

TNC 410 TNC 426 TNC 430

NC-software 286 060-xx 286 080-xx 280 472-xx 280 473-xx 280 474-xx 280 475-xx

Bruksanvisning DIN-ISO-programmering



8/99

Kontroller på bildskärmen



Programmering av konturförflyttningar



TNC-typ, mjukvara och funktioner

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

TNC-typ	NC-mjukvarunummer
TNC 410	286 060-xx
TNC 410	286 080-xx
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 472-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 473-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 472-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 473-xx
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 474-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 475-xx
TNC 426 M	280 474-xx
TNC 426 ME	280 475-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 474-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 475-xx
TNC 430 M	280 474-xx
TNC 430 ME	280 475-xx

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

Bruksanvisning Avkännarcykler:

För TNC 426, TNC 430 finns – förutom denna bruksanvisning – en separat bruksanvisning, i vilken alla avkännarfunktioner finns beskrivna. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. Ident-Nr.: 329 203-xx.

Avsett användningsområde

TNC:n motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

Modellbeteckningarna E och F är exportversioner av TNC. 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:

- Avkännarfunktioner för 3D-avkännarsystemet
- Option digitalisering (endast Klartext-dialog)
- Verktygsmätning med TT 120 (endast Klartext-dialog)
- Gängning utan flytande gängtappshållare
- Aterkörning till konturen efter avbrott

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

Innehåll

Introduktion

Manuell drift och inställning

Manuell positionering

Programmering: Grunder, Filhantering, Programmeringshjälp

Programmering: Verktyg

Programmering: Programmering av konturer

Programmering:Tilläggsfunktioner

Programmering: Cykler

Programmering: Underprogram och programdelsupprepning

Programmering: Q-parametrar

Programtest och programkörning

3D-avkännarsystem

MOD-funktioner

Tabeller och översikt

1 INTRODUKTION 1

- 1.1 TNC 410, TNC 426, TNC 430 2
- 1.2 Bildskärm och knappsats 3
- 1.3 Driftarter 5
- 1.4 Statuspresentation 9
- 1.5 Tillbehör: 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar från HEIDENHAIN 14

2 MANUELL DRIFT OCH INSTÄLLNING 15

- 2.1 Uppstart, avstängning 16
- 2.2 Förflyttning av maskinaxlarna 17
- 2.3 Spindelvarvtal S, Matning FochTilläggsfunktion M 19
- 2.4 Inställning av utgångspunkt (utan 3D-avkännarsystem) 20
- 2.5 Tippa bearbetningsplanet (ejTNC 410) 21

3 MANUELL POSITIONERING 25

3.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar 26

4 PROGRAMMERING: GRUNDER, FILHANTERING, PROGRAMMERINGSHJÄLP, PALETTHANTERING 31

- 4.1 Grunder 32
- 4.2 Filhantering: Grunder 37
- 4.3 Standard filhanteringTNC 426,TNC 430 38
- 4.4 Utökad filhanteringTNC 426,TNC 430 43
- 4.5 FilhanteringTNC 410 56
- 4.6 Öppna och mata in program 59
- 4.7 Programmeringsgrafik (ejTNC 426,TNC 430) 66
- 4.8 Infoga kommentarer 68
- 4.9 Skapa textfiler (ejTNC 410) 69
- 4.10 Kalkylator (ejTNC 410) 72
- 4.11 Direkt hjälp vid NC-felmeddelanden (ejTNC 410) 73
- 4.12 Hjälp-funktion (ejTNC 426,TNC 430) 74
- 4.13 Palett-hantering (ejTNC 410) 75

Innehåll

5 PROGRAMMERING: VERKTYG 77

Innehåll

- 5.1 Verktygsrelaterade uppgifter 78
- 5.2 Verktygsdata 79
- 5.3 Verktygskompensering 90

6 PROGRAMMERING: PROGRAMMERING AV KONTURER 95

- 6.1 Översikt: Verktygsrörelser 96
- 6.2 Allmänt om konturfunktioner 97
- 6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur 99
- 6.4 Konturfunktioner rätvinkliga koordinater 102

Översikt konturfunktioner 102

Rätlinje med snabbtransport G00; Rätlinje med matning G01 F 103

Infoga fas mellan två räta linjer 103

Cirkelcentrum I, J 104

Cirkelbåge G02/G03/G05 runt cirkelcentrum I, J 104

Cirkelbåge G02/G03/G05 med bestämd radie 105

Hörnrundning G25 108

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater 109

Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater 110

- Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater 111
- 6.5 Konturfunktioner polära koordinater 112

Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J 112

Rätlinje med snabbtransport G10; Rätlinje med matning G11 F 113

Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J 113

Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning 114

Skruvlinje (Helix) 114

Exempel: Rätlinjerörelse polärt 116

Exempel: Helix 117

7 PROGRAMMERING: TILLÄGGSFUNKTIONER 119

- 7.1 Ange tilläggsfunktioner M 120
- 7.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska 121
- 7.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter 121
- 7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende 124

Rundning av hörn: M90 124

Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturelement: M112 (ejTNC 426,TNC 430) 125

Konturfilter: M124 (ejTNC 426,TNC 430) 127

Bearbeta små kontursteg: M97 129

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98 130

Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103 131

Matning i mikrometer/spindelvarv: M136

(endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 131

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111 132

Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 132

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (ejTNC 410) 133

7.5 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar 134

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (ejTNC 410) 134

Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126 134

Minskning av positionsvärde i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 135

Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar:

M114 (ejTNC 410) 136

Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM*): M128 137 Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134 139

Val av rotationsaxlar: M138 (endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 139

7.6 Tilläggsfunktioner för laser-skärmaskiner (ejTNC 410) 140

8 PROGRAMMERING: CYKLER 141

8.17	Allmänt om cykler 142
8.2	Punkttabeller (endastTNC 410) 144
	Ange punkttabell 144
	Välj punkttabell i programmet 144
	Anropa cykel i kombination med punkttabeller 145
8.3	Borrcykler 146
	DJUPBORRNING (cykel G83) 146
	BORRNING (cykel G200) 148
	BROTSCHNING (cykel G201) 149
	URSVARVNING (cykel G202) 150
	UNIVERSAL-BORRNING (cykel G203) 151
	BAKPLANING (cykel G204) 153
	UNIVERSAL-DJUPBORRNING (cykel G205, endast vidTNC 426, TNC 430 med
	NC-software 280 474-xx) 155
	BORRFRÄSNING (cykel G208, endast vidTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 157
	GÄNGNING med flytande gänghuvud (cykel G84) 159
	GÄNGNING NY med flytande gänghuvud (cykel G206, endast vidTNC 426,TNC 430 med
	NC-software 280 474-xx) 160
	GÄNGNING utan flytande gängtappshållare GS (cykel G85) 162
	GÄNGNING utan flytande gänghuvud GS NY
	(cykel G207, endast vidTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 163
	GÄNGSKÄRNING (cykel G86, ejTNC 410) 165
	Exempel: Borrcykler 166
	Exempel: Borrcykler 167
	Exempel: Borrcykler i kombination med punkttabeller (endastTNC 410) 168
8.4	Cykler för fräsning av fickor, öar och spår 170
	URFRÄSNING (cykel G75, G76) 171
	FICKA FINSKÄR (cykel G212) 172
	Ö FINSKÄR (cykel G213) 174
	CIRKELFICKA (cykel G77, G78) 175
	CIRKELFICKA FINSKÄR (cykel G214) 177
	CIRKULÄR Ö FINSKÄR (cykel G215) 178
	Spårfräsning (cykel G74) 180
	SPÅR med pendlande nedmatning (cykel G210) 181
	CIRKULÄRT SPÅR med pendlande nedmatning (cykel G211) 183
	Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår 185

- Cykler för att skapa punkt-mönster 186 8.5
 - 8.6 SL-cykler grupp I 191 KONTUR (cykel G37) 192 FÖRBORRNING (cykel G56) 193 URFRÄSNING (cykel G57) 194 KONTURFRÄSNING (cykel G58/G59) 196

PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (cykel 220) 187 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (cykel 221) 188

8.7 SL-cykler grupp II (ejTNC 410) 197

Exempel: Hålcirkel 190

KONTUR (cykel G37) 199

Överlagrade konturer 199

KONTURDATA (cykel G120) 201

FÖRBORRNING (cykel G121) 202

GROVSKÄR (cykel G122) 203

FINSKÄR DJUP (cykel G123) 204

FINSKÄR SIDA (cykel G124) 205

KONTURLINJE (cykel G125) 206

CYLINDERMANTEL (cykel G127) 208

CYLINDERMANTEL spårfräsning (cykel G128, endast TNC 426, TNC 430 med

NC-software 280 474-xx) 210

Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer 212

Exempel: Konturlinje 214

Exempel: Cylindermantel 215

8.8 Cykler för ytor 216

BEARBETNING MED DIGITALISERADE DATA (cykel G60, ejTNC 410) 216

PLANING (cykel G230) 218

LINJALYTA (cykel 231) 220

Exempel: Planing 222

8.9 Cykler för koordinatomräkning 223

NOLLPUNKTS-förskjutning (cykel G54) 224 NOLLPUNKTS-förskjutning med nollpunktstabell (cykel G53) 225 SPEGLING (cykel G28) 228 VRIDNING (cykel G73) 229 SKALFAKTOR (cykel G72) 230 BEARBETNINGSPLAN (cykel G80, ejTNC 410) 231 Exempel: Cykler för koordinatomräkning 236

8.10 Specialcykler 238

VÄNTETID (cykel G04) 238 PROGRAMANROP (cykel G39) 238 SPINDELORIENTERING (cykel G36) 239 TOLERANS (cykel G62, ejTNC 410) 240

9 PROGRAMMERING: UNDERPROGRAM OCH PROGRAMDELSUPPREPNING 241

- 9.1 Underprogram och programdelsupprepning 242
- 9.2 Underprogram 242
- 9.3 Programdelsupprepning 243
- 9.4 Godtyckligt program som underprogram 244
- 9.5 Länkning av underprogram 245
- 9.6 Programmeringsexempel 248

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar 248 Exempel: Hålbilder 249

Exempel: Hålbilder med flera verktyg 250

10 PROGRAMMERING: Q-PARAMETRAR 253

- 10.1 Princip och funktionsöversikt 254
- 10.2 Detaljfamiljer Q-parametrar istället för siffervärden 255
- 10.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner 256
- 10.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri) 258
- 10.5 IF/THEN bedömning med Q-parametrar 259
- 10.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar 260
- 10.7 Specialfunktioner 261
- 10.8 Formel direkt programmerbar 263
- 10.9 Fasta Q-parametrar 266
- 10.10 Programmeringsexempel 269
 - Exempel: Ellips 269

Exempel: Konkav cylinder med radiefräs 271

Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs 273

11 PROGRAMTEST OCH PROGRAMKÖRNING 275

- 11.1 Grafik 276
- 11.2 Funktioner för presentation av program i Programkörning/Programtest 281
- 11.3 Programtest 282
- 11.4 Programkörning 284
- 11.5 Blockvis överföring: Exekvera långa program (ejTNC 426,TNC 430) 292
- 11.6 Hoppa över block 293
- 11.7 Valbart programkörningsstopp (ejTNC 426, TNC 430) 293

12 3D-AVKÄNNARSYSTEM 295

- 12.1 Avkännarcykler i driftarterna Manuell drift och El. handratt 296
- 12.2 Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem 304
- 12.3 Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem 307

13 MOD-FUNKTIONER 313

- 13.1 Välja, ändra och lämna MOD-funktioner 314
- 13.2 Systeminformation (ejTNC 426,TNC 430) 315
- 13.3 Mjukvaru- och options-nummerTNC 426,TNC 430 316
- 13.4 Ange kodnummer 316
- 13.5 Inställning av datasnittTNC 410 317 Välja DRIFTART för extern enhet 317 Inställning av BAUD-RATE 317
- 13.6 Inställning av datasnittTNC 426,TNC 430 318
- 13.7 Programvara för dataöverföring 320
- 13.8 Ethernet-datasnitt (endastTNC 426,TNC 430) 322
- 13.9 Konfigurera PGM MGT (ejTNC 410) 329
- 13.10 Maskinspecifika användarparametrar 329
- 13.11 Presentera råämnet i bearbetningsrummet (ejTNC 410) 329
- 13.12 Välja typ av positionsindikering 331
- 13.13 Välja måttenhet 331
- 13.14 Välja programmeringsspråk för Manuell positionering 332
- 13.15 Axelval för L-blocksgenerering (ejTNC 410, endast Klartext-Dialog) 332
- 13.16 Ange begränsning av rörelse- område, nollpunktspresentation 332
- 13.17 Utföra HJÄLP-funktion 334
- 13.18 Visa drifttid (vidTNC 410 via kodnummer) 334

14 TABELLER OCH ÖVERSIKT 335

- 14.1 Allmänna användarparametrar 336
- 14.2 Kontakt- och kabelbeskrivning för datasnitt 352
- 14.3 Teknisk information 356
- 14.4 Byta buffertbatteri 360
- 14.5 Adressbokstäver (DIN/ISO) 360







Introduktion

1.1 TNC 410, TNC 426, TNC 430

HEIDENHAIN TNC-system är verkstadsanpassade kurvlinjestyrsystem, med vilka man kan programmera fräs- och borrbearbetningar direkt i maskinen med hjälp av lättförståelig Klartext-Dialog. De är avsedda för fräsmaskiner, borrmaskiner och bearbetningscenter. TNC 410 kan styra upp till 4 axlar, TNC 426 kan styra upp till 5 axlar, TNC 430 kan styra upp till nio 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

Skapandet av 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 samtidigt som ett annat program utför bearbetning av ett arbetsstycke. I TNC 426, TNC 430 kan man även testa ett program samtidigt som ett annat program exekveras.

Kompatibilitet

TNC:n kan hantera alla bearbetningsprogram som har skapats i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem från och med TNC 150 B.



1.2 Bildskärm och knapp<mark>sats</mark>

1.2 Bildskärm och knappsats

Bildskärm

TNC:n kan levereras antingen med färgbildskärmen BC 120 (CRT) eller med flatfärgskärmen BF 120 (TFT). Bilden uppe till höger visar kontrollerna på BC 120, bilden i mitten till höger visar kontrollerna på BF 120:

1 Övre raden

Vid påslagen TNC visas den valda driftarten i bildskärmens översta rad. I TNC 426 B, TNC 430: 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 **3**. 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 **4**. 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

Ytterligare knappar för BC 120

- 7 Avmagnetisering av bildskärmen; Lämna huvudmeny för bildskärmsinställningar
- 8 Kalla upp huvudmeny för bildskärmsinställningar; I huvudmeny: Förflytta markör nedåt I undermeny: Minska värde Förflytta bild åt vänster resp. nedåt
 9 I huvudmeny: Förflytta markör uppåt I undermeny: Öka värde Förflytta bild åt höger resp. uppåt
- 10 I huvudmeny: Välj undermeny I undermeny: Lämna undermeny

Bildskärmsinställningar: Se nästa sida





Huvudmeny dialog	Funktion
BRIGHTNESS	Ändra ljusstyrka
CONTRAST	Ändra kontrast
H-POSITION	Ändra horisontal bildposition
H-SIZE	Ändra bildbredd
V-POSITION	Ändra vertikal bildposition
V-SIZE	Ändra bildhöjd
SIDE-PIN	Korrigera fasformad förvrängning
TRAPEZOID	Korrigera trapetsformad förvrängning
ROTATION	Korrigera bildens vinkelläge
COLOR TEMP	Ändra färgtemperatur
R-GAIN	Ändra röd färginställning
B-GAIN	Ändra blå färginställning
RECALL	Ingen funktion

BC 120 påverkas av magnetiska och elektromagnetiska fält. Bildens läge och geometri kan därigenom försämras. Växlande fält kan ge upphov till en periodisk förskjutning eller förvrängning av bilden.

Bildskärmsuppdelning

Användaren väljer själv önskad uppdelning av bildskärmen: På detta sätt kan TNC:n exempelvis i driftart Programinmatning/editering presentera programmet i det vänstra fönstret, medan exempelvis programmeringsgrafiken visas i det högra fönstret (endast TNC 410). Vilka fönster som TNC:n kan visa är beroende av vilken driftart som har valts.

Ändra bildskärmsuppdelning:



Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna (se 1.3 Driftarter)

PROGRAM • GRAFIK

Välj bildskärmsuppdelning med softkey

Knappsats

Bilden till höger visar knappsatsens knappar. Dessa är uppdelade i följande funktionsgrupper:

- 1 Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISOprogrammering
- 2 Filhantering, Kalkylator (ej TNC 410), MOD-funktion, HELP-funktion
- 3 Programmeringsdriftarter
- 4 Maskindriftarter
- 5 Öppning av programmeringsdialogen
- 6 Pilknappar och hoppinstruktion GOTO
- 7 Inmatning av siffror och axelval

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på det första utviksbladet. Externa knappar, såsom exempelvis NC-START, beskrivs i maskinhandboken.

1.3 Driftarter

För de skilda funktionerna och arbetsstegen som fordras för att skapa ett arbetsstycke, förfogar TNC:n över följande 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

(väljs enligt tidigare beskrivning, TNC 410: se bildskärmsuppdelning vid Programkörning blockföljd)

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



MANUEL	L DR	RIFT						м	1ANUE	ELL	DR	IFT				PRO	SRAM ATNING
BŬRV	X Y Z		- 1 ; + ; + 1 ;	25. 48. 14.	400 000 570			19	R	X Y A B C	+ 1 - + 1 + 1 -	150.0 -50.0 100.0 +0.0 180.0	000 000 000 000 000 000	RESTV X +3 Y +3 A +3 B	950.0808 950.0808 950.0808 950.0808 950.0808 90.0808	C +36 A +0 B+180 C +90	. 8080 . 8080 . 8080 . 8080 . 8080
^{HR} X Y Z	- 1 + + 1	125.40 48.00 114.5	90 90 70	T F Ø		ROT M5/	9	т		s	0.	000 ∎:	H 5/9	BA	SPLANETS V	INKEL +0	.0209
м	s	AVKANNAR- FUNKTION		INKRE- MENT RV / PÅ	UTGÅNGS- PUNKT INSTÄLLN.		VERKTYG TRBELL		м	s		F	AVKÄNNAR- FUNKTION	UTGANGS- PUNKT INSTALLN.	INKRE- MENT RV/ PÅ	30 RDT	VERKTYG TABELL

Manuell positionering

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

MANUELL POSITIONERING NEDMATNINGSHASTIGHET ? MANUELL POSITIONERING ROGRAM NEDMH 14401 071 * N10 017 000 040 090 * N20 000 2-256 N03 * N30 008 P01 2 P02 -55 P03 3 P04 0.2 P05 1500 * N40 054 058 X-10 Y-25 2-3 * N60 010 P27-5 H-222.5 * N999999 X4401 071 * Ø +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 с +8.8080 SREKERHETSRVSTAF SOJUP SMATNING DJUP SKAERDJUP SVRENTETID UPPE SKOORD, DEVERYTA S2, SREKERHETSRVS 0218 0284 9206 - 168 0202 - 5 0218 - 8 0203 - +0 0204 - 50 N38 T0+ A +0.0808 B+180.0808 C +90.0808 \boxtimes 283 BRSPLANETS VINKEL +12.3570 -50.0000 2 +100.0000 +180.0000 C +90.0000 S 0.000 B 0 M 5/3 +0.735 +0.740 +0.720 +150.0000 Y +0.0000 B BÖRV X Y Z X A F ĿΩт M5/9 STATUS PGM STATUS POS. STATUS VERKTYG STATUS KOORD. OMRRKN. MRTNING VERKTYG

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Fönster	Softkey
Program	PROGRAMM
vänster: Positioner,	POSITION
höger: Statuspresentation	+
(endast TNC 426, TNC 430)	STATUS
vänster: Program	PGM +
höger: Allmän program-	PGM
information (endast TNC 410)	STATUS
vänster: Program	PGM *
höger: Positioner och	POS.
koordinater (endast TNC 410)	STATUS
vänster: Program	PGM +
höger: Information om	TOOL
verktyg (endast TNC 410)	STATUS
vänster: Program	PGM +
höger: Koordinat-	C.TRANS.
omräkningar (endast TNC 410)	STATUS

Programinmatning/Editering

I denna driftart skapar man sina bearbetningsprogram. De olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång i samband med programmering.

Softkeys för bildskärmsuppdelning (ej vid TNC 426, TNC 430)

Fönster	Softkey
Program	PROGRAMM
vänster: Program, höger: Hjälpbild i samband med cykelprogrammering	PROGRAMM+ HILFSBILD
vänster: Program, höger: Programmeringsgrafik	PROGRAM + GRAFIK
Programmeringsgrafik	GRAFIK

PROGRAM INMATNING XNEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G59 T1 L+0 R+20* N40 T1 G17 S5000 N50 G40 G40 G90 Z+250* N50 K-30 Y+50*	PNULL DEUT PROGRAM INMATNING XNEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 x+100 Y+100 Z+0 * N30 G99 T1 L+0 R+5 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G50 Z+250 *							
N80 G01 G41 X+0 Y+50*	N70 G01 Z-5 F200 *							
N100 G25 R20+	N80 G01 G41 X+0 Y+50 *							
N110 X+100 Y+50*	N100 X+100 Y+50 *							
BÖRV 🗶 +0.735	N110 X+50 Y+0 *							
Y +0.740	N120 X+0 Y+50 *							
- ···· F 0	N130 600 640 X-20 *							
S M5/9	N140 2+100 M02 *							
SIDA SIDA BORIAN SLUT SÖK	PRRA- HETER ORDER N							

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.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Se vid Program blockföljd.

Program blockföljd och Program enkelblock

I Program blockföljd utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt till dess slut, eller till ett manuellt alternativt ett 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	PROGRAMM
vänster: Program, höger: Status (endast TNC 426, TNC 430)	PROGRAM + STATUS
vänster: Program, höger: Grafik (endast TNC 426, TNC 430)	PROGRAM + GRAFIK
Grafik (endast TNC 426, TNC 430)	GRAFIK





Fönster	Softkey
vänster: Program, höger: Allmän Programinformation (endast TNC 410)	PGM + PGM STATUS
vänster: Program, höger: Positioner och koordinater (endast TNC 410)	PGM + POS. STATUS
vänster: Program, höger: Information om verktyg (endast TNC 410)	PGM + TOOL STATUS
vänster: Program, höger: Koordinatomräkningar (endast TNC 410)	PGM + C.TRANS. STATUS
vänster: Program, höger: Verktygsmätning (endast TNC 410)	PGM + T.PROBE STATUS

1.4 Statuspresentation

"Allmän" Statuspresentation

Statuspresentationen informerar dig 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 stort fönster.

Information i statuspresentationen

Symbol Betydelse

ÄR	Den aktuella positionens Är- eller Bör-koordinater	PRI	065	AM B	1 0CKF	<u>ה ומ</u>	1			PRO	GRAM
XYZ	Maskinaxlar; TNC:n presenterar hjälpaxlar med små bokstäver. Ordningsföljden och antalet visade axlar bestäms av Er maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok	<pre>%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G90 Z+250 * N60 X-30 Y+50 * </pre>							INM	ATNING	
FSM	Presentationen av matning i tum motsvarar en tiondel av det verksamma värdet. Varvtal S, matning F och aktiv tilläggsfunktion M		0 0 0 ×	101 2 101 G (+50	-5 F2 41 X+ Y+100	-00 + -0 Y+ * 	-50.0	300	0 2	+100	.0000
*	Programkörning har startats	ĤR		+0.0	0000 ©1	B +	180.0	000	0 C S	+90 0.00	.0000 0 M 5/9
→← ■	Axeln är låst		DA	SIDA ∬	BÖRJAN	s∟u ⊥	T RESTI POS. N	ORE AT	F MAX	∕□ [AV]∕ Pâ	VERK TYG TABELL
\bigcirc	Axeln kan förflyttas med handratten	_									
	Axlarna förflyttas i ett tippat bearbetningsplan (ej TNC 410)	_									
	Axlarna förflyttas i ett grundvridet bearbetningsplan	_									

PROGRAM BLOCKFÖLJD

× N N N N N N N N N N N N N N	NEU 10 20 30 40 70 60 70 70 60 70 70 70 70 70 70 70 70 70 7	G7 331 399 603 601 601 601 601 601 601 601 601 601 601	1 * G17 G17 G17 G17 G4 V C4 0 Y 5 R 100	7 0 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 7 7 7 7 7 7 7 7	X+0 X+1 590 0*2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 00 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2	Y 00 R+ 0* Z 00 Y	+0 20 +2 *5	Z +1 50 0*	-4 00 *	0 * Z	+0*		
BĊ	jrv X Y Z	2		+0 +0 +0	.73 .74 .72	5 0 0		-	T F S	0		M5/	9
BI Ö\	OCKVIS											PÂ AV	

Utökad statuspresentation

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

Kalla upp den utökade statuspresentationen



Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

Välj bildskärmsuppdelning med utökad statuspresentation

Nedan beskrivs de olika typer av utökad statuspresentation som man kan välja via softkeys:



Växla softkeyrad, fortsätt tills STATUS-softkeys visas



Välj typ av utökad statuspresentation, exempelvis allmän programinformation

STATUS PGM

Allmän programinformation

- 1 Huvudprogramnamn
- 2 Anropat program
- 3 Aktiv bearbetningscykel
- 4 Cirkelcentrum CC (Pol)
- 5 Bearbetningstid
- 6 Räknare för väntetid



STATUS POS.

Positioner och koordinater

- 1 Positionsvisning
- 2 Typ av positionsvisning, t.ex. Är-positioner
- 3 Tippningsvinkel för bearbetningsplanet (ej TNC 410)
- 4 Vinkel för grundvridning

1 RI	EST	/ 2	_	
	X	+0.0000	С	+0.0000
	Ϋ́	+0.0000		
	Z	+0.0000		
	A	+0.0000		
	В	+0.0000		
3				+0 0000
	3		B	+180.0000
	4		c C	+90.0000
				0010000
1				
* K	2	BASPLANETS	VINKEL	+0.0000

STATUS VERKIYG Information om verktyg

- 1 Presentation T: Verktygsnummer och -namn Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg
- 2 Verktygsaxel
- 3 Verktygslängd och -radie
- 4 Tilläggsmått (Deltavärde) från TOOL CALL (PGM) och verktygstabellen (TAB)
- 5 Livslängd, maximal livslängd (TIME 1) och maximal livslängd vid TOOL CALL (TIME 2)
- 6 Presentation av det aktiva verktyget och dess (nästa) systerverktyg



Koordinatomräkningar

- 1 Huvudprogramnamn
- 2 Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel 7)
- 3 Aktiv vridningsvinkel (cykel 10)
- 4 Speglade axlar (cykel 8)
- 5 Aktiv skalfaktor / skalfaktorer (cykel 11 / 26)
- 6 Mittpunkt för skalfaktor
- Se "8.8 Cykler för koordinatomräkning"



Verktygsmätning

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







S1	ATUS
M-E	ный т

Aktiva tilläggsfunktioner M (endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

- 1 Lista med aktiva M-funktioner som har förutbestämd betydelse
- 2 Lista med aktiva M-funktioner som har anpassats av din maskintillverkare

	M-Functions	-
1	M103	
	M107	
	M118	
	M132	
2	MA	
_	M5	
	10	
]

1.5 Tillbehör: 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar från HEIDENHAIN

3D-avkännarsystem

Med de olika 3D-avkännarsystemen från HEIDENHAIN kan man

- Rikta upp arbetsstycket automatiskt
- Snabbt och noggrant ställa in utgångspunkten
- Utföra mätning på arbetsstycket under programexekveringen
- Digitalisera (option) 3D-former samt
- Mäta och kontrollera verktyg

De brytande avkännarsystemen TS 220 och TS 630

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

TS 630 lämpar sig speciellt 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 är-värde lagras.

Vid digitalisering skapar TNC:n ett program, bestående av linjära block i HEIDENHAIN-format, från en serie positionsvärden erhållna på detta sätt. Därefter kan detta program förändras i en PC med utvärderingsmjukvaran SUSA, detta för att korrigera för bestämda verktygsformer och -radier eller för att beräkna positiva/negativa former. Om avkännarkulan är lika med verktygsradien kan detta program exekveras omgående.

Verktygsavkännarsystem TT 120 för verktygsmätning

TT 120 är ett brytande 3D-avkännarsystem för mätning och kontroll av verktyg. För detta ändamål erbjuder TNC:n tre cykler, med vilka verktygsradie och -längd kan mätas med stillastående eller roterande spindel (endast Klartext-Dialog).

Det mycket robusta utförandet och den höga skyddsklassen gör TT 120 okänslig mot kylvätska och spånor. Triggersignalen skapas med en förslitningsfri optisk sensor, vilken kännetecknas av en hög tillförlitlighet.

Elektroniska handrattar HR

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













Manuell drift och inställning

2.1 Uppstart, avstängning

Uppstart



Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinavhängiga funktioner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Slå på matningsspänningen till TNC och maskin.

Därefter inleder TNC:n automatiskt med följande dialog:

Minnestest

TNC:ns minne testas automatiskt

Strömavbrott



TNC-meddelande, strömmen har varit bruten – radera meddelandet

Översätt PLC-Program

TNC:ns PLC-program översätts automatiskt

Styrspänning till relä saknas



Slå på styrspänningen, TNC:n testar Nödstoppslingans funktion

Manuell Drift Passera referenspunkter



Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på den externa STARTknappen för varje axel, eller



Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck och håll inne riktningsknapparna för respektive axel tills referenspunkterna har passerats eller vid TNC 410



Passera referenspunkterna i flera axlar samtidigt: Välj axlar med softkey (axlarna presenteras då inverterat i bildskärmen) och tryck därefter på den externa START-knappen TNC:n är nu funktionsklar och befinner sig i driftart Manuell drift

För TNC 426, TNC 430 gäller dessutom:

Referenspunkterna behöver bara passeras då maskinaxlarna skall förflyttas. Om man bara skall editera eller testa program kan driftart Programinmatning/ Editering eller Programtest väljas direkt efter påslag av styrspänningen.

> Referenspunkterna kan då passeras vid ett senare tillfälle. För att göra detta trycker man på softkey SÖK REF.PUNKT i driftart Manuell drift.

Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem

Passering av referenspunkter kan utföras i 3D-vridet koordinatsystem via de externa riktningsknapparna. Därtill måste även funktionen "Vridning av bearbetningsplan" vara aktiverad i driftart Manuell drift (se "2.5 3D-vridning av bearbetningsplan). Vid tryckning på de externa axelriktningsknapparna interpolerar TNC:n de däri ingående maskinaxlarna.

NC-START-knappen har ingen funktion. Om den används kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Kontrollera så att vinkelvärdet som angivits i menyn överensstämmer med vridningsaxelns verkliga vinkel.

Avstängning

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner TNC:ns operativsystem på ett kontrollerat sätt:

▶ Välj driftart Manuell



Välj funktionen för att stänga av, bekräfta med softkey JA igen

När TNC:n presenterar texten "Nu kan du stänga av" i ett överlagrat fönster, får man stänga av matningsspänningen till TNC:n



Godtycklig avstängning av TNC:n kan leda till dataförlust.

2.2 Förflyttning av maskinaxlarna



Förflyttning med de externa riktningsknapparna är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förflytta axel med de externa riktningsknapparna

	Välj driftart Manuell drift
x	Tryck på den externa riktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas

...eller kontinuerlig förflyttning av axel:

och

L

X

Håll den externa riktningsknappen intryckt och tryck samtidigt på den externa START-knappen. Axeln fortsätter att förflyttas ända tills den stoppas.

 $(\mathbf{0})$ Stoppa: Tryck på den externa STOPP-knappen

Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt.

Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey F (se "2.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", ej TNC 410).

Förflyttning med den elektroniska handratten HR 410

Den portabla handratten HR 410 är utrustad med två stycken säkerhetsbrytare. Säkerhetsbrytarna är placerade nedanför veven. Man kan bara förflytta maskinaxlarna då man trycker in en av säkerhetsbrytarna (maskinavhängig funktion).

Handratten HR 410 är bestyckad med följande manöverfunktioner:

- 1 NÖDSTOPP
- 2 handratt
- 3 Säkerhetsbrytare
- 4 Knappar för axelval
- 5 Knapp för överföring av Är-positionen
- 6 Knappar för att välja matningshastigheten (långsam, medel, snabb; matningshastigheterna bestäms av maskintillverkaren)
- 7 Riktning, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
- 8 Maskinfunktioner (bestäms av maskintillverkaren)

De röda lysdioderna indikerar vilken axel och vilken matningshastighet man har valt.

Förflyttning med handratten kan även utföras under programexekveringen.

Förflyttning





Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.

0	Välj driftart Manuell eller El. Handratt
INKRE- MENT AV PÅ	Välj stegvis positionering: Softkey STEGMÅTT på TILL
Steglängd:	
8 ENT	Ange steglängden i mm, t.ex. 8 mm
2.5	Välj sträcka via softkey (växla softkeyrad, ej TNC 426, TNC 430)
X	Tryck på den externa riktningsknappen: kan utföras ett godtyckligt antal gånger



I driftarterna Manuell drift och El. HANDRATT anger man spindelvarvtal S, matning F och tilläggsfunktion M via softkeys. Tilläggsfunktionerna beskrivs i "7. Programmering: Tilläggsfunktioner".



Ange värde

Exempel: Ange spindelvarvtal S

S	Välj inmatning av spindelvarvtal: Softkey S
Spindelvarvta	al S =
1000 ent	Ange spindelvarvtal
I	och överför med den externa START-knappen

Spindelrotationen med det angivna varvtalet S startas med en tilläggsfunktion M.

Matningen F och tilläggsfunktionerna M anges på samma sätt.

För matning F (kan inte anges i TNC 410) gäller:

- Om man anger F=0 så verkar den lägsta matningen från MP1020
- F kvarstår även efter ett strömavbrott

Ändra spindelvarvtal och matning

Med override-potentiometrarna för spindelvarvtal S och matning F kan det inställda värdet ändras från 0% till 150%.



Override-potentiometern för spindelvarvtal fungerar bara i maskiner med steglös spindeldrift.

Maskintillverkaren definierar vilka tilläggsfunktioner M som kan användas och deras betydelse.

2.4 Inställning av utgångspunkt (utan 3D-avkännarsystem)

Vid inställning av utgångspunkten ändras TNC:ns positionsvärde så att det 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



2.4 Inställning av utgån<mark>gsp</mark>unkt
2.5 Tippa bearbetningsplanet (ej TNC 410)

х

Inställning av utgångspunkt

Skyddsåtgärder: Öm 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 arbets-stycket direkt.



Nollverktyg, spindelaxel: Ändra positionsvärdet vid en känd arbetsstyckesposition (t.ex. 0) eller till 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.

2.5 Tippa bearbetningsplanet (ej TNC 410)

 Funktionen för 3D-vridning av bearbetningsplanet måste anpassas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren.
För det specifika spindelhuvudet eller tippningsbordet bestämmer maskintillverkaren om vinklarna skall anges som rotationsaxlarnas koordinater eller om de skall tolkas som en rymdvinkel. 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.



Υ

 \bigcirc

Ζ

Det finns två funktioner tillgängliga för vridning av bearbetningsplanet:

- Manuell vridning med softkey 3D ROT i driftarterna Manuell drift och El. Handratt (beskrivs här)
- Styrd vridning, cykel G80 BEARBETNINGSPLAN i bearbetningsprogrammet: Se "8.9 Cykler för koordinatomräkning".

TNC-funktionen för "3D-vridning av bearbetningsplanet" är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

Vid vridning av bearbetningsplanet skiljer TNC:n mellan två maskintyper:

Maskiner med tippbara rundbord

- Tippningsbordet måste först positioneras så att arbetsstycket hamnar i önskat läge. 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 liksom även verktygets 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 koordinatsystemet med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+ i driftart Manuell drift förflyttar sig verktyget i det maskinfasta koordinatsystemets X+ riktning.
- Vid beräkning av de transformerade koordinatsystemet tar TNC:n hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar i spindelhuvudet ("transformerings" komponenter) samt förskjutningar som uppstår genom vridningen av verktyget (3D verktygslängdkompensering).

Referenspunktssökning vid vridna axlar

Vid 3D-vridet bearbetningsplan kan referenspunkten sökas med de externa riktningsknapparna. TNC:n interpolerar därvid de tillhörande axlarna. Kontrollera att funktionen "3D-vridning av bearbetningsplanet" är aktiverad i driftart Manuell drift samt att vridningsaxelns är-vinkel har angivits i menyfältet.

Efter att ha positionerat vridningsaxlarna till sina positioner kan utgångspunkten ställas in på samma sätt som vid ett icke vridet koordinatsystem. TNC:n räknar därvid om den angivna utgångspunkten till det vridna koordinatsystemet. Vid styrda rotationsaxlar hämtar TNC:n vinkelvärdet för denna beräkning från rotationsaxelns är-position.

Man får inte ställa in utgångspunkten i det vridna systemet om bit 3 är satt i maskinparameter 750. I sådana fall kommer TNC:n att beräkna en felaktig förskjutning.

> Om din maskins tippningsaxlar inte är styrda måste rotationsaxlarnas Är-positioner anges i menyn för manuell vridning: Om rotationsaxelns(arnas) Är-position inte överensstämmer med det inmatade värdet kommer TNC:n att beräkna en felaktig utgångspunkt.

Inställning av utgångspunkt i maskiner med rundbord



TNC:ns beteende vid inställning av utgångspunkten är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC förskjuter automatiskt utgångspunkten när man roterar bordet och funktionen vridning av bearbetningsplan är aktiv.

MP 7500, Bit 3=0

För att beräkna förskjutningen av utgångspunkten använder TNC:n differensen mellan REF-koordinaten vid inställning av utgångspunkten och rotationsaxelns REF-koordinat efter vridningen. Denna beräkningsmetod skall användas när man spänner upp arbetsstycket uppriktat i rundbordets 0°-riktning (REF-värde).

MP 7500, Bit 3=1

Om man riktar upp ett snett placerat arbetsstycke med en rundbordsvridning, får TNC:n inte längre beräkna förskjutningen via differensen mellan REF-koordinaterna. TNC använder direkt rotationsaxelns REF-värden efter vridningen, utgår alltså alltid från att arbetsstycket var uppriktat före vridningen.

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 kan inte användas
- PLC-positioneringar (skapas av maskintillverkaren) är inte tillåtna
- Positioneringsblock med M91/M92 är inte tillåtna

Aktivering av n	nanuell vridning	MAN	UELL DRIFT				PROC	RAMTEST
3D ROT	Välj manuell vridning: Softkey 3D ROT. Menypunkten kan nu väljas med pil-knapparna	VRI PRO MAN	D BEARBETN GRAMKÖRNIN UELL DRIFT +0	INGSPL G	AN INF AKT	AKTI(TIV)	
Ange vridning	gsvinkel	B = C =	+180 +90	0 0				
Sätt önskad o Aktiv: Välj me	lriftart i menypunkten Vridning bearbetningsplan till nypunkten, växla med knappen ENT	X A ¤R	+80.9420 +0.0000	Y -1: B +1:	35.8249 80.0000	9 Z 9 C S	-100 +90 0.00	.0000 .0000 3 M 5/9

För att deaktivera funktionen sätter man önskad driftart i menyn Vridning bearbetningsplan till Inaktiv.

När funktionen Vridning bearbetningsplan har valts Aktiv och TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt de vridna axlarna visas en symbol i statuspresentationen.

Avsluta inmatningen: Knappen END

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 cykel G80 BEARBETNINGSPLAN används i bearbetningsprogrammet kommer vinkelvärdet som har definierats i cykeln att bli verksamt (från och med cykeldefinitionen). Vinkelvärdet som har angivits i menyn kommer då att skrivas över.







Manuell positionering

3.1 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 enskilda block utföras direkt. Även TNC:ns cykler kan anropas. Programmet lagras i filen \$MDI. Vid Manuell positionering kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

ΓÎ

Välj driftart Manuell positionering Programmera filen \$MDI på önskat sätt

Starta valt block: Extern START-knapp

Begränsningar TNC 410:

Följande funktioner finns inte tillgängliga:

- Verktygsradiekompensering
- Programmerings- och programkörningsgrafik
- Programmerbara avkännarfunktioner
- Underprogram, programdelsupprepning
- Konturfunktionerna G06, G02 och G03 med R, G24 och G25
- Programanrop med %

Begränsningar TNC 426, TNC 430:

Följande funktioner finns inte tillgängliga:

- Programanrop med %
- Programkörningsgrafik



3.1 Programmera och utföra enkla b<mark>earb</mark>etningar

Exempel 1

Ett arbetsstycke skall förses med ett 20 mm djupt hål. Efter uppspänning av arbetsstycket, uppriktningen och inställningen av utgångspunkten kan borrningen programmeras med ett fåtal programblock och därefter utföras.

Först förpositioneras verktyget över arbetsstycket, därefter positioneras det till ett säkerhetsavstånd 5 mm över hålet. Dessa positioneringar utförs med G00- och G01-block (rätlinje). Därefter utförs borrningen med cykel G83 DJUPBORRNING.

%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Definiera verktyg: nollverktyg, radie 5
N20 T1 G17 S2000 *	Anropa verktyg: spindelaxel Z,
	Spindelvarvtal 2000 varv/min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Frikör verktyg (snabbtransport)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Positionera vkt med snabbtransport över hålet, spi. på
N50 G01 Z+2 F2000 *	Positionera verktyg 5 mm över hålet
N60 G83	Definiera cykel G83 DJUPBORRNING:
P01 +2	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
P02 -20	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
P03 +10	Djup för varje ansättning innan återgång
P04 0,5	Väntetid vid hålets botten i sekunder
P05 250 *	Borrmatning
N70 G79 *	Anropa cykel G83 DJUPBORRNING
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Frikör verktyg
N99999 %\$MDI G71 *	Programslut

Funktionen för rätlinje finns beskriven i "6.4 Konturfunktioner – Rätvinkliga koordinater", cykel G83 DJUPBORRNING under "8.3 Borrcykler".

