	■ X, Option #08
■ Matning i mm/min eller mm/varv	■ X, Option #08	■ X, Option #08
Förflyttning i verktygsaxelns riktning		
■ Manuell drift (3D-ROT-menyn)	■ X	■ X, FCL2-funktion
■ Under programavbrott	■ X	■ X
■ Handrattsöverlagring	■ X	■ X, Option #44
Framkörning till och frånkörning från konturen via rätlinje eller cirkel	X	X
Matningsangivelse:		
■ **F** (mm/min), snabbtransport **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (matning per varv mm/varv)	■ X	■ X
■ **FZ** (matning per tand)	■ X	■ X
■ **FT** (tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (vid aktiv snabbtransport-potentiometer: Tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
Flexibel konturprogrammering FK		
■ Programmering av arbetsstycke som saknar NC-anpassad måttsättning	■ X, Option #19	■ X
■ Konvertering av FK-program till Klartext-dialog	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Maximalt antal labelnummer	■ 9999	■ 1000
■ Underprogram	■ X	■ X
■ Länkningsdjup vid underprogram	■ 20	■ 6
■ Programdelsupprepningar	■ X	■ X
■ Godtyckligt program som underprogram	■ X	■ X

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Q-parameterprogrammering		
■ Matematiska standardfunktioner	■ X	■ X
■ Formelinmatning	■ X	■ X
■ String-hantering	■ X	■ X
■ Lokala Q-parametrar **QL**	■ X	■ X
■ Remanenta Q-parametrar **QR**	■ X	■ X
■ Förändra parametrar vid programavbrott	■ X	■ X
■ FN15:PRINT	■ –	■ X
■ FN25:PRESET	■ –	■ X
■ FN26:TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27:TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28:TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ –	■ X
■ Spara fil externt med **FN16**	■ –	■ X
■ **FN16**-formateringar: Vänsterställd, högerställd, stränglängder	■ –	■ X
■ Skriva till LOG-fil med **FN16**	■ X	■ –
■ Visa parameterinnehåll i den utökade statuspresentationen	■ X	■ –
■ Visa parameterinnehåll vid programmeringen (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL**-funktioner för att läsa och skriva till tabeller	■ X	■ –

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Grafiskt stöd		
■ Programmeringsgrafik 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funktion	■ –	■ X
■ Visa stödlinjer i bakgrunden	■ X	■ –
■ Linjegrafik 3D	■ –	■ X
■ Testgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation)	■ X, med Option #09	■ X
■ Högupplöst presentation	■ –	■ X
■ Visa verktyg	■ X, med Option #09	■ X
■ Inställning av simuleringshastighet	■ X, med Option #09	■ X
■ Koordinater vid snittlinje 3 plan	■ –	■ X
■ Utökade zoom-funktioner (musanvändning)	■ X, med Option #09	■ X
■ Visa ram för råämnet	■ X, med Option #09	■ X
■ Presentation av djupvärde vid passering med musen	■ –	■ X
■ Programtest med inställning av stopp (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Ta hänsyn till verktygsväxlingsmakro	■ –	■ X
■ Bearbetningsgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation)	■ X, med Option #09	■ X
■ Högupplöst presentation	■ –	■ X

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Nollpunktstabeller: Lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter	X	X
Preset-tabell: Lagring av utgångspunkter	X	X
Paletthantering		
■ Stöd för palettfiler	■ X, Option #22	■ X
■ Verktygsorienterad bearbetning	■ –	■ X
■ Palett-Preset-tabell: Lagring av utgångspunkter för paletter	■ –	■ X
Återkörning till konturen		
■ Med blockframläsning	■ X	■ X
■ Efter programavbrott	■ X	■ X
Autostart-funktion	X	X
Teach-In: Överföring av ärpositioner till ett NC-program	X	X
Utökad filhantering		
■ Lägga upp flera kataloger och underkataloger	■ X	■ X
■ Sorteringsfunktion	■ X	■ X
■ Mushantering	■ X	■ X
■ Välja målkatalog via softkey	■ X	■ X
Programmeringshjälp:		
■ Hjälpbilder vid cykelprogrammering	■ X, kan stängas av via Konfig-data	■ X
■ Animerade hjälpbilder vid selektering av **PLANE/PATTERN DEF**-funktion	■ –	■ X
■ Hjälpbilder vid **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden	■ X	■ X
■ **TNCguide**, browserbaserat hjälpsystem	■ X	■ X
■ Kontextanpassat anrop av hjälpsystemet	■ X	■ X
■ Kalkylator	■ X (vetenskaplig)	■ X (standard)
■ Kommentarblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Struktureringsblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Strukturpresentation i programtest	■ –	■ X
Dynamisk kollisionsövervakning DCM:		
■ Kollisionsövervakning i automatikdrift	■ –	■ X, Option #40
■ Kollisionsövervakning i manuell drift	■ –	■ X, Option #40
■ Grafisk presentation av de definierade kollisionsobjekten	■ –	■ X, Option #40
■ Kollisionskontroll i programtest	■ –	■ X, Option #40
■ Spänndonsövervakning	■ –	■ X, Option #40
■ Förvaltning av verktygshållare	■ –	■ X, Option #40

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
CAM-stöd:		
■ Överföra konturer från DXF-data	■ X, Option #42	■ X, Option #42
■ Överföra bearbetningspositioner från DXF-data	■ X, Option #42	■ X, Option #42
■ Offline-filter för CAM-filer	■ –	■ X
■ Strech-filter	■ X	■ –
MOD-funktioner:		
■ Användarparametrar	■ Konfig-data	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjälpfiler med servicefunktioner	■ –	■ X
■ Kontroll av databärare	■ –	■ X
■ Ladda service-pack	■ –	■ X
■ Inställning av systemtiden	■ X	■ X
■ Välja axlar för överföring av är-position	■ –	■ X
■ Bestämma begränsning av rörelseområde	■ –	■ X
■ Spärra extern åtkomst	■ X	■ X
■ Växla kinematik	■ X	■ X
Anropa bearbetningscykler:		
■ Med **M99** eller **M89**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Med **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Specialfunktioner:		
■ Skapa baklänges-program	■ –	■ X
■ Nollpunktsförskjutning via **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptiv matningsreglering AFC	■ –	■ X, Option #45
■ Definiera cykelparametrar globalt: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Mönsterdefinition via **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definiera och exekvera punkttabeller	■ X	■ X
■ Enkel konturformel **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Funktioner för formverktyg:		
■ Globala programinställningar GS	■ –	■ X, Option #44
■ Utökad **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Statuspresentation:		
■ Positioner, spindelvarvtal, matning	■ X	■ X
■ Stor presentation av positionsvärden, manuell drift	■ X	■ X
■ Utökad statuspresentation, formulärpresentation	■ X	■ X
■ Presentation av handrattsrörelse vid bearbetning med handrattsöverlagring	■ X	■ X
■ Presentation av restväg i tiltat system	■ –	■ X
■ Dynamisk presentation av Q-parameterinnehåll, definierbar nummerserie	■ X	■ –
■ OEM-specifik ytterligare statuspresentation via Python	■ X	■ X
■ Grafisk presentation av kvarvarande tid	■ –	■ X
Individuell färginställning för operatörsgränssnittet	–	X