Vkt = Verktyg

Exempel 2

Justera för snett placerat arbetsstycke i maskin med rundbord

Utför funktionen grundvridning med 3D-avkännarsystem. Se "12.1 Avkännarcykler i driftarterna Manuell drift och el. Handratt", Avsnitt "Kompensering för snett placerat arbetsstycke".

Notera Vridningsvinkel och upphäv Grundvridningen			
	Välj driftart: Manuell positionering		
G O	Välj rundbordsaxel, ange den noterade vridningsvinkeln och matning t.ex. G00 G40 G90 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: Programinmatning/editering
PGM MGT	Kalla upp filhanteringen: Knappen PGM MGT (Program Management)
	Markera fil %\$MDI
KOPIERA ABC⇔XYZ	Välj "Kopiera fil": Softkey KOPIERA
Målfil =	
Hål	Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen \$MDI skall sparas
UTFÖR	Utför kopieringen TNC 410: Knappen ENT Utför kopiering TNC 426, TNC 430: Softkey UTFÖR
SLUT	Lämna filhantering: Softkey SLUT

För att radera innehållet i filen %\$MDI gör man på ungefär samma sätt: Istället för att kopiera raderar man innehållet med softkey RADERA. Vid nästa växling till driftart Manuell positionering visar TNC:n en tom fil %\$MDI.







Programmering:

Grunder, Filhantering, Programmeringshjälp, Paletthantering

4.1 Grunder

Positionsmätsystem och referensmärken

På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. 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 kunna återskapa detta samband är mätsystemens mätstavar utrustade 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 maskinslidens aktuella position.

Oftast monteras längdmätskalor på de linjära axlarna. På rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem. Vid längdmätsystem med avståndskodade referensmärken behöver maskinaxeln bara förflyttas 20 mm, vid vinkelmätsystem 20°, för att återskapa sambandet mellan Är-positionen och maskinslidens position.





4.1 Grunder

Positionssystem

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.

Positionssystem 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 410 kan styra maximalt 4 axlar, TNC 426 maximalt 5 axlar och TNC 430 maximalt 9 axlar. Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även parallellt löpande tilläggsaxlar U, V och W. Rotationsaxlarna betecknas med A, B och C. Bilden nere till höger visar hur tilläggsaxlarna respektive rotationsaxlarna tilldelas huvudaxlarna.







Polära koordinater

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

l motsats till de rätvinkliga koordinaterna X, Y och Z beskriver polära koordinater endast positioner i ett plan. Polära koordinater har sin nollpunkt i en så kallad Pol. En position i ett plan bestäms då entydigt genom

- Polär koordinatradie R: avstånd från Pol till positionen
- Polär koordinatvinkel H: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och sträckan som förbinder Pol med positionen.

Se bilden nere till höger.

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
l och J	+X
J och K	+Y
K och I	+Z





4 Programmering: Grunder, Filhantering, Programmeringshjälp, Paletthantering

1.1 Grunder

Absoluta och relativa 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

X=10 mm	X=30 mm	X=50 mm
Y=10 mm	Y=20 mm	Y=30 mm

Relativa arbetsstyckespositioner

Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementala koordinater följaktligen måttet mellan den sista 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 relativa koordinater

Absoluta koordinater för hål 4:

X= 10 mm Y= 10 mm	
Hål <mark>5</mark> refererande till <mark>4</mark>	Hål <mark>6</mark> refererande till <mark>5</mark>
G91 X= 20 mm G91 Y= 10 mm	G91 X= 20 mm G91 Y= 10 mm

Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementala koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.







Inställning av utgångspunkt

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

Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar. Se "8.9 Cykler för koordinatomräkning".

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

Ett 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten. Se "12.2 Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem".

Exempel

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





4.2 Filha<mark>nter</mark>ing: Grunder

A

4.2 Filhantering: Grunder

Filer

När ett bearbetningsprogram skall matas in i TNC:n börjar man med att ange programmets namn. TNC:n lagrar programmet 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.

I TNC 410 kan maximalt 64 filer med en sammanlagd storlek motsvarande 128 KByte hanteras.

TNC 426, TNC 430 kan hantera ett godtyckligt antal filer. Den sammanlagda storleken på alla filer får dock inte överskrida **1,5 GByte**.

Filers namn

En fils namn får vara maximalt 16 tecken långt (TNC 410: 8 tecken).

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



Datasäkerhet TNC 426, TNC 430

HEIDENHAIN förordar att användaren regelbundet sparar säkerhetskopior av i TNC:n nyskapade program och filer på en PC. För detta ändamål tillhandahåller HEIDENHAIN ett BACKUPprogram (TNCBACK.EXE) utan kostnad. Kontakta i förekommande fall Er maskintillverkare.

Dessutom behöver man en diskett med säkerhetskopior på alla maskinspecifika data (PLC-program, maskinparametrar mm). Kontakta även här Er maskintillverkare.

18	

Om alla filerna som finns på hårddisken (max. 1,5 GByte) skall säkerhetskopieras, kan detta ta flera timmar i anspråk. Sådana säkerhetskopieringar utföres förslagsvis under natten eller så använder man funktionen UTFÖR PARALLELLT (kopiera i bakgrunden).

Filer i TNC:n	Тур
Program i HEIDENHAIN-Klartext-Dialog enligt DIN/ISO	.H .I
Tabeller för verktyg Verktygsväxlare (TNC 410: 1 tabell) Nollpunkter Punkter Paletter (ej TNC 410)	.T .TCH .D .PNT .P
Text som	

ASCII-filer (ej TNC 410)

HEIDENHAIN TNC 410, TNC 426, TNC 430

4.3 Standard filhantering **TNC 426, TNC 430**

Arbeta med standard filhantering när du vill lagra alla filerna i en och samma katalog eller när du är van vid filhanteringen i äldre TNC-styrsystem.

> När detta önskas väljer man MOD-funktion PGM MGT (se Kapitel 13.9) till Standard.

Kalla upp filhanteringen

PGM MGT

Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n visar fönstret för filhantering (se bilden uppe till höger)

Fönstret visar alla filer som finns lagrade i TNC:n. Bredvid varje fil visas mer information: se tabellen i mitten till höger.

Välja fil



Kalla upp	filhanteringen	

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



VÄLJ

-∕₄

eller

ENT

Förflytta markören upp eller ner

Välj fil: Tryck på softkey VÄLJ eller tryck på knappen ENT

MANUELL DR		ITERA Nomn		RAM-TA	ABELL		
TNC:	*.*				• 11		
FIL	-NAMI	N		BYI	TE S	STATUS	S
2 X T C F	IPRNT		.A	3	389		
CVRE	EPORT		.Α	128	347		
TEST	Г		.Α		62		
TEST	Γ1		.Α	83	346		
FRAE	ES_2		.00	DT 103	382		
FRAE	ES_GB		.00	DT 103	382		
1			.D	96	558 3	SM	
\$MD:	Ľ		.Н	:	110		
11			.Н	6	560		
111			.Н	10	338		
112			.Н	:	124		
44 F	FIL(EF	S) 906	6208 k	BYTE	LEDI	GT	
SIDA Û	SIDA Ú	VÄLJ	RADERA	KOPIERA ABC ⇔XYZ	EXT	SISTA FILERNA	SLUT

Presentation	Betydelse
FILNAMN	Namn med maximalt 16 tecken och filtyp
BYTE	Filstorlek i Byte
STATUS E	Filens egenskaper: Programmet är valt i Driftart Program- inmatning/Editering
S	Programmet är valt i Driftart Program- test
Μ	Programmet är valt i en av driftarterna för Program- körning
Ρ	Filen är skyddad mot radering och förändring (Protected)

Presentation lång filöversikt	Softkey
Bläddra sida för sida uppåt genom filöversikten	SIDA Î
Bläddra sida för sida nedåt genom	SIDA J

filöversikten



Radera fil



4.3 Standard filhantering T<mark>NC 4</mark>26, TNC 430

Ange det nya filnamnet, godkänn med softkey UTFÖR eller med knappen ENT. TNC:n presenterar ett statusfönster som informerar om kopieringsförloppet. Man kan inte arbeta vidare så länge TNC:n kopierar, eller

om man vill kopiera mycket långa program: Ange nytt filnamn, godkänn med softkey UTFÖR PARALLELLT. Man kan fortsätta arbeta efter det att kopieringsförloppet har startas eftersom TNC:n kopierar filen i bakgrunden.

Dataöverföring till/från en extern dataenhet

PGM MGT Innan man kan överföra data till en extern enhet måste datasnittet ställas in (se "Kapitel 13.6 Inställning av datasnitt TNC 426, TNC 430").

Kalla upp filhanteringen



Aktivera dataöverföring: Tryck på softkey EXT. TNC:n visar i den vänstra bildskärmsdelen **1** alla filer som finns lagrade i TNC:n, i den högra bildskärmsdelen **2** alla filer som finns lagrade i den externa dataenheten

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



Förflytta markören upp och ner i ett fönster



Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

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

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

		Markeringsfunktioner	Softkey
KOPIERA ABC⇔XYZ	Överför enstaka filer: Tryck på softkey KOPIERA, eller	Markera enstaka fil	MARKERA FIL
		Markera alla filer	MARKERA ALLA FILER
MARKERA	överför flera filen: Tryck på softkey MARKERA (markeringsfunktioner se tabellen till höger), eller	Upphäv markering för enstaka fil	UPPHÄV MARKERING
TNC EXT	överför alla filer: Tryck på softkey TNC EXT	Upphäv markering för alla filer	UPPHÄV ALL MARKERING
		Kopiera alla markerade filer	КОР.МАКК. П⇒П

MANUELL DRIFT	EDITER	A PROGI	RAM-TA	ABELL		
	FILNAM	1N = <mark>%</mark> TCI	IPRNT.	. A		
TNC:*.*	1		R\$232:*.	*	2	
FIL-NAMN	BYT	E STATUS	ENO DIRJ			
%TCHPRNT	.A 3	89				
CVREPORT	.A 128	47				
TEST	.A	62				
TEST1	.A 83	46				
FRAES_2	.CDT 103	82				
FRAES_GB	.CDT 103	82				
1	.D 96	58 SM				
\$MDI	.H 1	10				
11	.H 6	60				
111	.H 10	38				
112	.H 1	24				
44 FIL(ER) 9	06208 KBYTE	LEDIGT				
SIDA	SIDA KOPIE	RA TNC EXT		~		<u>о</u> ц и т
Û	U TNC⇒	exi (D + D	MARKERA			SLUI

4 Programmering: Grunder, Filhantering, Programmeringshjälp, Paletthantering

4.3 Standard filhantering T<mark>NC 4</mark>26, TNC 430

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

om man vill överföra långa eller många program: Godkänn med softkey UTFÖR PARALLELLT. TNC:n kopierar då filen i bakgrunden



Avsluta dataöverföringen: Tryck på softkey TNC. TNC:n visar åter filhanteringens standardfönster

Kalla upp en av de 10 sist valda filerna



SISTA

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 eller ner

VÄLJ eller ent Välj fil: Tryck på softkey VÄLJ eller tryck på knappen ENT



Döp om fil

Kalla upp filhanteringen

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



Förflytta markören upp eller ner



Döp om fil: Tryck på softkey DÖP OM

Målfil =

Ange det nya filnamnet, godkänn med softkey UTFÖR eller med knappen ENT.

Skydda filer/upphäv filskydd



Kalla upp filhanteringen

Använd pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill skydda alternativt upphäva filskyddet för:



Förflytta markören upp eller ner



Skydda fil: Tryck på softkey SKYDDA. Filen får status P, eller



Upphäv filskyddet: Tryck på softkey UPPHÄV SKYDD. Status P raderas

4 Programmering: Grunder, Filhantering, Programmeringshjälp, Paletthantering

4.4 Utökad filhantering **TNC 426, TNC 430**

Arbeta med utökad filhantering när du vill lagra filer i olika kataloger.

> När detta önskas välier man MOD-funktionen PGM MGT (se Kapitel 13.9) till Utökad!

Beakta även kapitel "4.2 Filhantering: Grunder"!

Kataloger

Eftersom hårddisken kan lagra många program respektive filer lägger man dessa filer i kataloger (mappar). På detta sätt får man en god överblick över sina filer. I dessa kataloger kan ytterligare kataloger läggas in, så kallade underkataloger.

TNC:n kan hantera maximalt 6 katalognivåer!

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

Katalogers namn

En fils namn får vara maximalt 8 tecken långt och är inte försedda med någon ytterligare indikering. Om man anger fler än 8 tecken som katalognamn kommer TNC:n automatiskt att korta ner namnet till 8 tecken.

Sökväg

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

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



Översikt: Den utökade filhanteringens funktioner

Funktion	Softkey
Kopiera enstaka filer (och konvertera)	KOPIERA ABC)⇒XYZ
Visa en viss filtyp	VÄLJ TYP
Visa de 10 sist valda filerna	SISTA FILERNA _2
Radera fil eller katalog	RADERA
Markera fil	MARKERA
Döp om fil	DÖP OM ABC = XYZ
Skydda filer mot radering och förändring	SKYDDA
Upphäv filskydd	
Hantera nätverksenhet (endast vid option Ethernet-datasnitt)	NÄT
Kopiera katalog	КОР.КАТА.
Visa en enhets kataloger	
Radera en katalog med alla underkataloger	

Kalla upp filhanteringen

PGM MGT Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n visar fönstret för filhantering (Bilden uppe till höger visar grundinställningen). Om TNC:n visar en annan bildskärmsuppdelning trycker man på softkey FÖNSTER)

Högst upp i det smala fönstret till vänster visas tre logiska enheter **1** . Om TNC:n är ansluten till ett nätverk visar TNC:n dessutom ytterligare enheter där. Enheterna markerar utrustningar med vilka data kan lagras eller överföras. En enhet är TNC:ns hårddisk, andra enheter är datasnitten (RS232, RS422, Ethernet), till dessa kan exempelvis en persondator anslutas. En vald (aktiv) enhet framhävs med en annan färg.

I det smala fönstrets undre del visar TNC:n alla katalogerna 2 på den valda enheten. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger.

En vald (aktiv) katalog presenteras med en annan färg.

I det breda fönstret till höger visas alla filer **3** som finns lagrade i den valda katalogen. Bredvid varje fil visas mer information, denna information beskrivs i tabellen till höger.

MANUELL DRIFT	EDITE	ERA	PROGR	RU-	ΤA	BELL		
	SÖKVİ	iG =	= <u>T</u> NC:\	<u> NK \</u>	ΗA	Ξ		
昱 RS232:∖ 昱 RS422:∖	1	TNC:N	NK\HAE*.*					
TNC:>		7940	TNERN 7	.н	5Y IE 1544	51H1US 2	7-01-1998	09:42:14
	2	79408	В	.н	1592	2	7-01-1998	09:42:18
	<u> </u>	79409	9	.н	1738	3 2	7-01-1998	09:42:24
CUTTING		79410	2	.н	512	2 2	7-01-1998	09:42:26
DEMOBSP		7941	1	.н	598	3 2	7-01-1998	09:42:28
LSV2		7941	2	.н	650	2	7-01-1998	09:42:32
DUMPS		7941.	3	.н	562	: Z	7-01-1998	09:42:34
DUMPSIS0		79420	1	.н	764	+ Z	7-01-1998	09:42:36
D NK		7942	2	.п	892	, <u>2</u>	7-01-1998	09:42:42
BACKUP		7942	3	.н	1188	3 2 [.]	7-01-1998	09:42:46
🗀 DIGI		86 F	IL(ER) 9062	208 KBY	TE LE	DIGT	3	
P HAE							,	
SIDA SI Î	DA V	'ÄLJ 2₽	кор.ката. □ + □	VAL.	J		SISTA FILERNA	SLUT

Presentation	Betydelse
FILNAMN	Namn med maximalt 16 tecken och filtyp
BYTE	Filstorlek i Byte
STATUS E	Filens egenskaper: Programmet är valt i Driftart Program- inmatning/Editering
S	Programmet är valt i Driftart Program- test
Μ	Programmet är valt i en av driftarterna för Program- körning
Р	Filen är skyddad mot radering och förändring (Protected)
DATUM	Datum, vid vilket filen förändrades sista gången
TID	Klockslag, vid vilket filen förändrades sista gången

Välj enhet, katalog och fil





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:



Markera önskad fil i det högra fönstret:



Den valda filen aktiveras i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen: Tryck på softkey VÄLJ eller på knappen ENT

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

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



Ange det nya katalognamnet, tryck på knappen ENT



Kopiera enstaka filer

► Förflytta markören till filen som skall kopieras



KOPIERA | Tryck på softkey KOPIERA: Välj kopieringsfunktionen

Ange målfilens namn och bekräfta genom att trycka på knappen ENT eller på softkey UTFÖR: TNC:n kopierar filen till den aktuella katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad. Tryck på softkey UTFÖR PARALLELLT för att kopiera filen i bakgrunden. Använd denna funktion för att kopiera stora filer, som du vill kunna bearbeta ytterligare efter att ha startat kopieringsförloppet. Samtidigt som TNC:n kopierar i bakgrunden kan man kontrollera kopieringsförloppets status via softkev INFO UTFÖR PARALLELLT (under UTÖKADE FUNKTIONER, andra softkeyraden).

Kopiera tabell

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

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

Exempel:

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

- Verktygsnummer
- Verktygslängd
- Verktygsradie

När man kopierar denna fil till TNC:n frågar TNC:n om den befintliga verktygstabellen TOOL.T skall skrivas över:

- Om man trycker på softkey JA så kommer TNC:n att skriva över den aktuella filen TOOL.T fullständigt. Efter kopieringen består alltså TOOL.T av 10 rader. Alla kolumner – naturligtvis med undantag för kolumnerna nummer. längd och radie – återställs
- Om man trycker på softkev ERSÄTT FÄLT kommer TNC:n endast att skriva över de första 10 radernas kolumner nummer, längd och radie i filen TOOL.T. Data i övriga rader och kolumner förändras inte av TNC:n.

Kopiera katalog

Förflytta markören i det vänstra fönstret till katalogen som du vill kopiera. Tryck på softkey KOP. KAT. istället för softkey KOPIERA. Aven underkatalogerna kopieras av TNC:n.

4.4 Utökad filhantering T<mark>NC 4</mark>26, TNC 430

MANUELL DRIFT PROGRAM INMATNING

0: TNC:

1: INC: NK\SCROP\15 H

2: TNC:\NK\SCRDP\35071.H

4: TNC:\CUTTAB\FRAES_GB.CDT

5: INC: CUITAB SUMAT GB. TAB

7: TNC:\NK\SCROP\3D.IOTNT.H

3: TNC:\NK\SCRDP\3507.H

6: TNC:\NK\SCRDP\BLK.H

8: TNC:\NK\SCRDP\3516.A

9: TNC: NK\SCROP\BSPGB A

CUTTING

DUMPS

D NK

🗅 HAE

LSV2

DUMPSISO

🗅 ВАСКИР

□ ISOBSP

VALJ

-4

C MESSZYKI

PGMBSP

PROTKOL

🗀 DIGI

Kalla upp en av de 10 sist valda filerna





Förflytta markören upp eller ner

VÄLJ eller ent Välj fil: Tryck på softkey VÄLJ eller tryck på knappen ENT

Radera fil

Förflytta markören till filen som skall raderas



Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey RADERA. TNC:n frågar om filen verkligen skall raderas

Godkänn raderingen: Tryck på softkey JA. Avbryt raderingen: Tryck på softkey NEJ

Radera katalog

- Radera alla filer och underkataloger från katalogen som skall raderas
- Förflytta markören till katalogen som du vill radera



Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey RADERA. TNC:n frågar om katalogen verkligen skall raderas

Godkänn raderingen: Tryck på softkey JA. Avbryt raderingen: Tryck på softkey NEJ

Markera filer

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

Förflytta markören till den första filen



FIL

Visa markeringsfunktioner: Tryck på softkey MARKERA

Markera fil: Tryck på softkey MARKERA FIL

Markeringsfunktioner	Softkey
Markera enstaka filer	MARKERA FIL
Alla filer i katalogen markeras	MARKERA ALLA FILER
Markering för enstaka fil upphävs	UPPHÄV MARKERING
Markering för alla filer upphävs	UPPHÄV ALL MARKERING
Kopiera alla markerade filer	KOP.MARK.

Förflytta markören nästa fil



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



Kopiera markerade filer: Tryck på softkey KOP. MARK., eller



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

Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om
 - Döp om |ABQ = [XY2] ► Välj funktionen för att döpa om
 - Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
 - ▶ Utför omdöpningen: Tryck på knappen ENT

Specialfunktioner

Skydda filer/upphäv filskydd

Förflytta markören till filen som skall skyddas

Välj utökade funktioner: Tryck på softkey UTÖKADE FUNKT.

▶ Aktivera filskydd: Tryck på softkey SKYDDA Filen får status P

Man upphäver filskyddet på samma sätt med softkey OSKYDDA.

Radera katalog inklusive alla underkataloger och filer

Förflytta markören i det vänstra fönstret till katalogen som du vill radera.

FLER FUNKTION.	

Välj utökade funktioner: Tryck på softkey UTÖKADE FUNKT.

Radera komplett katalog: Tryck på softkey RADERA ALLA

Godkänn raderingen: Tryck på softkey JA. Avbryt raderingen: Tryck på softkey NEJ

FLER FUNKTION.

Dataöverföring till/från en extern dataenhet

Innan man kan överföra data till en extern enhet måste datasnittet ställas in (se "Kapitel 13.6 Inställning av datasnitt TNC 426, TNC 430").

PGM MGT

Kalla upp filhanteringen

FÖNSTER

Välj bildskärmsuppdelning för dataöverföring: Tryck på softkey FÖNSTER. TNC:n visar i den vänstra bildskärmsdelen 1 alla filer som finns lagrade i TNC:n, i den högra bildskärmsdelen 2 alla filer som finns lagrade i den externa dataenheten

IANUELL DR	RIFT ED]	TERA	PROGR	AM-TA	ABELL		
	FIL	NAMN	=7942	3.H			
TNC:\NK\H	AE*.*	1		TNC:*.*	2		
FIL-NAM	N	BY TE	STATUS	FIL-NAM	N	BY TE	STATUS
79407	.н	1544		XTCHPRNT	.Α	389	
79408	.н	1592		CVREPORT	.A	12847	
79409	.н	1738		TEST	.A	62	
79410	.н	512		TEST1	.A	8346	
79411	.н	598		FRAES_2	.001	10382	
79412	.н	650		FRAES_GB	.001	10382	
79413	.н	562		1	.D	9658	SM
79420	.н	764		\$MDI	.н	110	
79421	.н	738		11	.н	660	
79422	.н	892		111	.н	1038	
79423	.н	1188		112	.н	124	
36 FIL(E	R) 906208	KBYTE LEDI	IG T	44 FIL(E	R) 906208 KE	BYTE LED:	IGT
SIDA ∬	SIDA ∬	VÄLJ	KOPIERA ABC ⇒(XYZ)	VALJ	FÖNSTER	РАТН	SLUI

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



Förflytta markören upp och ner i ett fönster



Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

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

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



Överför enstaka filer: Tryck på softkey KOPIERA, eller



Överför flera filer: Tryck på softkey MARKERA (i den andra softkeyraden, se även markeringsfunktioner tidigare i detta kapitel), eller



överför alla filer: Tryck på softkey TNC EXT

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

om man vill överföra långa eller många program: Godkänn med softkey UTFÖR PARALLELLT. TNC:n kopierar då filen i bakgrunden

FÖNS	TFR
===	
-1-	

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 två filfönster trycker man på softkey SÖKVÄG och väljer den önskade katalogen med pilknapparna och knappen ENT!

Kopiera filer till en annan katalog

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

Högra fönstret:

► Förflytta markören till den katalog som du vill kopiera till 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

MARKERA	
MARKERA FIL	

Visa funktionen för att markera filer

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



KOP.MARK. Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare markeringsfunktioner se "Markera filer".

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

Skriv över filer

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

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

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

TNC:n på nätverk (endast vid option Ethernet-datasnitt)



Beakta kapitel "13.8 Ethernet-datasnitt" vid anslutning av ethernet-kortet till Ert nätverk!

TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdrift (se "13.8 Ethernet-datasnitt").

Om TNC:n är ansluten till ett nätverk ställer TNC:n dessutom upp till 7 ytterligare enheter i katalogfönstret 1 till förfogande (se bilden uppe till höger). 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

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

PGM MGT

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

Funktion	Softkey
Upprätta nätverksförbindelse, TNC:n skriver ett M i spalten Mnt, när förbindelsen är aktiv. Man kan förbinda upp till 7 ytterligare enheter med TNC:n	ANSLUT ENHET

Avsluta nätverksförbindelse	TA BORT ENHET	I
Upprätta automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp. TNC:n skriver i spalten Auto ett A, när förbindelsen upprättas automatiskt	AUTOMAT. ANSLUTN.	

ΕI

AUTOMAT.

ANSLUTN.

Upprätta inte automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp

Det kan ta en ganska lång tid att upprätta nätverksförbindelsen. TNC:n presenterar då [READ DIR] uppe till höger i bildskärmen. Den maximala överföringshastigheten ligger mellan 200 Kbaud och 1 Mbaud, beroende på vilken datatyp som överförs.



Skriva ut filer via nätverks-skrivare

Om man har definierat en nätverks-skrivare (se "13.8 Ethernet-datasnitt"), kan man skriva ut filer direkt:

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Förflytta markören till filen som skall skrivas ut
- ▶ Tryck på softkey KOPIERA
- Tryck på softkey SKRIV UT: Om man bara har definierat en enda skrivare kommer TNC:n att skriva ut filen direkt.

Om man har definierat flera skrivare, visar TNC:n ett fönster i vilket alla definierade skrivare listas. Välj ut skrivaren i det inväxlade fönstret med pilknapparna och tryck på knappen ENT

4.5 Filhantering TNC 410

Program	
enligt DIN/ISO	.н .l
Tabeller för	-
Verktyg	.
Verktygsplatser	.TCH
Nollpunkter	.D
Punkter	.PNT

PROGRAMVAL Filnamn =	
11111 .H 340 1568T .H 108 2J2K .H 58 360 .H 76 3DFIL .H 126 72007501 .H 1092 ALBERT .H 256 CYC210 .H 146 CYCLS .H 136 DEMO .H 134 ED .I 12	8 8 8 9 2 2 1 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
BORV X -125.400 Y +48.000 Z +114.570	T F Ø ROT M5/9
SIDA SIDA SKYDDA/ D U OSKYDDAT ABC=XYZ	

Detta avsnitt informerar om de olika bildskärmsinformationernas betydelse och hur man kan kalla upp filer och kataloger. Om man inte redan är familjär med filhantering i TNC 410 bör man läsa igenom hela detta avsnitt och testa de olika funktionerna i TNC:n.

Kalla upp filhanteringen



Tryck på knappen PGM MGT: TNC:n visar fönstret för filhantering

Fönstret 1 visar alla filer som finns lagrade i TNC:n. Bredvid varje fil visas mer information, denna information beskrivs i tabellen till höger.

Presentation	Betydelse
Filnamn	Namn med maximalt 8 tecken och filtyp
Μ	Filens egenskaper: Programmet är valt i en av driftarterna för Program- körning
Ρ	Filen är skyddad mot radering och förändring (Protected)

Presentation lång filöversikt	Softkey
Bläddra sida för sida uppåt genom	SIDA
filöversikten	Î
Bläddra sida för sida nedåt genom	SIDA
filöversikten	I
Välja fil

PGM MGT

Radera fil

▶ Förflytta markören till filen som skall raderas



▶ Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey RADERA.

TNC:n frågar om filen verkligen skall raderas.

► Godkänn raderingen: Tryck på softkey JA.

Avbryt med softkey NEJ om filen inte skall raderas

Skvdda filer/upphäv filskvdd

▶ Förflytta markören till filen som skall skyddas

PROTECT UNPROTECT Aktivera filskydd: Tryck på softkey SKYDDA/UPPHÄV SKYDD Filen får status P

Filskyddet upphävs på samma sätt med softkey SKYDDA/UPPHÄV SKYDD. Vid upphävande av filskyddet måste man dessutom ange kodnummer 86357.

överensstämmer med de angivna bokstäverna.

Ange en eller flera bokstäver i den önskade filens namn och tryck sedan på knappen GOTO: Markören flyttas till den första filen som

Kalla upp filhanteringen

Använd pilknapparna för att förflytta markören till önskad fil:

Förflytta markören upp eller ner

Den valda filen aktiveras i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen: Trvck på ENT

Kopiera fil

ENT

▶ Förflytta markören till filen som skall kopieras



KOPIERA | Tryck på softkey KOPIERA: Välj kopieringsfunktionen

Ange målfilens namn och bekräfta genom att trycka på knappen ENT: TNC:n kopierar filen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

Döp om fil

Förflytta markören till filen som skall döpas om



Välj funktionen för att döpa om

Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras

▶ Utför omdöpningen: Tryck på knappen ENT

Inläsning/utläsning av filer



Inläsning eller utläsning av filer: Tryck på softkey EXT. TNC:n tillhandahåller funktionerna som beskrivs i detta avsnitt

Om en fil som skall läsas in redan finns tillgänglig i TNC:ns minne presenterar TNC:n meddelandet "Fil xxx finns redan, läs in fil?". Besvara i sådana fall dialogfrågan med softkey JA (filen läses in) eller med NEJ (filen läses inte in).

> Om en fil som skall läsas ut redan finns tillgänglig i den externa enheten frågar TNC:n också om du vill skriva över den externt lagrade filen.

Inläsning av alla filer (filtyper: .H, .I, .T, . TCH, .D, .PNT)



Läsa in alla filer som finns lagrade i den externa enheten.

Läs in vald fil



Erbjud alla filer av en viss filtyp

T.ex. erbjud alla Klartext-Dialog-program. Läs in erbjudet program: Tryck på softkey JA, läs inte in erbjudet program: Tryck på softkey NEJ

Läs in en bestämd fil



TRANSFER ▶ Ange filnamn, godkänn med knappen ENT EXT)⇒TNC

▶ Välj filtyp, t.ex. Klartext-Dialog-program

Om man vill läsa in verktygstabellen TOOL.T trycker man på softkey VERKTYGSTABELL. Om man vill läsa in verktygstabellen TOOLP.TCH trycker man på softkey PLATSTABELL.

Läs ut en bestämd fil



▼ ▶ Välj funktionen utmatning av enstaka fil



Förflytta markören till filen som du vill läsa ut, starta överföringen med knappen ENT eller softkey ÖVER-FÖR



Avsluta funktionen för utläsning av enstaka filer: Tryck på knappen END Utläsning av alla filer (filtyper: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



Läs ut alla filer som finns lagrade i TNC:n till en extern enhet

Visa filöversikt från den externa enheten (filtyper: .H, .I, .T, . TCH, .D, .PNT)

- SHOW EXT DIRECTORY
- Visa alla filer som finns lagrade i den externa enheten. Presentationen av filerna sker sida för sida. Visa nästa sida: Tryck på softkey JA, tillbaka till huvudmenyn: Tryck på softkey NEJ

4.6 Oppna och <mark>mata</mark> in program

4.6 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 automatiskt blocken i ett bearbetningsprogram i en stigande ordningsföljd, om man har angivit ett blocknummersteg i MP7220 (se "14.1 Allmänna användarparametrar")

Det första blocket i ett program innehåller texten "%", programnamnet och den använda måttenheten G70/G71.

De därpå följande blocken innehåller information om:

- Råämnet
- Verktygsdefinitioner och -anrop,
- Matningshastigheter och varvtal
- Konturrörelser, cykler och andra funktioner.

Det sista blocket i ett program börjar med N999 999 och innehåller "%", programnamnet och den använda måttenheten.

Definiera råämne: G30/G31

Direkt när man har öppnat ett nytt program definierar man ett fyrkantigt obearbetat arbetsstycke. TNC:n behöver denna definition för grafiska simuleringar. Råämnets sidor får vara maximalt 100 000 mm långa (TNC 410: 30 000 mm) och måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Förhållandet mellan sidornas längder måste vara mindre än 200:1. Råämnet definieras med hjälp av två av dess 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!



G40 X+10 Y+5 M3

Ord

Block:

N100

Blocknummer

G00

Konturfunktion

Öppna ett nytt bearbetningsprogram TNC 426, TNC 430

Nya bearbetningsprogram skapas alltid i driftart Programinmatning/ Editering.

Exempel på en programöppning

Öppna ett nytt bearbetningsprogram TNC 410

Nya bearbetningsprogram skapas alltid i driftart Programinmatning/Editering.

Exempel på en programöppning

♦	Välj driftart Programinmatning/Editering	\Rightarrow	Välj driftart Programinmatning/ Editering
PGM MGT	Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT	PGM MGT	Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
Välj katalogen	Välj katalogen som det nya programmet skall sparas i:		
Filnamn = AL	T.I	NYTT ent	Ange det nya programnamnet
NYTT	Ange det nya programmets namn, bekräfta med knappen ENT	I.	Välj filtyp, t.ex. DIN/ISO-program: Tryck på softkey .I
MM	Välj måttenhet: Tryck på softkey MM eller INCH. TNC:n växlar till programfönstret	MM INCH	Växla i förekommande fall måttenhet till tum: Tryck på softkey MM/INCH
		ENT	Bekräfta med knappen ENT

Råämnesdefinition

G 30	Definiera MIN-punkt
G 17	Definiera spindelaxel (här Z)
X 0 Y 0 Z -40	Ange i tur och ordning X-, Y- och Z-koordinaten för MIN-punkten
	Avsluta block: Tryck på knappen END
G 31	Definiera MAX-punkt
G 90	Definiera absolut eller inkremental inmatning
X 100 Y 100 Z 0	Ange i tur och ordning X-, Y- och Z-koordinaten för MAX-punkten
	Avsluta block: Tryck på knappen END

Programfönstret visar definitionen av BLK-formen:

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punktskoordinater
N999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block.

Programmera verktygsrörelser

För att programmera ett block väljer man en DIN/ISO-funktionsknapp på alpha-knappsatsen. I TNC 410 kan man även använda de grå konturfunktionsknapparna för att erhålla respektive G-kod.

Exempel på ett positioneringsblock

Öppna block
Ange "ingen radiekompensering"
Ange målkoordinaten för X-axeln
Ange målkoordinat för Y-axeln
Matningshastighet för denna konturrörelse 100 mm/min
Tilläggsfunktion M3 "spindel till", med knappen END avslutar man blocket

I programfönstret visas raden:

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

Editera program TNC 426, TNC 430

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: Se tabellen till höger.

Infoga block på godtyckligt ställe

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

Ändra och infoga ord

- Välj ett ord i ett block och skriv över med ett nytt värde. När ordet har valts 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



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.

Välj block och ord	Softkeys/Knappar
Hoppa från block till block	
Enskilda ord i blocket väljes	
Radera block och ord	Кпарр
Nollställ ett valt ords värde	CE
Radera ett felaktigt värde	CE
Radera ett felmeddelande (icke blinkande)	CE
Radera valt ord	
Radera valt block	
Radera cykler och progran Välj det sista blocket i cykr programdelen som skall ra och radera med knappen [ndelar: DEL eln eller D DEL

Markera, kopiera, radera och infoga programdel

TNC:n erbjuder de i tabellen till höger listade funktionerna för att kopiera programdelar inom ett NC-program alternativt till ett annat program.

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 de markerade blocken
- 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

Skapa nytt blocknummersteg

När man har raderat, flyttat eller lagt till programdelar kan man genom funktionen ORDER N låta TNC:n utföra en ny blocknumrering.

- Skapa ny blocknumrering: Tryck på softkey ORDER N. TNC:n visar dialogen Blocknummersteg =
- Ange det önskade steget mellan blocknumren, det förinställda värdet från MP7220 skrivs över
- Numrera block: Tryck på knappen ENT
- Förkasta ändring: Tryck på knappen END eller softkey SLUT

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

Editera programrader TNC 410

När man skapar eller förändrar ett bearbetningsprogram kan man använda pilknapparna för att gå in på de olika programraderna och välja ett enskilt ord i ett block: Se tabellen till höger. När man anger ett nytt block markerar TNC:n detta block med en * så länge blocket ännu inte har sparats.

Infoga block på godtyckligt ställe

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

Ändra och infoga ord

- Välj ett ord i ett block och skriv över med ett nytt värde. När ordet har valts står Klartext-Dialogen till förfogande.
- Avsluta ändringen och lagra: Tryck på knappen END
- ▶ Ta bort ändringen: Tryck på knappen DEL

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

Sök efter samma ord i andra block



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



Välj block med pilknapparna

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

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

Infoga det sist editerade (raderade) blocket på ett godtyckligt ställe

Välj ett block, efter vilket det sist editerade (raderade) blocket skall infogas och tryck på softkey INFOGA NC-BLOCK

Blockpresentation

Om ett block är så långt att TNC:n inte kan presentera det på en programrad – t.ex. vid bearbetningscykler –, kommer blocket att markeras med ">>" i den högra bildskärmskanten.

Funktion	Softkeys/Knappar
Bläddra en sida uppåt	SIDA Î
Bläddra en sida nedåt	SIDA J
Hoppa till program- början	BÖRJAN
Hoppa till program- slut	SLUT U
Hoppa från block till block	+ +
Enskilda ord i blocket väljes	
Godtycklig teckenföljd sökes	SÖK

Radera block och ord	Knapp
Nollställ ett valt ords värde	CE
Radera ett felaktigt värde	CE
Radera ett felmeddelande (icke blinkande)	CE
Radera valt ord	NO ENT
l block: Det sist lagrade tillståndet återställes	
Radera valt block (cykel)	DEL
Radera programdel: Välj det sista blocket i programdelen som skall raderas och radera med knappen DEL	

4.7 Programmeringsgrafik (ej TNC 426, TNC 430)

TNC:n kan presentera den programmerade konturen grafiskt samtidigt som ett program skapas.

Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik

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



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

Om man inte vill att grafiken skall presenteras automatiskt ställer man in softkey AUTOM. MEDRITNING på AV.

Vid AUTOM. MEDRITNING PÅ visas inte programdelsupprepningar.

Framställning av programmeringsgrafik för ett program

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

RESET
+
START

▶ Framställ grafik: Tryck på softkey RESET + START

För ytterligare funktioner se tabellen till höger.

Radera grafik

▶Växla softkeyrad: Se bilden till höger

RADERA GRAFIK

 \triangleright

▶ Radera grafik: Tryck på softkey RADERA GRAFIK

PROGRAM INMATNING NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T1 L+0 R+5* N40 T1 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-30 Y+100* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50* RÄRU Х +0.735 +0.740+0.720 YZ T F 0 s M5/9 START RESET START ENKELBL START

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 bild till höger)

Därvid står följande funktioner till förfogande:

Funktion	Softkey
Förminska ram – för att förstora Håll softkey intryckt	< <
Förstora ram – för att förminska Håll softkey intryckt	>>

FÖRSTORA Med softkey RÅÄMNE DELFÖRST. överförs det valda delområdet

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

Framställ programmeringsgrafik blockvis	Framställ programmeringsgrafik blockvis
Framställ programmeringsgrafik komplett eller fullfölj efter RESET + START	Framställ programmeringsgrafik komplett eller fullfölj efter RESET + START Stoppa programmeringsgrafik Denna softkey visas bara då TNC:n iramställer en programmeringsgrafik
	Stoppa programmeringsgrafik Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik
Stoppa programmeringsgrafik Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik	

N70 G01 Z-30 F200*

BÖRV X Y Z

N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 G25 R2* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20*

> +0.735 +0.740 +0.720

T FØ S

>>

< <

M5/9 RÂŘMNE SOM BLK FORM

FÖRSTORA

DETALJ

4.8 Infoga kommentarer

Varje block i ett bearbetningsprogram kan förses med kommentarer för att förklara eller ge anvisningar om programsteg. Det finns tre olika möjligheter att infoga kommentarer:

1. Kommentar under programinmatningen (ei **TNC 410)**

Ange data för ett programblock, därefter trycker man på ";" (semikolon) på alfa-knappsatsen -TNC:n visar då frågan Kommentar ?

Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen END

2. Infoga kommentar i efterhand (ei TNC 410)

- ▶ Välj blocket som kommentaren skall skrivas in i
- Med förflytta markören in i blocket med knapp pilhöger eller pil-vänster, tryck på knapp ";" (semikolon) på alpha-knappsatsen: Ett semikolon visas i blockets slut och TNC:n presenterar frågan Kommentar ?
- ▶ Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen END

3. 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

PROGRAM INMATNING	PROGRAM BLOCKFÖLJO PROGRAM INMATNING
%3803 G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	XNEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *
;TOOL FOR ROUGHING	J VERKITGS NR 1
N30 G99 T200 L+0 R+20*	N40 T1 G17 S5000 *
N40 T200 G17 S500*	N50 G00 G40 G90 Z+250 *
PRE POSITIONING IN TOOL AXIS	N60 X-30 Y+50 *
N50 G00 G40 G90 Z+50*	N70 601 7-5 E200 *
N60 X-30 Y+30 M3*	N90 C01 C11 V+0 V+E0 +
N70 Z-20*	N80 401 441 X+0 1+50 +
N80 G01 G41 X+5 Y+30 F250*	N90 X+50 Y+100 *
	N100 X+100 Y+50 *
BÖRV 🗙 +0.735	N110 X+50 Y+0 *
Y +0.740 -	N120 X+0 Y+50 *
Z +0.720	N130 600 640 X-20 *
F 0	N140 7+100 M02 +
S M5/9	N140 2.100 H02 +
SIDA SIDA BORJAN SLUT SUK	

4.9 Skapa text<mark>filer</mark> (ej TNC 410)

4.9 Skapa textfiler (ej TNC 410)

I TNC:n kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

Öppna och lämna textfiler

- ▶ Välj driftart Programinmatning/Editering
- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey VÄLJ TYP och därefter på softkey VISA .A
- Välj fil och öppna den därefter med softkey VÄLJ eller knappen ENT

eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn, bekräfta med knappen ENT

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett bearbetningsprogram.

Editera text

I texteditorns första rad befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, markörens position och cursorns (eng. insättningspunkt) skrivsätt:

- Fil: Textfilens namn
- Rad: Markörens aktuella radposition
- Spalt: Markörens aktuella kolumnposition
- Infoga: Nya tecken infogas
- Skriv över: Nya tecken skrivs över den befintliga texten vid insättningspunkten

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Raden som markören befinner dig i framhävs med en annan färg. En rad får innehålla maximalt 77 tecken och bryts med knappen RET (Return) eller knappen ENT.

MANUELL	DRIFT	PROGRAM	INMATNING

This is a text file...

In the text file you may

- record test results – document working procedures
- store formulas and tables - write messages
- record machine parameters

etc.

[END]							
INFOGA SKRIV ÖVR	NRISTA ORD >>	SISTA ORDET <<	SIDA Û	SIDA Ú	BÖRJAN	SLUT I	SÖK

Förflyttning av markören	Softkey
Flytta markören ett ord till höger	NÄSTA ORD >>
Flytta markören ett ord till vänster	SISTA ORDET <<
Flytta markören till nästa sida	SIDA J
Flytta markören till föregående sida	SIDA Û
Flytta markören till filens början	BÖRJAN
Flytta markören till filens slut	SLUT <u>[]</u>

Editeringsfunktioner	Knapp
Påbörja en ny rad	RET
Radera tecken till vänster om markören	X
Infoga ett mellanslag	SPACE
Växla mellan stora och små bokstäver	SHIFT + SPACE

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: Se tabellen till höger.

Flytta ord eller rader

- Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- Tryck på softkey RADERA ORD alt. RADERA RAD: Texten tas bort och sparas temporärt
- Förflytta markören till den position där texten skall återinfogas och tryck på softkey INFOGA RAD/ORD

Bearbeta textblock

BLOCK

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 Dryck på softkey MARKERA BLOCK
 - Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man förflyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

Funktion	Softkey			
Radera markerat block och	RADERA			
lagra temporärt	BLOCK			

Lagra markerat block temporärt,	KOPIERA	
utan att radera (kopiera)	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: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

Raderingsfunktion	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

Manue	LL DRIFT PR	OGRAM	INMA	TNING			
FIL:	3516.A		RAD:	9 SPA	LT: 1	INSERT	
0 в	GIN PGM 3516	чм					
1 Bl	K FORM 0.1 Z	K-90 Y-90 Z	-40				
2 Bl	K FORM 0.2 X+	90 Y+90 Z+0					
з то	DOL DEF 50						
4 T	DOL CALL 1 Z S	1400					
5 L	Z+50 R0 F MAX						
6 L	X+0 Y+100 R0	Г МАХ МЗ					
7 L	2-20 R0 F MAX						
8 L	X+0 Y+80 RL F	250					
S FF	POL X+0 Y+0						
10 F	C DR- R80 CCX	+0 CCY+0					
11 F	CT DR- R7,5						
12 F	CT DR+ R90 CC	(+69,282 CC	Y-40				
13 F	SELECT 2						
MARK	ERA RADERA	INFOGA	KOPIERA			KOPIERA	INFOGA
BLC	CK BLOCK	BLOCK	BLOCK			TILL FIL	FRÂN FI

4 Programmering: Grunder, Filhantering, Programmeringshjälp, Paletthantering

Överför markerat block till en annan fil

Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt

KOPIERA TILL FIL

Tryck på softkey LÄGG TILL I 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

FRAN FIL TNC:n visar dialogen Filnamn =

Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

Hitta textdelar

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckenkedjor. Det finns två möjligheter:

1. 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

2. 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

Man lämnar sökfunktionen med softkey SLUT.

мни	DELL DRIFT PROGRAM INMATNING	_	
	SOK TEXT: L Z+100		
FI	: 3516.A RAD: 9 SPALT: 1	INSERT	
0	BEGIN PGM 3516 MM		
1	BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40		
2	BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0		
3	TOOL DEF 50		
4	TOOL CALL 1 Z S1400		
5	L Z+50 R0 F MAX		
6	L X+0 Y+100 R0 F MAX M3		
7	L Z-20 R0 F MAX		
8	L X+0 Y+80 RL F250		
9	FPOL X+0 Y+0		
10	FC DR- R80 CCX+0 CCY+0		
11	FCT DR- R7,5		
12	FCT DR+ R90 CCX+69,282 CCY-40		
13	FSELECT 2		
АК	SÖK TUELLT DRD	UTFÖR	SLU

4.9 Skapa text<mark>filer</mark> (ej TNC 410)

4.10 Kalkylator (ej TNC 410)

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

Med knappen CALC öppnar och stänger man kalkylatorn. Med pilknapparna kan man förflytta den fritt på bildskärmen.

Räknefunktionerna väljer man med kortkommandon på alfaknappsatsen. Kortkommandona framhävs i kalkylatorn med en annan färg:

Räknefunktion	Kortkommando
Addition	+
Subtraktion	_
Multiplikation	*
Division	:
Sinus	S
Cosinus	С
Tangens	Т
Arcus-Sinus	AS
Arcus-Cosinus	AC
Arcus-Tangens	AT
Potens	^
Kvadratroten ur	Q
Invers	/
Parentes	()
PI (3.14159265359)	Р
Visa resultat	=

	INTING				
・					
N10 630 617 X+0 Y+1	7-40	*			
N20 G31 G90 X+100	, <u> </u> ,	'+0 *			
N30 G99 T1 L+0 R+5	*				
N40 T1 G17 S5000 *					
N50 G00 G40 G90 Z+;	250 *				
N60 X-30 Y+50 *					
N70 G01 Z-5 F200 *					
N80 G01 G41 X+0 Y+	50 * ⁰				
N90 X+50 Y+100 *	ARC	SIN COS	TAN 7	8	9
N100 X+100 Y+50 *	+	- *	: 4	5	6
N110 X+50 Y+0 *	X^Y	SOR 1/X	PI 1	2	3
N120 X+0 Y+50 *	() CE	= 0	•	Z
N130 G00 G40 X-20	÷				
N140 Z+100 M02 *					
PARA-	ORDER				
	1 1			1	

Om man håller på att mata in ett program och befinner sig i dialogen kan man kopiera värdet från kalkylatorn direkt till det markerade fältet med knappen "Överför är-position".

4.11 Direkt hjälp vid NC-felmeddelanden (ej TNC 410)

TNC:n presenterar automatiskt felmeddelanden vid

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

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett blocknummer, skall sökas i det blocket eller i blocken innan. Man raderar TNCfelmeddelanden med knappen CE efter det att felorsaken har åtgärdats.

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

Visa hjälp

HELP

När ett felmeddelande visas i bildskärmens övre rad:

- ▶ Visa hjälp: Tryck på knappen HELP
- Läs igenom felbeskrivningen och möjligheterna till att avhjälpa felet. Man stänger hjälp-fönstret med knappen CE och kvitterar samtidigt det presenterade felmeddelandet.
- Avhjälp felet i enlighet med beskrivningen i hjälpfönstret

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

NTO GO	albeckrivning 364
N20 G	elorsak:
N40 T:	Ju försökte använda LBL CALL (ISO: L x,x) för att anropa ett Inderprogram eller en programdelsupprepning som inte finns.
N50 G(elåtgärd: - Andra numret i LBL CALL-blocket.
N60 L2	Mata in underprogrammet eller programdelsupprepningen.
N60 X-3	30 Y+50 *
N70 G0:	1 Z-5 F200 *
N80 G0:	1 G41 X+0 Y+50 *
N90 X+!	50 Y+100 *
N100 X-	+100 Y+50 *
N110 X-	+50 Y+0 *
N120 X-	+0 Y+50 *
	30 G40 X-20 *
N130 GI	
N130 GI N140 Z	+100 M02 *

4.12 Hjälp-funktion (ej TNC 426, TNC 430)

I TNC:ns hjälpfunktion finns de enskilda DIN/ISO-funktionernas betydelser sammanfattade. Via softkey väljer man önskat område.

Välj Hjälp-funktion

HELP

- ▶ Tryck på knappen HELP
 - Välj område: Tryck på en av de softkeys som presenteras

Hjälpområde / Funktion	Softkey
DIN/ISO-programmering: G-funktioner	G
DIN/ISO-programmering: D-funktioner	D
DIN/ISO-programmering: M-funktioner	М
DIN/ISO-programmering: Adressbokstäver	ADRESS- BUCHSTAB.
Cykelparametrar	Q
Hjälp som har lagts in av Er maskin- tillverkare (valfri, ej exekverbar)	PLC
Bläddra till nästa sida	SIDA I
Bläddra till föregående sida	SIDA Û
Gå till filens början	BÖRJAN
Gå till filens slut	SLUT I
Kalla upp sökfunktion; Ange text, starta sökning med knappen ENT	SÖK

PROGR	AM IN	MATN	ING			
_			ADDRESS-	_		<u></u>

PROGR	AM IN	IMATNI	NG				
600 - Lin 601 - Lin 602 - Ciri 603 - Ciri 605 - Ciri 606 - Ciri 607 - Axe 610 - Lin 612 - Ciri 615 - Ciri 616 - Ciri 616 - Ciri 615 - Val 617 - Val 617 - Val	är rörels är rörels ulär röre ulär röre ulär röre parallell är rörels ulär röre ulär röre ulär röre ulär röre ulär röre av bearbe av bearbe	07 0 a, rätvink 15e, rätvink 15e, rätvin 15e, rätvin 15e, rät. positionel a, polära i a, polära i b, polära i 5e, poläri 15e, poläri 15e	liga koord hkliga koord hkliga koord hkliga koord coord., uta coord, tar coordinates coordinates coordinates a koordinates a koordinates a koordinates a koordinates a koordinates xoordinates a koordinates a koord	., med snat inater rdinater, r an riktning r, med snat r, med snat r, med snat r, med snat r ter, moturs ter, moturs ter, moturs ter, moturs ter, moturs ter, moturs ter, sont tan riktn tang, kontu	abtransport neturs gaangivelse anslutning abtransport s ingsangive uranslutnin	e t 1se ng	
<pre>Gabs - val av Destrobutiningsplan 12, Verktydsakel X G28 - val av Destrobutiningsplan 12, Verktydsakel X G28 - könnrundning med radie R G26 - Tangentiell frankörning till en kontur med radien R G27 - Tangentiell frankörning från en kontur med radien R G28 - Cykel spegling G28 - Gykel spegling G29 - Overföring av senaste positionsbörvärdet till POL G30 - Detinition av råsemme för grafik, min-punkt G31 - Detinition av råsemme för grafik, max-punkt G36 - Cykel spindelorientering</pre>							
SIDA Î	SIDA J		BÖRJAN	SLUT J		SÖK	SLUT

Avsluta hjälpfunktion

Tryck två gånger på softkey SLUT.

4.13 Palett-hantering (ej TNC 410)



Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta dessutom Er maskinhandbok.

Palettabeller används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palettabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

- PAL/PGM (uppgift krävs alltid): Markerar palett eller NC-program (välj med knappen ENT alternativt NO ENT)
- NAMN (uppgift krävs alltid): 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
- DATUM (uppgift om så önskas): Nollpunktstabellens namn. Nollpunktstabellen måste finnas lagrad i samma katalog som palettabellen annars krävs att man anger hela sökvägen till nollpunktstabellen. Man aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen med cykel 7 NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING
- X, Y, Z (uppgift om så önskas, fler axlar möjliga): Vid palettnamn utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten. Vid NC-program utgår de programmerade koordinaterna från palettnollpunkten. Dessa uppgifter skrivs över den utgångspunkt som man sist ställde in i driftart Manuell drift. Med tilläggsfunktion M104 kan man åter aktivera den sist inställda utgångspunkten. Med knappen "Överför är-position" växlar TNC:n in ett fönster i vilket man kan föra in olika typer av punkter i TNC:n som utgångspunkt (se nästa sida):

PIHNUC	LL UKIF	I E D I		PRUGH / NC-F	VDUCDO	ARFLL		
		r H		/ NU-1	KUUKI	111 !		
FI	L: PAL.	ρ						\rightarrow
NR	PAL/P	GM NAME						
0	PAL	12355	9					
1	PGM	TNC:	DRILL\PA38	5.Н				
2	PGM	TNC:	DRILL\PA38	6.Н				
3	PGM	TNC:	MILLNSLIIS	85.I				
4	PGM	TNC:	MILL\FK35.	н				
5	PAL	12351	0					
6	PGM	TNC:	DRILLNOSTS	85.H				
7	PGM	TNC:	DRILL\K15.	I				
8	PAL	12351	1					
9	PGM	TNC:>	CYCLENMILL	ING\C210.H				
10	PGM	TNC:>	DRILL\K17.	н				
11								
12								
BÖR	JAN 7	SLUT "	SIDA ÎÎ	SIDA ∬	INFOGA	RADERA	NÄSTA Ren	LÄGG TILL N RADER

1

Funktion	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT I
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA Û
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA J
Infoga rad i tabellens slut	INFOGA RAD
Radera rad i tabellens slut	RADERA RAD
Gå till början på nästa rad	NÄSTA RAD
Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut	APPEND N LINES
Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)	KOPIERA FÄLT
Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)	INFOGA FÄLT

Position	Betydelse
Ärvärde	För in den aktuella verktygspositionens koordinater i förhållande till det aktiva koordinatsystemet
Referensvärde	För in den aktuella verktygspositionens koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt
Mätvärde ÄR	För in den, i driftart Manuell drift, sist avkända utgångspunktens koordinater i förhållande till det aktiva koordinatsystemet
Mätvärde REF	För in den, i driftart Manuell drift, sist avkända utgångspunktens koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt

Med pilknapparna och knappen ENT väljer man den typ av position som man vill överföra. Därefter väljer man med softkey ALLA VÄRDEN att TNC:n skall lagra koordinaterna ifrån alla aktiva axlar i palett-tabellen. Med softkey AKTUELLT VÄRDE lagrar TNC:n koordinaten ifrån axeln som markören för tillfället befinner sig på i palett-tabellen.

Om man inte har definierat någon palett före ett NCprogram utgår de programmerade koordinaterna från maskinnollpunkten.

Välj palettfil

- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering: Tryck på knappen PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- ▶ Välj palettfil med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- ▶ Godkänn valet med knappen ENT.

Lämna palettfil

- ▶ Välj filhantering: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj en annan filtyp: Tryck på softkey VÄLJ TYP och därefter softkey för den önskade filtypen, t.ex. VISA .H
- ▶ Välj önskad fil

Exekvera palettfil

- I maskinparameter 7683 definierar man om palettabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt (se "14.1 Allmänna användarparametrar").
- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp PGM MGT
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey VÄLJ TYP och VISA .P
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen ENT
- Exekvera palettabell: Tryck på knappen NC-Start, TNC:n utför paletterna på det sätt som definierats i maskinparameter 7683







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

Matningshastigheten kan anges i alla positioneringsblock eller i ett separat block. För att åstadkomma detta trycker man på knappen F på alfa-knappsatsen.

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 sist 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

Man anger spindelvarvtalet S i antal varv per minut (varv/min) i ett godtyckligt block (t.ex. vid verktygsanrop).

Programmerad ändring

I bearbetningsprogrammet kan man ändra spindelvarvtalet med ett S-block:



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

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 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 254. Om man arbetar med verktygstabell kan man använda högre nummer (ej TNC 410) och dessutom namnge verktygen med verktygsnamn (ej TNC 410).

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

Verktygslängden L kan bestämmas på två olika sätt:

1 Längden L som är längdskillnaden mellan verktygets längd och nollverktygets längd $\mathsf{L}_0.$

Förtecken:

- Verktygets längd är längre än nollverktyget: L>L₀
- Verktygets längd är kortare än nollverktyget: L<L₀

Bestämma längd:

- ► Förflytta nollverktyget till en utgångsposition i verktygsaxeln (t.ex. arbetsstyckets yta med Z=0)
- Ställ in positionsvärdet i verktygsaxeln till noll (inställning av utgångspunkt)
- ▶ Växla in nästa verktyg
- Förflytta verktyget till samma utgångsposition som nollverktyget
- Det presenterade positionsvärdet visar längdskillnaden mellan verktyget och nollverktyget
- ▶ Överför värdet med knappen "Överför är-position" (TNC 426, TNC 430), respektive softkey AKT. POS. Z (TNC 410) till G99-blocket alt. till verktygstabellen
- 2 Bestämma längden L med hjälp av en förinställningsapparat. Då anger man det uppmätta värdet direkt i verktygsdefinitionen G99.



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 (DR>0). Vid en bearbetning med övermått anger man värdet för övermåttet vid programmeringen av verktygsanropet med T.

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

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

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

Inmatning av verktygsdata i program

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

- 99 > Välj verktygsdefinition. Bekräfta med knappen ENT.
 - Ange Verktygsnummer: Med verktygsnumret bestäms ett verktyg entydigt.
 - Ange verktygslängd: Kompenseringsvärde för längden
 - ► Ange Verktygsradie

Under dialogen kan man överföra värdet för längden direkt till dialogfältet.

TNC 426, TNC 30:

Tryck på knappen "Överför är-position". Kontrollera då vilken verktygsaxel som är aktiv i statusmarkeringen.

TNC 410:

Tryck på softkey AKT. POS. Z.

Exempel NC-block

G

N40 G99 T5 L+10 R+5 *



Inmatning av verktygsdata i tabell

I en verktygstabell kan man definiera upp till 32767 verktyg (TNC 410: 254) samt lagra deras verktygsdata. Man definierar antalet verktyg som TNC:n lägger upp när man skapar en ny tabell via maskinparameter 7260. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs senare i detta kapitel. Dessutom gäller för TNC 426, TNC 430 med NC-software-nummer 280 474-xx: För att kunna ange flera kompenseringsdata för ett verktyg (indexerade verktygsnummer) ställer man in maskinparameter 7262 på ett värde som inte är 0.

Man måste använda verktygstabell då

- Din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- Man vill mäta verktyg automatiskt med TT 120 (endast Klartext-Dialog)

70	0,0		
Förkortn.	Inmatning	Dialog	Kolumnbredd
Т	Nummer, med vilket verktyget skall anropas från program	-	
NAME	Namn, med vilket verktyget skall anropas från program	Verktygsnamn ?	
L	Kompenseringsvärde för verktygslängden	Verktygslängd ?	
R	Kompenseringsvärde för verktygsradien R	Verktygsradie ?	
R2	Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast för tredimensionell radiekompensering eller grafisk Simulering av bearbetning med radiefräsar, (ej TNC 410)	Verktygsradie 2 ?	
DL	Delta-värde för verktygslängd	Tilläggsmått verktygs	slängd?
DR	Delta-värde för verktygsradie R	Tilläggsmått verktygs	sradie?
DR2	Delta-värde för verktygsradie R2 (ej TNC 410)	Tilläggsmått verktygs	radie2 ?
LCUTS	Verktygets skärlängd för cykel G122	Skärlängd i verktygsa	xeln ?
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel G122 och G208	Maximal nedmatning	svinkel ?
TL	Verktygsspärr	Verktyg spärr ?	
	(TL: för Tool Locked = eng. verktyg spärrat)	Ja = ENT / Nej = NO I	ENT
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något 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	Maximal livslängd ?	
TIME2	Verktygets maximala livslängd vid ett TOOL CALL i minuter: Uppnår eller överskrider den aktuella livslängden detta värde så kommer TNC:n att växla in systerverktyget vid nästa TOOL CALL (se även CUR.TIME)	Max. livslängd vid TO	OL CALL?
CUR.TIME	Verktygets aktuella livslängd i minuter: TNC:n räknar upp den aktuella livslängden (CUR.TIME : för CUR rent TIME = eng. aktuell/löpande tid) automatiskt. För redan använda verktyg kan ett startvärde anges	Aktuell livslängd ?	

Verktygstabell: Inmatningsmöjligheter

Fortsättning: se nästa sida

Förkortn.	Inmatning	Dialog	Kolumnbredd
DOC	Kommentar till verktyget (maximalt 16 tecken)	Verktygskommentar ?	
PLC	Information om detta verktyg, som skall	PLC-status ?	
	överföras till PLC		
Endast TNC	C 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx		
PLC-VAL	Värde för detta verktyg som skall överföras till PLC	PLC-värde?	

Verktygstabell: Nödvändiga verktygsdata vid automatisk verktygsmätning (endast Klartext-Dialog)

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT.	Antal verktygsskär (max. 20 skär)	Antal skär ?
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det angivna värdet	Förslitningstolerans: Längd ?
	överskrids, spärrar TNC:n verktyget (Status L).	
	Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	
RTOL	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att	Förslitningstolerans: Radie ?
	detektera forslitning. Om det angivna vardet	
	Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	
DIRECT.	Verktygets skärriktning för mätning med	Skärriktning (M03 = –)?
	roterande verktyg	
TT:R-OFFS	Längdmätning: Förskjutning av verktyget från	Verktygsförskjutning: Radie?
	avkännarens centrum till verktygets centrum.	
	Forinstallning: Verktygsradie R	
TT:L-OFFS	Radiemätning: Tillägg till förskjutningen av verk- tyget från MP6530 (Se. 14.1 Allmänna användar-	Verktygsförskjutning: Längd?
	parametrar") från avkännarens överkant till verk-	
	tygets underkant. Förinställning: 0	
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att	Brott-tolerans: Längd ?
	detektera brott. Om det angivna värdet	
	överskrids, spärrar TNC:n verktyget (Status L).	
	Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att	Brott-tolerans: Radie ?
	detektera brott. Om det angivna värdet	
	överskrids, spärrar TNC:n verktyget (Status L).	
	inmatningsområde: U till 0,9999 mm	

5.2 Verktygsdata

Editera verktygstabell

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

Öppna verktygstabell TOOL.T:

Välj någon av maskindriftarterna

VERKTYG TABELL Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey VERKTYGSTA-BELL

EDITERA EVIZERA EVIZE EVIZERA EVIZERA EVIZERA EVIZERA EVIZERA EVIZE

Öppna någon annan verktygstabell:

▶ Välj driftart Programinmatning/Editering



- ▶ Kalla upp filhanteringen
- Välj vilken filtyp som skall presenteras: Tryck på softkey VÄLJTYP
- ▶ 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 (se bilderna uppe respektive i mitten till höger). Man kan skriva över tidigare sparade värden eller lägga in nya värden i tabellen. Ytterligare editerings-funktioner finner du i den efterföljande tabellen (se nästa sida).

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

Lämna verktygstabellen:

- Avsluta editeringen av verktygstabellen: Tryck på knappen END
- ▶ Kalla upp filhanteringen och välj en fil av annan typ, t.ex. ett bearbetningsprogram



EDITERA VERKTYGSTABELL VERKTYGSRADIE ?					PROGRAM INMATNING		
< <f11< td=""><td>L: TOOL.T</td><td></td><td>MM</td><td></td><td></td><td>></td><td>></td></f11<>	L: TOOL.T		MM			>	>
T	L	R	R2	DL	DR	DR2 TL RT	-
0							
1	+0	+3	+0	+0.1	+0.05	+0.001 L 10	
2	-10	+1.5	+0	+0	+0	+0	
3	-12.5	+12.5	+0	+0	+0	+0	
4	-33	+5	+0	+0	+0	+0	
5	-17.357	+3	+3	+0.1	+0	+0	
6							
X	+150	.0000	Y - 9	50.000	90 Z	+100.000	10
A	+0	.0000	B +18	80.000	10 C	+90.000	10
					S	0.000	
ÄR		т			80	M 5/9	
BÖR	JAN SLU	T SIDA	SIDA J	RADERA RAD	EDITERA AV / PÅ	SÖK VERKTYGS- NAMN TABEL	S .L

Editeringsfunktioner Vkttabeller TNC 426, TNC 43	0 Softkey	E
Gå till tabellens början	BÖRJAN	G
Gå till tabellens slut		G
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA Î	F
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA J	F
Sök efter verktygsnamn i tabellen	SÖK VERKTYGS- NAMN	S
Visa information om verktyg i kolumner eller visa all information om ett verktyg på en bildskärmssida	LISTA FORMULAR	S — Z —
Hoppa till radens början	RAD- BÖRJAN <◯	G
Hoppa till radens slut	RAD- SLUT	R
Kopiera markerat fält	KOPIERA FÄLT	fč
Infoga kopierat fält	INFOGA FÄLT	Å v
Infora ett definierbart antal rader	APPEND	

Editeringsfunktioner Vkttabell TNC 410	Softkey
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA Û
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA I
Förflytta markören åt vänster	WORD
Förflytta markören åt höger	WORD
Spärra verktyg i kolumn TL	JA
Spärra inte verktyg i kolumn TL	NEJ
Överför är-positionen, t.ex. för Z-axel	ACT.POS.
Godkänn inmatat värde Gå till nästa kolumn i tabellen	ENT
Radera felaktigt siffervärde, återställ förinställt värde	CE
Återställ det sist lagrade värdet	

Endast TNC 426 B, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

Infoga rad med indexerat verktygsnummer efter den aktuella raden. Funktionen är endast aktiv om Man får definiera flera kompenseringsdata för ett verktyg (Maskinparameter 7262 ei 0), TNC:n infogar en inc

Infoga ett definierbart antal rader

(verktyg) vid tabellens slut

en kopia av verktygsdata efter det sista tillgängliga indexet och ökar index med 1	
Radera aktuell rad (verktyg)	RADERA RAD
Visa / visa inte platsnummer	VISA VISA INTE PLATS-NR.

N LINES

INFOGA

RAD

Visa alla verktyg / visa endast verktyg	DÖLJ VERKTYG	
som finns lagrade i platstabellen	AV/PÅ	

Beakta vid verktygstabeller

Via maskinparameter 7266.x definierar man vilka informationsfält som skall kunna användas i verktygstabellen samt i vilken ordningsföljd de skall presenteras där. Beakta vid konfiguration av verktygstabellen att den totala bredden inte får överskrida 250 tecken. Bredare tabeller kan inte överföras via datasnittet. De olika kolumnernas bredd finns angivna i beskrivningen av MP7266.x.

- Man kan skriva över enskilda kolumner eller rader i verktygstabellen med innehållet från en annan fil. Förutsättning:
 - Målfilen måste redan existera
 - Filen från vilken kopieringen skall ske får bara innehålla kolumnerna (raderna) som skall ersättas.

Man kopierar individuella kolumner eller rader med softkey ERSÄTT FÄLT (se 4.4 Utökad filhantering TNC 426, TNC 430).

Platstabell för verktygsväxlare

Man behöver en platstabell TOOL_P.TCH vid automatisk verktygsväxlare. TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx hanterar flera platstabeller med godtyckliga filnamn. Den platstabell som man vill aktivera för programkörningen väljes i någon av programkörnings-driftarterna via filhanteringen (Status M).

Editera platstabell i någon av programkörnings-driftarterna:

► Kalla upp verktygstabell: VERKIYG TABELL

Välj softkey VERKTYGSTABELL

PLATS TABELL

► Kalla upp platstabell: Välj softkey PLATSTABELL

EDITERA AV / PÂ

Växla softkey EDITERING till PÅ

Välja platstabell i driftart Programinmatning/editering (endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx): ► Kalla upp filhanteringen



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

Man kan lägga in följande uppgifter om ett verktyg i platstabellen:

P L	PLATSTABELL EDITERING								
SP	EC	IALVE	ERKTYG	i	JA=E	ENT/NE	E J = N O E		G INBELL
	IL: TO	IOL_P.TCH							
Р	T	ST F	L PLC						
ø	Ø		%00000	900					
1	1	S F	%00000	900					
2	2		%00000%	900					
3	3	5	%000000	900					
4	4		%000000	900					
5	5	F	%111100	910					
6	6		%000000	900					
Х	+	150.	0000	Υ	- [50.000	30 Z	+100	.0000
A		+0.	0000	в	+18	80.000	30 C	+90	.0000
							S	0.00	0
ÄR			т				0		M 5/9
BÖ			SIDA Û		SIDA ()	ÂTERSTÄLL PLATS- TABELL	EDITERA AV / PÅ	NASTA RAD	VERKTYG TABELL
-				_					

Editeringsfunktioner för platstabeller	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	
Gå till föregående sida i tabellen	SIDA Î
Gå till nästa sida i tabellen	SIDA Ţ
Återställ platstabell	ÂTERSTÄLL PLATS- TABELL
Gå till början på nästa rad	NÄSTA Rad
Återställ kolumn verktygs- nummer T	RESET COLUMN T

5.2 Verktygsdata

Förkortn.	. Inmatning	Dialog
Ρ	Verktygets platsnummer i verktygsmagasinet	-
Т	Verktygsnummer	Verktygsnummer?
ST	Verktyget är ett specialverktyg (ST : för S pecial T ool = eng. specialverktyg); om specialverktyget blockerar platser före och efter sin plats så spärrar man ett lämpligt antal platser (Status L)	Specialverktyg Ja = ENT / Nej = NO ENT TNC 410: Specialverktyg?
F	Verktyget växlas alltid tillbaka till samma plats i magasinet (F : för F ixed = eng. fast)	Fast plats Ja = ENT / Nej = NO ENT TNC 410: Fast plats?
L	Spärrad plats (L: för Locked = eng. spärrad)	Plats spärrad Ja = ENT / Nej = NO ENT TNC 410: Plats spärrad?
PLC	Information om denna verktygsplats som skall överföras till PLC	PLC-status ?
TNAME	Presentation av verktygsnamn från TOOL.T (endast NC-software 280 474-xx)	_

Anropa verktygsdata

1

ENT

Т

Ett verktygsanrop i bearbetningsprogrammet utförs med funktionen T.

Exempel på ett verktygsanrop

Välj knappen T på alfa-knappsatsen.

Ange verktygsnummer eller verktygsnamn: Redan innan har verktyget definierats i ett G99block eller i verktygstabellen. Om man vill anropa via namnet skriver man in det inom citationstecken. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verktygstabellen TOOL .T (ej TNC 410). **Dessutom gäller för TNC 426, TNC 430 med**

Dessutom gäller för TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

För att anropa verktyget med andra kompenseringsdata anger man också det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt

Endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx och TNC 410:

Tilläggsmått verktygslängde?0.5Delta-värde för verktygslängdenITIläggsmått verktygsradie?0.5Delta-värde för verktygsradienITVälj spindelaxel: t.ex. Z-axelS 2500Välj varvtal, avsluta blocket med knappen END

l programfönstret visas raden:

N20 T5 G17 S2500 *

alt.

N20 T5.2 DL+0.5 DR+0.5 G17 S2500 *

Förval av verktyg vid verktygstabell

Om man arbetar med verktygstabell kan det nästkommande verktyget förväljas med ett G51-block. Därtill anger man verktygsnumret, alternativt en Qparameter eller ett verktygsnamn inom citationstecken (Ej verktygsnamn i TNC 410).

Verktygsväxling



Verktygsväxling är en maskinavhängig 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 T0 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
- Stoppa programexekveringen, se "11.4 Programkörning"
- ► Växla verktyget
- Återuppta programexekveringen, se "11.4 Programkörning"

Automatisk verktygsväxling

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

Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101



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

Om ett verktygs aktuella livslängd uppnår TIME1 växlar TNC:n automatiskt in ett systerverktyg. För att åstadkomma detta aktiveras funktionen i programmets början med tilläggsfunktionen M101. Funktionen M101 kan upphävas med M102.

Den automatiska verktygsväxlingen utförs inte omedelbart efter det att den maximala livslängden har uppnåtts, utan ett antal programblock senare, beroende på styrningens arbetsbelastning.

Förutsättning för standard NC-block med radiekompensering G40, G41, G42

Systerverktygets radie måste vara densamma som det ursprungliga verktygets radie. Om radien inte är densamma så kommer TNC:n att visa ett felmeddelande och växlar inte in systerverktyget. Detta felmeddelande kan man förhindra med M107 (ej TNC 410).

5.3 Verktygskompensering

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 (TNC 410: fyra axlar) inkl. rotationsaxlarna.

Kompensering för verktygslängd

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



 När man upphäver en längdkompensering med positivt värde med 0, minskar avståndet mellan verktyget och arbetsstycket.

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

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

Kompenseringsvärde = $L + DL_T + DL_{TAB}$ med

- L Verktygslängd L från G99-block eller verktygstabell
- DL_T Tilläggsmått DL för längd från T-block (inkluderas inte i det presenterade positionsvärdet)

DL_{TAB} Tilläggsmått DL för längd från verktygstabellen



5.3 Verktygskompensering

Kompensering för verktygsradie

Programblock för verktygsrörelser innehåller

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

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

TNC:n upphäver automatiskt radiekompenseringen när man:

- programmerar ett positioneringsblock med G40
- programmerar ett programanrop med %...
- väljer ett nytt program

Vid radiekompensering tas hänsyn till delta-värdet både från T-blocket och det från verktygstabellen:

Kompenseringsvärde = $R + DR_T + DR_{TAB}$ med

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

Konturrörelser utan radiekompensering: G40

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

Användning: borrning, förpositionering Se bilden till höger.





Konturrörelser med radiekompensering: G41 och G42 G41

Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

G42 Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

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

Mellan två programblock med olika radiekompenseringar G41 och G42 måste det finnas minst ett block utan radiekompensering G40.

> En radiekompensering är fullt aktiverad i slutet på det block som den programmeras i första gången.

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

Vid första blocket med radiekompensering G41/G42 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, alt. efter den sista konturpunkten, så att inga skador på konturen uppstår.

Inmatning av radiekompensering

Radiekompenseringen anger man i ett G01-block:

G ⁴¹	Verktygsrörelse till vänster om den program- merade konturen: Välj funktionen G41 eller
G ⁴²	Verktygsrörelse till höger om den program- merade konturen: Välj funktionen G42 eller
G ⁴⁰	Verktygsrörelse utan radiekompensering resp. upphäv radiekompensering: Välj funktionen G40
	Avsluta block: Tryck på knappen END




5.3 Verktygskompensering

Radiekompensering: Bearbetning av hörn

Ytterhörn

När en radiekompensering har programmerats förflyttar TNC:n verktyget runt ytterhörn på en övergångscirkel. Verktyget "rullar" runt hörnpunkten. Om det är nödvändigt kommer TNC:n att minska matningshastigheten vid ytterhörnet, exempelvis vid stora riktningsförändringar.

Innerhörn

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

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

Bearbeta hörn utan radiekompensering

Då radiekompensering inte används kan verktygsbanan och matningshastigheten påverkas med tilläggsfunktionerna M90 och M112. Se "7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende".











Programmering: Programmering av konturer

6.1 Översikt: 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 9.

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-parameter-programmering.

Programmeringen med Q-parametrar beskrivs i kapitel 10.





6.2 Allmänt om konturfunktioner

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

När man skapar ett bearbetningsprogram programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anger man **koordinaterna för konturelementens slutpunkter** från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar 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	Blocknummer
G00	Konturfunktion "Rätlinje med snabbtransport"
X+100	Slutpunktens koordinater
Varkturget be	hållar V. och 7 koordinaton aföröndrada och förflut

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

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 i mitten till höger.

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 F1000 *

Se bilden nere till höger.







Inmatning av fler än tre koordinater (ej TNC 410)

TNC:n kan styra upp till fem axlar simultant. Vid femaxlig bearbetning förflyttas exempelvis tre linjära och två roterande axlar samtidigt.

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

Exempel:

N50 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *

Rörelser med fler än 3 axlar kan inte simuleras grafiskt i TNC:n.

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.

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

Spindelaxel	Huvudplan	Cirkelcentrum
Z (G17)	XY, även	IJ
	UV, XV, UY	
Y (G18)	ZX , även	KI
	WU, ZU, WX	
X (G19)	YZ, även	JK
	VW, YW, VZ	

Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan i TNC 426, TNC 430 programmeras med funktionen "3Dvridning av bearbetningsplanet" (se "8.9 3D-vridning av bearbetningsplanet") eller med Q-parametrar (se Kapitel 10).

Rotationsriktning för cirkelrörelser

När en cirkelrörelse inte ansluter tangentiellt till ett annat konturelement anger man rotationsriktningen:

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







Radiekompensering

Radiekompenseringen måste anges före blocket med koordinaterna för det första konturelementet. Radiekompenseringen får inte börja i ett block med en cirkelbåge. Den måste programmeras tidigare i ett rätlinjeblock.

Rätlinjeblock se "6.4 Konturfunktioner – rätvinkliga koordinater".

Förpositionering

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

6.3 Framkörning till och frånkörning från kontur

Start- och slutpunkt

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

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

Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det första konturelementet.

Exempel

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

Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.





Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

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

Exempel NC-block

N30 G00 G40 X+20 Y+30 *

N40 Z-10 *



Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

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

Exempel:

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



Lämna slutpunkten i spindelaxeln:

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

Exempel NC-block

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



Gemensam start- och slutpunkt

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

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

Exempel

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



Tangentiell fram- och frånkörning

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

Start- och slutpunkt

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

Framkörning:

Ange G26 efter blocket som den första konturpunkten har programmerats i: Det är det första blocket med radiekompensering G41/G42

Frånkörning:

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



Välj radie för G26 och G27 så att cirkelbågen mellan startpunkten och den första konturpunkten respektive mellan den sista konturpunkten och slutpunkten kan utföras.





6.4 Konturfunktioner <mark>- rä</mark>tvinkliga koordinater

Exempel NC-block

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Första konturpunkten
N70 G26 R5 *	Tangentiell framkörning med radie R = 5mm
PROGRAMMERA KONTURELEMENT	
N210 X+0 Y+50 *	Sista konturpunkten
N220 G27 R5 *	Tangentiell frånkörning med radie R = 5mm
N230 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt

6.4 Konturfunktioner – rätvinkliga koordinater

Översikt konturfunktioner

Verktygsrörelse	Funktion	Erforderliga uppgifter
Rätlinje med snabbtransport Rätlinje med matning F	G00 G01	Koordinater för den räta linjens slutpunkt
Fas mellan två räta linjer	G24	Faslängd R
_	I, J, K	Koordinater för cirkelcentrum
Cirkelbåge medurs Cirkelbåge moturs	G02 G03	Koordinater för cirkelbågens slutpunkt i kombination med I, J, K eller cirkelradie R
Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	G05	Koordinater för cirkelbågens slutpunkt och cirkelradie R
Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	G06	Koordinater för cirkelns slutpunkt
Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	G25	Hörnradie R

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.



Ange koordinater för den räta linjens slutpunkt

Om så önskas:

- ▶ Radiekompensering G40/G41/G42
- ► Matning F
- ► Tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

N70	G01	G41 X	(+10	Y+40	F200	Μ3	*
N80	G91	X+20	Y-15	; *			
N90	G90	X+60	G91	Y-10	*		

Infoga fas mellan två räta linjer

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

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

G 24 Bekräfta med knappen ENT

- ► Fasens längd: Ange fasens längd
- Matning F (endast verksam i G24-blocket)

Exempel NC-block

N70 G0	1 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+	40 G91 Y+5 *
N90 G2	4 R12 *
N100 X	+5 G90 Y+0 *
G	En kontur får inte börja med ett G24-block!
-	En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.
	Mathingan uid faaningan matayarar dan tidigara

Matningen vid fasningen motsvarar den tidigare programmerade matningen.

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







Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med funktionerna G02/G03. För detta:

- anger man cirkelcentrumets rätvinkliga koordinater eller
- överför den sist programmerade positionen med G29

■ överför koordinaterna med knappen "överför är-position"



6.4 Konturfunktioner <mark>- rä</mark>tvinkliga koordinater

► Ange koordinater för cirkelcentrum. För att överföra den sist programmerade positionen: Ange G29

Exempel NC-block

N50 I+25 J+25 *

Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum. Ett cirkelcentrum kan även definieras för tilläggsaxlarna U. V och W.

Ange cirkelcentrum I, J inkrementalt

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

> Med I och J markerar man en position som cirkelcentrum: Verktyget kommer inte att förflytta sig till denna position.

Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

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

Cirkelbåge G02/G03/G05 runt cirkelcentrum I, J

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

Rotationsriktning

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





Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt



- Ange koordinater f
 ör cirkelcentrum
- **G** ³
- Ange koordinater för cirkelbågens slutpunkt
 - Om så önskas:
- ▶ Matning F
- ► Tilläggsfunktion M

Exempel NC-block

NOU I+4	20 J+20 ^				
N60 G01	L G42 X+45	Y+25	F200	М3	*
N70 G03	3 X+45 Y+2	5 *			

Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.



Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

Inmatningstolerans: upp till 0,016 mm (valbar via MP7431, ej TNC 410)

Cirkelbåge G02/G03/G05 med bestämd radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

Rotationsriktning

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

Varning: Rotationsriktningen bestämmer konkav eller konvex cirkelbåge!



- Ange koordinater för cirkelbågens slutpunkt
 - Radie R Varning: Förtecknet definierar cirkelbågens storlek!

Om så önskas:

- Matning F
- ► Tilläggsfunktion M

Fullcirkel

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

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt. Se bilden till höger.





Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

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

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

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

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

Konvex: Rotationsriktning G02 (med radiekompensering G41)

Konkav: Rotationsriktning G03 (med radiekompensering G41)

Exempel NC-block

Se bilderna till höger.

N100	G01	G41	X+40	Y+40	F20	0 M3 *				
N110	G02	X+70	Y+40	R+20	*	(Båge	1)			
eller										
N110	603	X+70	Y+40	R+20	*	(Båge	2)			
eller				N.LV		(2490	-,			
						(-)	- 1			
N110	G02	X+70) Y+40	R-20	*	(Báge	3)			
eller										
N110	G03	X+70	Y+40	R-20	*	(Båge	4)			
1 A	- Av	/ståno	det frår	n cirke	lbå	gens st	art- oc	h slutp	unkt få	r inte
-28	Va	ira sta	örre än	cirkel	ns d	diamete	r.			
	_									

Den maximala radien är 99 999 mm (TNC 410: 9999 mm).

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.