Jämförelse: Cykler

Cykel	TNC 620	iTNC 530
1, Djupborrning	X	X
2, Gängning	X	X
3, Spårfräsning	X	X
4, Fickurfräsning	X	X
5, Cirkelficka	X	X
6, Urfräsning (SL I, rekommenderas: SL II, Cykel 22)	–	X
7, Nollpunktsförskjutning	X	X
8, Spegling	X	X
9, Väntetid	X	X
10, Vridning	X	X
11, Skalfaktor	X	X
12, Programanrop	X	X
13, Spindelorientering	X	X
14, Konturdefinition	X	X
15, Förborrning (SL I, rekommenderas: SL II, Cykel 21)	–	X
16, Konturfräsning (SL I, rekommenderas: SL II, Cykel 24)	–	X
17, Synkroniserad gängning	X	X
18, Gängskärning	X	X
19, Bearbetningsplan	X, Option #08	X, Option #08
20, Konturdata	X, Option #19	X
21, Förborrning	X, Option #19	X
22, Urfräsning:	X, Option #19	X
■ Parameter Q401, matningsfaktor	■ –	■ X
■ Parameter Q404, efterbearbetningsstrategi	■ –	■ X
23, Finskär botten	X, Option #19	X

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Cykel	TNC 620	iTNC 530
24, Finskär sida	X, Option #19	X
25, Konturtåg	X, Option #19	X
26, Axelspecifik skalfaktor	X	X
27, Konturmantel	X, Option #08	X, Option #08
28, Cylindermantel	X, Option #08	X, Option #08
29, Cylindermantel kam	X, Option #08	X, Option #08
30, Bearbetning med 3D-data	–	X
32, Tolerans med HSC-mode och TA	X	X
39, Cylindermantel ytterkontur	–	X, Option #08
200, Borrning	X	X
201, Brotschning	X, Option #19	X
202, Ursvarvning	X, Option #19	X
203, Universal-borrning	X, Option #19	X
204, Bakplaning	X, Option #19	X
205, Universal-djupborrning	X, Option #19	X
206, Gängning med flytande huvud ny	X	X
207, Gängning utan flytande huvud ny	X	X
208, Borrfräsning	X, Option #19	X
209, Gängning spånbrytning	X, Option #19	X
210, Spår pendling	X, Option #19	X
211, Cirkulärt spår	X, Option #19	X
212, Rektangulär ficka finskär	X, Option #19	X
213, Rektangulär tapp finskär	X, Option #19	X
214, Cirkulär ficka finskär	X, Option #19	X
215, Cirkulär ö finskär	X, Option #19	X
220, Punktmönster cirkel	X, Option #19	X
221, Punktmönster linjer	X, Option #19	X
225, Gravering	X	X
230, Planing	X, Option #19	X
231, Linjalyta	X, Option #19	X
232, Planfräsning	X, Option #19	X
240, Centrering	X, Option #19	X
241, Långhålsborrning	X, Option #19	X
247, Utgångspunkt inställning	X	X
251, Rektangulär ficka kompl.	X, Option #19	X
252, Cirkulär ficka kompl.	X, Option #19	X
253, Spår komplett	X, Option #19	X
254, Cirkulärt spår komplett	X, Option #19	X
256, Rektangulär tapp komplett	X, Option #19	X
257, Cirkulär tapp komplett	X, Option #19	X

Cykel	TNC 620	iTNC 530
262, Gängfräsning	X, Option #19	X
263, Försänkgängfräsning	X, Option #19	X
264, Borrgängfräsning	X, Option #19	X
265, Helix-borrgängfräsning	X, Option #19	X
267, Utvändig gängfräsning	X, Option #19	X
270, Konturtåg-data för inställning av beteendet för Cykel 25	–	X
275, Trochoid fräsning	–	X
276, Konturtåg 3D	–	X
290, Interpolationsvarvning	–	X, Option #96

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Jämförelse: Tilläggsfunktioner

M	Verkan	TNC 620	iTNC 530
M00	Programkörning stopp /Spindelstopp/Kylvätska från	X	X
M01	Valbart Stopp av programkörningen	X	X
M02	Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1	X	X
M03 M04 M05	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp	X	X
M06	Verktygsväxling/Programstopp (maskinberoende funktion)/ Spindelstopp	X	X
M08 M09	Kylvätska PÅ Kylvätska AV	X	X
M13 M14	Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ	X	X
M30	Samma funktion som M02	X	X
M89	Fri tilläggsfunktion **eller** cykelanrop, modalt verksam (maskinberoende funktion)	X	X
M90	Konstant banhastighet i hörn (behövs inte i TNC 620)	–	X
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt	X	X
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen	X	X
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°	X	X
M97	Bearbetning av små kontursteg	X	X
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer	X	X
M99	Blockvis cykelanrop	X	X
M101 M102	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts Återställ M101	X	X
M103	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)	X	X
M104	Återställ den sist inställda utgångspunkten	–	X
M105 M106	Genomför bearbetning med den andra k_v-faktorn Genomför bearbetning med den första k_v-faktorn	–	X
M107 M108	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått Återställ M107	X	X
M109 M110 M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) Återställ M109/M110	X	X

M	Verkan	TNC 620	iTNC 530
M112 M113	Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturövergångar Återställ M112	– (rekommenderas: Cykel 32)	X
M114 M115	Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar Återställ M114	– (rekommenderas: M128, TCPM)	X, Option #08
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar Återställ M116	X, Option #08	X, Option #08
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning	X, Option #21	X
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)	X, Option #21	X
M124	Konturfilter	– (möjligt via användarparameter)	X
M126 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126	X	X
M128 M129	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128	X, Option #09	X, Option #09
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem	X	X
M134 M135	Precisionsstopp vid icke tangentiella övergångar vid positioneringar med rotationsaxlar Återställ M134	–	X
M136 M137	Matning F i millimeter per spindelvarv Återställ M136	X	X
M138	Val av rotationsaxlar	X	X
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning	X	X
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning	X	X
M142	Radera modala programinformationer	–	X
M143	Upphäv grundvridning	X	X
M144 M145	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet Återställ M144	X, Option #09	X, Option #09
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148	X	X
M150	Undertryck ändlägesmeddelande	– (möjligt via FN 17)	X
M197	Runda av hörn	X	–
M200 -M204	Funktioner för laserskärning	–	X

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Jämförelse: Avkännarcykler i driftarterna Manuell och El. handratt

Cykel	TNC 620	iTNC 530
Avkännartabell för förvaltning av 3D-avkännarsystem	X	–
Kalibrering av effektiv längd	X, Option #17	X
Kalibrering av effektiv radie	X, Option #17	X
Grundvridning via en rät linje	X, Option #17	X
Inställning av utgångspunkt i en valbar axel	X, Option #17	X
Inställning av hörn som utgångspunkt	X, Option #17	X
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	X, Option #17	X
Inställning av mittlinje som utgångspunkt	X, Option #17	X
Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar	X, Option #17	X
Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar	X, Option #17	X
Inställning av cirkelcentrum via tre hål/cirkeltappar	X, Option #17	X
Stöd för mekanisk avkännare genom manuell överföring av den aktuella positionen	Via softkey	Via knapp
Skriva mätvärden till preset-tabellen	X, Option #17	X
Skriva mätvärden till nollpunktstabell	X, Option #17	X

Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk mätning av arbetsstycket

Cykel	TNC 620	iTNC 530
0, Referensyta	X, Option #17	X
1, Polär utgångspunkt	X, Option #17	X
2, TS Kalibrering	–	X
3, Mätning	X, Option #17	X
4, Mätning 3D	–	X
9, TS Kalibrering längd	–	X
30, TT Kalibrering	X, Option #17	X
31, Mätning av verktygslängd	X, Option #17	X
32, Mätning av verktygsradie	X, Option #17	X
33, Mätning av verktygslängd och -radie	X, Option #17	X
400, Grundvridning	X, Option #17	X
401, Grundvridning via två hål	X, Option #17	X
402, Grundvridning via två tappar	X, Option #17	X
403, Grundvridning med kompensering via en rotationsaxel	X, Option #17	X
404, Sätt grundvridning	X, Option #17	X
405, Rikta upp ett arbetsstyckes snedställning via C-axeln	X, Option #17	X
408, Utgångspunkt mitten spår	X, Option #17	X
409, Utgångspunkt mitten kam	X, Option #17	X
410, Utgångspunkt invändig rektangel	X, Option #17	X

Cykel	TNC 620	iTNC 530
411, Utgångspunkt utvändig rektangel	X, Option #17	X
412, Utgångspunkt invändig cirkel	X, Option #17	X
413, Utgångspunkt utvändig cirkel	X, Option #17	X
414, Utgångspunkt utvändigt hörn	X, Option #17	X
415, Utgångspunkt invändigt hörn	X, Option #17	X
416, Utgångspunkt hålcirkelcentrum	X, Option #17	X
417, Utgångspunkt avkännaraxel	X, Option #17	X
418, Utgångspunkt centrum via 4 hål	X, Option #17	X
419, Utgångspunkt i en enskild axel	X, Option #17	X
420, Mätning vinkel	X, Option #17	X
421, Mätning hål	X, Option #17	X
422, Mätning utvändig cirkel	X, Option #17	X
423, Mätning invändig rektangel	X, Option #17	X
424, Mätning utvändig rektangel	X, Option #17	X
425, Mätning invändig bredd	X, Option #17	X
426, Mäting utvändig kam	X, Option #17	X
427, Ursvarvning	X, Option #17	X
430, Mätning hålcirkel	X, Option #17	X
431, Mätning plan	X, Option #17	X
440, Mätning axelförskjutning	–	X
441, Snabb mätning (i TNC 620 delvis möjligt via avkännarsystem-tabellen)	–	X
450, Spara Kinematik	X, Option #48	X, Option #48
451, Mätning Kinematik	X, Option #48	X, Option #48
452, Preset-kompensering	X, Option #48	X, Option #48
460, TS Kalibrering mot kula	X, Option #17	X
461, TS Kalibrering längd	X, Option #17	X
462, Kalibrering i ring	X, Option #17	X
463, Kalibrering mot tapp	X, Option #17	X
480, TT Kalibrering	X, Option #17	X
481, Mätning/kontroll verktygslängd	X, Option #17	X
482, Mätning/kontroll verktygsradie	X, Option #17	X
483, Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	X, Option #17	X
484, Kalibrera infraröd TT	X, Option #17	X

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Jämförelse: Skillnader vid programmeringen

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Driftartväxling, när ett block håller på att redigeras	Ej tillåtet	Tillåtet
Filhantering:		
■ Funktion **Spara fil**	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Funktion **Spara fil som**	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Ångra ändringar	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
Filhantering:		
■ Mushantering	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Sorteringsfunktion	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Inmatning av namn	■ Öppna inväxlat fönster **Välj fil**	■ Synkroniserad markör
■ Stöd för Shortcuts	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Hantering av favoriter	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Konfigurera kolumnpresentation	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Softkeyplacering	■ Liten skillnad	■ Liten skillnad
Funktion hoppa över block	Tillgänglig	Tillgänglig
Selektera verktyg från tabellen	Selektering sker via Split-Screen-meny	Selektering sker i ett inväxlat fönster
Programmering av specialfunktioner via knappen SPEC FCT	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen SPEC FCT, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen SPEC FCT, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen
Programmering av fram- och frånkörningsrörelser via knappen APPR DEP	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen APPR DEP, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen APPR DEP, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen
Tryckning på knappen END vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen	Avslutar den aktuella menyn
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas.	Felmeddelande **Knapp utan funktion**
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** och **APPR/DEP**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas.	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen Grund-softkeyraden blir vald när filhanteringen avslutas.

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Nollpunktstabell:		
■ Sorteringsfunktion enligt värde inom en axel	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Återställ tabell	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Visa inte axlar som inte är tillgängliga	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Växling mellan presentation lista/formulär	■ Växling via Split-Screen-knapp	■ Växling via Toggle-softkey
■ Infoga individuell rad	■ Tillåten överallt, nynumrering möjlig efter kontrollfråga. Tom rad infogas, ifylld med 0 för manuell justering	■ Endast tillåtet i tabellens slut. Rad med värde 0 i alla kolumner infogas
■ Överför positions-ärvärde för en axel med knapp till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför positions-ärvärde för alla aktiva axlar med knapp till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför den senaste positionen som har uppmätts med TS	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
Flexibel konturprogrammering FK:		
■ Programmering av parallellaxlar	■ Neutral med X/Y-koordinater, växling med **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maskinberoende med tillgängliga parallellaxlar
■ Automatisk korrigering av relativa referenser	■ Relativa referenser i konturunderprogram korrigeras inte automatiskt	■ Alla relativa referenser korrigeras automatiskt
Hantering vid felmeddelanden:		
■ Hjälp vid felmeddelanden	■ Kalla upp via knappen ERR	■ Kalla upp via knappen HELP
■ Driftartväxling, när hjälpmenyn är aktiv	■ Hjälpmenyn stängs vid driftartväxling	■ Driftartväxling ej tillåten (knapp utan funktion)
■ Välj bakgrundsdriftart, när hjälpmenyn är aktiv	■ Hjälpmenyn stängs vid växling med F12	■ Hjälpmenyn förblir öppen vid växling med F12
■ Identiska felmeddelanden	■ Sammanställs i en lista	■ Visas bra en gång
■ Kvittering av felmeddelanden	■ Varje felmeddelande (även när det visas flera gånger) måste kvitteras, funktion **Radera alla** finns tillgänglig	■ Felmeddelanden behöver bara kvitteras en gång
■ Åtkomst till protokollfunktioner	■ Logbok och kraftfulla filterfunktioner (fel, knapptryckningar) finns tillgänglig	■ Fullständig logbok tillgänglig utan filterfunktioner
■ Lagring av servicefiler	■ Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas inte någon servicefil	■ Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas automatiskt en servicefil

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Sökfunktion:		
■ Lista med senast sökta ord	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Visa det aktiva blockets element	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Visa lista med alla tillgängliga NC-block	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
Starta sökfunktion i markerat läge med pilknapp upp/ner	Fungerar maximalt upp till 9999 block, kan ställas in via Konfig-data	Inga begränsningar beträffande programlängd
Programmeringsgrafik:		
■ Presentation med stödlinjer	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Redigering av konturunderprogram i SLII-cykler med AUTO DRAW ON	■ Vid felmeddelanden befinner sig markören i huvudprogrammet på blocket **CYCL CALL**	■ Vid felmeddelanden befinner sig markören på det block i konturunderprogrammet som orsakade felet
■ Förskjutning av zoom-fönstret	■ Repeatfunktion ej tillgänglig	■ Repeatfunktion tillgänglig
Programmering av tilläggsaxlar		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definiera beteende för visning och förflyttningsrörelser	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definiera tilldelningen för de parallellaxlar som skall förflyttas	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
Programmering av maskintillverkarcykler		
■ Åtkomst till tabelldata	■ Via **SQL**-kommando och via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner	■ Via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner
■ Åtkomst till maskinparametrar	■ Via **CFGREAD**-funktion	■ Via **FN18**-funktioner
■ Skapa interaktiva cykler med **CYCLE QUERY**, t.ex. avkännarcykler i manuell drift	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig

Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Test fram till Block N	Funktion ej tillgänglig	Funktion tillgänglig
Beräkning av bearbetningstid	Vid varje upprepning av simuleringen via softkey START ökas bearbetningstiden	Vid varje upprepning av simuleringen via softkey START börjar tidsberäkningen på 0

Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna	Softkeyradernas och individuella softkeys placering är olika beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen.	
Zoom-funktion	Varje snittyta kan väljas via enskilda softkeys	Snittyta kan väljas via tre toggle-softkeys
Maskinspecifika tilläggsfunktioner M	Leder till felmeddelanden om de inte är integrerade i PLC	Ignoreras i programtestet
Visa/redigera verktygstabell	Funktion tillgänglig via softkey	Funktion ej tillgänglig

Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Manuella avkännarcykler i tiltat bearbetningsplan (3D ROT: Aktiv)	Manuella avkännarcykler kan bara användas i tiltat bearbetningsplan när 3D-ROT har valts till "Aktiv" för driftart **Manuell** och **Automatik**.	Manuella avkännarcykler kan användas i tiltat bearbetningsplan när 3D-ROT har valts till "Aktiv" för driftart **Manuell**.
Funktion inkremental jogg	Ett stegmått kan definieras olika för linjära och roterande axlar.	Ett stegmått gäller både för linjära och roterande axlar.

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Preset-tabell	Basis-transformation (Translation och Rotation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt rymdvinkel **SPA**, **SPB** och **SPC**. Dessutom kan axeloffset definieras i varje individuell axel via kolumnerna **X_OFFS** till **W_OFFS**. Deras funktion kan konfigureras.	Basis-transformation (Translation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** und **Z**, samt grundvridning **ROT** i bearbetningsplanet (rotation). Dessutom kan utgångspunkter definieras i rotations- och parallellaxlar via kolumnerna **A** till **W**.
Beteende vid inställning av Preset	Inställning av en Preset i en rotationsaxel påverkar på samma sätt som en axeloffset. Denna offset påverkar även vid kinematikberäkningar och vid tiltning av bearbetningsplanet. Med maskinparameter **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** bestäms om axeloffset skall beräknas internt efter nollställningen eller inte. Oberoende av detta har en axeloffset alltid följande resultat: ■ En axeloffset påverkar alltid presentationen av börposition för den aktuella axeln (axeloffset subtraheras från det aktuella axelvärdet). ■ Programmeras en rotationsaxelkoordinat i ett L-block, adderas axeloffset till den programmerade koordinaten	Axeloffset i rotationsaxlarna som har definierats via maskinparametrar har ingen påverkan på axelläget som har definierats i en av funktionerna för tiltning av planet. Med MP7500 Bit 3 bestäms om det aktuella axelläget skall utgå från maskinens nollpunkt eller från en 0°-inställning av den första rotationsaxeln (som regel C-axeln).
Hantering Preset-tabell:		
■ Redigering av preset-tabellen i driftart programmering	■ Möjlig	■ Ej möjlig
■ Förflyttningsområdesberoende Preset-tabell	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
Definiera matningsbegränsning	Matningsbegränsning separat definierbar för linjär- och rotationsaxlar	Enbart en matningsbegränsning definierbar för linjär- och rotationsaxlar

Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Överföra positionsvärde från mekanisk prob	Överföra ärvärde via softkey	Överföra ärvärde via knapp
Lämna menyn avkännarfunktioner	Enbart möjligt via softkey SLUT	Möjligt via softkey SLUT och knappen END
Lämna preset-tabell	Enbart via softkey BACK/SLUT	Alltid via knappen END
Editering av verktygstabellen TOOL.T, resp. platstabellen tool_p.tch	Den softkeyrad som var selekterad vid senaste avslutet är aktiv	Fast definierad softkeyrad (softkeyrad 1) visas

Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna	Softkeyradernas och individuella softkeys placering är inte identiska beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen.	
Driftartväxling, efter att bearbetning har avbrutits genom växling till driftart Enkelblock och har avslutats med **INTERNT STOPP**	Vid växling tillbaka till exekveringsdriftarten: Felmeddelande **Aktuellt block ej valt**. Selektering av avbrottstället måste ske med blockframläsning	Driftartväxling tillåten, modal information lagras, bearbetningen kan återupptas direkt med NC-start
Gå in i FK-sekvenser med GOTO, efter att exekvering har utförts dit före en driftartväxling	Felmeddelande **FK-programmering: Odefinierad startposition**	Att gå in är tillåtet
Blockframläsning		
■ Beteende efter återskapandet av maskinstatusen	■ Återkörningsmenyn måste väljas via softkey ÅTERSTÄLL POSITION	■ Återkörningsmenyn selekteras automatiskt
■ Avsluta frampositioneringen vid återstarten	■ Framkörningsmoden måste avslutas med softkey ÅTERSTÄLL POSITION när positionen har uppnåtts	■ Framkörningsmoden avslutas automatiskt när positionen har uppnåtts
■ Växla bildskärmsuppdelningen vid återstarten	■ Endast möjlig när förflyttningen till återkörningspositionen redan har utförts	■ Möjlig i alla driftlägen
Felmeddelanden	Felmeddelanden kvarstår även efter felåtgärd och måste kvitteras separat	Felmeddelanden kvitteras delvis automatiskt efter felåtgärd

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser

! **Varning, kontrollera förflyttningsrörelser!**

NC-program som har skapats i äldre TNC-styrsystem, kan i en TNC 620 resultera i andra förflyttningsbanor eller i felmeddelanden!

Program måste ovillkorligen testas och köras in med erforderlig omsorgsfullhet och försiktighet!

Nedan finner du en lista med kända skillnader. Listan gör inga anspråk på att vara fullständig!

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Handrattsöverlagrad förflyttning med M118	Verksam i det aktiva koordinatsystemet, alltså i förekommande fall vridet eller tiltat, eller i det maskinfasta koordinatsystemet, beroende på inställningen i 3DROT-menyn i Manuell drift	Verskam i det maskinfasta koordinatsystemet
Framkörning/Frånkörning med **APPR/DEP**, **R0** aktiv, elementplan ej samma som bearbetningsplan	När det är möjligt sker blockens förflyttningar i det definierade **elementplanet**, felmeddelande vid **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	När det är möjligt sker blockens förflyttningar i det definierade **bearbetningsplanet**, felmeddelande vid **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Skalning av fram-/frånkörningsrörelser (**APPR/DEP/RND**)	Axelspecifik skalfaktor tillåten, radie skalas inte	Felmeddelande
Fram-/frånkörningsrörelser med **APPR/DEP**	Felmeddelande, när **APPR/DEP LN** eller **APPR/DEP CT** har programmerats med ett **R0**	En verktygsradie på 0 förutsätts med kompenseringsriktning **RR**
Framkörning/Frånkörning med **APPR/DEP**, när konturelement med längd 0 är definierat	Konturelement med längd 0 ignoreras. Fram- och frånkörningsrörelser beräknas för det första respektive det sista giltiga konturelementet	Ett felmeddelande presenteras när ett konturelement med längden 0 har programmerats efter **APPR**-blocket (i förhållande till den i APPR-blocket programmerade första konturpunkten). Vid konturelement med längden 0 före ett **DEP**-block presenterar iTNC inte något fel, istället beräknas frånkörningsrörelsen utifrån de senast giltiga konturelementet.