6.4 Konturfunktioner – rätvinkliga koordinater

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 innan G06-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



Ange koordinater för cirkelbågens slutpunkt

Om så önskas:

- 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 *	
N100 G01 Y+0 *	



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



Hörnrundning G25

Funktionen G25 rundar av konturhörn.

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.



G²⁵ ▶ Bekräfta med knappen ENT

- ▶ Rundningsradie: Ange cirkelbågens radie
- Matning för hörnrundningen

Exempel NC-block

N50	G01 G41 X	+10 Y+40 F	300 M3 *	
N60	X+40 Y+25	*		
N70	G25 R5 F1	00 *		
N80	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 (se "6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen").



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 G99 T1 L+0 R+10 *	Verktygsdefinition i programmet
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N60 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 Y+95 *	Förflyttning till punkt 2
N110 X+95 *	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
N120 G24 R10 *	Programmering av fas med längd 10 mm
N130 Y+5 *	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
N140 G24 R20 *	Programmering av fas med längd 20 mm
N150 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln, programslut
N999999 %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 G99 T1 L+0 R+10 *	Verktygsdefinition i programmet
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N60 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 Y+85 *	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
N110 G25 R10 *	Infoga radie med R = 10 mm
N120 X+30 *	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen med G02
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbågen med G02, radie 30 mm
N140 G01 X+95 *	Förflyttning till punkt 5
N150 Y+40 *	Förflyttning till punkt 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Förflyttning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, Cirkelbåge med
	tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien
N170 G01 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1
N180 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln, programslut
N999999 %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 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S3150 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 I+50 J+50 *	Definiera cirkelcentrum
N70 X-40 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N90 G01 G41 X+0 Y+50 F300 *	Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N110 G02 X+0 *	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
N120 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N140 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln, programslut
N999999 %C-CC G71 *	

6.5 Konturfunkti<mark>oner</mark> – polära koordinater

6.5 Konturfunktioner – polära koordinater

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel H och ett avstånd R från en tidigare definierad Pol I, J. Se "4.1 Grunder".

Polära koordinater användes med fördel vid:

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

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Verktygsrörelse	Funktion	Erforderliga uppgifter
Rätlinje med snabbtransport Rätlinje med matning F	G10 G11	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt
Cirkelbåge medurs Cirkelbåge moturs Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	G12 G13 G15	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt
Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	G16	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt

Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J

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



Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den sist programmerade positionen: Ange G29



Rätlinje med snabbtransport G10 Rätlinje med matning G11 F ...

Verktyget förflyttas på en rät linie 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 I, J

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

Förtecknet för H är fastlagd 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+25 *
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 före G12-, G13- eller G15blocket är startpunkten för cirkelbågen.

Rotationsriktning

Medurs: G12

```
Moturs: G13
```

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



G 13 Polär koordinatvinkel H: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan -5400° och +5400°

Exempel NC-block





Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning

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



16 ► Polär koordinatradie R: Avstånd mellan cirkelbågens slutpunkt och Pol I, J

Polär koordinatvinkel H: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt

Exempel NC-block

N120	I+40 J+35 *
N130	GO1 G41 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140	G11 R+25 H+120 *
N150	G16 R+30 H+30 *
N160	G01 Y+0 *



Pol I, J är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

Skruvlinje (Helix)

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

Skruvlinjer kan bara programmeras med polära koordinater.

Användningsområde

Inner- och yttergängor med stora diametrar

Smörjspår

Beräkning av skruvlinjen

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

För beräkning vid fräsriktning nedifrån och upp gäller:

Antal gängor n	Gängor + gängöverlapp vid gängans början och slut
Total höid h	Stigning P x antal gängor n
Inkremental	Antal gängor x 360° + vinkel för
total vinkel IPA	gängans början + vinkel för gäng- överlapp
Startkoordinat Z	Stigning P x (gängor + gängöverlapp vid gängans början)



Skruvlinjens form

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

Innergänga A	Arbetsriktning	Rotriktn.	Radiekomp.
högergänga	Z+	G13	G41
vänstergänga	Z+	G12	G42
högergänga	Z–	G12	G42
vänstergänga	Z–	G13	G41
Yttergänga			
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 man ange ett värde från –5400° till +5400°. Om gängan som skall fräsas kommer att innehålla fler än 15 varv så programmerar man skruvlinjen i en programdelsupprepning (se "9.2 Programdelsupprepning")

- 12 Polär koordinatvinkel H: Ange den totala inkrementala (G91) 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 G40/G41/G42 enligt tabellen uppe till vänster

Exempel NC-block

G

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 F+50 *



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 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 I+50 J+50 *	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
N70 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering av verktyget
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N110 G26 R5 *	Tangentiell framkörning
N120 H+120 *	Förflyttning till punkt 2
N130 H+60 *	Förflyttning till punkt 3
N140 H+0 *	Förflyttning till punkt 4
N150 H-60 *	Förflyttning till punkt 5
N160 H-120 *	Förflyttning till punkt 6
N170 H+180 *	Förflyttning till punkt 1
N180 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln, programslut
N999999 %LINEARPO G71 *	



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S1400 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 X+50 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N70 G29 *	Överför den sist programmerade positionen som Pol
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Förflyttning till första konturpunkten
N100 G26 R2 *	Tangentiell framkörning
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Förflyttning med Helix-interpolering
N120 G27 R2 F500 *	Tangentiell frånkörning
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln, programslut

Om fler än 15 gängor skall fräsas:

N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	
N110 G98 L1 *	Programdelsupprepningens början
N120 G12 G91 H+360 Z+1,5 F200 *	Ange stigning direkt som inkrementalt Z-värde
N130 L1,24 *	Antal upprepningar (gängor)
N999999 %HELIX G71 *	







7.1 Ange tilläggsfunktioner M

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.

En tilläggsfunktion M anger man i ett positioneringsblock eller som ett separat block.

Oftast anger man endast numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid vissa tilläggsfunktioner frågar TNC:n efter parametrar till denna funktion, efter att man har tryckt på knappen ENT.

l driftarterna Manuell drift och El. handratt anger man tilläggsfunktionerna via softkey M.

Beakta att en del tilläggsfunktioner aktiveras i början av positioneringsblocket medan andra aktiveras i slutet.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det block som de definierats i. Såvida en specifik tilläggsfunktion inte bara är verksam blockvis så upphävs den i ett senare block eller vid programslutet. Vissa tilläggsfunktioner är bara aktiverade i det block de har definierats i.

7.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

М	Verkan	Aktiveras vid
M00	Programexekvering STOPP	Blockslut
	Spindel STOPP	
	Kylvätska AV	
M01	Programexekvering STOPP	Blockslut
M02	Programexekvering STOPP	Blockslut
	Spindel STOPP	
	Kylvätska AV	
	Återhopp till block 1	
	Radera statuspresentationen (av	/hängigt
	maskinparameter 7300)	
M03	Spindel TILL medurs	Blockbörjan
M04	Spindel TILL moturs	Blockbörjan
M05	Spindel STOPP	Blockslut
M06	Verktygsväxling	Blockslut
	Spindel STOPP	
	Programexekvering STOPP (avhängigt	
	maskinparameter 7440)	
M08	Kylvätska TILL	Blockbörjan
M09	Kylvätska AV	Blockslut
M13	Spindel TILL medurs	Blockbörjan
	Kylvätska TILL	
M14	Spindel TILL moturs	Blockbörjan
	Kylvätska TILL	
M30	som M02	Blockslut

7.3 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").

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.

TNC:n presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatvisning REF i (se "1.4 Statuspresentation").

Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt



Förutom maskinens nollpunkt kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position (Maskinens utgångspunkt).

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt (se maskinhandboken).

Om koordinaterna i positioneringsblock skall utgå från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa block.

Även vid M91 och M92 kommer TNC:n att utföra korrekt radiekompensering. Däremot sker **inte** kompensering för verktygslängden.

M91 och M92 fungerar inte vid 3D-vridet bearbetningsplan. TNC:n kommer i detta fall att presentera ett felmeddelande.

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; se maskinparameter 7295.

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 till höger visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.



Aktivera den sist inställda utgångspunkten: M104 (endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

Vid exekvering av palett-tabeller skriver i vissa fall TNC:n över den sist, av dig, inställda utgångspunkten med värden från paletttabellen. Med funktionen M104 aktiverar du åter den sist av dig inställda utgångspunkten.

Verkan

M104 är bara verksam i de programblock som den har programmerats i.

M104 aktiveras i blockets slut.

Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid 3D-vridet bearbetningsplan: M130 (ej TNC 410)

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.

Verkan

M130 är endast aktiv i rätlinjeblock utan radiekompensering och endast i de programblock i vilka M130 har programmerats.

7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

Rundning av hörn: M90

Standardbeteende

Vid positioneringsblock utan radiekompensering stoppar TNC:n verktyget under en kort tid vid hörn (precisions-stopp).

Vid programblock med radiekompensering (RR/RL) infogar TNC:n automatiskt en övergångsbåge vid ytterhörn.

Beteende med M90

Vid hörnövergångar kommer verktyget att förflyttas med konstant banhastighet: Hörnen rundas av och arbetsstyckets yta blir jämnare. Dessutom minskar detta bearbetningstiden. Se bilden i mitten till höger.

Användningsexempel: Ytor med korta linjära inkrement.

Verkan

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

M90 aktiveras i blockets början. Driftsätt släpfelsberäkning måste vara aktiverad.

Oberoende av M90 kan en gränsvinkel anges via MP7460. Om vinkeln mellan block är mindre än denna kommer verktyget att förflyttas med konstant banhastighet (vid släpfelsberäkning och feed-pre-control, ej TNC 426 B, TNC 430).





Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturelement: M112 (ej TNC 426, TNC 430)

Standardbeteende

TNC:n stoppar maskinen kort (precisions stopp) vid alla riktningsförändringar som är större än den förinställda gränsvinkeln (MP7460).

Vid programblock med radiekompensering (RR/RL) infogar TNC:n automatiskt en övergångsbåge vid ytterhörn.

Beteende med M112



Man kan anpassa beteendet vid M112 via maskinparameter.

TNC:n infogar en valbar **konturövergång mellan godtyckliga** konturelement (kompenserade och okompenserade) som kan ligga i planet eller i rymden:

- Tangentiell cirkelbåge: MP7415.0 = 0 Vid anslutningsställena uppstår, på grund av förändringen av riktningen, ett accelerationssprång
- Polynom av tredje graden (kubisk spline): MP7415.0 = 1 Vid anslutningsställena uppstår inget hastighetssprång
- Polynom av femte graden : MP7415.0 = 2 Vid anslutningsställena uppstår inget accelerationssprång
- Polynom av sjunde graden: MP7415.0 = 3 (Standardinställning) Vid anslutningsställena uppstår inget språng vad beträffar "ryck"

Tillåten konturavvikelse E

Med toleransvärde T fastlägger man hur mycket den frästa konturen får avvika från den programmerade konturen. Om man inte anger något toleransvärde så beräknar TNC:n konturövergången så att den kan utföras med den programmerade banhastigheten.

Gränsvinkel H

Om man anger en gränsvinkel A, glättar TNC:n endast konturövergångar vid vilka riktningsförändringens vinkel är större än den programmerade gränsvinkeln. Om man anger gränsvinkel = 0, kommer TNC:n även att passera tangentiellt anslutande konturelement med konstant acceleration. Inmatningsområde: 0° till 90°



Inmatning av M112 i ett positioneringsblock

När man trycker på softkey M112 i ett positioneringsblock (vid dialogen tilläggsfunktion), kommer TNC:n att fortsätta dialogen och frågar efter den tillåtna avvikelsen E och gränsvinkeln H.

Man kan även definiera E och H via Q-parametrar. Se "10 Programmering: Q-parametrar"

Verkan

M112 är aktiv i både släpfelsberäkning och hastighets-för-reglering (feed-pre-control).

M112 aktiveras i blockets början.

Upphäv verkan: Ange M113

Exempel NC-block

N50 G01 G40 X+123.723 Y+25.491 F800 M112 E0.01 H10 *

Konturfilter: M124 (ej TNC 426, TNC 430)

Standardbeteende

Vid beräkning av en konturövergång mellan godtyckliga konturelement tar TNC:n hänsyn till alla tillgängliga punkter.

Beteende med M124



Man kan anpassa beteendet vid M124 via maskinparameter.

TNC:n filtrerar bort konturelement med små punktavstånd och infogar en konturövergång.

Konturövergångens form

- Tangentiell cirkelbåge: MP7415.0 = 0 Vid anslutningsställena uppstår, på grund av förändringen av riktningen, ett accelerationssprång
- Polynom av tredje graden (kubisk spline): MP7415.0 = 1 Vid anslutningsställena uppstår inget hastighetssprång
- Polynom av femte graden : MP7415.0 = 2 Vid anslutningsställena uppstår inget accelerationssprång
- Polynom av sjunde graden: MP7415.0 = 3 (Standardinställning) Vid anslutningsställena uppstår inget språng vad beträffar "ryck"

Jämna ut konturövergång

- Jämna inte ut konturövergång: MP7415.1 = 0 Utför konturövergång såsom angivits via MP7415.0 (Standardkonturövergång: Polynom av sjunde graden)
- Jämna ut konturövergång: MP7415.1 = 1 Utför konturövergång så att även de kvarvarande räta linjerna mellan konturövergångarna rundas

Minimal längd E för ett konturelement

Med parameter E fastlägger man upp till vilken längd TNC:n skall filtrera bort konturelement. Om man har definierat en tillåten konturavvikelse med M112, kommer TNC:n att ta hänsyn till detta. Om man inte har angivit någon maximal konturavvikelse så beräknar TNC:n konturövergången så att den kan utföras med den programmerade banhastigheten.

Inmatning M124

När man trycker på softkey M124 i ett positioneringsblock (vid dialogen tilläggsfunktion), kommer TNC:n att fortsätta dialogen för detta block och frågar efter det minimala punktavståndet E.

E kan även definieras med hjälp av Q-parameter. Se "10 Programmering: Q-parameter".

Verkan

M124 aktiveras i blockets början. M124 återställes – liksom M112 – med M113.

Exempel NC-block

N50 G01 G40 X+123.723 Y+25.491 F800 M124 E0.01 *
Bearbeta små kontursteg: M97

Standardbeteende

Vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen. Se bilden i mitten till höger.

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. Se bilden nere till höger.

Programmera M97 i samma block som punkten för ytterhörnet.

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: Se bilden uppe till höger.

Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen M98 förflyttar TNC:n verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad: Se bilden nere till höger.

Verkan

M98 är bara verksam i det 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	Χ+*		





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**

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

Man aktiverar M103 med maskinparameter 7440; se "14.1 Allmänna användarparametrar".

Matning i mikrometer/spindelvarv: M136 (endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min.

Beteende med M136

Med M136 förflyttar TNC:n inte verktyget i mm/min utan istället med den i programmet definierade matningen F i mikrometer/ spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern för spindel-override kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver M136 genom att programmera M137.

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

Standardbeteende

TNC:n hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

Beteende vid cirkelbågar med M109

TNC:n anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.

Beteende vid cirkelbågar med M110

TNC:n anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.



M110 är även verksam vid invändig bearbetning av cirkelbågar med konturcykler.

Verkan

M109 och M110 aktiveras i blockets början. M109 och M110 upphävs med M111.

Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardbeteende

Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 (se "Bearbetning av små kontursteg: M97") 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.

Se bilden till höger.

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 till höger med mörkare färg). Man kan även använda M120 för att förse digitaliserade data eller data som genererats av ett externt programmeringssystem med verktygsradiekompensering. Därigenom kan avvikelser från den teoretiska verktygsradien kompenseras.

Antalet block (maximalt 99), som TNC:n förberäknar, definierar man med LA (eng. Look Ahead: titta framåt) efter M120. Ju större antal block som väljs, desto längre blir blockcykeltiden.



Inmatning

När man anger M120 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter antalet block LA som skall förberäknas.

Verkan

M120 måste anges i ett NC-block som även innehåller radiekompensering RL eller RR. M120 är verksam från detta block tills man:

- upphäver radiekompenseringen med R0
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med %...
- M120 aktiveras i blockets början.

Begränsningar (endast TNC 426, TNC 430)

- Återkörning till en kontur efter externt/internt stopp får bara utföras med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N
- Om man använder konturfunktionerna G25 och G24 får blocket före och efter G25 respektive G24 endast innehålla koordinater i bearbetningsplanet

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (ej TNC 410)

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. Rörelseområdet för dessa överlagrade förflyttningar definieras med axelspecifika värden X, Y och Z i mm.

Inmatning av M118

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

Handrattspositionering upphävs med en förnyad programmering av M118 utan X, Y och Z.

M118 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ±1 mm från de programmerade värdena:

G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M118 X1 Y1

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

M118 är även verksam i driftart Manuell positionering!

När M118 är aktiv erbjuds inte funktionen Manuell förflyttning i samband med avbrott i programexekveringen!

7.5 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (ej TNC 410)

Standardbeteende

I rotationsaxlar tolkar TNC:n den programmerade matningshastigheten som grad/min. Banhastigheten är därför avhängig avståndet mellan verktygscentrum och rotationsaxelns centrum.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116



Maskintillverkaren måste definiera maskinens geometri i maskinparameter 7510 och framåt.

I rotationsaxlar tolkar TNC:n den programmerade matningshastigheten som mm/min. För detta beräknar TNC:n, vid varje **blockbörjan**, matningshastigheten för det specifika blocket. Matningen ändrar sig inte inom ett block, även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

Verkan

M116 verkar i bearbetningsplanet. M116 upphävs med M117; Likaså upphävs M116 vid programmets slut.

M116 aktiveras i blockets början.

Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar: M126

Standardbeteende

TNC:ns standardbeteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärde har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter 7682. Där definieras om TNC:n skall förflytta till den programmerade positionen med differensen mellan bör-position – är-position eller om TNC:n standardmässigt (även utan M126) skall förflytta den kortaste vägen till den programmerade positionen. Se exempel i tabellen uppe till höger.

Beteende med M126

Med M126 förflyttar TNC:n en rotationsaxel, vars positionsvärde har reducerats till ett värde under 360°, den kortaste vägen. Se exempel i tabellen nere till höger.

Verkan

M126 aktiveras i blockets början. M126 upphävs med M127; Vid programslutet upphävs alltid M126.

TNC:ns standardbeteende

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Minskning av positionsvärde 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° Verklig vinkelförflyttning: -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 positionsvärdet i denna axel.

Exempel NC-block

Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar:

N50 M94 *

Dessutom vid TNC 426, TNC 430:

Reducera endast positionsvärdet i C-axeln:

N50 M94 C *

Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet:

N50 G00 C+180 M94 *

Verkan

M94 är bara verksam i de positioneringsblock som den programmeras i.

M94 aktiveras i blockets början.

Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar: M114 (ej TNC 410)

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste postprocessorn beräkna den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna (se bilden uppe till höger) och kompensera detta i ett positioneringsblock. Eftersom även maskingeometrin kommer att påverka detta måste NC-programmet beräknas individuellt för olika maskiner.

Beteende med M114

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet kommer TNC:n automatiskt att kompensera för förskjutningen av verktyget med en 3D-längdkompensering. Eftersom maskinens geometri har angivits i maskinparametrar kommer TNC:n även att kompensera för den maskinspecifika förskjutningen. Postprocessorn behöver endast beräkna programmet en gång, även då det skall exekveras i olika maskiner som är utrustade med TNC-styrsystem.

Om din maskin inte är utrustad med styrda rotationsaxlar (huvudet kan endast vridas manuellt eller huvudet positioneras av PLC), kan man ange spindelhuvudets aktuella position efter M114 (t.ex. M114 B+45, Q-parametrar är tillåtna).

CAD-systemet alternativt postprocessorn måste ta hänsyn till verktygsradiekompenseringen. En programmerad radie-kompensering RL/RR ger upphov till ett felmeddelande.

Om verktygets längdkompensering beräknas av TNC:n, kommer den programmerade matningshastigheten att gälla verktygsspetsen annars gäller den verktygets utgångspunkt.

Om man har en maskin som är utrustad med ett styrt vridbart spindelhuvud går det att avbryta programexekveringen och ändra vridningsaxelns inställning (t.ex. med handratten).

> Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N kan man sedan återuppta bearbetningsprogrammet vid stället där avbrottet utfördes. Vid aktiv M114 tar TNC:n automatiskt hänsyn till rotationsaxlarnas nya inställning.

> För att ändra rotationsaxlarnas inställning under programexekveringen med handratten använder man sig av M118 i kombination med M128.

Verkan

M114 aktiveras i blockets början, M115 vid blockets slut. M114 är inte verksam vid aktiv verktygsradiekompensering.

Man upphäver M114 med M115. Vid programslutet upphävs alltid M114.



Maskintillverkaren måste definiera maskinens geometri i maskinparameter 7510 och framåt.



Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM*): M128

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 (se bilden till vänster vid M114).

Beteende med M128

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.

Använd M128 i kombination med M118 om du vill förändra rotationsaxlarnas inställning under programexekveringen med handratten. Överlagringen av en handrattspositionering sker vid aktiv M128 i det maskinfasta koordinatsystemet.



Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling: Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Efter M128 kan man även ange en matning som TNC:n skall utföra utjämningsrörelsen i de linjära axlarna med. Om man inte anger någon matning, eller om den är större än värdet som har definierats i maskinparameter 7471, gäller matningen från maskinparameter 7471.



Före positionering med M91 eller M92 och före ett Tblock: Återställ M128.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid M128.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

TNC:n vrider inte med den aktiva verktygsradiekompenseringen. Därigenom uppstår ett fel som beror på rotationsaxelns vinkelläge.

När M128 är aktiv presenterar TNC:n symbolen



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° 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.

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.



Maskintillverkaren måste definiera maskinens geometri i maskinparameter 7510 och framåt.

Exempel NC-block

Utför utjämningsrörelsen med matning 1000 mm/min:

L X+0 Y+38,5 RL F125 M128 F1000

Precisionsstopp vid hörn med icke tangentiella övergångar: M134

Standardbeteende

TNC förflyttar verktyget, vid positioneringar med rotationsaxlar, så att ett övergångselement infogas vid icke tangentiella övergångar. Konturövergången är avhängig accelerationen, rycket och den fastlagda toleransen för konturavvikelsen.

Man kan ändra TNC:ns standardbeteende via maskinparameter 7440 så att M134 aktiveras automatiskt när ett program kallas upp (se kapitel 14.1 "Allmänna användarparametrar").

Beteende med M134

TNC förflyttar verktyget, vid positioneringar med rotationsaxlar, så att ett precisionsstopp utförs vid icke tangentiella övergångar.

Verkan

M134 aktiveras i blockets början, M135 vid blockets slut.

Man upphäver M134 med M135. TNC:n återställer själv M134 när man väljer ett nytt program i en programkörningsdriftart.

Val av rotationsaxlar: M138 (endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

Standardbeteende

TNC:n tar vid funktionerna M114, M128 och tippning av bearbetningsplanet hänsyn till rotationsaxlarna som Er maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

Beteende med M138

TNC:n tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med M138.

Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

Man återställer M138 genom att programmera M138 igen utan uppgift om rotationsaxlar.

Exempel NC-block

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna:

L Z+100 RO FMAX M138 C

7.6 Tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner (ej TNC 410)

TNC:n kan styra laserns effekt via S-analogutgångens spänningsvärde. Med M-funktionerna M200 till M204 ges möjlighet till reglering av lasereffekten under programexekveringen.

Inmatning av tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner

När man anger en M-funktion för laserskärmaskiner i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter tilläggsfunktionens aktuella parametrar.

Alla tilläggsfunktioner för laserskärmaskiner aktiveras i blockets början.

Direkt utmatning av programmerad spänning: M200

TNC:n matar ut värdet, vilket programmerats efter M200, som spänning V.

Inmatningsområde: 0 till 9.999 V

Verkan

M200 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spänning som funktion av sträcka: M201

M201 matar ut spänning beroende av den tillryggalagda sträckan. TNC:n ökar eller minskar den aktuella spänningen linjärt till det programmerade värdet V.

Inmatningsområde: 0 till 9.999 V

Verkan

M201 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spänning som funktion av hastigheten: M202

TNC:n matar ut spänningen som en funktion av hastigheten. Maskintillverkaren definierar, via maskinparametrar, upp till tre karaktäristik-kurvor FNR. i vilka specifika matningshastigheter tilldelas bestämda spänningar. Med M202 väljs vilken karaktäristikkurva FNR. som TNC:n skall använda vid beräkningen av spänningen.

Inmatningsområde: 1 till 3

Verkan

M202 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spänning som funktion av tid (tidsberoende ramp): M203

TNC:n matar ut spänningen V som en funktion av tiden TIME. TNC:n ökar eller minskar den aktuella spänningen linjärt under den programmerade tiden TIME till det programmerade spänningsvärdet V.

Inmatningsområde

Spänning V: 0 till 9.999 Volt Tid TIME: 0 till 1.999 Sekunder

Verkan

M203 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spänning som funktion av tid (tidsberoende puls): M204

TNC:n matar ut en programmerad spänning som en puls under den programmerade tiden TIME.

Inmatningsområde

Spänning V: 0 till 9.999 Volt Tid TIME: 0 till 1.999 Sekunder

Verkan

M204 är aktiv tills ett nytt spänningsvärde matas ut via M200, M201, M202, M203 eller M204.







Programmering: Cykler

8.1 Allmänt om cykler	Cykelgrupp	Softkey
Ofta återkommande bearbetningssekvenser, som omfattar flera bearbetningssteg, finns lagrade i TNC:n i form av cykler. Även koordinatomräkningar och andra specialfunktioner finns tillgängliga som cykler. Tabellen till höger visar de olika cykelgrupperna.	Cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning, försänkning, gängning och gängskärning	BORRNING
Bearbetningscykler med nummer från 200 använder Q-parametrar som inmatningsparametrar. Parametrar som TNC:n behöver för de olika cyklerna använder sig av samma parameternummer då de har	Cykler för fräsning av fickor, öar och spår	FICKOR/ OAR
samma funktion: exempelvis är Q200 alltid säkerhetsavståndet, Q202 är alltid skärdjupet osv.	Cykler för att skapa punktmönster, t.ex. hålcirkel eller hålrader	PUNKT- MÖNSTER
Definiera cykler	SL-cykler (Subcontur-List), med vilka konturer som byggs upp med flera överlagrade delkonturer	SL- CYKLER
▶ Välj cykelgrupp, t.ex. borrcykler	kan bearbetas konturparallellt, cylindermantel- interpolering (ei TNC 410)	
Valj cykel, t.ex. G83 DJUPBORRNING. INC:n oppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden; samtidigt presenterar TNC:n en hjälpbild i den högra bildskärmsdelen. I denna hjälpbild visas parametern som skall anges med en ljusare färg.	Cykler för uppdelning av plana eller vridna ytor	YTOR
Ange alla parametrar som TNC:n frågar efter och avsluta varje inmatning med knappen ENT	Cykler för koordinatomräkning, med vilka godtyckliga konturer	KOORD. OMRAK- NING
TNC:n avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in	kan förskjutas, vridas, speglas, förstoras och förminskas	
Exempel NC-block	Specialcykler för väntetid, program-	005070
N50 G83 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 1 P05 150 *	anrop, spindelorientering, tolerans (ej TNC 410)	CYKLER
För att även kunna exekvera bearbetningscyklerna G83 till G86, G74 till G78 och G56 till G59 i äldre TNC-	· · · · · ·	

kurvlinjestyrsystem behöver man även programmera ett negativt förtecken vid säkerhetsavståndet och skär-

8.1

djupet.

8.1 Allmänt om cykler

Anropa cykler



- G30/G31 för grafisk presentation (endast nödvändig för testgrafik)
- Verktygsanrop
- Spindelns rotationsriktning (tilläggsfunktion M3/M4)
- Cykeldefinition

Beakta även de ytterligare förutsättningarna som finns införda vid de efterföljande cykelbeskrivningarna.

Följande cykler aktiveras direkt efter deras definition i bearbetningsprogrammet. Dessa cykler kan och får inte anropas:

- Cyklerna för punktmönster på cirkel och punktmönster på linjer
- SL-cykeln KONTUR
- SL-cykel KONTURDATA (ej TNC 410)
- Cykel G62 TOLERANS (ej TNC 410)
- Cykler för koordinatomräkning
- Cykel G04 VÄNTETID

Alla andra cykler anropas på nedan beskrivna sätt.

Om TNC:n skall utföra cykeln en gång efter det sist programmerade blocket, programmerar man cykelanropet med tilläggsfunktionen M99 eller med G79:

Om TNC:n automatiskt skall utföra cykeln efter varje positioneringsblock, programmerar man cykelanropet med M89 (beroende av maskinparameter 7440).

Inverkan av M89 upphäver man genom att programmera

- M99 eller
- G79 eller
- en ny cykel

Arbeta med tilläggsaxlar U/V/W

TNC:n utför ansättningsrörelserna i den axel som man har definierat som spindelaxel i TOOL CALLblocket. Rörelser i bearbetningsplanet utför TNC:n standardmässigt i huvudaxlarna X, Y eller Z. Undantag:

- Om man direkt programmerar tilläggsaxlar för sidornas längder i cykel G74 SPÅRFRÄSNING och i cykel G75/G76 FICKFRÄSNING
- Om man har programmerat tilläggsaxlar i konturunderprogrammet vid SL-cykler

8.2 Punkttabeller (endast TNC 410)

Om man vill utföra en cykel, alt. flera cykler efter varandra, på ett oregelbundet punktmönster så skapar man en punkttabell.

Om man använder borrcykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen koordinaterna för verktygets centrum. Om man använder fräscykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen startpunktens koordinater för respektive cykel (t.ex. centrum-koordinaterna för en cirkulär ficka). Koordinaten i spindelaxeln motsvarar koordinaten för arbetsstyckets yta.

Ange punkttabell

Välj driftart Programinmatning/Editering.

Pro	gra	ammin	ig and	ledit	ing	I			
MUS	тркт	.PNT	мм						
NR X Ø + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + EENDJ	35 65 80 50 20 35 65	¥ +3(+5(∎5) +5(∎5) +5(+7(+7(-0 -0 -0 -0 -0 -0 -0 -0					
ACTL.	X Y Z	+ 1	+0.19 11.00 36.00	15 10 10	T F S	0 16	300	M5/	9
PAGE 介	:	PAGE Л	WORD	uord □	INSE N I T	RT		DELETE	INSER

PGM MGT	Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT	Välj punkttabell i programmet
Filnamn =		valj unitart Programmatning/Euitering.
	Ange punkttabellens namn, bekräfta med knappen ENT	Kalla upp funktionen för val av punkttabell: Tryck på knappen PGM CALL
MM INCH	Växla i förekommande fall måttenhet till tum: Tryck på softkey MM/INCH	PUNKT TRBELL TRYCK på softkey PUNKTTABELL
.PNT	Välj filtyp punkttabell: Tryck på softkey .PNT	Ange namnet på punkttabellen, bekräfta med knappen END

Exempel NC-block: N72 %:PAT: "NAMEN"*

Anropa cykel i kombination med punkttabeller

Att beakta före programmering

Med G79 PAT exekverar TNC:n den punkttabell som man sist definierade (även när man har definierat punkttabellen i ett program som har länkats med %).

TNC:n använder koordinaten i spindelaxeln vid cykelanropet som säkerhetshöjd.

Om TNC:n skall anropa den sist definierade bearbetningscykeln vid punkterna som är definierade i en punkttabell, programmerar man cykelanropet med G79 PAT:



Programmera cykelanrop: Tryck på knappen CYCL CALL

- Anropa punkttabell: Tryck på softkey CYCL CALL PAT
- Ange med vilken matning TNC:n skall förflytta mellan punkterna (ingen uppgift: Förflyttning med den sist programmerade matningen, FMAX gäller inte)
- Vid behov anges tilläggsfunktion M, bekräfta med knappen END

TNC:n lyfter verktyget från startpunkten tillbaka till säkerhetshöjd (Säkerhetshöjd = Spindelaxelkoordinat vid cykelanrop). För att även kunna använda detta arbetssätt vid cykler med nummer 200 och högre måste man definiera det andra säkerhetsavståndet (Q204) med 0.

Om man vill förflytta med reducerad matning i spindelaxeln vid förpositionering använder man sig av tilläggsfunktionen M103 (se "7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende").

Punkttabellens beteende med cykler G83, G84 och G74 till G78

TNC:n tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Koordinaten i spindelaxeln fastlägger arbetsstyckets överkant så att TNC:n kan förpositionera automatiskt (Ordningsföljd: Bearbetningsplan, sedan spindelaxel).

Punkttabellens beteende med SL-cykler och cykel G39

TNC:n tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning.

Punkttabellens beteende med cykler G200 till G204

TNC:n tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Om man vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunkts-koordinater måste man definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0 (se "8.3 Borrcykler", Exempel).

Punkttabellens beteende med cykler G210 till G215

TNC:n tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning. Om man vill använda de i punkttabellen definierade punkterna som startpunktskoordinater måste man programmera startpunkten och arbetsstyckets yta (Q203) i respektive fräscykel med 0 (se "8.4 Cykler för fräsning av fickor, öar och spår", Exempel).

8.3 Borrcykler

TNC:n erbjuder totalt 9 (resp. 13) cykler för olika typer av borrningsbearbetning:

Cykel	Softkey	Cykel	Softkey
G83 DJUPBORRNING Utan automatisk förpositionering	83 0	G84 GÄNGNING Med flytande gängtappshållare	84 3 292
G200 BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	200 0)	G85 GÄNGNING GS Utan flytande gängtappshållare	85 <u>R</u> T
G201 BROTSCHNING Med automatisk förpositionering.	201	G86 GÄNGSKÄRNING (ej TNC 410)	86
2. säkerhetsavstånd		G206 GÄNGNING NY	
G202 URSVARVNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		(endast vid TNC 426, TNC 430 med N 280 474-xx) Med flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	C-software
G203 UNIVERSAL-BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, minskning av skä	203 0 III irdjup	G207 GÄNGNING GS NY (endast vid TNC 426, TNC 430 med N 280 474-yy)	IC-software
G204 BAKPLANING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	204] (Z=2(2)	Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	
G205 UNIVERSALDJUPBORRNING (endast vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 28 Med automatisk förpositionering , 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, stoppavstånd	30 474-xx) ²⁰⁵ ⊘ ⊠⊡"11	G208 BORRFRÄSNING (endast vid TNC 426, TNC 430 med N 280 474-xx) Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	IC-software

DJUPBORRNING (cykel G83)

- 1 Verktyget borrar från den aktuella positionen till det första Skärdjupet med den angivna Matningen F
- 2 Därefter lyfter TNC:n verktyget tillbaka startpositionen med snabbtransport och återför det sedan till det första Skärdjupet minus stoppavståndet t.
- 3 Styrningen beräknar själv stoppavståndet:
 - Borrdjup upp till 30 mm: t = 0,6 mm
 - Borrdjup över 30 mm: t = borrdjup/50

maximalt stoppavstånd: 7 mm

- **4** Därefter borrar verktyget ner till nästa skärdjup med den angivna Matningen F.
- **5** TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås
- 6 Vid hålets botten lyfter TNC:n verktyget, efter Väntetiden för spånbrytning, tillbaka till startpositionen med snabbtransport

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

- 83 Ø
- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
- Borrdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten (verktygets spets)
- Skärdjup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Borrdjup om:
 - Skärdjup och Borrdjup är lika
 - Skärdjup är större än Borrdjup

Borrdjup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- Väntetid i sekunder: Tid under vilken verktyget stannar vid hålets botten för att bryta spånor
- Matning F: Verktygets förflyttningshastighet under borrningen i mm/min



Exempel NC-block:

N10 G83 P01 2 P02 -20 5 P03 0 P04 500*

BORRNING (cykel G200)

- **1** TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen F
- **3** TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport, väntar där - om så har angivits - och förflyttar det slutligen tillbaka med snabbtransport till en position motsvarande säkerhetsavståndet över det första skärdjupet
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen F
- **5** TNC upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås
- 6 Från hålets botten förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet med snabbtransport



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

200 Ø

Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde

- Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten (verktygets spets)
- Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min
- Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 Skärdjup och Djup är lika
 Skärdjup är större än Djup

Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- Väntetid uppe Q210: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspåning
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta



Exempel NC-block:

N70 G200 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q202=5 Q210=0 Q203=+0 Q204=50*

2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske

Dessutom vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

Väntetid nere Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten

BROTSCHNING (cykel G201)

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport
- 2 Verktyget brotschar ner till det angivna Djupet med den programmerade Matningen F
- 3 Vid hålets botten väntar verktyget, om så har angivits
- 4 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning F och därifrån – om så har angivits – med snabbtransport till det andra Säkerhetsavståndet

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

201

Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta

- ▶ Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten
- ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min
- Väntetid nere Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten
- Matning tillbaka Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid återgång upp ur hålet i mm/min. Om Q208 = 0 anges kommer återgången att ske med matning brotschning
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske



Exempel NC-block:

N80 G201 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q211=0.25 Q208=500 Q203=+0 0204=50*

URSVARVNING (cykel G202)



Både maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykel 202.

- **1** TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport
- **2** Verktyget borrar ner till Djup med den programmerade borrmatningen
- **3** Vid hålets botten väntar verktyget om så har angivits med roterande spindel för friskärning
- **4** Därefter utför TNC:n en spindelorientering till 0°-positionen
- **5** Om frikörning har valts kommer TNC:n att förflytta verktyget 0,2 mm (fast värde) i den angivna riktningen
- 6 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka och därifrån – om så har angivits – med snabbtransport till det andra Säkerhetsavståndet. Om Q214=0 sker returen på hålets vägg.



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Vid cykelslutet återställer TNC:n kylvätske- och spindeltillståndet som var aktivt före cykelanropet.

- 202
- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
- ▶ Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten
- ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid ursvarvning i mm/min
- Väntetid nere Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten
- Matning tillbaka Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid återgång upp ur hålet i mm/min. Om Q208 = 0 anges så kommer återgången att ske med nedmatningshastighet
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske



Exempel NC-block:



- Frikörningsriktning (0/1/2/3/4) Q214: Riktning i vilken TNC:n skall friköra verktyget vid hålets botten (efter spindelorientering)
- 0: Ingen frikörning av verktyget
- 1: Frikörning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
- 2: Frikörning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
- 3: Frikörning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
- 4: Frikörning av verktyget i komplementaxelns plusriktning

Kollisionsrisk!

Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till 0° har programmerats (t.ex. i driftart Manuell positionering).

Rikta in verktyget så att verktygsspetsen är parallell med någon av koordinataxlarna. Välj frikörningsriktningen så att verktyget förflyttar sig från hålets innervägg.

Dessutom vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

Vinkel för spindelorientering Q336 (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före frikörningen

UNIVERSAL-BORRNING (cykel G203)

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen F
- **3** Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med säkerhetsavståndet. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka, väntar där – om så har angivits – och förflyttar det slutligen tillbaka med snabbtransport till en position motsvarande säkerhetsavståndet över det första Skärdjupet.
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningsvärdet – om så har angivits.
- **5** TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrdjupet uppnås.
- 6 Vid hålets botten väntar verktyget om så har angivits för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar därefter TNC:n verktyget dit med snabbtransport.

203 Ø

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
- Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten (verktygets spets)
- ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min
- Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup

Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- Väntetid uppe Q210: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspåning
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- Minskningsvärde Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet vid varje ny ansättning
- Ant. spånbrytningar innan återgång Q213: Antal spånbrytningar innan TNC:n skall lyfta verktyget ur hålet för urspåning. För att bryta spånor vid spånbrytning lyfter TNC:n verktyget 0,2 mm
- Minimalt skärdjup Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett minskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet
- ► Väntetid nere Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten



Matning tillbaka Q208: Hastighet med vilken verktyget förflyttas upp ur hålet i mm/min. Om man anger Q208=0 kommer TNC:n att lyfta verktyget med snabbtransport

Dessutom vid TNC 426, TNC 430 med NCsoftware 280 474-xx:

 Tillbakagång för spånbrytning Q256 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning

Exempel NC-block:

N10	G203 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
	Q202=5 Q210=0 Q203=+0 Q204=50
	Q212=0.2 Q213=3 Q205=3 Q211=0.25
	Q208=500*

BAKPLANING (cykel G204)



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för Bakplaning.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.

Med denna cykel skapar man försänkningar som är placerade på arbetsstyckets undersida.

- **1** TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport
- 2 Där utför TNC:n en spindelorientering till 0°-positionen och förskjuter verktyget med excentermåttet.
- **3** Därefter förs verktyget ner i det förborrade hålet med Matning förpositionering, tills skäret befinner sig på Säkerhetsavståndet under arbetsstyckets underkant.
- **4** TNC:n förflyttar då verktyget tillbaka till hålets centrum, startar spindeln och i förekommande fall även kylvätskan för att därefter utföra förflyttningen till angivet Djup försänkning med Matning försänkning.
- **5** Om så har angivits väntar verktyget vid försänkningens botten och förflyttas sedan ut ur hålet, där genomförs en spindelorientering och en förskjutning på nytt med excentermåttet.
- **6** Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning förpositionering och därifrån om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet med snabbtransport.

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen vid försänkningen. Varning: Positivt förtecken försänker i spindelaxelns positiva riktning.

Ange verktygslängden så att måttet inte avser skären utan istället borrstångens underkant.

Vid beräkningen av försänkningens startpunkt tar TNC:n hänsyn till borrstångens skärlängd och materialets tjocklek.



- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
 - Djup försänkning (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning.
 - Materialtjocklek Q250 (inkrementalt): Arbetsstyckets tjocklek
 - Excentermått Q251 (inkrementalt): Borrstångens excentermått; hämtas från verktygets datablad
 - Skärhöjd Q252 (inkrementalt): Avstånd mellan borrstångens underkant och huvudskäret; hämtas från verktygets datablad
 - ► Matning förpositionering Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min
 - Matning försänkning Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min
 - Väntetid Q255: Väntetid i sekunder vid försänkningens botten
 - Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
 - 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
 - Frikörningsriktning (0/1/2/3/4) Q214: Riktning i vilken TNC:n skall friköra verktyget med excentermåttet (efter spindelorienteringen); Inmatning av 0 är inte tillåtet
 - 1: Förskjutning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
 - 2: Förskjutning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
 - 3: Förskjutning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
 - 4: Förskjutning av verktyget i komplementaxelns plusriktning

Kollisionsrisk!

Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till 0° har programmerats (t.ex. i driftart Manuell positionering).

Rikta in verktyget så att verktygsspetsen är parallell med någon av koordinataxlarna. Välj Frikörningsriktning så att verktyget kan förflyttas ner i hålet utan att kollidera.

Dessutom vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

Vinkel för spindelorientering Q336 (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före frikörningen





Exempel NC-block:

N11	G204 Q200=2 Q249=+5 Q250=20
	Q251=3.5 Q252=15 Q253=750 Q254=200
	Q255=0 Q203=+0 Q204=50 Q214=1*

UNIVERSAL-DJUPBORRNING (cykel G205, endast vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen F
- **3** Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med snabbtransport till det angivna förstopp-avståndet över det första skärdjupet
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningsvärdet – om så har angivits.
- **5** TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrdjupet uppnås.
- 6 Vid hålets botten väntar verktyget om så har angivits för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar därefter TNC:n verktyget dit med snabbtransport.



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

8.3 Borrcykler

205 Ø

- Säkerhetsavstånd Ω200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
 - Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten (verktygets spets)
 - ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min
 - Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup

Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- Minskningsvärde Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q201
- Minimalt skärdjup Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett minskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet
- Förstopp avstånd uppe Q258 (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det första skärdjupet
- Förstopp avstånd nere Q259 (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det sista skärdjupet
- Om man anger ett annat värde för Q258 än för Q259 så kommer TNC:n att förändra förstopp-avståndet mellan det första skärdjupet och det sista skärdjupet linjärt.
 - Borrdjup för spånbrytning Q257 (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges
 - Tillbakagång för spånbrytning Q256 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning
 - Väntetid nere Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten



Exempel NC-block:

12	G205 Q200=2 Q201=-80 Q206=150	
	Q202=15 Q203=+0 Q204=50 Q212=0.5	
	Q205=3 Q258=0.5 Q259=1 Q257=5	
	Q256=0.2 Q211=0.25*	

BORRFRÄSNING (cykel G208, endast vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

- **1** TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta och förflyttar till den angivna diametern på en rundningsbåge (om det finns utrymme)
- 2 Verktyget borrar med den angivna matningen F på en skruvlinje fram till det angivna borrdjupet
- **3** När borrdjupet har uppnåtts utför TNC:n åter en förflyttning på en fullcirkel för att ta bort materialet som har blivit kvar efter nedmatningen
- 4 Därefter positionerar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum
- 5 Slutligen utför TNC:n en förflyttning tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar därefter TNC:n verktyget dit med snabbtransport.



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man har angivit en håldiameter som är samma som verktvasdiametern kommer TNC:n att borra direkt till det angivna diupet utan skruvlinieinterpolering.

208 <u>|</u>

- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets underkant och arbetsstyckets yta
 - ▶ Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten
 - ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning på skruvlinjen mm/min
 - Skärdjup per skruvlinje Q334 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt på en skruvlinje (=360°).

Beakta att både ditt verktyg och även arbetsstycket skadas vid för stort skärdjup.

För att undvika inmatning av ett för stort skärdjup anger man verktygets största möjliga nedmatningsvinkel i verktygstabellens kolumn ANGLE (se "5.2 Verktygsdata+). TNC:n beräknar då automatiskt det maximalt tillåtna skärdjupet och ändra i förekommande fall ditt inmatade värde.

- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- Bör-diameter Q335 (absolut): Hålets diameter. Om man har angivit en bör-diameter som är samma som verktygsdiametern kommer TNC:n att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering.





Exempel NC-block: N12 G208 Q200=2 Q201=-80 Q206=150 Q334=1.5 Q203=+0 Q204=50 Q335=25*

8.3 Borrcykler

GÄNGNING med flytande gänghuvud (cykel G84)

- 1 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdiupet
- 2 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter Väntetiden, tillbaka till startpositionen.
- 3 Vid startpositionen växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstvckets yta).

Cykelparametern Diups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Verktyget måste spännas upp i en verktygshållare med längdutjämningsmöjlighet. Den flytande gängtappshållaren kompenserar eventuella skillnader mellan matningshastigheten och spindelvarvtalet under gängningen.

Under det att cykeln exekveras är potentiometern för spindelvarvtals-override inte verksam. Potentiometern för matnings-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren. beakta maskinhandboken).

För högergänga skall spindeln startas med M3, för vänstergänga med M4.

84 () Ø

Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta; Riktvärde: 4x gängans stigning

- Borrdjup 2 (Gängans längd, inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstvckets vta och gängans slut
- ▶ Väntetid i sekunder: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder, för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka
- ▶ Matning F: Verktygets förflyttningshastighet vid gängning

Beräkning av matning: $F = S \times p$

- F: Matning mm/min)
- S: Spindelvarvtal (varv/min)
- p: Gängans stigning (mm)

Frikörning vid programavbrott (ej TNC 410)

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängning, kommer TNC:n att presentera en softkey med vilken verktyget kan friköras.



Exempel NC-block:

N13 G84 P01 2 P02 -20 P03 0 P04 100*

GÄNGNING NY med flytande gänghuvud (cykel G206, endast vid TNC 426, TNC 430 med NCsoftware 280 474-xx)

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport FMAX
- 2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet
- **3** Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar därefter TNC:n verktyget dit med FMAX.
- **4** Vid säkerhetsavståndet växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Verktyget måste spännas upp i en verktygshållare med längdutjämningsmöjlighet. Den flytande gängtappshållaren kompenserar eventuella skillnader mellan matningshastigheten och spindelvarvtalet under gängningen.

Under det att cykeln exekveras är potentiometern för spindelvarvtals-override inte verksam. Potentiometern för matnings-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

För högergänga skall spindeln startas med M3, för vänstergänga med M4.

8.3 Borrcykler

- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta; riktvärde: 4x Gängans stigning
 - Borrdjup Q201 (gängans längd, inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans slut
 - Matning F Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid gängningen

Beräkning av matning: F = S x p

F: Matning mm/min)

206 () 206 ()

- S: Spindelvarvtal (varv/min)
- p: Gängans stigning (mm)
- Väntetid nere Q211: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängning, kommer TNC:n att presentera en softkey med vilken verktyget kan friköras.



Exempel NC-block:

N25 G206 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 0211=0.25 0203=+0 0204=50*

GÄNGNING utan flytande gängtappshållare GS (cykel G85)



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykeln gängning utan flytande gängtappshållare.

TNC:n utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

Fördelar gentemot cykeln Gängning med flytande gängtappshållare:

- Högre bearbetningshastighet
- Upprepad gängning i samma hål då spindeln orienteras till 0°positionen vid cykelanropet (denna orientering är beroende av maskinparameter 7160)
- Större rörelseområde i spindelaxeln då flytande gängtappshållare inte behöver användas

85 () RT

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

Cykelparametern Borrdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för spindel-override under gängningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningshastigheten.

Potentiometern för matnings-override är inte aktiv.

- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
 - Borrdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta (gängans början) och gängans slut
 - GÄNGANS STIGNING3: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 - + = Högergänga
 - = Vänstergänga

Frikörning vid programavbrott (ej TNC 410)

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängningen, kommer TNC:n att visa softkey MANUELL FRI-KÖRNING. Om man trycker på MANUELL FRIKÖRNING, kan verktyget friköras kontrollerat. För att göra detta trycker man på positiv axelriktningsknapp för den aktiva spindelaxeln.



Exempel NC-block:

N18 G85 P01 2 P02 -20 P03 +1*

GÄNGNING utan flytande gänghuvud GS NY (cykel G207, endast vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykeln gängning utan flytande gängtappshållare

TNC:n utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

Fördelar gentemot cykeln Gängning med flytande gängtappshållare: Se cykel 85.

- **1** TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport FMAX
- 2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar därefter TNC:n verktyget dit med FMAX.
- 4 På säkerhetsavståndet stoppar TNC:n spindeln



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Cykelparametern Borrdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för spindel-override under gängningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningshastigheten.

Potentiometern för matnings-override är inte aktiv.

Vid cykelslutet stannar spindeln. Starta åter spindeln med M3 (alt. M4) före nästa bearbetning.

8.3 Borrcykler

207 🔝 RT

- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbets-styckets yta
 - Borrdjup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta (gängans början) och gängans slut
 - Gängstigning Q239
 Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 - + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 - Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
 - 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängningen, kommer TNC:n att visa softkey MANUELL FRI-KÖRNING. Om man trycker på MANUELL FRIKÖRNING, kan verktyget friköras kontrollerat. För att göra detta trycker man på positiv axelriktningsknapp för den aktiva spindelaxeln.



Exempel NC-block: N26 G207 Q200=2 Q201=-20 Q239=+1 Q203=+0 Q204=50*
GÄNGSKÄRNING (cykel G86, ej TNC 410)



86

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykeln Gängskärning.

Cykel G86 GÄNGSKÄRNING förflyttar verktyget, med reglerad spindel och det aktiva varvtalet, från den aktuella positionen till det angivna Djupet. Spindeln stoppas vid hålets botten. Fram- och frånkörningsrörelserna måste programmeras separat – förslagsvis i en maskintillverkarcykel. Mer information om detta erhålles från Er maskintillverkare.

Att beakta före programmering

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för spindel-override under gängskärningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningshastigheten.

Potentiometern för matnings-override är inte aktiv.

TNC:n startar och stoppar automatiskt spindeln. Programmera inte M3 eller M4 innan cykelanropet.

Borrdjup 1: Avstånd mellan den aktuella verktygspositionen och gängans slut

Borrdjupets förtecken bestämmer arbetsriktningen ("–" motsvarar negativ riktning i spindelaxeln)

- GÄNGANS STIGNING 2: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 - + = Högergänga (M3 vid negativt Borrdjup)
 - = Vänstergänga (M4 vid negativt Borrdjup)



Exempel NC-block: N22 G86 P01 - 20 P02 +1*



%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S4500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250	Cykeldefinition
Q202=5 Q210=0 Q203=0 Q204=50 *	
N70 X+10 Y+10 M3 *	Förflyttning till första hålet, Spindelstart
N80 Z-8 M99 *	Förpositionering i spindelaxeln, cykelanrop
N90 Y+90 M99 *	Förflyttning till andra hålet, Cykelanrop
N100 Z+20 *	Frikörning av spindelaxeln
N110 X+90 *	Förflyttning till hål 3
N120 Z-8 M99 *	Förpositionering i spindelaxeln, cykelanrop
N130 Y+10 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, Cykelanrop
N140 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N999999 %C200 G71 *	

8.3 Borrcykler

Exempel: Borrcykler

Programförlopp

- Gängskärningscykel är programmerad i huvudprogrammet
- Bearbetningen är programmerad i underprogram (se "9 Programmering: Underprogram och programdelsupprepning")



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S4500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Cykeldefinition Gängskärning
N70 X+20 Y+20 *	Förflyttning till första hålet
N80 L1,0 *	Anropa underprogram 1
N90 X+70 Y+70 *	Förflyttning till andra hålet
N100 L1,0 *	Anropa underprogram 1
N110 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, Slut på huvudprogrammet
N120 G98 L1 *	Underprogram 1: Gängskärning
N130 G36 S0 *	Spindelorientering (möjliggör upprepad gängskärning)
N140 G01 G91 X-2 F1000 *	Förskjutning av verktyget för kollisionsfri nedmatning (beroende av
	kärndiametern och verktyget)
N150 G90 Z-30 *	Förflyttning till startdjupet
N160 G91 X+2 *	Förflyttning av verktyget tillbaka till hålets mitt
N170 G79 *	Anropa cykler
N180 G90 Z+5 *	Frikörning
N190 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N999999 %C18 G71 *	

8.3 Borrcykler

Exempel: Borrcykler i kombination med punkttabeller (endast TNC 410)

Programförlopp

Centrering

- Borrning
- Gängning M6

Hålens koordinater finns lagrade i punkttabellen TAB1.PNT (se nästa sida) och anropas av TNC:n med G79 PAT.

Verktygsradien har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.



%1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 G99 1 L+0 R+4*	Verktygsdefinition centrerborr
N40 G99 2 L+0 R+2.4*	Verktygsdefinition borr
N50 G99 3 L+0 R+3*	Verktygsdefinition gängtapp
N60 T1 G17 S5000*	Verktygsanrop centrerborr
N70 G01 G40 Z+10 F5000*	Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde,
	TNC:n positionerar till säker höjd efter varje cykel)
N80 %:PAT: "TAB1"*	Definition av punkttabell
N90 G200 Q200=2 Q201=-2 Q206=150 Q202=2	Cykeldefinition centrumborrning
Q210=0 Q203=+0 Q204=0*	Vid Q203 och Q204 måste 0 anges
N100 G79 "PAT" F5000 M3*	Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT,
	Matning mellan punkterna: 5000 mm/min
N110 G00 G40 Z+100 M6*	Frikörning av verktyget, verktygsväxling

med värde)
PNT

8.3 Borrcykler

N120 T2 G17 S5000*	Verktygsanrop borr
N130 G01 G40 Z+10 F5000*	Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde)
N140 G200 Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q202=5	Cykeldefinition borrning
Q210=0 Q203=+0 Q204=0*	Vid Q203 och Q204 måste 0 anges
N150 G79 "PAT" F5000 M3*	Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT
N160 G00 G40 Z+100 M6*	Frikörning av verktyget, verktygsväxling
N170 T3 G17 S200*	Verktygsanrop gängtapp
N180 G00 G40 Z+50*	Förflytta verktyget till säker höjd
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P030 P04 150*	Cykeldefinition gängning
N200 G79 "PAT" F5000 M3*	Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT
N210 G00 G40 Z+100 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999 %1 G71*	

Punkttabell TAB1.PNT

	TAB1	. PN T	MM		
NR	Х	Y		Z	
0	+10	+	10	+0	
1	+40	+	30	+0	
2	+90	+	10	+0	
3	+80	+	30	+0	
4	+80	+	65	+0	
5	+90	+	90	+0	
6	+10	+	90	+0	
7	+20	+	55	+0	
[EN	D]				

8.4 Cykler för fräsning av fickor, öar och spår

Cykel	Softkey
G75/G76 FICKURFRÄSNING (rektangulär) Grovbearbetningscykel utan automatisk förpositionering G75: Medurs G76: Moturs	75 (0) 76 (0)
G212 FICKA FINSKÄR (fyrkantig) Finbearbetningscykel med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	212
G213 Ö FINSKÄR (fyrkantig) Finbearbetningscykel med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	213
G77/G78 CIRKELFICKA Grovbearbetningscykel utan automatisk förpositionering G77: Medurs G78: Moturs	⁷⁷ ()) 78 ())
G214 CIRKULÄR FICKA FINSKÄR Finbearbetningscykel med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	214
G215 CIRKULÄR Ö FINSKÄR Finbearbetningscykel med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	215
G74 SPÅRFRÄSNING Grov-/finbearbetningscykel utan automatisk förpositionering, lodrät ansättningsrörelse	74 💽
G210 SPÅR PENDLING Grov-/finbearbetningscykel med automatisk förpositionering, pendlande ansättningsrörelse	218
G211 CIRKULÄRT SPÅR Grov-/finbearbetningscykel med automatisk förpositionering, pendlande ansättningsrörelse	211

8.4 Cykler f<mark>ör fr</mark>äsning av fickor, öar och spår

URFRÄSNING (cykel G75, G76)

- 1 Verktyget matas ned i arbetsstycket vid startpositionen (fickans centrum) och förflyttas ner till det första Skärdjupet.
- 2 Därefter förflyttas verktyget i den längre sidans positiva riktning vid kvadratiska fickor i Y-axelns positiva riktning – och utökar sedan fickan inifrån och ut
- 3 Detta förlopp upprepas (1 till 2) tills det angivna Djupet uppnås.
- **4** Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till startpositionen.

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (fickans centrum) i bearbetningsplanet med radie-kompensering G40.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844), eller förborra i fickans centrum.

För den 2. Sidans längd gäller följande villkor: 2.Sidans längd större än [(2 x Rundningsradien) + ansättningen i sida k].

Rotationsriktning för urfräsning

Medurs: G75

Moturs: G76

- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
- Fräsdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
- Skärdjup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- Nedmatningshastighet: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning
- 1. Sidans längd <u>4</u>: Fickans längd, parallell med bearbetningsplanets huvudaxel
- ▶ 2. Sidans längd 5: Fickans bredd



- Matning F: Verktygets förflyttningshastighet i bearbetningsplanet
- ▶ Rundningsradie: Radie för fickans hörn

Vid Radie = 0 är rundningsradien samma som verktygsradien

Exempel NC-block:

N27	G75	P01	2 PC	2 -20	P03	5	P04	100	
	P05	X+80	P06	Y+60	P07	275	P08	5*	
N35	G76	P01	2 PC	2 -20	P03	5	P04	100	
	P05	X+80	P06	Y+60	P07	275	P08	5*	

Beräkningar:

Ansättning i sida k = K x R

- K: Överlappningsfaktor, definierad i maskinparameter 7430
- R: Fräsens radie

FICKA FINSKÄR (cykel G212)

- 1 TNC:n förflyttar automatiskt verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet, eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och därefter till fickans centrum.
- **2** Från fickans centrum förflyttas verktyget i bearbetningsplanet till startpunkten för bearbetningen. Vid beräkningen av startpunkten tar TNC:n hänsyn till Tilläggsmåttet och verktygets radie. I vissa fall utför TNC:n ansättningen i fickans mitt.
- **3** Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därifrån med Nedmatningshastighet till det första Skärdjupet.
- **4** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till den slutgiltiga konturen och följer denna ett varv med medfräsning.
- **5** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- **6** Detta förlopp (3 till 5) upprepas tills det programmerade Djupet uppnås.
- 7 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget med snabbtransport till Säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och slutligen till fickans centrum (slutposition = startposition).



Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man vill använda finbearbetningscykeln för att skapa hela fickan, krävs en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844) och att en liten Nedmatningshastighet anges.

Fickans minsta storlek: tre gånger verktygsradien.



Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta

- Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
- Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min. Om nedmatningen sker i materialet skall ett litet värde anges; om nedmatningen sker i luften kan ett högre värde anges
- Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0
- Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- Mitt 1. axel Q216 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel
- Mitt 2. axel Q217 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel
- ▶ 1. sidans längd Q218 (inkrementalt): Fickans längd, parallell med bearbetningsplanets huvudaxel
- 2. sidans längd Q219 (inkrementalt): Fickans längd, parallell med bearbetningsplanets komplementaxel
- Hörnradie Q220: Radie för fickans hörn. Om inget anges sätter TNC:n hörnradien lika med verktygsradien.
- Tilläggsmått 1. axel Q221 (inkrementalt): Tilläggsmått i bearbetningsplanets huvudaxel, utgående från fickans längd.





Exem	pel NC-block:	
N34	G212 Q200=2 Q201=-20 Q206=150	
	Q202=5 Q207=500 Q203=+0 Q204=50	
	Q216=+50 Q217=+50 Q218=80 Q219=60	
	Q220=5 Q221=0*	

Ö FINSKÄR (cykel G213)

- 1 TNC:n förflyttar automatiskt verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet, eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och därefter till öns centrum.
- **2** Från öns centrum förflyttas verktyget i bearbetningsplanet till startpunkten för bearbetningen. Startpunkten befinner sig ca 3,5-gånger verktygsradien till höger om ön
- **3** Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därifrån med Nedmatningshastighet till det första Skärdjupet.
- **4** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till den slutgiltiga konturen och följer denna ett varv med medfräsning.
- **5** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- **6** Detta förlopp (3 till 5) upprepas tills det programmerade Djupet uppnås.
- 7 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget med snabbtransport till Säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och slutligen till öns centrum (slutposition = startposition).



Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man vill använda finbearbetningscykeln för att skapa hela ön, krävs en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844). Ange i sådana fall en liten Nedmatningshastighet.

- 213
- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
- Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och öns botten
- Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min. Om nedmatningen sker i materialet skall ett litet värde anges, om nedmatningen sker i luften kan ett högre värde anges
- Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0
- Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta





N35	G213 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
	Q202=5 Q207=500 Q203=+0 Q204=50
	Q216=+50 Q217=+50 Q218=80 Q219=60
	Q220=5 Q221=0*

- ▶ 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- Mitt 1. axel Q216 (absolut): Öns mitt i bearbetningsplanets huvudaxel
- Mitt 2. axel Q217 (absolut): Öns mitt i bearbetningsplanets komplementaxel
- 1. sidans längd Q218 (inkrementalt): Öns längd, parallell med bearbetningsplanets huvudaxel
- ▶ 2. sidans längd Q219 (inkrementalt): Öns längd, parallell med bearbetningsplanets komplementaxel
- ▶ Hörnradie Q220: Radie för öns hörn
- Tilläggsmått 1. axel Q221 (inkrementalt värde): Tilläggsmått i bearbetningsplanets huvudaxel, utgående från öns längd.

CIRKELFICKA (cykel G77, G78)

- **1** Verktyget matas ned i arbetsstycket vid startpositionen (fickans centrum) och förflyttas ner till det första Skärdjupet.
- **2** Därefter följer verktyget den i bilden till höger beskrivna spiralformiga verktygsbanan med Matning F; för ansättning i sida k se cykel G75/G76 FICKURFRÄSNING.
- 3 Detta förlopp upprepas tills det angivna Djupet uppnås.
- 4 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till startpositionen.

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (fickans centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering G40.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844), eller förborra i fickans centrum.

Rotationsriktning för urfräsning

Medurs: G77

Moturs: G78





78

- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
 - Fräsdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
 - Skärdjup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 Skärdjup och Djup är lika
 Skärdjup är större än Djup
 - Nedmatningshastighet: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning
 - ▶ Cirkelradie: Cirkelfickans radie
 - Matning F: Verktygets förflyttningshastighet i bearbetningsplanet





N36	G77	P01 2	P02 -20 P03 5 P04 100
	P05	40 P06	250*
N48	G78	P01 2	P02 -20 P03 5 P04 100
	P05	40 P06	250*

CIRKELFICKA FINSKÄR (cykel G214)

- 1 TNC:n förflyttar automatiskt verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet, eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och därefter till fickans centrum.
- 2 Från fickans centrum förflyttas verktyget i bearbetningsplanet till startpunkten för bearbetningen. Vid beräkningen av startpunkten tar TNC:n hänsyn till råämnets diameter och verktygets radie. Om råämnets diameter anges med 0 kommer TNC:n att utföra ansättningen i fickans mitt
- **3** Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därifrån med Nedmatningshastighet till det första Skärdjupet.
- **4** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till den slutgiltiga konturen och följer denna ett varv med medfräsning.
- **5** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- **6** Detta förlopp (3 till 5) upprepas tills det programmerade Djupet uppnås.
- 7 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget med snabbtransport till Säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och slutligen till fickans centrum (slutposition = startposition).

Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man vill använda finbearbetningscykeln för att skapa hela fickan, krävs en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844) och att en liten Nedmatningshastighet anges.



Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta

- ▶ Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
- Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min. Om nedmatningen sker i materialet skall ett litet värde anges; om nedmatningen sker i luften kan ett högre värde anges.
- Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt.
- Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min





Exempel NC-block:						
N42	G214 (Q200=2	Q201=	-20 Q	206=150	
	0202=	5 0207:	=500 (0203=+	0 0204=	50

4-0-					4 - 6 .	
0216	=+50	021	7 = +50	0222=7	9 022	3=80*

- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- ▶ 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- Mitt 1. axel Q216 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel
- Mitt 2. axel Q217 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel
- Råämnets diameter Q222: Den förbearbetade fickans diameter; Ange ett mindre värde för råämnets diameter än för diameter färdig detalj.
- Diameter färdig detalj Q223: Den färdigbearbetade fickans diameter; Ange ett större värde för diameter färdig detalj än för råämnets diameter och större än verktygets diameter.

CIRKULÄR Ö FINSKÄR (cykel G215)

- 1 TNC:n förflyttar automatiskt verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet, eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och därefter till öns centrum.
- **2** Från öns centrum förflyttas verktyget i bearbetningsplanet till startpunkten för bearbetningen. Startpunkten befinner sig ca 3,5-gånger verktygsradien till höger om ön
- **3** Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därifrån med Nedmatningshastighet till det första Skärdjupet.
- **4** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till den slutgiltiga konturen och följer denna ett varv med medfräsning.
- **5** Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- **6** Detta förlopp (3 till 5) upprepas tills det programmerade Djupet uppnås.
- Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget med snabbtransport till Säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet och slutligen till fickans centrum (slutposition = startposition).





Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man vill använda finbearbetningscykeln för att skapa hela ön, krävs en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844). Ange i sådana fall en liten Nedmatningshastighet.

215

Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktvasspetsen och arbetsstvckets vta

- ▶ Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets vta och öns botten
- ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min. Om nedmatningen sker i materialet skall ett litet värde anges; om nedmatningen sker i luften kan ett högre värde anges.
- Skärdjup Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0
- ► Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
- ▶ Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
- ▶ Mitt 1. axel Q216 (absolut): Öns mitt i bearbetningsplanets huvudaxel
- ▶ Mitt 2. axel Q217 (absolut): Öns mitt i bearbetningsplanets komplementaxel
- ▶ Råämnets diameter Q222: Den förbearbetade öns diameter; Ange ett större värde för råämnets diameter än för diameter färdig detalj
- ▶ Diameter färdig detalj Q223: Den färdigbearbetade öns diameter; Ange ett mindre värde för diameter färdig detali än för råämnets diameter





Exempel	NC-block:
---------	-----------

N43	G215 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
	Q202=5 Q207=500 Q203=+0 Q204=50
	Q216=+50 Q217=+50 Q222=81 Q223=80*

SPÅRFRÄSNING (cykel G74)

Grovbearbetning

- 1 TNC:n förskjuter verktyget inåt med finskärsmåttet (halva differensen mellan spårets bredd och verktygets diameter). Därifrån matas verktyget ned i arbetsstycket och fräser i spårets längdriktning.
- **2** Vid spårets slut följer en nedmatning till nästa Skärdjup och verktyget fräser tillbaka i motsatt riktning.

Detta förlopp upprepas tills det programmerade fräsdjupet uppnås.

Finbearbetning

- **3** Vid spårets botten förflyttar TNC:n verktyget, på en tangentiellt anslutande cirkelbåge, ut mot ytterkonturen. Därefter finbearbetas konturen med medfräsning (vid M3).
- **4** Avslutningsvis förflyttas verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport.

Om antalet nedmatningar är ojämnt sker förflyttningen av verktyget till Säkerhetsavståndet vid startpositionen.

Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i bearbetningsplanet – spårets mitt (2. sidans längd) och förskjutet i spåret med verktygsradien – med radiekompensering G40.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844), eller förborra i startpunkten.

Välj en fräsdiameter som är mindre än Spårets bredd och större än halva Spårets bredd.

- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
- Fräsdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
- Skärdjup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup







8.4 Cykler f<mark>ör fr</mark>äsning av fickor, öar och spår

Ø

- Nedmatningshastighet: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning
- 1. Sidans längd 4: Spårets längd; förtecknet bestämmer den första bearbetningsriktningen
- ▶ 2. Sidans längd <mark>5</mark>: Spårets bredd
- Matning F: Verktygets förflyttningshastighet i bearbetningsplanet

SPÅR med pendlande nedmatning (cykel G210)

Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Välj en fräsdiameter som är mindre än SPÅRETS BREDD och större än en tredjedel av SPÅRETS BREDD.

Välj fräsdiameter som är mindre än halva spårets längd: Annars kan TNC:n inte utföra pendlande nedmatning.

Grovbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det andra Säkerhetsavståndet och därefter över den vänstra cirkelns centrum med snabbtransport; därifrån positionerar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta.
- **2** Verktyget förflyttas till arbetsstyckets yta med Matning fräsning; därifrån förflyttas fräsen i spårets längdriktning – samtidigt som det matas ner snett i materialet – till den högra cirkelns centrum.
- **3** Därefter förflyttas verktyget tillbaka till den vänstra cirkelns centrum, fortfarande under sned nedmatning; detta förlopp upprepas tills det programmerade fräsdjupet uppnås.
- **4** Vid fräsdjupet förflyttar TNC:n verktyget, för planfräsning, till spårets andra ände och sedan tillbaka till spårets mitt.

Finbearbetning

- 5 Från spårets mitt förflyttar TNC:n verktyget tangentiellt till den slutliga konturen; därefter finbearbetar TNC:n konturen med medfräsning (vid M3).
- **6** Vid konturens slut förflyttas verktyget tangentiellt från konturen till spårets mitt.
- 7 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet.

Exem	pel N	C-bloo	:k:							
N44	G74	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100	
	P05	X+80	P	06 Y:	12 P(07 27	5*			



- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
 - Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och spårets botten
 - Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
 - Skärdjup Q202 (inkrementalt): Totalt mått med vilket verktyget matas nedåt i spindelaxeln under en hel pendlingsrörelse
 - Bearbetningstyp (0/1/2) Q215: Definition av bearbetningsomfång:
 - 0: Grov- och finbearbetning
 - 1: Endast grovbearbetning
 - 2: Endast finbearbetning
 - Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
 - 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt):
 Z-koordinat vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
 - Mitt 1. axel Q216 (absolut): Spårets mitt i bearbetningsplanets huvudaxel
 - Mitt 2. axel Q217 (absolut): Spårets mitt i bearbetningsplanets komplementaxel
 - I. Sidans längd Q218 (värde parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel): Ange spårets längre sida
 - 2. Sidans längd Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen
 - Vridningsvinkel Q224 (absolut): Vinkel till vilken hela spåret skall vridas; vridningscentrum ligger i spårets centrum





	•
N51	G210 Q200=2 Q201=-20 Q207=500
	Q2O2=5 Q215=0 Q2O3=+0 Q2O4=50
	Q216=+50 Q217=+50 Q218=80 Q219=12
	Q224=+15*

CIRKULÄRT SPÅR med pendlande nedmatning (cykel G211)

Grovbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det andra Säkerhetsavståndet och därefter över den högra cirkelns centrum med snabbtransport. Därifrån positionerar TNC:n verktyget till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta.
- 2 Verktyget förflyttas med Matning fräsning till arbetsstyckets yta; därifrån förflyttas fräsen – samtidigt som den matas ner snett i materialet – till spårets andra ände.
- **3** Därefter förflyttas verktyget tillbaka till startpunkten, fortfarande under sned nedmatning; detta förlopp (2 till 3) upprepas tills det programmerade fräsdjupet uppnås.
- **4** Vid fräsdjupet förflyttar TNC:n verktyget, för planfräsning, till spårets andra ände.

Finbearbetning

- **5** För att finbearbeta spåret förflyttar TNC:n verktyget tangentiellt till den slutliga konturen. Därefter finbearbetar TNC:n konturen med medfräsning (vid M3). Finbearbetningens startpunkt ligger i den högra cirkelns centrum.
- 6 Vid konturens slut förflyttas verktyget tangentiellt från konturen.
- 7 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra Säkerhetsavståndet.

Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Välj en fräsdiameter som är mindre än SPÅRETS BREDD och större än en tredjedel av SPÅRETS BREDD.

Välj fräsdiameter som är mindre än halva spårets längd. Annars kan TNC:n inte utföra pendlande nedmatning.





- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
 - Djup Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och spårets botten
 - Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
 - Skärdjup Q202 (inkrementalt): Totalt mått med vilket verktyget matas nedåt i spindelaxeln under en hel pendlingsrörelse
 - Bearbetningstyp (0/1/2) Q215: Definition av bearbetningsomfång:
 - 0: Grov- och finbearbetning
 - 1: Endast grovbearbetning
 - 2: Endast finbearbetning
 - Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
 - 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt):
 Z-koordinat vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske
 - Mitt 1. axel Q216 (absolut): Spårets mitt i bearbetningsplanets huvudaxel
 - Mitt 2. axel Q217 (absolut): Spårets mitt i bearbetningsplanets komplementaxel
 - Diameter cirkelsegment Q244: Ange diameter för cirkelsegmentet
 - 2. Sidans längd Q219: Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen
 - Startvinkel Q245 (absolut): Ange polär vinkel till startpunkten
 - Öppningsvinkel Q248 (inkrementalt): Ange spårets öppningsvinkel (vinkellängd)



Exempel NC-block:

N 5 2	G211 Q200=2 Q201=-20 Q207=500	
	Q202=5 Q215=0 Q203=+0 Q204=50	
	Q216=+50 Q217=+50 Q244=80 Q219=12	
	Q245=+45 Q248=90*	

0

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår



%C210	\$C210 G71 *					
N10	G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition				
N20	G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *					
N30	G99 T1 L+0 R+6 *	Verktygsdefinition grov/fin				
N40	G99 T2 L+0 R+3 *	Verktygsdefinition spårfräs				
N50	T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop grov/fin				
N60	GOO G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget				
N70	G213 Q200=2 Q201=-30 Q206=250 Q202=5	Cykeldefinition utvändig bearbetning				
	Q207=250 Q203=+0 Q204=20 Q216=+50					
	Q217=+50 Q218+90 Q219=80 Q220=0 Q221=5 *					
N80	G79 M03 *	Cykelanrop utvändig bearbetning				
N90	G78 P01 2 P02 -30 P03 5 P04 250 P05 25	Cykeldefinition cirkelurfräsning				
	P06 400 *					
N100	G00 G40 X+50 Y+50 *					
N110	Z+2 M99 *	Cykelanrop cirkelurfräsning				
N120	Z+250 M06 *	Verktygsväxling				
N130	T2 G17 S5000 *	Verktygsanrop spårfräs				
N140	G211 Q200=2 Q201=-20 Q207=250	Cykeldefinition spår 1				
	Q202=5 Q215=0 Q203=+0 Q204=100					
	Q216=+50 Q217=+50 Q244=70 Q219=8					
	Q245=+45 Q248=90 *					
N150	G79 M03 *	Cykelanrop spår 1				
N160	D00 Q245 P01 +225 *	Ny startvinkel för spår 2				
N170	G79 *	Cykelanrop spår 2				
N180	G00 Z+250 M02 *	Frikörning av verktyget, programslut				
N9999	99 %C210 G71 *					

8.5 Cykler för att skapa punktmönster

TNC:n erbjuder två cykler med vilka man kan skapa punktmönster:

Cykel	Softkey
G220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL	220 of s
G221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER	2211 \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$

Följande bearbetningscykler kan kombineras med cykel G220 och cykel G221:

Cykel G83	DJUPBORRNING
Cykel G84	GÄNGNING med flytande gängtappshållare
Cykel G74	SPÅRFRÄSNING
Cykel G75/G76	FICKURFRÄSNING
Cykel G77/G78	CIRKELURFRÄSNING
Cykel G85	GÄNGNING utan flytande gängtappshållare
Cykel G86	GÄNGSKÄRNING
Cykel G200	BORRNING
Cykel G201	BROTSCHNING
Cykel G202	URSVARVNING
Cykel G203	UNIVERSAL-BORRNING
Cykel G204	BAKPLANING
Cykel G212	FICKA FINSKÄR
Cykel G213	Ö FINSKÄR

Cykel G215	CIRKULÄR Ö FINSKÄR
Dessutom vid TNC	426. TNC 430 med NC-software 280 474-xx

CIRKULÄR FICKA FINSKÄR

Booodtonn fild fille	
Cykel G205	UNIVERSAL-DJUPBORRNING
Cykel G206	GÄNGNING NY med flytande gängtappshållare
Cykel G207	GÄNGNING RS NY utan
	flytande gänghuvud
Cykel G208	BORRFRÄSNING

Cykel G214

PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (cykel 220)

1 TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen med snabbtransport.

Ordningsföljd:

220 ets

- Förflyttning till 2. Säkerhetsavståndet (Spindelaxel)
- Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
- Förflyttning till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
- **2** Från denna position utför TNC:n den sist definierade bearbetningscykeln.
- **3** Därefter positionerar TNC:n verktyget, med rätlinjeförflyttning, till startpunkten för nästa bearbetning; Verktyget befinner sig då på Säkerhetsavståndet (eller det andra Säkerhetsavståndet).
- **4** Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna har utförts.

Att beakta före programmering

Cykel G220 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel G220 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln!

Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna G200 till G208 eller G212 till G215 med cykel G220 så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel G220!

- ▶ Mitt 1. axel Q216 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel
- Mitt 2. axel Q217 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel
- Diameter cirkelsegment Q244: Cirkelsegmentets diameter
- Startvinkel Q245 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet
- Slutvinkel Q246 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte vid fullcirkel); ange en Slutvinkel som skiljer sig från Startvinkel; om man anger en Slutvinkel som är större än Startvinkel så utförs bearbetningen moturs, annars medurs
- Vinkelsteg Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två bearbetningar på cirkelsegmentet; om Vinkelsteg är lika med noll så beräkna TNC:n själv Vinkelsteget ur Startvinkel, Slutvinkel och Antal bearbetningar; om ett Vinkelsteg anges så tar TNC:n inte hänsyn till Slutvinkel; förtecknet för Vinkelsteg bestämmer bearbetningsriktningen (- = Medurs)





N 5 3	G220 Q216=+50 Q217=+50 Q244=80	
	Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=8	
	Q200=2 Q203=+0 Q204=50*	

- Antal bearbetningar Q241: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet
- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske; ange ett positivt värde

Dessutom vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- Förflyttning till säkerhetshöjd Q301: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
 - **0**: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
 - 1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan mätpunkterna

PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (cykel 221)

Att beakta före programmering

Cykel G221 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel G221 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln!

Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna G200 till G208 eller G212 till G215 med cykel G220 så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel G220!

1 TNC:n positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen.

Ordningsföljd:

- Förflyttning till 2. Säkerhetsavståndet (spindelaxel)
- Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
- Förflyttning till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
- **2** Från denna position utför TNC:n den sist definierade bearbetningscykeln.
- **3** Därefter positionerar TNC:n verktyget i huvudaxelns positiva riktning till startpunkten för nästa bearbetning; verktyget befinner sig då på Säkerhetsavståndet (eller på det andra Säkerhetsavståndet).



- **4** Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna på den första raden har utförts; verktyget befinner sig vid den sista punkten i den första raden.
- **5** Därefter förflyttar TNC:n verktyget till den andra radens sista punkt och utför där bearbetningen.
- **6** Därifrån positionerar TNC:n verktyget i huvudaxelns negativa riktning till startpunkten för nästa bearbetning.
- 7 Detta förlopp (5-6) upprepas tills alla bearbetningarna på den andra raden har utförts.
- 8 Efter detta förflyttar TNC:n verktyget till startpunkten på nästa rad.
- **9** Med den beskrivna pendlande rörelsen kommer alla andra rader att utföras.
- Startpunkt 1. axel Q225 (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel
- Startpunkt 2. axel Ω226 (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel
- Avstånd 1. axel Q237 (inkrementalt): Avstånd mellan de enskilda punkterna inom raden
- Avstånd 2. axel Q238 (inkrementalt): Avstånd mellan de enskilda raderna
- Antal spalter Q242: Antal bearbetningar per rad
- ▶ Antal rader Q243: Antal rader
- Vridningsvinkel Q224 (absolut): Vinkel med vilken hela hålbilden skall vridas; vridningscentrum ligger i startpunkten
- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta
- Koord. arbetsstyckets yta Q203 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta
- 2. Säkerhetsavstånd Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske

Dessutom vid TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- Förflyttning till säkerhetshöjd Q301: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
 - **0**: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
 - 1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan mätpunkterna





Exempel NC-block:

154	G221 Q225=+15 Q226=+15 Q237=+10
	Q238=+8 Q242=6 Q243=4 Q224=+15
	Q200=2 Q203=+0 Q204=50*

Exempel: Hålcirkel



%BOHRB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Frikörning av verktyget
N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250	Cykeldefinition borrning
Q2O2=4 Q21O=0 Q2O3=+0 Q2O4=0 *	
N70 G220 Q216=+30 Q217=+70 Q244=50	Cykeldefinition hålcirkel 1
Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=10	
Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *	
N80 G220 Q216=+90 Q217=+25 Q244=70	Cykeldefinition hålcirkel 2
Q245=+90 Q246=+360 Q247=+30 Q241=5	
Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Frikörning, programslut
N999999 %BOHRB G71	

8.6 SL-cykler grupp I

Med SL-cyklerna kan komplexa sammansatta konturer bearbetas.

Konturens egenskaper

- En sammansatt kontur kan byggas upp av flera överlagrade delkonturer (upp till 12 stycken). Godtyckliga fickor och öar bildar då delkonturerna.
- Man definierar en lista med delkonturerna (underprogramnummer) i cykel G37 KONTUR. TNC:n beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av dessa delkonturer.
- De individuella delkonturerna definierar man i form av underprogram.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Exempelvis får underprogrammen tillsammans inte innehålla fler än 128 rätlinjeblock.

Underprogrammens egenskaper

Koordinatomräkningar är tillåtna.

- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- TNC:n identifierar en ficka om man programmerar förflyttning på insidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompensering G42.
- TNC:n identifierar en ö om man programmerar förflyttning på utsidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompensering G41.
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet. Parallellaxlar är tillåtna.

Bearbetningscyklernas egenskaper

TNC 410:

Med MP7420.0 och MP7420.1 definierar man hur TNC:n skall positionera verktyget vid Urfräsning grov (se "14.1 Allmänna användarparametrar").

- TNC:n positionerar automatiskt verktyget till startpunkten i bearbetningsplanet innan varje cykel. Man måste själv förpositionera verktyget till säkerhetsavståndet i spindelaxeln.
- Varje djupnivå urfräses axelparallellt eller enligt en godtycklig vinkel (vinkeln definieras i cykel G57); Verktyget passerar över öar på säkerhetsavståndet. I MP7420.1 kan man bestämma att TNC:n skall urfräsa konturen så att enskilda kammare bearbetas efter varandra utan lyftningsrörelse.
- TNC:n tar hänsyn till det angivna tilläggsmåttet (cykel G57) i bearbetningsplanet.