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Q-parametrars verkan	**Q60** till **Q99** (resp. **QS60** till **QS99**) verkar alltid lokalt.	**Q60** till **Q99** (resp. **QS60** till **QS99**) verkar beroende på MP7251 i konverterade cykelprogram (.cyc) lokalt eller globalt. Länkade anrop kan leda till problem
Automatiskt upphävande av verktygsradiekompenseringen	■ Block med **R0** ■ **DEP**-block ■ **END PGM**	■ Block med **R0** ■ **DEP**-block ■ **PGM CALL** ■ Programmering Cykel 10 **VRIDNING** ■ Programselektering
NC-block med **M91**	Ingen beräkning av verktygsradiekompenseringen	Beräkning av verktygsradiekompenseringen
Verktygsformkompensering	Kompensering för verktygsform stöds inte eftersom denna typ av programmering strikt betraktas som axelvärdesprogrammering och principiellt måste utgå från att axlarna inte bildar ett rätvinkligt koordinatsystem.	Kompensering för verktygsform stöds
Blockframläsning i punkttabeller	Verktyget positioneras över nästa position som skall bearbetas	Verktyget positioneras över den senast färdigbearbetade positionen
Tomt **CC**-block (Pol-överföring från senaste verktygspositionen) i NC-programmet	Senaste positioneringsblocket i bearbetningsplanet måste innehålla båda koordinaterna i bearbetningsplanet.	Senaste positioneringsblocket i bearbetningsplanet måste inte nödvändigtvis innehålla båda koordinaterna i bearbetningsplanet. Kan vara problematiskt vid **RND** eller **CHF**-block
Axelspecifikt skalade **RND**-block	**RND**-block skalas, resultatet är en ellips	Felmeddelande presenteras
Reaktion när ett konturelement med längden 0 är definierat före eller efter ett **RND**- eller **CHF**-block	Felmeddelande presenteras	Felmeddelande presenteras om konturelement med längden 0 ligger före **RND**- eller **CHF**-blocket Konturelement med längden 0 ignoreras när konturelement med längden 0 ligger efter **RND**- eller **CHF**-blocket

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Cirkelprogrammering med polära koordinater	Den inkrementala vridningsvinkeln **IPA** och rotationsriktningen **DR** måste ha samma förtecken. Annars presenteras ett felmeddelande.	Rotationsriktningens förtecken används när **DR** och **IPA** har definierats med olika förtecken
Verktygsradiekompensering för cirkelbågar resp. helix med öppningsvinkel=0	Övergången mellan bågens/helixens angränsande element skapas. Dessutom utförs verktygsaxelförflyttningen omedelbart före denna övergång. Skulle elementet vara det första resp. sista elementet som skall kompenseras, behandlas dess efterföljande resp. föregående element som det första resp. sista elementet som skall kompenseras.	Ekvidistansen till bogen/helixen används för konstruktionen av verktygsbanan
Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen	I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen och värde **DL** från **TOOL CALL**	I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen
Cirkulär förflyttningsrörelse i rymden	Felmeddelande presenteras	Inga begränsningar
SLII-cykel 20 till 24:		
■ Antal definierbara konturelement	■ Maximalt 16384 block i upp till 12 delkonturer	■ Maximalt 8192 konturelement i upp till 12 delkonturer, ingen begränsning avseende delkonturerna
■ Bestämma bearbetningsplan	■ Verktygsaxel i **TOOL CALL**-blocket bestämmer bearbetningsplanet	■ Axlarna i den första delkonturens första förflyttningsblock bestämmer bearbetningsplanet
■ Position i slutet av en SL-cykel	■ Slutposition = Säkerhetshöjden över den senaste positionen som definierades före cykelanropet	■ Via MP7420 kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller bara till säkerhetshöjden.

Funktion	TNC 620	iTNC 530
SLII-cykel 20 till 24:		
■ Beteende vid öar, vilka inte ligger i fickor	■ Kan inte definieras med komplex konturformel	■ Kan definieras med komplex konturformel med vissa begränsningar
■ Mängdoperationer vid SL-cykler med komplexa konturformler	■ Äkta mängdoperationer genomförbara	■ Äkta mängdoperationer endast genomförbara med begränsningar
■ Radiekompensering aktiv vid **CYCL CALL**	■ Felmeddelande presenteras	■ Radiekompenseringen stängs av, programmet exekveras
■ Axelparallella förflyttningsblock i konturunderprogrammet	■ Felmeddelande presenteras	■ Program exekveras
■ Tilläggsfunktioner **M** i konturunderprogrammet	■ Felmeddelande presenteras	■ M-funktioner ignoreras
■ **M110** (matningsreducering innerhörn)	■ Funktion fungerar inte inom SL-cykeln	■ Funktion fungerar även inom SL-cykeln
SLII Konturtågcykel 25: **APPR**-/**DEP**-block vid konturdefinition	Ej tillåtet, konsekventare bearbetning av slutna konturer möjlig	**APPR**-/**DEP**-block tillåtna som konturelement
Cylindermantelbearbetning allmänt:		
■ Konturbeskrivning	■ Neutral med X/Y-koordinater	■ Maskinberoende med fysiskt tillgängliga rotationsaxlar
■ Förskjutningsdefinition på cylindermanteln	■ Neutral via nollpunktsförskjutning i X/Y	■ Maskinberoende nollpunktsförskjutning i rotationsaxlarna
■ Förskjutningsdefinition via grundvridning	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion ej tillgänglig
■ Cirkelprogrammering med C/CC	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion ej tillgänglig
■ **APPR**-/**DEP**-block vid konturdefinition	■ Funktion ej tillgänglig	■ Funktion tillgänglig
Cylindermantelbearbetning med cykel 28:		
■ Fullständig urfräsning av spåret	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion ej tillgänglig
■ Tolerans definierbar	■ Funktion tillgänglig	■ Funktion tillgänglig
Cylindermantelbearbetning med cykel 29	Nedmatning direkt vid kammens kontur	Cirkelformad framkörningsrörelse till kammens kontur
Cykler för fickor, tappar och spår 25x:		
■ Nedmatningsrörelser	I gränsområden (geometriförhållande verktyg/kontur) kommer felmeddelanden att genereras, när nedmatningsrörelser leder till orimliga/kritiska beteenden	I gränsområden (geometriförhållanden verktyg/kontur) kommer i förekommande fall vinkelrät nedmatning att användas