Översikt: SL-cykler

Q
D
3
σ
<u> </u>
Ð
Ū
Ť
5
T.
S
<i>(</i>)
<u> </u>
00

Cykel	Softkey
G37 KONTUR (krävs alltid)	37 LBL 1N
G56 FÖRBORRNING (valbar)	56 Ø
G57 URFRÄSNING (krävs alltid)	57 (==)
G58/G59 KONTURFRÄSNING (valbar) G58: Medurs G59: Moturs	⁵⁸ CC

Schema: Arbeta med SL-cykler

%SL G71 *
N12 G37 P01
N16 G56 P01
N17 G79 *
N18 G57 P01
N19 G79 *
N26 G59 P01
N27 G79 *
N50 G00 G40 G90 Z+250 M2 *
N51 G98 L1 *
N60 G98 L0 *
N61 G98 L2 *
N62 G98 L0 *
N999999 %SI G71 *

KONTUR (cykel G37)

I cykel G37 KONTUR listar man alla underprogram som skall överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen (se bilden nere till höger).



37 LBL 1...N

Att beakta före programmering

Cykel G37 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

I cykel G37 kan man lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).

Labelnummer för kontur: Ange alla labelnummer för de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT och avsluta sedan inmatningen med knappen END.



Exempel NC-block: N54 G37 P01 1 P02 5 P03 7*

8.6 SL-cykler grupp

FÖRBORRNING (cykel G56)

Cykelförlopp

Som cykel G83 djupborrning

Användningsområde

Cykel G56 FÖRBORRNING tar hänsyn till Tilläggsmåttet då nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkt för urfräsningen.



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets vta).

- 56 Ø
- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
- ▶ Borrdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten (verktygets spets)
- Skärdiup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Borrdjup är lika
 - Skärdjup är större än Borrdjup

Borrdjup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- ▶ Nedmatningshastighet: Borrmatning i mm/min
- ▶ Tilläggsmått: Finskärsmått i bearbetningsplanet





N54	G56	P01	2	P02	-15	P03	5	P04	250	
	P05	+0.5	*							

URFRÄSNING (cykel G57)

Cykelförlopp

(b)

- 1 TNC:n positionerar verktyget över den första nedmatningspunkten i bearbetningsplanet; därvid tar TNC:n hänsyn till Tilläggsmåttet
- **2** TNC:n förflyttar verktyget till det första skärdjupet med Nedmatningshastighet
- Konturen fräses runt (se bilden uppe till höger):
- 1 Verktyget fräser runt den första delkonturen med den angivna matningen; Hänsyn tas till Tilläggsmåttet i bearbetningsplanet
- 2 Ytterligare ansättningar och delkonturer frifräses av TNC:n på motsvarande sätt
- **3** TNC:n förflyttar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet och därefter över den första nedmatningspunkten i bearbetningsplanet.

Urfräsning ficka (se bilden i mitten till höger):

- 1 På det första skärdjupet fräser verktyget med den programmerade fräsmatningen konturen axelparallellt alt. enligt den angivna urfräsningsvinkeln.
- 2 Öarnas konturer (här: C/D) passeras då på säkerhetsavståndet
- 3 Detta förlopp upprepas tills det angivna fräsdjupet uppnås.

Att beakta före programmering

Med MP7420.0 och MP7420.1 definierar man hur TNC:n skall bearbeta konturen (se "14.1 Allmänna användarparametrar").

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

I förekommande fall skall en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt förborrning via cykel G56.





8.6 SL-cykler grupp

- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
 - Fräsdjup 2 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
 - Skärdjup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 Skärdjup och Fräsdjup är lika
 - Skärdjup är större än Fräsdjup

(II)

Fräsdjup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- Nedmatningshastighet: Matning vid nedmatning i mm/min
- ▶ Tilläggsmått: Finskärsmått i bearbetningsplanet
- Urfräsningsvinkel: Urfräsningsrörelsens riktning. Urfräsningsvinkel anges i förhållande till bearbetningsplanets huvudaxel. Ange vinkeln så att så långa fräsbanor som möjligt uppnås.
- Matning: Fräsmatning i mm/min



	-								
N54	G 5 7	P01	2 P02	-15	P03	5	P04	250	
	P05	+0 5	P06+30) PO7	500	*			

KONTURFRÄSNING (cykel G58/G59)

Användningsområde

Cykel G58/G59 KONTURFRÄSNING används för att finbearbeta konturfickan.



Att beakta före programmering

Programmera positioneringsblocket till startpunkten i spindelaxeln (Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta).

Rotationsriktning vid konturfräsning:

■ Medurs: G58

Moturs: G59

TNC:n finbearbetar varje delkontur separat, även då flera skärdjup har angivits.



- Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen (startposition) och arbetsstyckets yta
- Fräsdjup² (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten
- Skärdjup 3 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Fräsdjup är lika
 - Skärdjup är större än Fräsdjup

Fräsdjup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup

- Nedmatningshastighet: Matning vid nedmatning i mm/min
- Matning: Fräsmatning i mm/min



N54	G58	P01	2	P02	- 15	P03	5	P04	250
	P05	500*							
N71	G59	P01	2	P02	- 15	P03	5	P04	250
	P05	500*							

8.7 SL-cykler grupp II (ej TNC 410)

Med SL-cyklerna kan komplexa sammansatta konturer bearbetas konturorienterat, vilket gör att en mycket hög ytjämnhet kan erhållas.

Konturens egenskaper

- En sammansatt kontur kan byggas upp av flera överlagrade delkonturer (upp till 12 stycken). Godtyckliga fickor och öar bildar då delkonturerna.
- Man definierar en lista med delkonturerna (underprogramnummer) i cykel G37 KONTUR. TNC:n beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av dessa delkonturer.
- De individuella delkonturerna definierar man i form av underprogram.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Exempelvis får underprogrammen tillsammans inte innehålla fler än 128 rätlinjeblock.

Underprogrammens egenskaper

- Koordinatomräkningar är tillåtna.
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- TNC:n identifierar en ficka om man programmerar förflyttning på insidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompensering G42.
- TNC:n identifierar en ö om man programmerar förflyttning på utsidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompensering G41.
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet. Tilläggsaxlar U,V,W är tillåtna

Bearbetningscyklernas egenskaper

- TNC:n positionerar automatiskt verktyget till S\u00e4kerhetsavst\u00e4nd f\u00f6re varje cykel.
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturerna genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Med MP7420 definierar man vart TNC:n skall positionera verktyget efter att cyklerna G121 till G124 har slutförts.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och Schema: Arbeta med SL-cykler säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 120 som KONTURDATA.

Översikt: SL-cykler

Cykel	Softkey
G37 KONTUR (krävs alltid)	37 LBL 1N
G120 KONTURDATA (krävs alltid)	120 CONTOUR DATA
G121 FÖRBORRNING (valbar)	
G122 GROVSKÄR (krävs alltid)	
G123 FINSKÄR DJUP (valbar)	
G124 FINSKÄR SIDA (valbar)	124
Ytterligare cykler:	
Cykel	Softkey

G125 KONTURLINJE	125 11),577
G127 CYLINDERMANTEL	127
G128 CYLINDERMANTEL Spårfräsning	128

%SL2 G71 *
N120 G37 *
N130 G120 *
•••
N160 G121 *
N170 G79 *
N180 G122 *
N190 G79 *
•••
N220 G123 *
N230 G79 *
•••
N260 G124 *
N270 G79 *
•••
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
N600 G98 L0 *
N99999 %SL2 G71 *

8.7 SL-cykler grupp II (ej TNC 410)

KONTUR (cykel G37)

I cykel G37 KONTUR listar man alla underprogram som skall överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen.

Att beakta före programmering

Cykel G37 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

I cykel G37 kan man lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).

Labelnummer för kontur: Ange alla labelnummer för LBL 1...N de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT och avsluta sedan inmatningen med knappen END.

Exempel NC-block:

N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7*

Överlagrade konturer

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.

Underprogram: Överlappande fickor

De efterföljande programexemplen är konturunderprogram som anropas i ett huvudprogram från cykel G37 KONTUR.

Fickan A och B överlappar varandra.

TNC:n beräknar skärningspunkterna S1 och S2, man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Underprogram 1: Vänster ficka

N510	G98 L1 *
N520	G01 G42 X+10 Y+50 *
N530	I+35 J+50 *
N540	G02 X+10 Y+50 *
N550	G98 L0 *

Underprogram 2: Höger ficka

N560	G98 L2 *
N570	G01 G42 X+90 Y+50 *
N580	I+65 J+50 *
N590	G02 X+90 Y+50 *
N600	G98 L0 *





"Summa" -yta Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

Ytorna A och B måste vara fickor.

Den första fickan (i cykel G37) måste börja utanför den andra.

Yta A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Yta B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
NEOU 1+65 1+50 *
N200 1102 3120 ···
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *

"Differens" -yta

Ÿtan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

■ Ytan A måste vara en ficka och B måste vara en ö.

A måste börja utanför B.

Yta A:

510 G98 L1 *
520 G01 G42 X+10 Y+50 *
530 I+35 J+50 *
540 G02 X+10 Y+50 *
550 G98 LO *

Yta B:

N560	G98 L2 *
N570	G01 G41 X+90 Y+50 *
N580	I+65 J+50 *
N590	G02 X+90 Y+50 *
N600	G98 L0 *




"Snitt" -yta

Den av A och B överlappade vtan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

A och B måste vara fickor.

A måste börja inuti B.

Yta A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 LO *

Yta B:

N560	G98 L2 *
N570	CO1 C/2 X+00 V+50
N570	
N580	1+65 J+50 *
N590	G02 X+90 Y+50 *
N600	G98 L0 *

KONTURDATA (cykel G120)

I cykel G120 anger man bearbetningsinformation för underprogrammen som innehåller delkonturerna.



Att beakta före programmering

Cykel G120 är DEF-aktiv, detta innebär att cykel G120 aktiveras direkt efter sin definition i bearbetningsprogrammet.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Den i cykel G120 angivna bearbetningsinformationen gäller för cyklerna G121 till G124.

Om man använder SL-cykler i Q-parameterprogram, får inte parameter Q1 till Q19 användas som programparametrar.

120
CONTOUR
DATA

- ► Fräsdjup Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten.
- ▶ Banöverlapp Faktor Q2: Q2 x verktygsradien ger ansättningen i sida k.
- ▶ Tillägg för finskär sida Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
- ▶ Tillägg för finskär djup Q4 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i fickans botten.
- ▶ Koordinat arbetsstyckets yta Q5 (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta.



• B

- Säkerhetsavstånd Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta.
- Säkerhetshöjd Q7 (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut)
- Radie innerhörn Q8: Rundningsradie för inner-"hörn"; Det angivna värdet avser verktygscentrumets bana.
- Rotationsriktning ? Medurs = -1 Ω9: Bearbetningsriktning för fickor
 medurs (Ω9 = -1 motfräsning för fickor och öar)
 moturs (Ω9 = +1 medfräsning för fickor och öar)

Bearbetningsparametrarna kan kontrolleras och, om så önskas, ändras vid ett programstopp.

Exempel NC-block:



FÖRBORRNING (cykel G121)

Cykelförlopp

Som cykel G83 Djupborrning (se "8.3 Borrcykler").

Användningsområde

Cykel G121 FÖRBORRNING tar hänsyn till Tilläggsmått finskär sida och Tilläggsmått finskär djup samt urfräsningsverktygets radie då nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkt för urfräsningen.



Skärdjup Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt (förtecken vid negativ arbetsriktning "-")

- ▶ Nedmatningshastighet Q11: Borrmatning i mm/min
- Grovskär verktygsnummer Q13: Numret på verktyget som skall användas vid grovbearbetningen

Exempel NC-block:

N58 G121 Q10=+5 Q11=100 Q13=1*



k

Х

Y

8.7 SL-cykler grupp II (ej TNC 410)

GROVSKÄR (cykel G122)

- 1 TNC:n förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida.
- **2** På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, konturen inifrån och ut.
- **3** Först frifräses öarnas konturer (här: C/D) för att därefter utvidga fickan utåt mot fickornas konturer (här: A/B).
- **4** Slutligen färdigställer TNC:n fickans kontur och verktyget återförs till Säkerhetshöjden.

Att beakta före programmering

l förekommande fall skall en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt förborrning via cykel G121.

122

- Skärdjup Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt
- Nedmatningshastighet Q11: Matningshastighet nedåt i mm/min
- Matning fräsning Q12: Fräsmatning i mm/min
- Förbearbetningsverktyg nummer Q18: Nummer på verktyget som TNC:n redan har använt för urfräsning. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0"; om man anger ett nummer här, utför TNC:n endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget.

Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas kommer TNC:n att utföra pendlande nedmatning; på grund av detta måste man ange skärlängden LCUTS och den maximala nedmatningsvinkeln ANGLE för verktyget i verktygstabellen TOOL.T (se Kapitel "5.2 Verktygsdata"). Om detta inte har definierats kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Matning pendling Q19: Pendlingsmatning i mm/min



FINSKÄR DJUP (cykel G123)



 TNC:n beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.

TNC:n förflyttar verktyget på en vertikal tangentiellt anslutande cirkelbåge ner till ytan som skall bearbetas. Därefter fräses det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet bort.



Nedmatningshastighet Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning

Matning fräsning Q12: Fräsmatning

Exempel NC-block:

N60 G123 Q11=100 Q12=350*



FINSKÄR SIDA (cykel G124)

TNC:n förflyttar verktyget på en tangentiellt anslutande cirkelbåge fram till delkonturerna. Varje delkontur finbearbetas separat.

Att beakta före programmering

Summan av Tillägg för finskär sida (Q14) och finbearbetningsverktygets radie måste vara mindre än summan av Tillägg för finskär sida (Q3, cykel G120) och grovbearbetningsverktygets radie.

Om cykel G124 används utan att urfräsning med cykel G122 har utförts först, gäller ändå ovanstående beräkning; i formeln skall då värdet "0" användas för radien på grovbearbetningsverktyget.

TNC:n beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.

- Rotationsriktning ? Medurs = -1 Q9: Bearbetningsriktning:
 +1: Rotation moturs
 - -1: Rotation medurs
- Skärdjup Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt
- Nedmatningshastighet Q11: Matning nedåt
- Matning fräsning Q12: Fräsmatning
- Tillägg för finskär sida Q14 (inkrementalt): Inmatningsmöjlighet för arbetsmån vid upprepade finskär; den sista arbetsmånen kommer att fräsas bort om man anger Q14 = 0

Exempel NC-block:

¹²⁴

N61 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 Q14=+0*



KONTURLINJE (cykel G125)

Med denna cykel kan, i kombination med cykel G37 KONTUR, "öppna" konturer bearbetas: konturens början och slut sammanfaller inte.

Cykeln G125 KONTURLINJE erbjuder betydande fördelar gentemot vanliga positioneringsblock vid bearbetning av en öppen kontur:

- TNC:n övervakar bearbetningen för att undvika underskärning och konturskador. Kontrollera konturen med testgrafiken innan programkörning.
- Om verktygsradien är för stor så måste eventuellt konturens innerhörn efterbearbetas.
- Bearbetningen kan genomgående utföras med medfräsning eller motfräsning. Fräsmetoden bibehålles även om konturen speglas.
- Vid flera ansättningar kan TNC:n förflytta verktyget fram och tillbaka längs med konturen: därigenom reduceras bearbetningstiden.
- Man kan ange en arbetsmån vilket möjliggör flera arbetssteg för grov respektive finbearbetning.

Att beakta före programmering

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

TNC:n tar bara hänsyn till den första Labeln i cykel G37 KONTUR.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Exempelvis kan man programmera maximalt 128 rätlinjeblock i en SL-cykel.

Cykel G120 KONTURDATA behövs inte.

Positioner som programmeras inkrementalt direkt efter cykel G125 utgår ifrån verktygets position efter cykelns slut.



- 125 ASTA
- ► Fräsdjup Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten.
- ► Tillägg för finskär sida Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet.
- Koord. arbetsstyckets yta Q5 (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta i förhållande till arbetsstyckets nollpunkt.
- Säkerhetshöjd Q7 (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske; verktygets återgångsposition vid cykelns slut.
- Skärdjup Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt
- Nedmatningshastighet Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln
- Matning fräsning Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet
- Fräsmetod ? Motfräsning = -1 Q15: Medfräsning: Inmatning = +1 Motfräsning: Inmatning = -1 Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0

Exempel NC-block:

N62	G125 Q1=-20 Q3=+0	Q5 =+0	Q7=+50	Q10=+5	Q11=100
	Q12=350 Q15=+1*				

CYLINDERMANTEL (cykel G127)

8.7 SL-cykler grupp II (ej TNC 410)

Maskinen och TNC:n måste förberedas för cykel G127 CYLINDERMANTEL av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Den programmerade konturen körs därvid med G40 alt. med G41/G42.

Konturen beskriver man i ett underprogram som anges i cykel G37 (KONTUR).

Underprogrammet innehåller koordinater i en vinkelaxel (t.ex. Caxeln) och en därtill parallellt löpande axel (t.ex. Z-axel). Som konturfunktioner står G1, G11, G24, G25 och G2/G3/G12/G13 med R till förfogande.

Måttuppgifterna i vinkelaxeln kan anges antingen i grader eller i mm (tum) (väljes vid cykeldefinitionen).

- 1 TNC:n förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida.
- 2 På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs den programmerade konturen.
- **3** Vid konturens slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och tillbaka till nedmatningspunkten;
- **4** Steg 1 till 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- **5** Därefter förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet.

Att beakta före programmering

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Exempelvis kan man programmera maximalt 128 rätlinjeblock i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum.

Spindelaxelns rörelse måste vara vinkelrät mot rundbordsaxeln. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

TNC:n kontrollerar om verktygets kompenserade och icke kompenserade bana ligger innanför rotationsaxelns positionsområde (är definierat i maskinparameter 810.x). I förekommande fall sätter man MP 810.x = 0 vid felmeddelande "Konturprogrammeringsfel".







- Fräsdjup Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.
- Tillägg för finskär sida Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggsmåttet verkar i radiekompenseringens riktning.
- Säkerhetsavstånd Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta.
- Skärdjup Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt
- Nedmatningshastighet Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln
- Matning fräsning Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet
- Cylinderradie Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas.
- Måttenhet ? Grad=0 MM/INCH=1 Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).

Exempel NC-block:

N63	G127	Q1=-8	Q3=+0	Q6=+0	Q10=+3	Q11=100	Q12=350	
	Q16=	25 Q17	=0*					

CYLINDERMANTEL spårfräsning (cykel G128, endast TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)



Maskinen och TNC:n måste förberedas för cykel G128 CYLINDERMANTEL av maskintillverkaren.

Med denna cykel kan ett normalt definierat spår projiceras på en cylinders mantel. I motsats till cykel G127 ansätter TNC:n verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggarna, vid aktiv radiekompensering, alltid är parallella i förhållande till varandra. Programmera konturens centrumpunktsbana.

- **1** TNC:n positionerar verktyget till en position över nedmatningspunkten.
- **2** På det första skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs spårets vägg; därvid tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida.
- **3** Vid konturens slut förskjuter TNC:n verktyget till den motsatta spårväggen och förflyttar tillbaka till nedmatningspunkten.
- **4** Steg 2 och 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- **5** Därefter förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet.

Att beakta före programmering

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Exempelvis kan man programmera maximalt 128 rätlinjeblock i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Använd ev. Cykel G127 för grovbearbetning med R0 vid fräsdiameter mindre än halva spårets bredd.

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum.

Spindelaxelns rörelse måste vara vinkelrät mot rundbordsaxeln. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

TNC:n kontrollerar om verktygets kompenserade och icke kompenserade bana ligger innanför rotationsaxelns positionsområde (är definierat i maskinparameter 810.x). I förekommande fall sätter man MP 810.x = 0 vid felmeddelande "Konturprogrammeringsfel".





- 128
- Fräsdjup Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten.
- Tillägg för finskär sida Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggsmåttet verkar i radiekompenseringens riktning.
- Säkerhetsavstånd Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta.
- Skärdjup Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt
- Nedmatningshastighet Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln
- Matning fräsning Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet
- Cylinderradie Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas.
- Måttenhet ? Grad=0 MM/INCH=1 Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).
- Spårbredd Q20: Bredd för spåret som skall skapas

Exempel NC-block:

N63	G128 Q1=-8 Q3=+0 Q6=+0 Q10=+3 Q11=100 Q12=350	
	Q16=25 Q17=0 Q20=12*	

Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Verktygsdefinition borr
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Verktygsdefinition grov/fin
N50 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop borr
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Lista underprogram för kontur
N80 G120 Q1=-20 Q2=1 Q3=+0,5 Q4=+0,5	Definiera allmänna bearbetningsparametrar
Q5=+0 Q6=+2 Q7=+100 Q8=+0,1 Q9=-1 *	
N90 G121 Q10=+5 Q11=250 Q13=2 *	Cykeldefinition förborrning
N100 G79 M3 *	Cykelanrop förborrning
N110 Z+250 M6 *	Verktygsväxling
N120 T2 G17 S3000 *	Verktygsanrop grov/fin
N130 G122 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 *	Cykeldefinition urfräsning
N140 G79 M3 *	Cykelanrop urfräsning
N150 G123 Q11=100 Q12=200 *	Cykeldefinition finskär djup
N160 G79 *	Cykelanrop finskär djup
N170 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=400	Cykeldefinition finskär sida
Q14=+0 *	
N180 G79 *	Cykelanrop finskär sida
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N200 G98 L1 *	Underprogram för kontur 1: vänster ficka

N210 I+35 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Underprogram för kontur 2: höger ficka
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 L0 *	
N300 G98 L3 *	Underprogram för kontur 3: vänster fyrkantig ö
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 L0 *	
N370 G98 L4 *	Underprogram för kontur 4: höger trekantig ö
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N999999 %C21 G71 *	



%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Verktygsdefinition
N50 T1 G17 S2000 *	Verktygsanrop
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N70 G37 P01 1 *	Definiera underprogram för kontur
N80 G125 Q1=-20 Q3=+0 Q5=+0 Q7=+250	Definiera bearbetningsparametrar
Q10=+5 Q11=100 Q12=200 Q15=+1 *	
N90 G79 M3 *	Cykelanrop
N100 G00 G90 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N110 G98 L1 *	Underprogram för kontur
N120 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N130 X+5 Y+20 *	
N140 G06 X+5 Y+75 *	
N150 G01 Y+95 *	
N160 G25 R7,5 *	
N170 X+50 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 X+100 Y+80 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C25 G71 *	

Exempel: Cylindermantel

Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum. Utgångspunkten ligger i rundbordets centrum.



%C27 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Verktygsdefinition
N20 T1 G18 S2000 *	Verktygsanrop, verktygsaxel Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Frikörning av verktyget
N40 G37 P01 1 *	Definiera underprogram för kontur
N50 G127 Q1=-7 Q3=+0 Q6=+2 Q10=+4	Definiera bearbetningsparametrar
Q11=100 Q12=250 Q16=25 *	
N60 C+0 M3 *	Förpositionera rundbord
N70 G79 *	Cykelanrop
N80 G00 G90 Y+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N90 G98 L1 *	Underprogram för kontur
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Uppgifter för rotationsaxeln i grader;
N110 C+114,65 Z+20 *	ritningsmått omräknat från mm till grader (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91 Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C27 G71 *	

8.8 Cykler för ytor

TNC:n erbjuder fyra cykler med vilka ytor med följande egenskaper kan bearbetas:

- Genererade genom digitalisering eller av ett CAD-/CAM-system
- Plana rektangulära ytor
- Ytor placerade i snett plan
- Godtyckligt tippade
- Vridna

Cykel

Softkey

MILL PNT-DAT

> 30 ##

231

G60 BEARBETNING MED DIGITALISERADE DATA För uppdelning av digitaliserade data i flera ansättningar (ej TNC 410)

G230 PLANING För plana rektangulära ytor

G231 LINJALYTA För icke rektangulära, tippade eller vridna ytor

BEARBETNING MED DIGITALISERADE DATA (cykel G60, ej TNC 410)

- 1 TNC:n positionerar verktyget, med snabbtransport, från den aktuella positionen i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över den i cykeln programmerade MAX-punkten.
- **2** Därefter förflyttar TNC:n verktyget i bearbetningsplanet till den i cykeln programmerade MIN-punkten med snabbtransport
- **3** Därifrån förflyttas verktyget, med Nedmatningshastighet, till den första konturpunkten.
- 4 Därefter utför TNC:n alla i filen med digitaliseringsdata lagrade punkterna med Matning fräsning; om det behövs utför TNC:n emellanåt förflyttning till Säkerhetsavstånd för att hoppa över områden som inte skall bearbetas.
- **5** Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavstånd med snabbtransport.

Att beakta före programmering

60 MILL PNT-DAT Med cykel G60 kan man bearbeta med digitaliserade data och PNT-filer.

Om man bearbetar med en PNT-fil, i vilken inga koordinater i spindelaxeln finns, erhålles fräsdjupet av den programmerade MIN-punkten i spindelaxeln.

- PGM namn digitaliseringsdata: Ange namnet på filen, i vilken digitaliseringsdata finns lagrad; om filen inte finns i den aktuella katalogen måste den kompletta sökvägen anges. Om man vill bearbeta med en punkttabell anges dessutom efternamnet .PNT
 - MIN-punkt område: Min-punkt (X-, Y- och Z-koordinat) för området inom vilket fräsningen skall utföras.
 - MAX-punkt område: Max-punkt (X-, Y- och Z-koordinat) för området inom vilket fräsningen skall utföras.
 - Säkerhetsavstånd 1 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta för rörelser med snabbtransport
 - Skärdjup 2 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt
 - Nedmatningshastighet 3: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min
 - Matning fräsning 4: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
 - Tilläggsfunktion M: Möjlighet att ange en tilläggsfunktion, t.ex. M13

Exempel NC-block:

N64	G60	PO1 BSP.I	P02 X+	0 PO3 \	(+0 P04	Z-20
	P05	X+100 P06	Y+100	P07 Z+0	0 PO8 2	PO9 +5
	P10	100 P11 3	50 P12	M13*		





PLANING (cykel G230)

- TNC:n positionerar verktyget, med snabbtransport, från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkten 1; TNC:n förskjuter då verktyget med verktygsradien åt vänster och uppåt.
- **2** Därefter förflyttas verktyget med snabbtransport i spindelaxeln till Säkerhetsavstånd och förflyttas därifrån med Nedmatningshastighet till den programmerade startpositionen i spindelaxeln.
- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten. 2; slutpunkten beräknas av TNC:n med hjälp av den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien.
- **4** TNC:n förskjuter verktyget med Matning sidled till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden och antalet fräsbanor.
- 5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i 1. axelns negativa riktning
- **6** Uppdelningen upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.
- 7 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavstånd med snabbtransport.



Att beakta före programmering

TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen först i bearbetningsplanet och därefter i spindelaxeln till startpunkten 1.

Verktyget skall förpositioneras så att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

30 ę

► Startpunkt 1. axel Q225 (absolut): Min-punkt-koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall planas

- Startpunkt 2. axel Q226 (absolut): Min-punkt-koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för vtan som skall planas
- Startpunkt 3. axel Q227 (absolut): Höjd i spindelaxeln vid vilken planingen skall ske
- ▶ 1. Sidans längd Q218 (inkrementalt): Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för vtan som skall planas, utgående från Startpunkt 1. axel
- 2. Sidans längd Q219 (inkrementalt): Längd i bearbetningsplanets komplementaxel för ytan som skall planas, utgående från Startpunkt 2. axel
- ▶ Antal rader Q240: Antal rader, på bredden, som TNC:n skall förflytta verktyget på
- ▶ Nedmatningshastighet Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning från Säkerhetsavstånd till fräsdjupet i mm/min
- ► Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min
- ▶ Matning tvär Q209: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om förflyttningen i sidled sker i materialet anges ett mindre Q209 än Q207; om förflyttningen sker utanför materialet kan Q209 vara större än Q207
- Säkerhetsavstånd Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och fräsdjupet för positionering vid cykelns början och cykelns slut





Exempel NC-block:

N71	G230 Q225=+10 Q226=+12 Q227=+2.5
	Q218=150 Q219=75 Q240=25 Q206=150
	Q207=500 Q209=200 Q200=2*

LINJALYTA (cykel 231)

- 1 TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen med en 3D-rätlinjerörelse till startpunkten 1
- 2 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten.
- Bärifrån förflyttar TNC:n verktyget, med snabbtransport, med verktygsdiametern i positiv spindelaxelriktning och sedan åter tillbaka till startpunkten
- 4 Vid startpunkten 1 förflyttar TNC:n verktyget åter till det sist utförda Z-värdet.
- 5 Därefter förskjuter TNC:n verktyget i alla tre axlarna från punkt $\frac{1}{4}$, i riktning mot punkt $\frac{4}{4}$, till nästa rad.
- 6 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till slutpunkten på denna rad. Denna slutpunkt beräknar TNC:n med hjälp av punkt 2 och en förskjutning i riktning mot punkt 3
- **7** Uppdelningen upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.
- **8** Slutligen positionerar TNC:n verktyget till verktygsradien över den högsta angivna punkten i spindelaxeln.

Fräsbanor

Startpunkten och därmed även fräsriktningen är fritt valbar då TNC:n lägger den första fräsbanan från punkt 1 mot punkt 2 och hela ytan från punkt 1 / 2 mot punkt 3 / 4 . Man kan placera punkt 1 i det hörn på ytan som man önskar.

Ytfinheten vid användande av ett cylindriskt verktyg kan optimeras enligt följande:

- Genom dykande verktygsbanor (koordinat i spindelaxeln punkt 1 större än koordinat i spindelaxeln punkt 2) vid ytor med liten lutning.
- Genom klättrande verktygsbanor (koordinat i spindelaxeln punkt
 1 mindre än koordinat i spindelaxeln punkt
 2) vid ytor med stor lutning
- Vid vridna ytor, huvudrörelseriktning (från punkt 1 mot punkt 2) i riktningen där den största lutningen ligger. Se bilden i mitten till höger.

Ytfinheten vid användande av en radiefräs kan optimeras enligt följande:

Vid vridna ytor, huvudrörelseriktning (från punkt 1 mot punkt 2) vinkelrätt mot riktningen där den största lutningen ligger. Se bilden nere till höger.







8.8 Cykler för ytor

8.8 Cykler för ytor

Att beakta före programmering

231

TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen med en 3D-rätlinjerörelse till startpunkten 1. Verktyget skall förpositioneras så att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

TNC:n förflyttar verktyget mellan de angivna positionerna med radiekompensering G40.

l förekommande fall skall en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844).

- Startpunkt 1. axel Q225 (absolut): Startpunkts-koordinat
 i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall delas upp
 - Startpunkt 2. axel Q226 (absolut): Startpunkts-koordinat 1 i bearbetningsplanets komplementaxel för ytan som skall delas upp
 - Startpunkt 3. axel Q227 (absolut): Startpunkts-koordinat 1 i spindelaxeln för ytan som skall delas upp
 - 2. Punkt 1. axel Q228 (absolut): Slutpunkts-koordinat 2 i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall delas upp
 - 2. Punkt 2. axel Q229 (absolut): Slutpunkts-koordinat 2 i bearbetningsplanets komplementaxel för ytan som skall delas upp
 - 2. Punkt 3. axel Q230 (absolut): Slutpunkts-koordinat 2 i spindelaxeln för ytan som skall delas upp
 - ▶ 3. Punkt 1. axel Q231 (absolut): Koordinat för punkt 3 i bearbetningsplanets huvudaxel
 - 3. Punkt 2. axel Q232 (absolut): Koordinat för punkt 3 i bearbetningsplanets komplementaxel
 - 3. Punkt 3. axel Q233 (absolut): Koordinat för punkt 3 i spindelaxeln
 - 4. Punkt 1. axel Q234 (absolut): Koordinat för punkt 4 i bearbetningsplanets huvudaxel
 - 4. Punkt 2. axel Q235 (absolut): Koordinat för punkt 4 i bearbetningsplanets komplementaxel
 - 4. Punkt 3. axel Q236 (absolut): Koordinat för punkt 4 i spindelaxeln
 - Antal rader Ω240: Antal rader som TNC:n skall förflytta verktyget på mellan punkt 1 och 4, resp. mellan punkt
 2 och 3
 - Matning fräsning Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. TNC:n utför den första fräsbanan med halva det programmerade värdet.





Exempel NC-block:

172	G231 Q225=+0 Q226=+5 Q227=-2
	Q228=+100 Q229=+15 Q230=+5 Q231=+15
	Q232=+125 Q233=+25 Q234=+85 Q235=+95
	Q236=+35 Q240=40 Q207=500*



%C230 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z+0 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+40 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 G230 Q225=+0 Q226=+0 Q227=+35	Cykeldefinition planing
Q218=100 Q219=100 Q240=25 Q206=250	
Q207=400 Q209=150 Q200=2 *	
N70 X-25 Y+0 M03 *	Förpositionering i närheten av startpunkten
N80 G79 *	Cykelanrop
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Frikörning av verktyget, programslut
N999999 %C230 G71 *	

8.9 Cykler för koordinatomräkning

När en kontur har programmerats kan TNC:n förändra dess position på arbetsstycket, dess storlek och läge med hjälp av koordinatomräkningar. TNC:n erbjuder följande cykler för omräkning av koordinater:

Cykel	Softkey
G53/G54 NOLLPUNKT Konturer förskjuts direkt i programmet eller från en nollpunktstabell	53 - - - - - - - - - - - - -
G28 SPEGLING Konturer speglas	28
G73 VRIDNING Konturer vrids i bearbetningsplanet	73
G72 SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras	
G80 BEARBETNINGSPLAN Bearbetningar utförs i tippat koordinatsystem för maskiner med vridbara spindelhuvuden och/eller rundbord (ej TNC 410)	80

Koordinatomräkningarnas varaktighet

Aktivering: En koordinatomräkning aktiveras vid dess definition – den behöver och skall inte anropas. Den är verksam tills den återställs eller definieras på nytt.

Återställning av koordinatomräkningar:

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, t.ex. SKALFAKTOR 1,0
- Utför tilläggsfunktionerna M02, M30 eller blocket N999999 %... (avhängigt maskinparameter 7300)
- Välj ett nytt program

NOLLPUNKTS-förskjutning (cykel G54)

Med hjälp av NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING kan man upprepa bearbetningssekvenser på godtyckliga ställen på arbetsstycket.

Verkan

Efter en cykeldefinition NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING hänförs alla koordinatuppgifter till den nya nollpunkten. Varje axels förskjutning presenteras av TNC:n i den utökade statuspresentationen.



Förskjutning: Den nya nollpunktens koordinater anges; absoluta värden anges i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, arbetsstyckets utgångspunkt har definierats genom inställning av origos läge; inkrementala värden anges i förhållande till den sist aktiverade nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten.

Dessutom vid TNC 410:



REF: Tryck på softkey REF för att få den programmerade nollpunkten att utgå från maskinnollpunkten. TNC:n markerar i detta fall det första cykelblocket med REF.

Återställning

En nollpunktsförskjutning upphävs genom att en ny nollpunktsförskjutning med koordinatvärdena X=0, Y=0 och Z=0 anges.

Grafik (ej TNC 410)

Om ett nytt råämne programmeras efter en nollpunktsförskjutning, så kan man via maskinparameter 7310 välja om råämnet skall hänföras till den nya eller den gamla nollpunkten. Vid bearbetning av flera detaljer kan TNC:n på detta sätt simulera varje enskild detalj grafiskt.

Statuspresentation

- Positionspresentationen utgår ifrån den aktiva (förskjutna) nollpunkten.
- Nollpunkten som visas i den utökade statuspresentationen utgår ifrån den manuellt inställda utgångspunkten.





Exempel NC-block:

N72 G54 G90 X+25 Y-12.5 Z100*

alt.

N72 G54 G90 REF X+25 Y-12.5 Z100*

NOLLPUNKTS-förskjutning med nollpunktstabell (cykel G53)



Nollpunkter från nollpunktstabellen kan utgå från den aktuella utgångspunkten för arbetsstycket eller från maskinens nollpunkt (avhängigt maskinparameter 7475).

> Koordinatvärdena från nollpunktstabellen är uteslutande absoluta.

Dessutom gäller för TNC 426, TNC 430:

Om man använder programmeringsgrafiken i samband med nollpunktstabell, så skall man välja vilken nollpunktstabell man vill använda i driftart Programtest innan grafikstarten (status S).

Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.

Om man bara använder en nollpunktstabell så undviker man förväxling vid aktivering i driftarterna för programkörning.

Användningsområde

Nollpunktstabeller använder man exempelvis vid

- Ofta förekommande bearbetningssekvenser på olika positioner på arbetsstycket eller
- Ofta förekommande förskjutning till samma nollpunkter

I ett och samma program kan nollpunktsförskjutningen programmeras både direkt i cykeldefinitionen och anropas från en nollpunktstabell.



► Förskjutning: Antingen anges nollpunktens nummer från nollpunktstabellen eller en Q-parameter; Om man anger en Q-parameter så aktiverar TNC:n det nollpunktsnummer som står i Q-parametern. Aktivera nollpunktstabell: Se längre fram i detta kapitel

Återställning

- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen.
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anges direkt i cykeldefinitionen.

Statuspresentation

När nollpunkterna från tabellen utgår ifrån maskinens nollpunkt gäller följande:

- Positionspresentationen utgår ifrån den aktiva (förskjutna) nollpunkten.
- Nollpunkten som visas i den utökade statuspresentationen utgår ifrån maskinens nollpunkt, vid vilken TNC:n räknar den manuellt inställda utgångspunkten.





Exempel NC-block:

N72 G53 #12*

Editera nollpunktstabelITNC 410

Nollpunktstabellen väljer man i driftart Programinmatning/Editering.



PGM MGT

PGM MGT Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT; se även "Kapitel 4, Filhantering"

- Välj en tillgänglig nollpunktstabell: Förflytta markören till en godtycklig nollpunktstabell och godkänn med knappen ENT
- Öppna en ny nollpunktstabell: Ange ett nytt filnamn och bekräfta med knappen ENT. Tryck på softkey ".D" för att öppna nollpunktstabellen

Editera nollpunktstabell TNC 426, TNC 430

Nollpunktstabellen väljer man i driftart Programinmatning/Editering.

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT; se även "Kapitel 4, Filhantering"
- Visa nollpunktstabeller: Tryck på softkeys VÄLJ TYP och VISA .D
- ▶ Välj önskad tabell eller ange ett nytt filnamn
- ▶ Editera fil. Softkeyraden visar då följande funktioner:

Funktion	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT I
Bläddra en sida uppåt	SIDA Î
Bläddra en sida nedåt	SIDA J
Infoga rad	INFOGA RAD
Radera rad	RADERA RAD
Spara inmatad rad och hoppa till nästa rad (ej TNC 410)	NÄSTA Rad
Infoga ett definierbart antal rader	APPEND N LINES
Förflytta markören en kolumn åt vänster (endast TNC 410)	UORD
Förflytta markören en kolumn åt höger (endast TNC 410)	

PROGRAM INMATNING NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING ?								
0	AS1 +0	.D +0	MM	2 +0				
2 3 4	+15 +35 +150	+20 -29 +11 -20	5	+5 -12.5 +12.5				
5 6 7 8 9	+20 +45 +85	-3: +2(+8 +4(+2)	0	+3 +3 +50				
10 CEN	+160 +150	+4(00	+20				
BÖ	BÖRV X +0.735 Y +0.740							
	Ż		+0.72	0	FØ S		M5/	9
	SIDA Û	SIDA J	ORD		INFOGA N RADER		RADERA RAD	INFOGA RAD

MANUE	LL DRIFT	ED] NOL	TERA LPUNK	NOLLF (TSFÖF	PUNKTS RSKJUT	STABEL Ining	-L ?	
FIL	.: NULLTA	B.D		ММ				
D	Х	Z		В	W			
ø	+0	+	0	+0	+0			
1	+25	+	25	+0	+0			
2	+0	+	50	+2.5	+0			
3	+0	+	0	+0	+90			
4	+27.25	+	0	-3.5	+0			
5	+250		250	+0	+0			
6	+350	+	350	+10.2	+0			
7	+1200	+	0	+0	+0			
8	+1700	+	1200	-25	+0			
9	-1700	-	1200	+25	+0			
10	+0	+	0	+0	+0			
11	+0	+	0	+0	+0			
12	+0	+	0	+0	+0			
X AV	: ∕[Pâ] [Ay	γ ∏∕Pâ	Z AV / PÂ	A AVIZ PÂ	B AV / PÂ	C AVIZ PÂ	U AVI⁄ PÂ	V AVIZ PÂ



Med funktionen "Överför är-position" lagrar TNC:n positionen från den axel som visas i tabellhuvudet över markören (ej TNC 410).

Konfigurera nollpunktstabell (ej TNC 410)

I den andra och tredje softkeyraden kan man, för varje nollpunktstabell, välja vilka axlar som man skall kunna definiera nollpunkter i. Som standard är alla axlar aktiva. Om man vill spärra bort en axel så ändrar man dess axelsoftkey till AV. TNC:n kommer då att radera den därtill hörande kolumnen i nollpunktstabellen.

Lämna nollpunktstabell

Visa en annan filtyp i filhanteringen och välj önskad fil.

Aktivera nollpunktstabell för programkörning TNC 410

I TNC 410 använder man sig av funktionen %:TAB: i NC-programmet för att välja vilken nollpunktstabell som TNC:n skall hämta nollpunkterna ifrån:



Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen PGM CALL

- ▶ Tryck på softkey NOLLPUNKTSTABELL
- Ange nollpunktstabellens namn, bekräfta med knappen END

Exempel NC-block:

N72 %:TAB: "NAMEN"*

Aktivera nollpunktstabell för programkörning TNC 426, TNC 430

I TNC 426, TNC 430 måste man aktivera nollpunktstabellen manuellt i någon av driftarterna för programkörning:



Välj en programkörnings-driftart, t.ex. Programkörning blockföljd



- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT; se även "Kapitel 4, Filhantering"
- Välj en tillgänglig nollpunktstabell: Förflytta markören till en godtycklig nollpunktstabell och godkänn med knappen ENT. TNC:n markerar den valda tabellen i statusfältet med ett M.

SPEGLING (cykel G28)

TNC:n kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet. Se bilden uppe till höger.

Verkan

Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart Manuell Positionering. TNC:n visar de speglade axlarna i den utökade statuspresentationen.

- Om endast en axel speglas kommer verktygets bearbetningsriktning att ändras. Detta gäller inte för bearbetningscykler.
- Om två axlar speglas bibehålles bearbetningsriktningen.

Resultatet av speglingen påverkas av nollpunktens position:

- Nollpunkten ligger på konturen som skall speglas: detaljen speglas direkt vid nollpunkten; se bilden i mitten till höger
- Nollpunkten ligger utanför konturen som skall speglas: detaljen förskjuts även till en annan position; se bilden nere till höger



Speglad axel ?: Ange axlarna som skall speglas; man kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och den därtill hörande komplementaxeln

Återställning

Programmera cykel SPEGLING på nytt och besvara dialogfrågan med NO ENT.

Exempel NC-block:

N72 G28 X Y*







8.9 Cykler för koordinatomräkning

VRIDNING (cykel G73)

I ett program kan TNC:n vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Verkan

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart Manuell Positionering. TNC:n presenterar den aktiva vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen.

Referensaxel för vridningsvinkel:

■ X/Y-plan	X-axel
🔲 X/Y-plan	X-axe

- Y/Z-plan Y-axel
- Z/X-plan Spindelaxel

Att beakta före programmering

TNC:n upphäver en aktiverad radiekompensering genom definitionen av cykel G73. I förekommande fall måste radiekompenseringen programmeras på nytt.

Efter det att man har definierat cykel G73 måste bearbetningsplanets båda axlar förflyttas för att aktivera vridningen.



Vridning: Ange vridningsvinkel H i grader (°). Inmatningsområde: -360° till +360° (absolut G90 före H eller inkrementalt G91 före H)

Återställning

Programmera cykel G73 VRIDNING på nytt med vridningsvinkel 0°.

Exempel NC-block:

N72 G73 G90 H+25*



SKALFAKTOR (cykel G72)

I ett program kan TNC:n förstora eller förminska konturer. På detta sätt kan man exempelvis ta hänsyn till krymp- eller arbetsmån.

Verkan

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart Manuell Positionering. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Skalfaktorn verkar:

- i bearbetningsplanet eller i alla tre koordinataxlarna samtidigt (avhängigt maskinparameter 7410)
- i cyklers måttuppgifter
- även i parallellaxlarna U, V och W

Förutsättning

Innan en förstoring alternativt en förminskning bör nollpunkten förskjutas till en kant eller ett hörn på konturen.



► Faktor?: Ange faktor F; TNC:n multiplicerar koordinater och radier med F (som beskrivits i "Verkan") Förstoring: F större än 1 till 99,999 999

Förminskning:

F mindre än 1 till 0,000 001

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1.

Exempel NC-block:

N72 G72 F0.980000*



BEARBETNINGSPLAN (cykel G80, ej TNC 410)

 Funktionen 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 matematisk vinkel för ett snett plan. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

3D-vridningen av bearbetningsplanet sker alltid runt den aktiva nollpunkten.

Grunder se "2.5 3D-vridning av bearbetningsplanet": Läs först igenom hela detta avsnitt.

Verkan

l cykel G80 definierar man bearbetningsplanets läge – motsvarar verktygsaxelns läge i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet – genom att ange vridningsvinklar. Man kan definiera bearbetningsplanets läge på två olika sätt:

- Ange rotationsaxlarnas läge direkt (se bilden uppe till höger)
- Beskriva bearbetningsplanets läge med hjälp av upp till tre vridningar (rymdvinkel) av det maskinfasta koordinatsystemet. Rymdvinkeln som skall anges får man genom att placera ett snitt vinkelrätt genom det tippade bearbetningsplanet och sedan betrakta snittet från den axel som vridningen skall ske runt (se bilderna i mitten och nere till höger). Redan med två rymdvinklar kan alla godtyckliga verktygslägen definieras entydigt i rymden.
 - Beakta att det tippade koordinatsystemets läge och därigenom även förflyttningsrörelser i det tippade systemet påverkas av hur man beskriver det tippade planet.

Om man programmerar bearbetningsplanets läge via rymdvinkel beräknar TNC:n automatiskt de därför erforderliga vinkelinställningarna för rotationsaxlarna och lägger in dessa i parametrarna Q120 (A-axel) till Q122 (B-axel). Om det finns två möjliga lösningar väljer TNC:n – utgående från rotationsaxlarnas nollägen – den kortaste vägen.

Vridningarnas ordningsföljd vid beräkning av planets läge är fast: Först vrider TNC:n A-axeln, därefter B-axeln och slutligen C-axeln.

Cykel G80 aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Så fort man förflyttar en axel i det vridna koordinatsystemet kommer kompenseringen för denna axel att aktiveras. Man måste alltså förflytta alla axlarna om kompenseringen för alla axlarna skall aktiveras.







Om man har ställt in funktionen VRIDNING Programkörning i driftart Manuell drift på AKTIV (se "2.5 3D-vridning av koordinatsystemet") så kommer värdet som har angivits i menyn att skrivas över med vinkelvärdet från cykel G80 BEARBETNINGSPLAN.



Vridningsaxel och vinkel: Ange rotationsaxel med tillhörande vridningsvinkel; rotationsaxlarna A, B och C programmeras via softkeys

Om TNC:n positionerar rotationsaxlarna automatiskt så kan man även ange följande parametrar

- Matning ? F=: Vridningsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering
- Säkerhetsavstånd ? (inkrementalt): TNC:n positionerar spindelhuvudet så att positionen som är en förlängning av verktyget med säkerhetsavståndet, inte ändrar sig relativt arbetsstycket

Återställning

För att återställa vridningsvinkeln definierar man cykeln BEARBET-NINGSPLAN på nytt och anger 0° för alla vridningsaxlarna. Därefter definierar man återigen cykel BEARBETNINGSPLAN och besvarar dialogfrågan med knappen "NO ENT". På detta sätt återställes funktion (först vridning tillbaka till noll och sedan avstängning).

Positionera rotationsaxel



Maskintillverkaren bestämmer om cykel G80 även positionerar rotationsaxeln(arna) automatiskt eller om man själv måste förpositionera rotationsaxlarna i programmet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Om cykel G80 positionerar rotationsaxlarna automatiskt gäller:

- TNC:n kan bara positionera styrda axlar automatiskt.
- I cykeldefinitionen måste man förutom vridningsvinkel även ange ett säkerhetsavstånd och en matning med vilken vridningsaxlarna positioneras.
- Endast förinställda verktyg kan användas (hela verktygslängden måste anges i G99-blocket alt. i verktygstabellen).
- Under vridningsförloppet förblir verktygsspetsens position i princip oförändrad i förhållande till arbetsstycket.
- TNC:n utför vridningssekvensen med den sist programmerade matningen. Den maximala matningshastigheten som kan uppnås beror på spindelhuvudets (tippningsbordets) komplexitet.

Exempel NC-block

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Positionera rotationsaxel
N80 G80 A+15 *	Definiera vinkel för kompenseringsberäkning
N90 G00 G40 Z+80 *	Aktivera kompensering för spindelaxel
N100 X-7.5 Y-10 *	Aktivera kompensering för bearbetningsplanet

Positionspresentation i vridet system

De presenterade positionerna (BÔR och ÄR) samt nollpunktspresentationen i den utökade statuspresentationen hänförs, efter aktivering av cykel G80, till det vridna koordinatsystemet. Positionen som presenteras direkt efter cykeldefinitionen kommer alltså inte att överensstämma med koordinaterna för positionen som programmerades precis innan cykel G80.

Övervakning av bearbetningsområdet

I vridet koordinatsystem övervakar TNC:n ändlägena bara för axlar som förflyttas. I förekommande fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Positionering i vridet system

Med tilläggsfunktionen M130 kan man, även vid vridet system, utföra förflyttning till positioner som utgår från det icke vridna koordinatsystemet (se "7.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter").

Kombination med andra cykler för koordinatomräkning

Vid kombination av flera cykler för koordinatomräkning, måste man beakta att tippningen av bearbetningsplanet alltid sker runt den aktiva nollpunkten. Man kan utföra en nollpunktsförskjutning innan aktiveringen av cykel G80 utförs, då förskjuts det "maskinfasta koordinatsystemet".

Om man förskjuter nollpunkten efter att cykel G80 har aktiverats så förskjuts det "vridna koordinatsystemet".

Viktigt: Då cyklerna skall återställas skall de upphävas i omvänd ordningsföljd i förhållande till hur de aktiverades:

- 1. Aktivering nollpunktsförskjutning
- 2. Aktivering tippning av bearbetningsplanet
- 3. Aktivering vridning

Bearbetning

- ... ,
- 1. Återställning vridning
- 2. Återställning tippning av bearbetningsplanet
- 3. Återställning nollpunktsförskjutning

Automatisk mätning i vridet system

Med cykel G55 kan arbetsstycket mätas även i vridet koordinatsystem. TNC:n lagrar mätresultatet i en Q-parameter, vilken sedan kan behandlas ytterligare (t.ex. Skriva ut mätresultatet på en skrivare).

Arbeta med cykel G80 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg

1 Skapa programmet

- Definiera verktyget (om inte TOOL.T är aktiv), ange hela verktygslängden.
- Anropa verktyget
- Frikörning av verktygsaxeln så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.
- I förekommande fall, positionera vridningsaxel(ar) med ett G01block till respektive vinkelvärde (avhängigt maskinparameter).
- Aktivera nollpunktsförskjutning om det behövs.
- Definiera cykel G80 BEARBETNINGSPLAN; ange vridningsaxlarnas vinkelvärden.
- Förflytta alla huvudaxlar (X, Y, Z) för att aktivera kompenseringen.
- Programmera bearbetningen som om den skulle utföras i ett icke vridet plan.
- Återställ cykel G80 BEARBETNINGSPLAN; ange 0° för alla vridningsaxlar
- Upphäv funktionen BEARBETNINGSPLAN; definiera återigen cykel G80, besvara dialogfrågan med "NO ENT"
- I förekommande fall, återställ nollpunktsförskjutningen
- I förekommande fall, positionera vridningsaxlarna till 0°positionen

2 Spänn upp arbetsstycket

3 Förberedelse i driftart Manuell positionering

Positionera vridningsaxel(ar) till lämpligt vinkelvärde för att ställa in arbetsstyckets utgångspunkt. Vinkelvärdet anges i förhållande till den valda utgångsytan på arbetsstycket.

4 Förberedelse i driftart Manuell drift

Funktion vridning av bearbetningsplan väljs till AKTIV med softkey 3D-ROT för driftart Manuell drift; vid icke styrda axlar anges vridningsaxlarnas vinkelvärde i menyn.

Vid icke styrda axlar måste de inmatade värdet överensstämma med vridningsaxelns(axlarnas) är-position, annars kommer TNC:n att beräkna en felaktig utgångspunkt.

5 Ställ in utgångspunkten

- Manuellt genom att tangera arbetsstycket på samma sätt som i icke vridet system (se "2.4 Inställning av utgångspunkt utan 3Davkännarsystem")
- Styrt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se "12.3 Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem")

6 Starta bearbetningsprogrammet i driftart Program blockföljd

7 Driftart Manuell drift

Funktionen vridning av bearbetningsplan väljs till INAKTIV med softkey 3D-ROT. Ange vinkelvärdet 0° i menyn för alla vridningsaxlarna (se "2.5 3D-vridning av bearbetningsplan").

Exempel: Cykler för koordinatomräkning

Programförlopp

- Koordinatomräkning i huvudprogram
- Bearbetning i underprogram 1 (se "9 Programmering: Underprogram och programdelsupprepning")



%KOUMR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S4500 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 G54 X+65 Y+65 *	Nollpunktsförskjutning till centrum
N70 L1,0 *	Anropa fräsbearbetning
N80 G98 L10 *	Sätt märke för programdelsupprepning
N90 G73 G91 H+45 *	Vridning med 45° inkrementalt
N100 L1,0 *	Anropa fräsbearbetning
N110 L10,6 *	Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger
N120 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N130 G54 X+0 Y+0 *	Återställ nollpunktsförskjutning
N140 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N150 G98 L1 *	Underprogram 1:
------------------------	---------------------------------
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Definition av fräsbearbetningen
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	
N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N999999 %KOUMR G71 *	

8.10 Specialcykler

VÄNTETID (cykel G04)

I ett löpande program kan TNC:n fördröja exekveringen av blocket efter cykeln med den programmerade väntetiden. En väntetid kan exempelvis användas för spånbrytning.

Verkan

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Modala tillstånd såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.



▶ Väntetid i sekunder: Ange en väntetid i sekunder

Inmatningsområde 0 till 3 600 s (1 timme) i 0,001 s-steg

Exempel NC-block:

N72 G04 F1.5*

PROGRAMANROP (cykel G39)

Man kan likställa bearbetningsprogram, såsom exempelvis speciella borrcykler eller geometrimoduler, med bearbetningscykler. Man anropar dessa program på ungefär samma sätt som cyklerna.



Att beakta före programmering

Om man vill ange ett Klartext-Dialog-program i cykeln så skall filtypen .H skrivas in efter programnamnet.

För TNC 426, TNC 430 gäller dessutom

Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det i cykeln angivna programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet, måste man ange hela sökvägen, t.ex. \KLAR35\FK1\50.I.







Programnamn: Ange namnet på programmet som skall anropas och i förekommande fall även sökvägen.

Programmet anropas sedan med

- G79 (separat block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

Exempel: Programanrop

Ett anropbart program 50 skall anropas från ett annat program med hjälp av cykelanrop.

Exempel NC-block

N550 G39 P01 50 *	Definition: "Program 50 är en cykel"
N560 G00 X+20 Y+50 M99 *	Anropa program 50

SPINDELORIENTERING (cykel G36)



Både maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykel G36.

TNC:n kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och positionera den till bestämda vinklar.

Spindelorienteringen behövs exempelvis

- vid verktygsväxlarsystem med fast växlarposition för verktyget.
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

Verkan

TNC:n positionerar spindeln till den i cykeln definierade vinkeln genom att M19 programmeras.

Om M19 programmeras utan föregående definition av cykel G36 så positionerar TNC:n huvudspindeln till ett vinkelvärde som har angivits i en maskinparameter (se maskinhandboken).



Orienteringsvinkel: Ange vinkel i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel.

Inmatningsområde: 0 till 360°

Inmatningssteg: 0,001°

Exempel NC-block:

N72 G36 S25*



TOLERANS (cykel G62, ej TNC 410)

TNC glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (okompenserade eller kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta. Om det behövs reducerar TNC:n automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs "ryckfritt" med högsta möjliga matningshastighet. Ytan blir jämnare och maskinmekaniken skonas.

Genom glättningen uppstår en konturavvikelse. Konturavvikelsens storlek (Toleransvärde) är fastlagd av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel G62 kan man förändra det förinställda toleransvärdet (se bilden uppe till höger).



Den snabba konturfräsningen anpassas av maskintillverkaren till TNC:n och maskinen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



Att beakta före programmering

Cykel G62 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

Man återställer cykel G62 genom att definiera cykel G62 på nytt och besvara dialogfrågan efter TOLERANSVÄRDE med NO ENT.



► Toleransvärde för hörnrundning: Tillåten konturavvikelse i mm

Exempel NC-block:

N72 G62 T0.05*









Programmering:

Underprogram och programdelsupprepning

9.1 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. L är en förkortning för Label (eng. för märke).

Label tilldelas ett nummer mellan 1 och 254. Varje individuellt Labelnummer får bara anges en gång i programmet med G98.



 Om ett och samma Label-nummer anges flera gånger kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande när man avslutar G98-blocket.

För TNC 426, TNC 430 gäller dessutom

Vid mycket långa program kan man via MP7229 begränsa kontrollen till ett definierbart antal block.

Label 0 (G98 L0) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.

9.2 Underprogram

Arbetssätt

- 1 TNC:n utför ett bearbetningsprogram fram till ett anrop av underprogram Ln,0. n är ett godtyckligt Label-nummer
- **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 M02 eller M30 i bearbetningsprogrammet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas.



Programmering underprogram



- ▶ Markera början: Välj funktion G98
- Tryck på knappen "L" på alfa-knappsatsen och ange underprogrammets nummer
- ▶ Markera slut: Välj funktion G98 och ange "L0"

Anropa underprogram



- ► Anropa underprogram: Tryck på knappen L
- Ange Label-nummer på det anropade programmet och ",0"

L0,0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

9.3 Programdelsupprepning

Programdelsupprepningar börjar med ett märke G98 Ln. n är ett godtyckligt Label-nummer. En programdelsupprepning avslutas med Ln,m. m är antalet programdelsupprepningar.

Arbetssätt

- 1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (L1,2)
- 2 Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad Label och Label-anropet L1,2, så många gånger som man har angivit efter kommatecknet.
- **3** Därefter försätter TNC:n vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet.

Programmering - anmärkning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n kommer alltid att utföra programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar.

Programmering programdelsupprepning



Markera början: Välj funktion G98

Tryck på knappen "L" och ange sedan Label-nummer för programdelen som skall upprepas

Anropa programdelsupprepning



Tryck på knappen L, ange Label-nummer för programdelen som skall upprepas samt ange antalet upprepningar efter "komma".



9.4 Godtyckligt program som underprogram

- 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.
- Det anropade programmet får inte innehålla några anrop med % tillbaka till det anropande programmet.

Anropa godtyckligt program som underprogram



Anropa program: Tryck på knappen % och ange sedan programnamn för det anropade programmet

Funktion	Softkey
Anropa Klartext-Dialog-program	.н
Anropa DIN/ISO-program	•1
Anropa externt lagrade program (endast TNC410)	EXT
Omvandla block %EXT till % INT (internt lagrat program anropas (endast TNC 410)	INT
Anropa programtyp som har definierats i MOD-funktionen "Programinmatning" (endast TNC 410)	DEFAULT



(b)

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel G39.

Om man vill anropa ett Klartext-Dialogprogram så anger man filtyp .H efter programnamnet.

För TNC 426, TNC 430 gäller dessutom

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:\VZW35\SCHRUPP\PGM1.I

9.5 Länkning av underprogram

Underprogram och programdelsupprepningar kan länkas på följande sätt:

- Underprogram i underprogram
- Programdelsupprepning i programdelsupprepning
- Upprepa underprogram
- Programdelsupprepning i underprogram

Länkningsdjup

Länkningsdjupet är det antal nivåer som programdelar eller programdelsupprepningar kan anropa ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkningsdjup för underprogram: 8
- Maximalt länkningsdjup för huvudprogramanrop: 4
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

Underprogram i underprogram

Exempel NC-block

%UPGMS G71 *	
N170 L1,0 *	Underprogrammet vid Label G98 L1 anropas
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Sista programblocket i
	huvudprogrammet (med M2)
N360 G98 L1 *	Början på underprogram 1
N390 L2,0 *	Underprogrammet vid Label G98 L2 anropas
N450 G98 LO *	Slut på underprogram 1
N460 G98 L2 *	Början på underprogram 2
N620 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N999999 %UPGMS G71*	

Programexekvering

Steg 1:	Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till block N170.
Steg 2:	Underprogram 1 anropas och utförs sedan fram till block N390.
Steg 3:	Underprogram 2 anropas och utförs sedan fram till block N620. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
Steg 4:	Underprogram 1 utförs från block N400 fram till block N450. Slut på underprogram 1 och återhopp till huvudprogram UPGMS.
Steg 5:	Huvudprogrammet UPGMS utförs från block N180 fram till block N350. Återhopp till block 1 och program- slut.

Upprepning av programdelsupprepning

Exempel NC-block

%REPS G71 *	
N150 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
N200 G98 L2 *	Början på programdelsupprepning 2
N270 L2,2 *	Programdel mellan detta block och G98 L2
	(block N200) upprepas 2 gånger
N350 L1,1 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
	(block N150) upprepas 1 gång
N999999 %REPS G71 *	

Programexekvering

-	•						
Steg 1:	Huvudprogramm	net REPS	utförs	fram	till	block	N270.

- Steg 2: Programdelen mellan block N270 och block N200 upprepas 2 gånger.
- Steg 3: Huvudprogrammet REPS utförs från block N280 fram till block N350.
- Steg 4: Programdelen mellan block N350 och block N150 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan block N200 och block N270).
- Steg 5: Huvudprogrammet REPS utförs från block N360 till block N999 999 (Programslut)

9.5 Länkning av underprogram

Upprepning av underprogram

Exempel NC-block

-	
%UPGREP G71 *	
N100 G98 L1 *	Början på programdelsupprepningen
N110 L2,0 *	Anropa underprogram
N120 L1,2 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
	(block N100) upprepas 2 gånger
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	Huvudprogrammets sista programblock med M2
N200 G98 L2 *	Början på underprogrammet
N280 G98 L0 *	Slut på underprogrammet
N999999 %UPGREP G71 *	

Programexekvering

- Steg 1: Huvudprogrammet UPGREP utförs fram till block N110.
- Steg 2: Underprogram 2 anropas och utförs.
- Steg 3: Programdelen mellan block N120 och block N100 upprepas 2 gånger; Underprogram 2 anropas 2 gånger.
- Steg 4: Huvudprogrammet UPGREP utförs från block N130 till block N190; Programslut

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 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 I+50 J+50 *	Sätt Pol
N70 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering i bearbetningsplanet
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
N90 G98 L1 *	Märke för programdelsupprepning
N100 G91 Z-3 *	Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Första konturpunkten
N120 G26 R5 *	Förflyttning till konturen
N130 H+120 *	Kontur
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Förflyttning från konturen
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning
N210 L1,9 *	Återhopp till LBL 1; totalt nio gånger
N220 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N999999 %PGMWDH G71 *	

Exempel: Hålbilder

Programförlopp

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



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Verktygsdefinition
N40 T1 G17 S5000 *	Verktygsanrop
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N60 G83 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 0	Cykeldefinition borrning
P05 300 *	
N70 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1, spindel till
N80 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N90 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N100 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N110 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N120 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N130 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet
N140 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Hålbild
N150 Z+2 M99 *	Första hålet; i Z till säkerhetsavstånd, anropa cykel
N160 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N170 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N180 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N190 G98 LO *	Slut på underprogram 1
N999999 %UP1 G71 *	

Exempel: Hålbilder 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 G99 T1 L+0 R+4 *	Verktygsdefinition centrumborr	
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Verktygsdefinition borr	
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Verktygsdefinition gängtapp	
N60 T1 G17 S5000 *	Verktygsanrop centrumborr	
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget	
N80 G83 P01 +2 P02 -3 P03 +3 P04 0	Cykeldefinition centrumborrning	
P05 250 *		
N90 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild	
N100 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling	
N110 T2 G17 S4000 *	Verktygsanrop borr	
N120 G83 P01 +2 P02 -25 P03 +5 P04 0	Cykeldefinition borrning	
P05 250 *		
N130 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild	
N140 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling	
N150 T3 G17 S500 *	Verktygsanrop gängtapp	
N160 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 500 *	Cykeldefinition gängning	
N170 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild	
N180 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet	

Φ
Ô.
Ð
×
Ð
S
σ
Γ.
Ð
č
2
Ľ.
6
ŏ
Ľ
Δ.
9
с.
•

N190 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Komplett hålbild
N200 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N210 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N220 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N230 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N240 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N250 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N260 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N270 G98 L2 *	Början på underprogram 2: Hålbild
N280 Z+2 M99 *	Första hålet med aktiv bearbetningscykel
N290 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N300 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N310 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N320 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N999999 %UP2 G71 *	







Programmering:

Q-Parametrar

10.1 Princip och funktionsöversikt

Med Q-parametrar kan man 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.

En Q-parameter kännetecknas av bokstaven Q och ett parameternummer mellan 0 och 399. Q-parametrarna är uppdelade i tre huvudgrupper:

Betydelse	Område
Fritt användbara parametrar, globalt verksamma för alla program som finns lagrade i TNC:ns minne	Q0 till Q99
Parametrar för specialfunktioner i TNC:n	Q100 till Q199
Parametrar som företrädesvis används för cykler, dessa är globalt verksamma för alla program som finns i TNC:ns minne	Q200 till Q399 (TNC 410: till Q299)

Programmeringsanvisning

Q-parametrar och siffervärden får blandas vid inmatningen av ett bearbetningsprogram.

Q-parametrar kan tilldelas siffervärden mellan –99 999,9999 och +99 999,9999.

Vissa Q-parametrar tilldelas automatiskt alltid samma data av TNC:n, exempelvis tilldelar TNC:n Q-parameter Q108 den aktuella verktygsradien. Se "10.9 Fasta Q-parametrar".

Om man använder parameter Q1 till Q99 i maskintillverkarcykler bestämmer man via maskinparameter MP7251 huruvida dessa parametrar endast skall vara lokalt verksamma i maskintillverkar-cykeln eller globalt verksamma för alla program.



Kalla upp Q-parameterfunktioner

TNC 426, TNC 430: När ett bearbetningsprogram matas in trycker man på softkey PARAMETER.

TNC 410: Tryck på knappen "Q" (i fältet för sifferinmatning och axelval under -/+ -knappen).

Då presenterar TNC:n följande softkeys:

Funktionsgrupp	Softkey
Matematiska grundfunktioner	GRUND- FUNKTION.
Vinkelfunktioner	TRIGO- NOMETRI
IF/THEN-bedömning, hopp	HOPP
Specialfunktioner	DIVERSE FUNKTION.
Formel direkt programmerbar	FORMEL

10.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden

Med Q-parameterfunktionen D0: TILLDELNING kan Q-parametrar tilldelas siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in 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 GOO X +25

För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska dimensioner 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	$ \begin{array}{rcl} 01 &= +10 \\ 02 &= +50 \end{array} $



10.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

Med Q-parametrar kan man programmera matematiska grund-funktioner i bearbetningsprogrammet:

▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUND-FUNKT. TNC:n visar följande softkeys:

Funktion	Softkey
D00: TECKEN t.ex. D00 Q5 P01 +60 * Tilldela ett värde direkt	D0 X = V
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 * V
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 Q20 P01 4 * Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet Förbjudet: Roten ur negativa tal!	D5 SORT
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.

Exempel: Matematisk grundfunktioner

Q PARA- METER	Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q, alt. softkey PARAMETER	Q PARA- METER	Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q, alt. softkey PARAMETER
GRUND- FUNKTION.	Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.	GRUND- FUNKTION.	Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey GRUNDFUNKT.
DØ	Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck		·
X = Y	på softkey D0X = Y	D3	Välj Q-parameterfunktion
Parameter-Nr	. för resultat ?	X * Y	MULTIPLIKATION: Tryck på
5 ENT	Ange Q-parameterns nummer: 5	Parameter -N	r. för resultat ?
Första värde	eller parameter?	12 ENT	Ange O-parameterns
10 ^{ENT}	Tilldela Q5 siffervärdet 10	12	nummer: 12
		Multiplikand	?
		Q.5 ENT	Ange Q5 som första värde
		Multiplikato	r?

Ange 7 som andra värde

TNC:n visar följande programblock:

7

N160	D00	Q 5	P01	+10 *	*		
N170	D03	Q12	P01	+Q5	P02	+7	*

10.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri)

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

Sinus: $\sin \alpha = a/c$

Cosinus: $\cos \alpha = b/c$

Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α

Där:

c är sidan mitt emot den räta vinkeln (hypotenusan)

a är sidan mitt emot den vinkeln (motstående katet)

■ b är den tredje sidan (närliggande katet)

Med tangens kan TNC:n beräkna vinkeln:

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

Exempel:

a = 10 mm

 α = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°

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 tabellen till höger.

Programmering: jämförbar med "Exempel: Programmera 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	D7 COS(X)
a -	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 V
	D13: VINKEL t.ex. D13 Q20 P01 +10 P02 –Q1 * Beräkna vinkel med arctan för två sidor eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet	D13 X RNG V

10.5 IF/THEN - bedömning med **Q**-parametrar

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 programmerade LABELn (LABEL se "9. Underprogram och programdelsupprepning"). 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 programanrop med % efter LABEL G98.

Ovillkorligt hopp

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

D0: P01 +10 P02 +10 P03 1 *

IF/THEN - bedömning programmering

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

Funktion	Softkey
D09: OM LIKA MED, HOPP t.ex. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 5 * Om båda värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label	D9 IF X EQ V 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 GOTD
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 1 * Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label	D12 IF X LT Y GOTO

Anvan F	da begrepp och fork (eng.):	ortningar Om
equ	(eng. equal):	Lika
NE	(eng. not equal):	Inte lika
GT	(eng. greater than):	Större än
LT	(eng. less than):	Mindre än
GOTO	(eng. go to):	Gå till

10.6 Kontrollera och ändra Q-parametrar

Man kan kontrollera och även ändra Q-parametrar under en programkörning eller ett programtest.

Stoppa programkörningen (t.ex. tryck på den externa STOPP-knappen och softkey INTERNT STOPP) alt. stoppa programtestet.



- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på knapp Q
- TNC 426, TNC 430: Ange Q-parameterns nummer och tryck på knappen ENT. TNC:n visar då Q-parameterns aktuella värde i dialogfältet.
- ▶ TNC 410:

Välj önskat Q-parameternummer med pilknapparna eller bläddra med softkey "SIDA)

Om man vill ändra värdet anger man ett nytt värde, bekräftar med knappen ENT och avslutar inmatningen med knappen END.

Om man inte vill ändra värdet så avslutar man dialogen med knappen END.



10.7 Specialfunktioner

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

Funktion	Softkey
D14: ERROR	D14
Kalla upp felmeddelanden	ERROR=
D15: PRINT	D15
Oformaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	PRINT
D19: PLC	D19
Överför värde till PLC	PLC*

D14: ERROR Kalla upp felmeddelanden

Med funktionen D14: ERROR 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 så stoppas programexekveringen och ett meddelande visas. Därefter måste programmet startas på nytt. Felnummer se tabellen till nedan.

Exempel NC-block

TNC:n skall presentera ett meddelande som finns lagrat under felnummer 254

N180 D14:P01 254 *	
Område felnummer	Standard-dialog
0 299	D14: Felnummer 0 299
300 999	Maskinberoende dialog
1000 1099	Interna felmeddelanden (se tabellen till höger)

Felnum	mer och text
1000	Spindel ?
1001	Verktygsaxel saknas
1002	Spårbredd för stor
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	Radiekorrektur odefinierad
1022	Rundning odefinierad
1023	Rundningsradie för stor
1024	Programstart odefinierad
1025	För stor sammanfogning
1026	Vinkelreferens saknas
1027	Ingen bearbcykel definierad
1028	Spårbredd för stor
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

D15: PRINT Oformaterad utmatning av text eller Qparametervärde



Inställning av datasnitt TNC 410:

I menypunkt datasnitt RS232 anger man var TNC:n skall spara texter och Qparametervärden.

Inställning av datasnitt TNC 426, TNC 430:

I menypunkt PRINT resp. PRINT-TEST anger man sökvägen till katalogen i vilken TNC:n skall spara texter eller Qparametrar.

Se "13 MOD-Funktioner, inställning av datasnitt".

Med funktionen D15: PRINT kan man mata ut Qparametrars värden och felmeddelanden via datasnittet, exempelvis till en skrivare. Om man lagrar värdena internt eller skickar ut dem till en dator, kommer TNC:n att göra detta i filen %D15RUN.A (utmatning under programkörning) eller i filen %D15SIM.A (utmatning under programtest).

Utmatning av dialoger och felmeddelanden med D15: PRINT "siffervärde"

Siffervärde 0 [°] till 99:	Dialoger för maskin- tillverkarcykler

från 100:

PLC-felmeddelanden

Exempel: Mata ut dialognummer 20

N60 D15:P01 20 *

Utmatning av dialoger och Q-parametrar med D15: PRINT "Q-parameter"

Användningsexempel: Mätprotokoll för ett arbetsstycke.

Upp till sex Q-parametrar och siffervärden kan matas ut samtidigt.

Exempel: Mata ut dialog 1 och siffervärde Q1

N70 D15 P01 1 P02 Q1 *

PROGRAM INMATNING	MANUELL DRIFT EDITERA PROGRAM-TABELL
GRÄNSSNITT RS232	GRÄNSSNITT RS232 GRÄNSSNITT RS422
BAUD-RATE 57600 MINNE FÜR BLOCKVIS ÖVERFÖRING TILLGANGLIGT [KB] 291 RESERVERAT [KB] 0	DRIFTART: LSV=2 DRIFTART: LSV-2 BAUD-RATE BAUD-RATE BAUD-RATE FE 9600 FE 9600 EXT1 57600 EXT1 9600 EXT2 115200 EXT2 9600 LSV-2: 115200 LSV-2: 115200
	TILLDELNING
BORV X -125.400 Y +48.000 Z +114.570 F 0 M5/9	PRINT : PRINT-TEST : RS232:\ PGM MGT: UTŬKAD
SLUT	O→ RS222 INSTALLN. PRRAKTER HJRLP SLUT

D19: PLC Överför värde till PLC

Med funktionen D19: PLC kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

Inkrement och enheter: 0,1 µm alt. 0,0001°

Exempel: Överför siffervärdet 10 (motsvarar 1µm alt. 0,001°) till PLC

N60 D19 P01 +10 P02 +Q3 *

10.8 Formel direkt programmerbar

Via softkeys kan man mata in matematiska formler, som innehåller flera räkneoperationer, direkt i bearbetningsprogrammet:

Inmatning av formel

Formeln 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. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$)
Kvadrat (eng. square) t.ex. Q15 = SQ 5	SQ
Kvadratroten ur (eng. square root) t.ex. Q22 = SQRT 25	SORT
Sinus för en vinkel t.ex. Q44 = SIN 45	SIN
Cosinus för en vinkel t.ex. Q45 = COS 45	C05
Tangens för en vinkel t.ex. Q46 = TAN 45	TAN

Matematisk funktion	Softkey	Matematisk funktion Softkey
Arcus-Sinus Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående katet/hypotenusa t.ex. Q10 = ASIN 0,75	ASIN	Kontrollera ett tals förtecken (ej TNC 426, TNC 430) t.ex. Q12 = SGN Q50 Vid svarsvärde Q12 = 1: Q50 >= 0 Vid svarsvärde Q12 = 0: Q50 < 0
Arcus-Cosinus Omvänd funktion till cosinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusa t.ex. Q11 = ACOS Q40	ACOS	Räkneregler För programmering av matematiska funktioner gäller följande regler:
Arcus-Tangens Omvänd funktion till tangens; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet t.ex. Q12 = ATAN Q50	ATAN	 Punkt- innan streckräkning N120 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35 * 1. Räknesteg 5 3 = 15 2. Räknesteg 2 10 = 20
Potens för ett värde t.ex. Q15 = 3^3	^	3. Räknesteg 15 + 20 = 35 N130 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73 *
Konstant PI (värde = 3,14159) t.ex. Q15 = PI	PI	1. Räknesteg 10 i kvadrat = 100 2. Räknesteg 3 med potens 3 = 27 3. Räknesteg 100 – 27 = 73
Naturlig logaritm (LN) för ett tal Bastal 2,7183 t.ex. Q15 = LN Q11	LN	 Distributionsregler Fördelning vid parentesberäkningar a * (b + c) = a * b + a * c
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 heltal 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	FRRC	

Inmatningsexempel

Vinkel beräknas med arctan där motstående katet är (Q12) och närliggande katet är (Q13); resultatet tilldelas Q25:

Q PARA- METER	Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q, alt. softkey PARAMETER
FORMEL	Välj formelinmatning: Tryck på softkey FORMEL
Parameter-Nr.	för resultat ?
25 ENT	Ange parameternummer, godkänn med ENT
	Växla softkeyrad åt höger och välj funktionen arcus-tangens
	Växla softkeyrad åt vänster och välj vänster parentes
Q 12	Ange Q-parameternummer 12
<i>′</i>	Välj division
Q 13	Ange Q-parameternummer 13
	Välj höger parentes och avsluta formelinmatningen

Exempel NC-block

 $37 \ Q25 = ATAN \ (Q12/Q13)$

10.9 Fasta Q-parametrar

Q-parametrarna Q100 till Q122 tilldelas automatiskt värden av TNC:n. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus o.s.v.

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

Verktygsaxel: Q109

Värdet i parameter Q109 påverkas av den aktuella verktygsaxeln:

Parametervärde
Q109 = -1
Q109 = 0
Q109 = 1
Q109 = 2
Q109 = 6
Q109 = 7
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
M03: Spindel TILL, medurs	Q110 = 0
M04: Spindel TILL, moturs	Q110 = 1
M05 efter M03	Q110 = 2
M05 efter M04	Q110 = 3

Kylvätska till/från: Q111

M-funktion	Parametervärde
M08: Kylvätska TILL	Q111 = 1
M09: Kylvätska FRÅN	Q111 = 0

Överlappningsfaktor: Q112

TNC:n tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning (MP7430).

Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med %..., av måttenheten i programmet som utför det första anropet av ett annat program.

Måttenhet i huvudprogrammet	Parametervärde
Metriskt system (mm)	Q113 = 0
Tum (inch)	Q113 = 1

Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater efter en programmerad mätning med ett 3Davkännarsystem.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Koordinataxel	Parameter
X-axel	Q115
Y-axel	Q116
Z-axel	Q117
IV. axel	Q118
V. axel (ej TNC 410)	Q119

Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 120 (endast Klartext-Dialog)

Avvikelse mellan är- och börvärde	Parameter
Verktygslängd	Q115
Verktygsradie	Q116

3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar (ej TNC 410)

Koordinat	Parameter
A-axel	Q120
B-axel	Q121
C-axel	Q122

Mätresultat från avkännarcykler (se även bruksanvisning Cykler för avkännarsystem)

Uppmätt ärvärde	Parameter
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	Parameter
Centrum i huvudaxel	Q161
Centrum i komplementaxel	Q162
Diameter	Q163
Fickans längd	Q164
Fickans bredd	Q165
Uppmätt längd	Q166
Centrumaxelns läge	Q167

Arbetstyckets status	Parameter
Bra	Q180
Efterbearbetning	Q181
Skrot	Q182

Exempel: Ellips

Programförlopp

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q7). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Fräsriktningen bestämmer man med start- och slutvinkeln i planet:

Medurs bearbetningsriktning: Startvinkel > Slutvinkel 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 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Verktygsdefinition
N160 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N180 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut

е	N200	G98	L10 *
d	N210	G54	X+Q1 Y+Q2 *
Ľ	N220	G73	G90 H+Q8 *
×	N230	Q35	= (Q6 - Q5) / Q7
e e	N240	D00	Q36 P01 +Q5 *
ð	N250	D00	Q37 P01 +0 *
.u	N260	Q21	= Q3 * COS Q36
er	N270	Q22	= Q4 * SIN Q36
3	N280	G00	G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *
Е	N290	Z+Q1	.2 *
La	N300	G01	Z-Q9 FQ10 *
g	N310	G98	L1 *
ro	N320	Q36	= Q36 + Q35
L	N330	Q37	= Q37 + 1
0	N340	Q21	= Q3 * COS Q36
ò	N350	Q22	= Q4 * SIN Q36
1	N360	G01	X+Q21 Y+Q22 FQ11 *
	N370	D12	P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1

N200 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
N220 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beräkna vinkelsteg
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiera startvinkel
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Ställ in stegräknare
N260 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna X-koordinat för startpunkt
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Förflyttning till startpunkt i planet
N290 Z+Q12 *	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35	Uppdatera vinkel
N330 Q37 = Q37 + 1	Uppdatera stegräknare
N340 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna aktuell X-koordinat
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna aktuell Y-koordinat
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Förflyttning till nästa punkt
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N390 G54 X+0 Y+0 *	Återställ nollpunktsförskjutning
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Förflyttning till säkerhetshöjd
N410 G98 L0 *	Slut på underprogram
N999999 %ELLIPSE G71 *	

Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programförlopp

- Programmet fungerar endast med radiefräs, verktygslängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q13). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Fräsriktningen bestämmer man med start- och slutvinkeln i rymden:

Medurs bearbetningsriktning: Startvinkel > Slutvinkel 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 G99 T1 L+0 R+3 *	Verktygsdefinition
N160 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N180 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N200 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut

N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Ställ in stegräknare
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beräkna vinkelsteg
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Förpositionering i spindelaxeln
N310 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 G98 L1 *	
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ11 *	Längsgående fräsning i riktning Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning till approximerad "Båge" för nästa längsgående bana
N390 G01 G40 Y+0 FQ11 *	Längsgående fräsning i riktning Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Återställ nollpunktsförskjutning
N460 G98 L0 *	Slut på underprogram
N999999 %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



Centrum X-axel
Centrum Y-axel
Startvinkel i rymden (plan Z/X)
Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
Vinkelsteg i rymden
Kulradie
Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
Matning fräsning
Råämnesdefinition
Verktygsdefinition
Verktygsanrop
Frikörning av verktyget
Anropa bearbetningen
Återställ tilläggsmåttet
Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
Anropa bearbetningen
Frikörning av verktyget, programslut

N230 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigera kulradie för förpositionering
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopiera vridningsläge i planet
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
N300 G73 G90 H+Q8 *	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
N310 I+0 J+0 *	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Förpositionering i planet
N330 G98 L1 *	Förpositionering i spindelaxeln
N340 I+Q108 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Förflyttning till djupet
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning uppåt på approximerad "Båge"
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Uppdatera rymdvinkel
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till Label 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Förflyttning till slutvinkel i rymden
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikörning i spindelaxeln
N420 G00 G40 X+Q26 *	Förpositionering för nästa båge
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Uppdatera vridningsläge i planet
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Återställ rymdvinkel
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktivera nytt vridningsläge
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Återställ nollpunktsförskjutning
N500 G98 L0 *	Slut på underprogram
N999999 %KUGEL G71 *	







Programtest och programkörning

11.1 Grafik

I driftarterna för programkörning och i driftarten programtest kan TNC:n simulera en bearbetning grafiskt. Via softkey väljer man:

- Vy ovanifrån
- Presentation i 3 plan
- 3D-framställning

TNC-grafiken motsvarar ett arbetsstycke som bearbetats med ett cylinderformigt verktyg. Vid aktiv verktygstabell kan man även simulera bearbetning med en radiefräs (ej TNC 410). 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

I TNC 426, TNC 430 kan man via maskinparameter 7315 till 7317 välja att TNC:n skall skapa grafik även då man inte har definierat någon spindelaxel eller förflyttar spindelaxeln.