18.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 620 och iTNC 530

Funktion	TNC 620	iTNC 530
PLANE-funktion:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** ej definierad	■ Konfigurerad inställning används	■ **COORD ROT** används
■ Maskinen är konfigurerad för axelvinkel	■ Alla **PLANE**-funktioner kan användas	■ Endast **PLANE AXIAL** utförs
■ Programmering av en inkremental rymdvinkel efter **PLANE AXIAL**	■ Felmeddelande presenteras	■ Inkremental rymdvinkel tolkas som absolutvärde
■ Programmering av en inkremental axelvinkel efter **PLANE SPATIAL**, när maskin och rymdvinkel är konfigureradeist	■ Felmeddelande presenteras	■ Inkremental axelvinkel tolkas som absolutvärde
Specialfunktioner för cykelprogrammering:		
■ FN17	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna
■ FN18	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna
Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen	I positionspresentationen inkluderas **DL** från **TOOL CALL**, verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen	I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen

Jämförelse: Skillnader i MDI-drift

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Exekvering av sammanhängande sekvenser	Funktion delvis tillgänglig	Funktion tillgänglig
Lagring av modalt verksamma funktioner	Funktion delvis tillgänglig	Funktion tillgänglig

Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation

Funktion	TNC 620	iTNC 530
Demo-version	Program med fler än 100 NC-block kan inte selekteras, felmeddelande presenteras.	Program kan selekteras, maximalt 100 NC-block visas, ytterligare block kapas bort i visningen.
Demo-version	Om fler än 100 NC-block nås genom länkning via PGM CALL, visar testgrafiken inte någon bild, något felmeddelande visas inte.	Länkade program kan simuleras.
Kopiering av NC-program	Kopiering är möjlig till och från katalogen **TNC:** med Windows-utforskare.	Kopieringsförloppet måste ske via TNCremo eller programmeringsstationens filhantering.
Växla horisontell softkeyrad	Klicka på linjerna växlar en softkeyrad åt höger resp. en softkeyrad åt vänster	Genom att klicka på en valfri linje blir denna aktiv

18.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 620

M-funktioner	
M00 M01 M02	Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från Valbart programstopp Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1
M03 M04 M05	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp
M06	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp
M08 M09	Kylvätska PÅ Kylvätska AV
M13 M14	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ
M30	Samma funktion som M02
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksam (beroende av maskinparameter)
M99	Blockvis cykelanrop
M91 M92	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°
M97 M98	Bearbetning av små kontursteg Fullständig bearbetning av öppna konturer
M109 M110 M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) Återställ M109/M110
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar Återställ M116
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)
M126 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126
M128 M129	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning
M143	Upphäv grundvridning
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148

18.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

G-funktioner	
Verktygsrörelser	
G00	Rätlinje-interpolation, kartesisk, med snabbtransport
G01	Rätlinje-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*	Mjuk (tangentiell) framkörning med radie R till en kontur
G27*	Mjuk (tangentiell) frånkörning med radie R från en kontur
Verktygsdefinition	
G99*	Med verktygsnummer T, längd L, radie R
Kompensering för verktygsradie	
G40	Ingen verktygsradiekompensering
G41	Verktygskompensering, vänster om konturen
G42	Verktygskompensering, höger om konturen
G43	Axelparallell kompensering för G07, förlängning
G44	Axelparallell kompensering för G07, förkortning
Råämnesdefinition för grafik	
G30	(G17/G18/G19) Min-punkt
G31	(G90/G91) Max-punkt
Cykler för att tillverka hål och gängor	
G240	Centrering
G200	Borrning
G201	Brotschning
G202	Ursvarvning
G203	Universal-borrning
G204	Bakplaning
G205	Universal-djupborrning
G206	Gängning med flytande gängtappshållare
G207	Gängning utan flytande gängtappshållare
G208	Borrfräsning
G209	Gängning med spånbrytning
G241	Långhålsborrning

G-funktioner

Cykler för att tillverka hål och gängor	
G262	Gängfräsning
G263	Försänkgängfräsning
G264	Borrgängfräsning
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 botten
G124	Finskär sida
G125	Konturlinje (bearbetning av öppna konturer)
G127	Cylindermantel
G128	Cylindermantel spårfräsning
Koordinatomräkningar	
G53	Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabeller
G54	Nollpunktsförskjutning i programmet
G28	Spegling av konturen
G73	Vridning av koordinatsystemet
G72	Skalfaktor, förminska/förstora konturen
G80	Tiltning av bearbetningsplanet
G247	Inställning av utgångspunkt
Cykler för ytor	
G230	Uppdelning av plana ytor
G231	Uppdelning av godtyckligt vinklade ytor
G232	Planfräsning
*) Blockvis verksam funktion	
Avkännarcykler för att mäta en snedställning	
G400	Grundvridning via två punkter
G401	Grundvridning via två hål
G402	Grundvridning via två tappar
G403	Grundvridning med kompensering via en rotationsaxel
G404	Sätt grundvridning
G405	Kompensera för snedställning via C-axel

18.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

G-funktioner	
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 verktygsmätning	
G480	TT Kalibrering
G481	Mätning verktygslängd
G482	Mätning verktygsradie
G483	Mätning verktygslängd och -radie
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)

G-funktioner

Speciella G-funktioner	
G29	Senaste 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	Rotationsrörelse runt X-axel
B	Rotationsrörelse runt Y-axel
C	Rotationsrörelse runt Z-axel
D	Q-parameterdefinitioner
DL	Förslitningskompensering längd med T
DR	Förslitningskompensering radie med T
E	Tolerans med M112 och M124
F	Matning
F	Väntetid med G04
F	Skalfaktor med G72
F	Faktor F-reducering med M103
G	G-funktioner
H	Polär koordinatvinkel
H	Vridningsvinkel med G73
H	Gränsvinkel med M112
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol
L	Sätt ett Label-nummer med G98
L	Hopp till ett labelnummer
L	Verktygslängd med G99
M	M-funktioner
N	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

18.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

Adresser	
U V W	Axel parallell med X-axel Axel parallell med Y-axel Axel parallell med Z-axel
X Y Z	X-axel Y-axel Z-axel
*	Blockslut

Konturcykler

Programuppbyggnad vid bearbetning med flera verktyg	
Lista på konturunderprogram	G37 P01 ...
Definiera **konturdata**	G120 Q1 ...
Borr definiera/anropa Konturcykel: Förborrning Cykelanrop	G121 Q10 ...
Grovfräs definiera/anropa Konturcykel: Urfräsning Cykelanrop	G122 Q10 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär botten Cykelanrop	G123 Q11 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär sida Cykelanrop	G124 Q11 ...
Slut på huvudprogrammet, återhopp	**M02**
Underprogram för kontur	G98 ... G98 L0

Radiekompensering för konturunderprogram

Kontur	Konturelementens programmeringsföljd	Radiekompensering
Invändig (ficka)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvändig (ö)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinatomräkningar

Koordinatomräkning	Aktivera	Upphäva
Nollpunktsförskjutning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spegling	G28 X	G28
Vridning	G73 H+45	G73 H+0
Skalfaktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbetningsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbetningsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinitioner

D	Funktion
00	Tilldelning
01	Addition
02	Subtraktion
03	Multiplikation
04	Division
05	Roten ur
06	Sinus
07	Cosinus
08	Roten ur kvadratsumma $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Om lika, hoppa till labelnummer
10	Om olika, hoppa till labelnummer
11	Om större än, hoppa till labelnummer
12	Om mindre än, hoppa till labelnummer
13	Vinkel (vinkel från c sin a och c cos a)
14	Felnummer
15	Print
19	Tilldelning PLC

Index

3

3D-avkännarsystem
kalibrering..... 409
brytande..... 409
3D-kompensering
Peripheral Milling..... 366
3D-presentation..... 444

A

ACC..... 317
Administration av utgångspunkter... 396
Ändra spindelvarvtal..... 389
Ange spindelvarvtal..... 160
Ansluta/ta bort USB-enheter.... 117
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka..... 425
Användarparametrar
maskinspecifika..... 488
Arbetsområdesövervakning.... 448, 452
Arbetsstyckespositioner..... 83
ASCII-filer..... 319

Å

Återkörning till konturen..... 460
Automatisk programstart..... 461
Automatisk verktygsmätning.... 151
Avbryta bearbetning..... 455
Avkännarcykler..... 402
Driftart Manuell..... 402
Se Bruksanvisning Avkännarcykler
Avkännarsystemets övervakning.... 309
Avstängning..... 376

B

BAUD-rate inställning....
471, 472, 472, 472, 472, 473, 473
Beräkning av bearbetningstid... 447
Bereda DXF-data..... 196
Filter för borrpositioner..... 211
Grundinställningar..... 198
Ställa in layer..... 200
Ställa in utgångspunkt..... 201
Välja borrpositioner
Diameterinmatning..... 210
Individuellt val..... 208
Musområde..... 209
Välj bearbetningspositioner.... 207
Välj kontur..... 203
Bildskärm..... 63
Bildskärmsknappsats..... 120
Bildskärmsuppdelning..... 64
Block..... 90
infoga, ändra..... 90
radera..... 90
Blockframläsning..... 458
efter strömavbrott..... 458

C

Cirkelbåge. 181, 182, 184, 190, 190
Cirkelcentrum..... 180

D

D14: Utmatning av felmeddelanden 241
D18: Läsa systemdata..... 245
D19: Överför värde till PLC..... 254
D20: NC och PLC synkronisering..... 254
D26: TABOPEN: Öppna fritt definierbara tabeller..... 326
D27: TABWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller..... 327
D28: TABREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller..... 328
D29: Överför värde till PLC..... 256
D37 EXPORT..... 256
Datagränssnitt..... 471
inställning..... 471
Kontaktbeläggning..... 498
Dataöverföringshastighet....
471, 472, 472, 472, 472, 473, 473
Dataöverföringsprogramvara.... 475
Datasäkerhet..... 96
Definiera lokala Q-parametrar... 232
Definiera råämne..... 86
Definiera remanenta Q-parametrar..... 232
Detaljfamiljer..... 233
Dialog..... 87
Driftarter..... 65

E

Ersätta text..... 93
Ethernet-datasnitt
Anslutningsmöjligheter..... 477
introduktion..... 477
Ethernet-gränssnitt..... 477
konfigurera..... 477
Logga på och logga ur nätverk 116
Extern dataöverföring
iTNC 530..... 114

F

Fas..... 178
FCL..... 470
FCL-Funktion..... 11
Felmeddelanden..... 129, 129
Hjälp vid..... 129
Fil
skapa..... 101
Filhantering..... 94, 97
Döp om fil..... 107
Döp om fil..... 107
extern dataöverföring..... 114
Fil
skapa..... 101
Filtyp..... 94
externa filtyper..... 96
Funktionsöversikt..... 98
kalla upp..... 99
kataloger..... 97
Kataloger
kopiera..... 103
skapa..... 101
Kopiera fil..... 101
Kopiera tabeller..... 103
Markera filer..... 106
Radera fil..... 105
skriva över filer..... 102
Skydda filer..... 108
Välj fil..... 100
Filstatus..... 99
Filter för borrpositioner vid DXF-dataöverföring..... 211
Fleraxlig bearbetning..... 361
FN14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden..... 241
FN18: SYSREAD: Läsa systemdata. 245
FN19: PLC: Överför värde till PLC..... 254
FN27: TABWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller..... 327
FN28: TABREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller..... 328
Förflytta maskinaxlar
med handratten..... 378
stegvis..... 377
Förflyttning av maskinaxlar..... 377
med externa riktningsknappar 377
Formulärpresentation..... 325
Frånkörning från konturen..... 308
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan..... 352
FS, Funktionell säkerhet..... 390
Fullcirkel..... 181
Funktionell säkerhet FS..... 390
Funktionsjämförelse..... 512

G

Grafik..... 440
vid programmering..... 126
delförstoring..... 128
Vyer..... 442
Grafisk simulering..... 446
Visa verktyg..... 446
Grunder..... 80
Grundvridning..... 415
uppmätning i driftart Manuell. 415

H

Handratt..... 378
Hårddisk..... 94
Helix-interpolering..... 191
Hjälpsystem..... 135
Hjälp vid felmeddelanden..... 129
Hörnrundning..... 179
Hörnrundning M197..... 312
Huvudaxlar..... 81, 81

I

Indexerade verktyg..... 155
Infoga kommentarer..... 121
Inställning av utgångspunkt..... 395
  utan 3D-avkännarsystem..... 395
iTNC 530..... 62

K

Kalkylator..... 124
Katalog..... 97, 101
  kopiera..... 103
  radera..... 105
  skapa..... 101
Klartext-dialog..... 87
Kodnummer..... 470
Kompensera arbetsstyckets snedställning
  genom mätning av två punkter på en linje..... 414
Kontaktbeläggning datagränssnitt... 498
Kontextanpassad hjälp..... 135
Kontrollera axelpositioner..... 392
Konturfunktioner..... 172
  Grunder..... 172
    Cirklar och cirkelbågar..... 174
    Förpositionering..... 175
Konturrörelser..... 176
  Polära koordinater..... 188
    Cirkelbåge med tangentiell anslutning..... 190
    Cirkelbåge runt Pol CC..... 190
    Översikt..... 188
    Rätlinje..... 189
  rätvinkliga koordinater..... 176
    Cirkelbåge med bestämd radie..... 182
    Cirkelbåge med tangentiell anslutning..... 184
    Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC..... 181
    översikt..... 176
    Rätlinje..... 177
Koordinatsystem..... 81, 81
Kopiera programdel..... 91
Kopiering av programdelar..... 91

L

Ladda ner hjälpfiler..... 140
Länkning av underprogram..... 221
Läsa ut maskinparametrar..... 279
Look ahead..... 304

M

M91, M92..... 296
Manöverpanel..... 64
Manuell inställning utgångspunkt.... 417
  Cirkelcentrum som utgångspunkt. 419
  Hörn som utgångspunkt..... 418
  i en godtycklig axel..... 417
  Mittlinje som utgångspunkt.... 421
Matning..... 388
  ändra..... 389
  vid rotationsaxlar, M116..... 353
Mätning av arbetsstycke..... 422
Matning i millimeter/spindelvarv M136..... 302
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103..... 301
M-funktioner
  Se tilläggsfunktioner..... 294
MOD-funktion..... 466
  lämna..... 466
  översikt..... 467
  välja..... 466
Nätverksanslutning..... 116
Nätverksinställningar..... 477

N

NC-felmeddelanden..... 129
NC och PLC synkronisering..... 254
Nollpunktstabell..... 407
  Överför avkänningsresultat.... 407
Öppna BMP-filer..... 113
Öppna Excel-filer..... 110
Öppna GIF-filer..... 113
Öppna grafikfiler..... 113
Öppna INI-filer..... 112
Öppna JPG-filer..... 113
Öppna konturhörn M98..... 300
Öppna PNG-filer..... 113
Öppna textfiler..... 112
Öppna TXT-filer..... 112

O

Options-nummer..... 470
Överföra Är-position..... 88
Överlagra handrattspositionering M118..... 306

P

Palettabell..... 368
  Användning..... 368
  exekvera..... 370
  Överföring av koordinater.... 368, 368
  välja och lämna..... 370
Parameterprogrammering:Se Q-parameterprogrammering 230, 271
Parentesberäkning..... 267
PDF viewer..... 109
PLANE-funktion..... 331
  Återställa..... 334
  Automatisk vridning..... 347
  Axelvinkeldefinition..... 345
  Eulervinkel-definition..... 338
  Fräsning med vinklat verktyg.. 352
  Inkremental definition..... 344
  Positioneringsbeteende..... 347
  Projektionsvinkeldefinition..... 337
  Punktdefinition..... 342
  Rymdvinkeldefinition..... 335
  Val av möjliga lösningar..... 350
  Vektor-definition..... 340
Platstabell..... 157
PLC och NC synkronisering..... 254
Polära koordinater..... 82
  Grunder..... 82
  Programmering..... 188
Positionering..... 434
  vid tiltat bearbetningsplan.... 298, 360
Positionering med manuell inmatning..... 434
Presentation i 3 plan..... 443
Preset-tabell..... 396, 408
  Överför avkänningsresultat.... 408
Program..... 85
  editering..... 89
  öppna nytt..... 86
  strukturering..... 123
  -uppbyggnad..... 85
Programanrop
  Godtyckligt program som underprogram..... 219
Programdelsupprepning..... 217
Programhantering:Se Filhantering... 94
Programkörning..... 453
  återuppta efter avbrott..... 456
  avbryta..... 455
  Blockframläsning..... 458
  Hoppa över block..... 462
  Översikt..... 453
  utföra..... 454
Programmallar..... 314
Programmera verktygsrörelser... 87
Programtest..... 449
  Översikt..... 449
  Ställa in hastighet..... 441
  utföra..... 452

Q

Q-parameterprogrammering.... 230, 271
If/then-bedömning..... 237
Matematiska grundfunktioner 234
Programmeringsanvisning.... 231, 272, 273, 274, 276, 278
Specialfunktioner..... 240
Vinkelfunktioner..... 236
Q-parametrar..... 230, 271
Export..... 256
fasta..... 282
kontrollera..... 238
lokala parametrar QL..... 230
Överför värde till PLC..... 254, 256
remanenta parametrar QR..... 230

R

Radiekompensering..... 168
Inmatning..... 169
Ytterhörn, innerhörn..... 170
Radiohandratt..... 381
konfigurera..... 483
Ställa in sändningseffekt..... 484
Ställ in kanal..... 484
Statistikdata..... 485
Tilldela handrattshållare..... 483
Rätlinje..... 177, 189
Referenssökning..... 374
Rotationsaxel..... 353
Reducera positionsvärde M94 355
Rotationsaxlar..... 356
förflyttning närmaste väg:.M126... 354

S

Skriv avkänningsresultat till nollpunktstabell..... 407
Skriv avkänningsresultat till Preset-tabell..... 408
Skruvlinje..... 191
Snabbtransport..... 144
Software-nummer..... 470
Sökfunktion..... 92
Sökväg..... 97
SPEC FCT..... 314
Specialfunktioner..... 314
SQL-instruktioner..... 257
Statuspresentation..... 67, 67
allmän..... 67
utökad..... 68
String-parametrar..... 271
Strukturering av program..... 123

T

Tabellåtkomst..... 257
TCPM..... 361
Återställa..... 365
Teach In..... 88, 177
Textfil..... 319
öppna och lämna..... 319
Raderingsfunktioner..... 320
Söka text..... 322
Textvariabler..... 271
Tilläggsaxlar..... 81, 81
Tilläggsfunktioner..... 294
ange..... 294
för kontroll av programexekveringen..... 295
för konturbeteende..... 299
för koordinatuppgifter..... 296
för rotationsaxlar..... 353
för spindel och kylvätska..... 295
Tillbehör..... 77
Tilta bearbetningsplanet..... 426
manuellt..... 426
Tiltning av bearbetningsplanet.. 331
TNCguide..... 135
TNCremo..... 475
TNCremoNT..... 475
Trigonometri..... 236

U

Underprogram..... 215
Uppstart..... 374
Utvecklingsnivå..... 11
Välja kontur från DXF..... 203
Välja måttenhet..... 86
Välja positioner från DXF..... 207
Välja utgångspunkt..... 84

V

Verktygsanvändningsfil..... 165
Verktygsanvändningskontroll.... 165
Verktygsdata..... 146
anropa..... 160
Delta-värde..... 147
indexerade..... 155
inmatning i programmet..... 147
inmatning i tabell..... 148
Verktygskompensering..... 167
Längd..... 167
Radie..... 168
Verktygslängd..... 146
Verktygsmätning..... 151
Verktygsnamn..... 146
Verktygsnummer..... 146
Verktygsradie..... 146
Verktygstabell..... 148
editera, lämna..... 152
Editeringsfunktioner..... 155
Inmatningsmöjligheter..... 148
Verktygsväxling..... 162
Versionsnummer..... 470
Vibrationsdämpning..... 317
Vinkelfunktioner..... 236
Virtuell verktygsaxel..... 307
Visa drifttid..... 469
Visa HTML-filer..... 110
Visa Internet-filer..... 110
Vy ovanifrån..... 443

W

Window-Manager..... 74

Y

Ytnormalvektor..... 340

Z

ZIP-arkiv..... 111

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

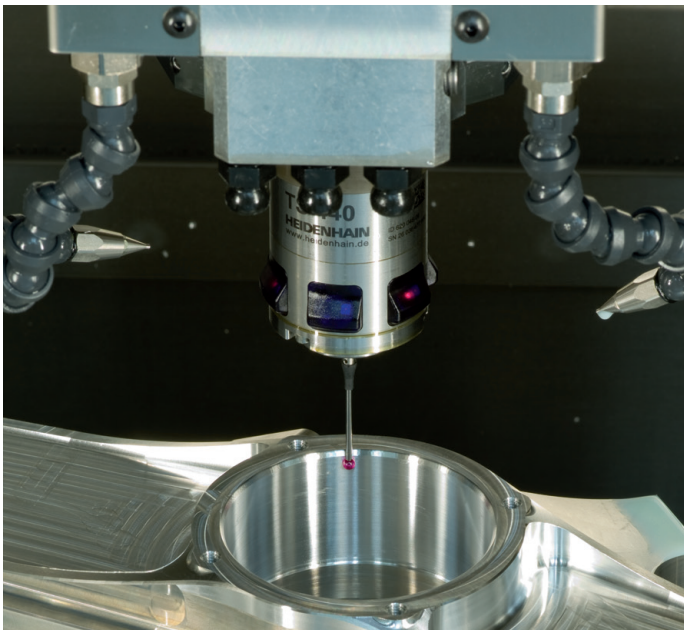
Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

Arbetsstyckesavkännare

TS 220	signalöverföring via kabel
TS 440, TS 444	Infraröd överföring
TS 640, TS 740	Infraröd överföring

- Riktar upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



Verktygsavkännare

TT 140	signalöverföring via kabel
TT 449	Infraröd överföring
TL	beröringsfritt lasersystem

- Verktygsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

819500-60 · Ver00 · SW02 · 1/2014 · Printed in Germany · H