- Man kan inte använda den grafiska simuleringen vid programsekvenser respektive program som innehåller
 - Förflyttningar i rotationsaxlar
 - Cykeln Bearbetningsplan
 - I dessa fall kommer TNC:n att visa ett felmeddelande.

Översikt: presentationssätt

l driftarterna för programkörning (ej TNC 410) och i driftarten för programtest visar TNC:n följande softkeys:

Presentationssätt	Softkey
Vy ovanifrån	
Presentation i 3 plan	
3D-framställning	

Begränsningar under programkörningen (vid TNC 426, TNC 430)

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.

Vy ovanifrån



16/32

Välj vy ovanifrån med softkey

Välj antal djupnivåer med softkey (ej TNC 410, växla softkeyrad): Växla mellan 16 eller 32 djupnivåer; för djupframställningen i denna grafik gäller:

"Ju djupare, desto mörkare"

Vy ovanifrån är den grafiska simulering som utförs snabbast.

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 (ej TNC 410, se "Delförstoring").

Dessutom kan man förskjuta snittytorna med hjälp av softkeys:



▶ Välj presentation i 3 plan med softkey

Växla softkeyrad, tills TNC:n visar följande softkeys:





Funktion	Softkeys
Förskjut den vertikala snittytan till nöger eller vänster	ф. •
Förskjut den horisontala snittytan uppåt eller nedåt	, ⊕

Snittytans position visas i bildskärmen i samband med förskjutningen.

Snittets koordinater (ej TNC 410)

TNC:n presenterar snittytans koordinater, i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, i grafikfönstrets underkant. Endast koordinaterna i bearbetningsplanet visas. Denna funktion aktiveras med maskinparameter 7310.

3D-framställning

11.1 Grafik

TNC:n avbildar arbetsstycket tredimensionellt.

3D-framställningen kan vridas runt den vertikala axeln. Råämnets ytterkanter, som de såg ut innan den grafiska simuleringen, kan presenteras i form av en ram (ej TNC 410).

I driftart Programtest finns funktioner för delförstoring tillgängliga (se "Delförstoring).



▶ Välj 3D-framställning med softkey





Vridning av 3D-framställning

Växla softkeyrad, tills följande softkeys visas:

Funktion	Softkeys
Vridning av bilden i 27°-steg runt den vertikala axeln	Ð,

Visa och ta bort ram för råämnets ytterkanter (ej TNC 410)



▶ Visa ram: Softkey VISA BLK-FORM

VISA INTE BLK-FORM ▶ Ta bort ram: Softkey VISA INTE BLK-FORM

Delförstoring

Man kan ändra delförstoringen i driftart Programtest vid:

Presentation i 3 plan och vid

■ 3D-framställning

För att kunna göra detta måste den grafiska simuleringen stoppas. En delförstoring är alltid aktiv i alla presentationssätten.





Växla softkeyrad i driftart Programtest, tills följande softkeys visas:

Funktion	Softkeys
Välj vänster/höger sida på arbetsstycket	
Välj främre/bakre sida på arbetsstycket	
Välj övre/undre sida på arbetsstycket	
Förskjut snittytan för förminskning eller förstoring av råämnet	- +
Godkänn delförstoring/förminskning	ÖVERFÖR DETALJ

Ändra delförstoring

Softkeys se tabell

- > Om det behövs, stoppa den grafiska simuleringen
- ▶ Välj sida på arbetsstycket med softkey (tabell)
- Förminska eller förstora råämne: Håll softkey "-" alt. "+" intryckt
- Överför önskad delförstoring: Tryck på softkey ÖVER-FÖR DETALJ
- Starta programtest på nytt med softkey START (RESET + START återställer det ursprungliga råämnet)

Markörposition vid delförstoring (ej TNC 410)

Vid en delförstoring visar TNC:n koordinaterna för axeln som för tillfället beskärs. Koordinaterna motsvarar området som valts för delförstoringen. Till vänster om snedstrecket visar TNC:n områdets minsta koordinat (MIN-punkt), till höger den största (MAX-punkt).

Vid en förstorad avbildning visar TNC:n MAGN nere till höger i bildskärmen.

Om TNC:n inte kan förminska alternativt förstora råämnet mer, kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande i grafikfönstret. För att bli av med felmeddelandet måste råämnet förstoras eller förminskas tillbaka lite.

Upprepa grafisk simulering

En grafisk simulering av ett bearbetningsprogram kan återupprepas ett godtyckligt antal gånger. Därför kan grafiken eller en förstorad del återställas till råämnet.

Funktion

Återskapat obearbetat råämne i den sist valda delförstoringen visas

RÂAMNE
SOM
BLK FORM

Softkey

Återställ delförstoringen så att

RÂĂMNE	
SUM.	
5011	
BLK FORM	

TNC:n visar det bearbetade eller obearbetade arbetsstycket enligt programmerad **BLK-FORM**



Med softkev RÅÄMNE SOM BLK FORM visar TNC:n - även efter en avgränsning utan ÖVERFÖR DETALJ – åter råämnet med den programmerade storleken.

Beräkning av bearbetningstid

Driftarter för programkörning

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

Programtest

Den ungefärliga tiden som visas beräknas från tidsåtgången som TNC:n behöver för att utföra verktygsrörelserna med den programmerade matningen. Den av TNC:n beräknade tiden är inte 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 TNC:n visar följande softkeys med stoppur-funktioner:

Stoppur-funktioner	Softkey
Lagring av visad tid	SPARA
Presentera summa av lagrad och visad tid	
Återställning av visad tid	ATERSTALL 00:00:00



Vilka softkeys som visas till vänster om stoppurfunktionerna är beroende av vald bildskärmsuppdelning.

11.2 Funktioner för presentation av program i Programkörning/Programtest

I driftarterna för programkörning och i driftart programtest visar TNC:n softkeys, med vilka man kan bläddra sida för sida i bearbetningsprogrammet:

Funktion	Softkey
Bläddra i programmet en bild- skärmssida tillbaka	SIDA Î
Bläddra i programmet en bild- skärmssida framåt	SIDA Į
Gå till programbörjan	BÖRJAN
Gå till programslut	

PROGRAMTEST			PROGRAM BLOCKFÖLJD PROGRAMTEST
XHEU G71 * N10 G30 G17 X+00 Y+0 N20 G31 G30 X+100 Y+0 N30 G37 S1 L+0 R+5 N40 G17 S5000* X+00 Y+0 N50 G00 G40 G30 Z+22 N60 X-30 Y+100* N*0 G17 X+0 N70 G01 Z-30 F200* N80 G25 R2* N80 G25 R2* N80 K+50 Y+100* N100 G25 R2*	2-40* 100 2+0* 50*		23815 671 * N10 D08 01 P01 +0 * N20 D08 02 P01 +0 * N30 D00 03 P01 +40 * N35 D00 05 P01 +40 * N36 D00 05 P01 +40 * N36 D00 016 P01 +10 * N40 D00 07 P01 +90 * N50 D00 017 P01 +90 * N60 D00 018 P01 +90 * N70 D00 018 P01 +90 *
BORV X +0.735 Y +0.740 Z +0.720	T F Ø S	M5/9	N90 D00 Q10 P01 +50 * N100 D00 Q12 P01 +50 * N100 D00 Q12 P01 +0 * N120 D00 Q20 P01 +500 *
SIDA SIDA BORJAN	SLUT J	SÖK	SIDA SIDA BARJAN SLUT Û Û Â Â

11.3 Programtest

11.3 Programtest

I driftart Programtest simulerar man programs och programdelars förlopp, för att undvika fel 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

Utföra programtest

Vid aktivt centralt verktygsregister måste man välja en verktygstabell som skall användas för programtestet (status S). För att göra detta väljer man en verktygstabell i driftart Programtest med filhanteringen (PGM MGT).

Med MOD-funktionen RÅÄMNE I ARB.-RUM kan man aktivera en övervakning av bearbetningsområdet för programtest (ej TNC 410, se "13 MOD-funktioner, Presentation av råämnet i bearbetnings-rummet").



▶ Välj driftart Programtest

- Välj filhantering med knappen PGM MGT och välj sedan filen som skall testas eller
- Välj programbörjan: Välj med knappen GOTO rad "0" och bekräfta inmatningen med knappen ENT

TNC:n visar följande softkeys:

Funktion	Softkey
Testa hela programmet	START
Testa varje block individuellt	START ENKELBL.
Visa råämnet och testa hela programmet	RESET + START
Stoppa programtestet	STOP

Utföra programtest fram till ett bestämt block

Med STOPP VID N utför TNC:n programtestet fram till ett valbart block med blocknummer N.

- ▶ Välj programbörjan i driftart Programtest
- Välj programtest fram till ett bestämt block: Tryck på softkey STOPP VID N



- Stopp vid N: Ange blocknumret som programtestet skall stoppas vid
- Program: Om man vill hoppa in i ett program som anropas via CALL PGM: Ange namnet på programmet i vilket blocket med det valda blocknumret befinner sig
- Upprepning: Ange antal upprepningar som skall utföras, om N befinner sig inom en programdelsupprepning
- Testa programsekvens: Tryck på softkey START; TNC:n testar programmet fram till det angivna blocket



11.4 Programkörning

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 STARTknappen.

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 handrattspositionering (ej TNC 410)
- Funktioner f
 ör grafisk simulering (ej TNC 410)
- Utökad statuspresentation

Körning av bearbetningsprogram

Förberedelse

- 1 Spänn fast arbetsstycket på maskinbordet
- 2 Inställning av utgångspunkt
- 3 Välj nödvändiga tabell- och palettfiler (status M)
- 4 Välj bearbetningsprogram (status M)

Matning och spindelvarvtal kan ändras med override-potentiometrarna.

Program blockföljd

Starta bearbetningsprogrammet med den externa start-knappen.

Program enkelblock

Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med den externa start-knappen.



Exekvera bearbetningsprogram som innehåller koordinater i icke styrda axlar (endast TNC 410)

TNC:n kan även exekvera program som man har programmerat icke styrda axlar i.

När TNC:n kommer till ett block, som en icke styrd axel har programmerats i, stoppas programexekveringen. Samtidigt öppnar TNC:n ett fönster i vilket restvägen till målpositionen presenteras (se bilden uppe till höger). Gör då på följande sätt:

- Förflytta axeln manuellt till målpositionen. TNC:n uppdaterar kontinuerligt fönstret med restvägen och visar hela tiden avståndet till målpositionen
- När man har kommit fram till målpositionen trycker man på knappen NC-start för att återuppta programexekveringen. Om man trycker på NC-START innan man har nått målpositionen kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
 - Hur exakt man behöver träffa målpositionen bestäms i maskinparameter 1030.x (möjligt inmatningsvärde: 0.001 till 2 mm).

Icke styrda axlar måste stå i separata positioneringsblock, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

PROGRAM BLOCKFÖLJD

N10 G N20 G N30 T N50 G N50 Z N70 Z N70 G N70 G N90 G N90 G N90 G N100 N110	30 G1 31 G2 200 G4 -208 G4 -208 01 G4 22.08 02 08 02 08 08 00 08 00 00 000	7 X+0 0 X+1 10 L+ 17 S5 0 G90 7+30 M 1 X+5 2 Z J+55,5	Y+0 .00 Y+ .00 + 2 .00* .2+50 .3*	Z-4 100 0* *	40* 250 100 6 , 48	2+0*	35,495	i*
вояv X * Y + Z	+ 1 - 1 - 1	49,99 99,98 44,78	15 15 15	T F S	20 0 50	0 Z 30	M5/	9
								INTERNT STOPP

11.4 Programkörning

Stoppa bearbetningen

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
- Tilläggsfunktioner M0, M2 eller M30
- Tilläggsfunktion M6 (bestäms av maskintillverkaren)

Stoppa med extern STOPP-knapp

- Tryck på extern STOPP-knapp: Blocket som TNC:n utför vid tidpunkten då knappen trycks in, kommer inte att slutföras; i statuspresentationen blinkar "*"-symbolen
- Om bearbetningen inte skall återupptas, återställer man TNC:n med softkey INTERNT STOPP: "*"-symbolen i statuspresentationen släcks. I detta läge kan programmet startas om från början.

Stoppa bearbetningen genom att växla till driftart Program enkelblock

Under det att 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.



TNC 426, TNC 430: Kollisionsrisk!

Om en programkörning stoppas i samband med 3Dvridet bearbetningsplan, kan man med softkey 3D PÅ/AV växla mellan vridet och icke vridet koordinatsystem.

Axelriktningsknapparnas, handrattens och återkörningslogikens funktion utvärderas av TNC:n med hänsyn tagen till softkey-inställningen. Kontrollera, innan frikörning, att rätt koordinatsystem är aktiverat och att rotationsaxlarnas vinkelvärden har förts in i 3D-ROT-menyn.

Användningsexempel:

Frikörning av spindeln efter verktygsbrott

▶ Stoppa bearbetningen

- Frige de externa riktningsknapparna: Tryck på softkey MANUELL FÖRFLYTTNING.
- Förflytta maskinaxlarna med de externa riktningsknapparna

Använd funktionen "Återkörning till konturen" för att återköra till avbrottsstället (se ytterligare information nedan i detta avsnitt).



För TNC 426, TNC 430 gäller:

I en del maskiner måste man även trycka på den externa START-knappen, efter softkey MANUELL FÖRFLYTT-NING, för att frige de externa riktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Fortsätt programkörning efter ett avbrott

Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel måste återstarten ske i cykelns början. TNC:n måste då återupprepa redan utförda bearbetningssteg.

> Om man har avbrutit programkörningen inom en programdelsupprepning får man bara välja ett annat block inom programdelsupprepningen med GOTO.

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

det sist definierade cirkelcentrumets koordinater

Den lagrade informationen används för återkörning till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (ÅTERSKAPA POSITION).

Fortsätt programkörning med START-knappen

Genom att trycka på den externa START-knappen kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Tryckning på den externa STOPP-knappen
- Programmerat stopp

Fortsätt programkörning efter ett fel

- Vid icke blinkande felmeddelanden:
- Åtgärda felorsaken
- ▶ Radera felmeddelandet: Tryck på knappen CE
- Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade
- Vid blinkande felmeddelanden:
- Håll knappen END intryckt i två sekunder, TNC:n utför en varmstart
- Åtgärda felorsaken
- ▶ Starta igen

Vid återkommande fel, notera felmeddelandet och kontakta er service-representant.

Godtyckligt startblock i program (block scan)



Funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N måste anpassas och friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Med funktionen FRAMKÖRNING TILL BLOCK N (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt.

När ett program har avbrutits med ett INTERNT STOPP, föreslår TNC:n automatiskt det avbrutna blocket N som återstartsblock.

Blockläsningen får inte påbörjas i ett underprogram.

Om programmet innehåller ett programmerat stopp innan återstartsblocket kommer blockläsningen att stoppas där. Tryck på den externa startknappen för att fortsätta blockläsningen (TNC 410: Tryck på softkey FRAMKÖRNING TILL BLOCK N och START).

Efter en blockläsning förflyttas verktyget till den beräknade positionen med funktionen ÅTERSKAPA POSITION.

För TNC 426, TNC 430 gäller dessutom:

Alla nödvändiga program, tabeller och palettfiler måste väljas i någon av driftarterna för programkörning (status M).

Via maskinparameter 7680 bestämmer man om blockläsningen, vid länkade program, skall påbörjas i huvudprogrammets block 0 eller i block 0 på programmet som programkörningen sist avbröts i.

Med softkey 3D PÅ/AV definierar man om TNC:n, vid 3Dvridet bearbetningsplan, skall köra fram i vridet eller i icke vridet system.

- Välj det aktuella programmets första block som början för blockläsning: Ange GOTO "0"
- Välj blockläsning: Tryck på softkey FRAMKÖRNING TILL BLOCK N



 Framkörning till N: Ange numret på blocket N som blockläsningen skall utföras till

- Program: Ange namnet på programmet som innehåller blocket N
- Upprepning: Ange antal upprepningar som skall utföras i blockläsningen, om N befinner sig inom en programdelsupprepning
- ▶ PLC AV/PÅ

(ej TNC 426, TNC 430): För att ta hänsyn till verktygsanrop och tilläggsfunktioner M: Ställ in PLC PÅ (växla mellan PÅ och AV med knappen ENT). PLC på AV betraktar endast geometrin

- Starta blockläsningen: TNC 426, TNC 430: Tryck på den externa START-knappen TNC 410: Tryck på softkey START
- Framkörning till konturen: Se nästa avsnitt "Återkörning till konturen"

PROGRAM BLOCKFÖLJD			PROG	RAM BLC	DCKFÖLJD		PROGRAM
XEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 N20 G31 G90 X+100 Y+ N30 G99 T1 L+0 R+5* N40 T1 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+25	Z-40* 100 Z+0*		XNEU N10 N20 N40 N50	671 * 630 617 631 690 71 617 600 640	7 X+0 Y+0 3 X+100 Y 55000 * 3 G90 Z+2!	Z-40 * +100 Z+0 * 50 *	
N50 X-30 Y+100+ N70 G01 Z-3 FRANKORN.TILL N N80 G01 G41 PROGRAM N90 X+50 Y+ UPPREPNING N90 G25 R25+ N110 X+100 Y+50+	PA		FRAM Prog Uppr	KÖRN. 1 RAM EPNING	TILL N= 21 = NI = 1	50 EU.I	
BORV X +0.735 Y +0.740 Z +0.720	T F Ø S	M5/9	X A HR	+150.00 +0.00	100 Y -! 100 B +1: ⊠⊺	50.0000 🛛 80.0000 C S	+100.0000 +90.0000 0.000 M 5/9
	START	SLUT	sion Û	SIOA Ĵ	BÖRJAN SLUT	F MRX	/□ RU/PÅ SLUT

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
- Dessutom vidTNC 426,TNC 430 med NCsoftware 280 474-xx:

Om en axels position har förändrats efter öppningen av reglerkretsen i samband med ett programavbrott (maskinberoende)

- Välj återkörning till konturen: Tryck på softkey ÅTERSKAPA POSITION
- Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskärmen: Tryck på den externa START-knappen eller
- Förflytta axlarna i en godtycklig ordningsföljd: Softkey FRAMKÖRNING X, FRAMKÖRNING Z osv. trycks in samt att respektive förflyttning aktiveras med den externa START-knappen
- Återuppta bearbetningen: Tryck på extern STARTknapp

PROGRAM BLOCKFÖLJD	PROGRAM BLOCKFÖLJD
N80 601 641 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N10 G25 R20* N110 X+100 Y+50* N120 X+50 Y N140 X+0 Y+1 N140 X+0 Y+1 N150 G00 641 N160 Z+100 I, Jenson	ÁTERFRAMKÖRNING: AXELFÖLJD: X Y Z -Eller Motsvarande softkeyinmatn.
^{≥007} XI +67.200 ⁺ Y +274.130 Z +126.000 T 1 Z F 0 S 5000 M5/9	X +87,0203+Y +42,4514+Z +177,1750 +A +3,3858+B +1.6514+C +90,0018 +U +4589,1+V +12387,55W +9875,5 RR T1 Z \$370 F0 M 343
A TERSTALL A TERSTALL A TERSTALL A TERSTALL A TERSTALL A TERSTALL ATERSTALL ATERSTALL A TERSTALL A TERST	ATERSTRILL ATERSTRILL Z Z MANUELL INTERNT Z CORTET STOPP

11.5 Blockvis överföring: Exekvera långa program (ej TNC 426, TNC 430)

Bearbetningsprogram som kräver större minnesutrymme än vad som finns tillgängligt i TNC:n kan överföras "blockvis" från ett externt lagringsmedium.

Programblocken överförs till TNC:n via datasnittet och raderas omedelbart efter det att de har utförts. På detta sätt kan man exekvera program av obegränsad längd.



Programmet får innehålla maximalt 20 G99-block. Om man behöver fler verktyg så använder man verktygstabellen.

Om programmet innehåller ett %... block, måste det anropade programmet finnas tillgängligt i TNC:n.

Programmet får inte innehålla:

- Underprogram
- Programdelsupprepningar
- Funktion D15:PRINT

Blockvis överföring av program

Konfigurera datasnittet med MOD-funktionen (se "13.5 Inställning av externt datasnitt").



 Välj driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock

- Utföra blockvis överföring: Tryck på softkey BLOCKVIS ÖVERFÖRING
- Ange programnamn, bekräfta med knappen ENT. TNC:n läser in det valda programmet via datasnittet
- Starta bearbetningsprogrammet med den externa start-knappen.

11.6 Hoppa över block

I programtest eller programkörning kan block, som har markerats med ett "/"-tecken, hoppas över:

Exekvera eller testa programblock med "/"-tecken: Ställ in softkey på AV

Exekvera eller testa inte programblock med "/"-tecken: Ändra softkey till PÅ



Denna funktion fungerar inte på TOOL DEF-block.

Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

11.7 Valbart programkörningsstopp (ej TNC 426, TNC 430)

Man kan välja om TNC:n skall stoppa programexekveringen respektive programtestet vid block som ett M01 har programmerats i. Om man använder M01 i driftart Programkörning kommer TNC:n inte att stänga av spindeln och kylvätskan.



Stoppa inte programkörningen respektive programtestet vid block som innehåller M01: Välj softkey till AV



Stoppa programkörningen respektive programtestet vid block som innehåller M01: Välj softkey till PÅ







3D-avkännarsystem

12.1 Avkännarcykler i driftarterna Manuell drift och El. handratt



TNC:n måste förberedas för användning av 3Davkännarsystem av maskintillverkaren.

Om mätningar skall utföras under programkörning måste man beakta att verktygsdata (längd, radie, axel) kan hämtas antingen från avkännarens kalibrerade data eller från det sista T-blocket (väljs via MP7411).

Beakta dessutom vid TNC 426, TNC 430:

Om arbete sker omväxlande med ett brytande och ett mätande avkännarsystem, försäkra dig om att:

- rätt avkännarsystem har valts i MP 6200
- det mätande och det brytande avkännarsystemet aldrig är anslutna till styrsystemet samtidigt

TNC:n kan inte avgöra vilket avkännarsystem som sitter i spindeln för tillfället.

Efter det att man har tryckt på den externa START-knappen påbörjar 3D-avkännaren en axelparallell förflyttning mot arbetsstycket enligt den valda avkännarfunktionen. Maskintillverkaren ställer in avkänningshastigheten: Se bilden till höger. När 3D-avkännaren kommer i kontakt med arbetsstycket,

- skickar 3D-avkännarsystemet en signal till TNC:n: Den avkända positionens koordinater sparas
- stoppas 3D-avkännarsystemets förflyttning
- förflyttas 3D-avkännarsystemet tillbaka till avkänningens startposition med snabbtransport

Om mätspetsen inte påverkas inom en förutbestämd sträcka, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande (Sträcka: MP6130 för brytande avkännarsystem och MP6330 för mätande avkännarsystem).

Välj avkännarfunktion

Välj driftart Manuell drift eller El. handratt



Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se tabellen till höger



Funktion	Softkey
Kalibrering av effektiv längd	KAL. L
Kalibrering av effektiv radie	KAL. R
Grundvridning	AVKANNING
Inställning av utgångspunkt	AVKANNING
Inställning av hörn som utgångspunkt	
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	

Spara mätvärden från avkänningscyklerna i protokoll (ej TNC 410)

TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för denna funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Efter det att TNC:n har utfört någon av avkänningscyklerna kommer TNC:n av visa softkey SKRIV. Om man trycker på denna softkey, kommer TNC:n att överföra det aktuella värdet från den aktiva avkänningscykeln till ett protokoll. Via funktionen PRINT i konfigurationsmenyn för datasnitten (se "13 MOD-funktioner, konfigurera datasnitt") definierar man om TNC:n

- skall skriva ut mätresultatet
- skall spara mätresultatet på TNC:ns hårddisk
- skall spara mätresultatet på en extern PC

Om man sparar mätresultatet, gör TNC:n detta i ASCII-filen %TCHPRNT.A (se bilden uppe till höger). Om ingen sökväg och inget datasnitt anges i konfigurationsmenyn för datasnitten kommer TNC:n att spara filen %TCHPRNT i huvudkatalogen TNC:\.

Om man trycker på softkey PRINT, får inte filen %TCHPRNT.A vara vald (öppnad) i driftart Programinmatning/Editering. Om den är det kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

> TNC:n skriver uteslutande in mätvärdena i filen %TCHPRNT.A. Om flera avkännarcykler utförs efter varandra och dess mätvärden skall sparas måste man säkra innehållet i filen %TCHPRNT.A mellan avkännarcyklerna (genom att kopiera eller döpa om filen %TCHPRNT.A).

Format och innehåll i filen %TCHPRNT definieras av Er maskintillverkare.

Skriva mätvärden från avkännarcyklerna till en nollpunktstabell (ej TNC 410)

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
- Ange namnet på nollpunktstabellen (hela sökvägen) i inmatningsfältet Nollpunktstabell, godkänn med knappen ENT
- Ange nollpunktsnummer i inmatningsfältet nollpunktsnummer =, godkänn med knappen ENT
- Tryck på softkey SKRIV IN I NOLLPUNKTSTABELL, TNC:n skriver in data i den angivna nollpunktstabellen

MANUELL DRIFT PROGRAM INMATNING



Kalibrera brytande avkännarsystem

Avkännarsystemet måste kalibreras vid

- Installation
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen

Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens "effektiva" längd och mätkulans "effektiva" radie. Vid kalibrering av 3Davkännarsystemet används en kontrollring med känd höjd och innerradie. Kontrollringen spänns fast på maskinbordet.

Kalibrering av effektiv längd

Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.



- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey AVKÄNNARFUNKTIONER och CAL L. TNC:n presenterar ett menyfönster med fyra inmatningsfält.
 - ► Ange Verktygsaxel (axelknapp)
 - ▶ Referenspunkt: Ange kontrollringens höjd
 - Man behöver inte mata in något i menypunkterna Effektiv kulradie och Effektiv längd
 - Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
 - Om det behövs, ändra avkänningsriktning: Välj med softkey eller pilknapparna
 - ▶ Känn av överkanten: Tryck på extern START-knapp



Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelns centrum kan kompenseras matematiskt med hjälp av denna kalibreringsfunktion.

Vid denna funktion roterar TNC:n 3D-avkännarsystemet med 180°. Rotationen startas med en tilläggsfunktion som maskintillverkaren har definierat i maskinparameter 6160.

Mätningen av avkännarens centrumförskjutning utförs efter kalibrering av effektiv kulradie.

- Positionera mätspetsens kula i Manuell drift till hålet i kontrollringen
 - KAL. R

180°

 Välj kalibreringsfunktion för avkännarens kulradie och avkännarens centrumförskjutning: Tryck på softkey CAL R

- ▶ Välj verktygsaxel, ange även kontrollringens radie
- Avkänning: Tryck 4 x på extern START-knapp. 3Davkännarsystemet känner av en position i hålet i varje axelriktning och beräknar den effektiva kulradien
- Om man vill avsluta kalibreringsfunktionen nu: Tryck på softkey SLUT
- Bestämma mätkulans centrumförskjutning: Tryck på softkey 180°. TNC:n roterar avkännarsystemet med 180°
- Avkänning: Tryck 4 x på extern START-knapp. 3Davkännarsystemet känner av en position i hålet i varje axelriktning och beräknar mätkulans centrumförskjutning



Visa kalibreringsvärden

TNC:n lagrar den effektiva längden, den effektiva radien och avkännarens centrumförskjutning och tar hänsyn till dessa värden vid kommande användning av 3D-avkännarsystemet. De lagrade värdena kan visas om man trycker på CAL L och CAL R.

Lagra kalibreringsvärde i verktygstabellen TOOL.T (ej TNC 410)

	-

Denna funktion finns endast tillgänglig om man har ställt in maskinparameter 7411 = 1 (aktivera avkännarsystemets data med anrop).

Om man utför mätningar under programkörningen kan man aktivera ställdata för avkännarsystemet från verktygstabellen med ett anrop. För att lagra kalibreringsdata i verktygstabellen TOOL.T anger man verktygsnumret i kalibreringsmenyn (bekräftar med ENT) och trycker därefter på softkey R-INMATNING VERKTYGSTABELL resp. L-INMATNING VERKTYGSTABELL.

KALIBRE	ERIN	G EFF	EKTIV	/ RAD	ΙE			М	ANU	ELL DI	RIFT				PRI	IGRAM IATNING
x+ x-	Y +	Y –														
VERKTY	GSAX	EL =	Z					ĸ	пит		TNG R	ADTE	=	15		
KONTROL		NG RF	IDIE =	24.	998			Ē	FFE	KTIV	KULRA	DIE =		3.	996	
FFFFKT	TU I	ANGD	= +0	2.33	0			M	ÄTK	ULA M	ITTFÖ	RSKJU	ΤN	X = + 0	.0125	
MATKULA	MĪ	TTFOR	SKJŰT	IN X+	0			M	ÄTK	ULA M	ITTFÖ	RSKJU	ΤN	Y = + 0	.0147	
MÄTKULP	A MI	TTFÖR	2 S K J U 1	ΓN Y+	0											
BORU X	- 1	48 17	'n						8	+150.0	1000	Y -	50.00	00 Z	+100	. 000
Ŷ	÷	32.77	'Š					'	a l	+0.6	1000	B +1	80.00	00 C	+98	.000
z	+ 1	15.04	5		2	DIGT								ŝ	0.00	0
				ΓU		M5/	9	н			T			B 0		M 5/9
х	Y	z					SLUT		X +	X -	Y +	Y -			PRINT	SLU
1 1			1		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1

Kalibrera mätande avkännarsystem (ej TNC 410)

- Om TNC:n visar felmeddelandet Mätstift utböjt, väljer man menyn för 3D-kalibrering och trycker där på softkey ÅTERSTÄLL 3D.
 - Det mätande avkännarsystemet måste kalibreras efter varje förändring av avkännar-maskinparametrar.
 - Kalibreringen av effektiv längd sker på samma sätt som vid brytande avkännarsystem. Dessutom måste mätstiftsradien R2 (hörnradie) anges.
 - I MP6321 definieras om TNC:n skall kalibrera det mätande avkännarsystemet med eller utan omslagsmätning.
- Med 3D-kalibreringscykeln för det mätande avkännarsystemet utförs mätningar automatiskt mot en kalibreringsring. (Kalibreringsringen levereras av HEIDENHAIN). Kalibreringsringen spänns fast på maskinbordet med spännjärn.
- Från de vid kalibreringen uppmätta mätvärdena beräknar TNC:n avkännarsystemets fjäderkonstant, utböjningen av mätstiftet och mätstiftets centrumförskjutning. TNC:n för automatiskt in dessa värden i inmatningsmenyn efter slutförd kalibrering.
- Förpositionera avkännarsystemet i Manuell drift till en position ungefär i kalibreringsringens mitt samt vrid det till 180°.



- ▶ Välj 3D-kalibreringscykel: Tryck på softkey KAL. 3D
- Ange Mätstiftsradie 1 och Mätstiftsradie 2. Ange samma mätstiftsradie 2 som mätstiftsradie 1 om det är ett kulformigt mätstift som används. Ange olika värden för mätstiftsradie 2 och mätstiftsradie 1 om det är ett mätstift med hörnradie som används.
- Diameter kalibreringsring: Diametern finns ingraverad på kalibreringsringen
- Starta kalibreringsförloppet: Tryck på extern STARTknapp: Avkännarsystemet känner av kalibreringsringen enligt en fast förprogrammerad sekvens
- Vrid avkännarsystemet till 0 grader, när TNC:n ger ett meddelande om detta
- Starta kalibreringsförloppet för att bestämma avkännarens centrumförskjutning: Tryck på extern Start-knapp. Avkännarsystemet känner åter av kalibreringsringen enligt den fasta förprogrammerade sekvensen

Visa kalibreringsvärden

Kompenseringsfaktorerna och kraftförhållandena sparas i TNC:n för att nyttjas vid senare användning av det mätande avkännarsystemet.

Tryck på softkey KAL. 3D, för att visa de lagrade värdena.

Lagra kalibreringsvärde i verktygstabellen TOOL.T

Denna funktion finns endast tillgänglig om man har ställt in maskinparameter 7411 = 1 (aktivera avkännarsystemets data med TOOL CALL).

Om man utför mätningar under programkörningen kan man aktivera ställdata för avkännarsystemet från verktygstabellen med ett TOOL CALL. För att lagra kalibreringsdata i verktygstabellen TOOL.T anger man verktygsnumret i kalibreringsmenyn (bekräftar med ENT) och trycker därefter på softkey R-INMATNING VERKTYGSTABELL.

TNC:n lagrar Mätstiftsradie 1 i kolumnen R och Mätstiftsradie 2 i kolumnen R2.

Kompensering för vridet arbetsstycke

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 i mitten till höger.

```
Välj alltid avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkel-
referensaxeln vid uppmätning av basplanets vinkel.
```

För att säkerställa att basplanets vinkel beräknas korrekt i programkörning måste bearbetningsplanets båda koordinater programmeras i det första positioneringsblocket.

- AVKÄNNING
- 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 sparar grundvridningen även vid strömavbrott. Grundvridningen är verksam vid alla efterföljande programexekveringar.

MAN		ΞL	L N	G	D R T	I N	F	T C F	ł	P	RU	IB	F	р		GR	AI	זר	F R	1			PRO INM	GRAM A TN I	1 ENG	
MÄI	[\$1	ΓI	F	T	SR	A	D	IE		1	-		_	-					1.	5						
MÄI	r s 1	ΓI	F	T	SR	A	D	ΙE		2	=	-						1	1.	5						
DIF	A M E	ΞT	E	R	К	A	L	ΙE	3R	E١	R]	N)	GS	SR	I	NG	=	í	50	•	01	90	98			
IV no	וסמ	n n	F	D	тм	c	c	— F	: 0	<i>v</i> .	тг	סו					v		1							
	נחנ			R D	TN	u c	с С		:н :о	Ň	τc	אי					0	:	1							
KOR	נאא			R D	TN	G	2		·н	N.	т с	אי					1	:	1							
KUN	K K J	5	E	ĸ	ΤN	5	2	_ [· H	ĸ	ιu	IR		_	. ,		4	•	T.							
KRE		L F	Ö.	R	НĄ	L.	L.	Hr	10	E.				E.	X	<u>/</u> E	2	•	1							
KRF	1 - 1	F	0	R	HA	L	L	ΗN	1D	E				F	Y	/ F	Z	•	1							
Х	+	1!	56	Э.	. 0	01	90	3	Y			- !	50	3.1	0	00	0		Z		+	1	00	.0	00	0
A			+ (э.	. Ø	01	90	3	В		4	- 1 :	80	3.1	0	00	0		С			+ !	90	.0	00	0
																			S		0	. 1	00	0		
ÄR							T			_							F	0						Μ 5	⁄9	
PRI	TΙ																			ŕ	ΑTE	RS 3D	TÄLL	s	LU.	Г



Visa grundvridning

Grundvridningens vinkel visas vid förnyat val av AVKÄNNING ROT i fältet för vridningsvinkel. TNC:n visar även vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen (STATUS POS.)

l statuspresentationen visas en symbol för vridet basplan då TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt det vridna basplanet.

Upphäv vridning av basplanet

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
- Ange vridningsvinkel "0", bekräfta med knappen ENT
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

BASPLAN	ETS VIN	KEL					[MANUE	ELL DA	RIFT				PRO	GRAM ATNING
x+ x-	Y+ Y-														
VRIDNIN	GSVINKE	L = +:	12.357	?				VRIDI	NINGS	VINKE	_ =		+1	2.357	
BORV X	-125.4 +48.6	00 00	-					X + A	+150.0 +0.0	0000	Y - B +1	50.00	00 🛛	+100	.0000
Z	+114.5	70	FØ		RO M 5 /	9		HR		т			S Be	0.00	0 M 5/9
						SLUT	[χ+	х –	Y +	Y -			PRINT	SLUT

12.2 Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem

Funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke väljs med följande softkeys:

- Inställning av utgångspunkt i godtycklig axel med AVKÄNNING POS
- Inställning utgångspunkt i ett hörn med AVKÄNNING P
- Inställning av utgångspunkt i ett cirkelcentrum med AVKÄNNING CC

Inställning av utgångspunkt i godtycklig axel (se bilden uppe till höger)



- 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
- Referenspunkt: Ange den uppmätta positionens börkoordinat, bekräfta med knappen ENT

Hörn som utgångspunkt – Överför punkter som redan registrerats vid avkänning av basplanets vinkel (se bilden till höger)

- AVKÄNNING P
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING P
- Beröringspunkter för basplanets vinkel?: Tryck på knappen ENT för att överföra de tidigare avkänningspunkternas koordinater
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten, på kanten som inte kändes av vid uppmätning av basplanets vinkel
- ▶ Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- ▶ Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- ▶ Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Referenspunkt: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, godkänn med knappen ENT
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END





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

- ▶ Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING P
- Beröringspunkt för basplanets vinkel?: Svara nej på dialogfrågan med knappen NO ENT (dialogfrågan presenteras endast då grundvridning har utförts innan)
- Känn av två punkter på arbetsstyckets båda sidor
- Ange utgångspunktens koordinater, godkänn med knappen ENT
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

Cirkelcentrum som utgångspunkt

Centrum på hål, cirkulära fickor, cylindrar, tappar, cirkulära öar osv. kan man ställa in som utgångspunkt.

Invändig cirkel:

TNC:n känner av cirkelns innervägg i alla fyra koordinataxelriktningarna.

Vid brutna cirklar (cirkelbågar) kan avkänningsriktningen väljas godtyckligt.

- Positionera avkännarens kula till en position ungefär i cirkelns centrum.
 - RVKRINING
 - Avkänning: Tryck fyra gånger på extern START-knapp. Avkännarsystemet känner av fyra punkter efter varandra på cirkelns innervägg.
 - Om man vill använda omslagsmätning (endast vid maskiner med spindelorientering, avhängigt MP6160): Tryck på softkey 180° och känn på nytt av fyra punkter på cirkelns innervägg.
 - Om man inte vill använda omslagsmätning: Tryck på knappen END
 - Referenspunkt: Ange cirkelcentrumets båda koordinater, bekräfta med knappen ENT
 - Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen END

Utvändig cirkel:

- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.
- ▶ Välj avkänningsriktning: Välj med lämplig softkey
- ▶ Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Upprepa avkänningsförloppet för de kvarvarande tre punkterna. Se bilden nere till höger
- Ange utgångspunktens koordinater, godkänn med knappen ENT

Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie PR.





Inställning av utgångspunkt via flera hål (ei TNC 410)

I en andra softkevrad finns softkevs för inställning av utgångspunkten genom mätning av flera hål eller cirkulära tappar.

Definiera om hål eller cirkulära tappar skall mätas



ROT ROT

Anva

► Väli avkännarfunktion: Trvck på softkev AVKÄNNARFUNKTIONER, växla softkeyrad

► Välj avkännarfunktion för hål: Tryck exempelvis på softkey AVKÄNNING ROT

▶ Välj hål eller cirkulära tappar: Aktivt element är inramat

Känn av flera hål

Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet. Genom att sedan trycka på den externa START-knappen så känner TNC:n automatiskt av fyra punkter på hålets innervägg.

Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. TNC:n upprepar detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har känts av.

Känn av flera cirkulära tappar

Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Väli avkänningsriktning via softkey, utför avkänningsförloppet med den externa START-knappen. Utför processen totalt fyra gånger.

Användningsområde	Softke
Basplanets vinkel med hjälp av två hål: TNC:n beräknar vinkeln mellan linjen som förbinder de båda hålens centrum och bör-läget (vinkelreferensaxeln)	RVKANNING ROT

Utgångspunkt med hjälp av fyra hål: TNC:n beräknar skärningspunkten mellan linjerna som förbinder de båda två först avkända och de båda sist avkända hålen. Avkänningarna utföres enligt kryssets form (som det presenteras i softkeyn), eftersom TNC:n annars kommer att beräkna en felaktig utgångspunkt.

Cirkelcentrum med hjälp av tre hål: TNC:n beräknar en cirkelbåge som går igenom

alla tre hålens centrum. Utifrån detta beräknas även ett cirkelcentrum för cirkelbågen.

AVKÄNNING
4 ° 0 00
€

PROGRAMITEST MANUELL DRIFT Х +150.0000 Y -50.0000 🛛 +100.0000 A +0.0000 B +180.0000 C +90.0000 0.000 s вa м Б∕9 AVKANNING ROT SLUT cc **é** :

12.3Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem



I TNC 426, TNC 430 finns flera mätcykler, med vilka man enkelt kan utföra mätningar på arbetsstycket. Dessa beskrivs i en separat bruksanvisning. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver en sådan bruksanvisning för avkännarcykler.

Med ett 3D-avkännarsystem kan följande mätas:

- positioners koordinater och därifrån
- mått och vinklar på arbetsstycket

Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstvcke

NVKÄNNING POS

▶ Väli avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING POS

- ▶ Positionera avkännarsvstemet 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

Sök hörnpunktens koordinater på samma sätt som beskrivits under "Hörn som utgångspunkt". 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 Referenspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten skall återställas efter mätningen)
 - ▶ Referenspunkt: 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
- Aterställ Referenspunkt till värdet som tidigare noterades
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen END.

Vinkelmätning

Med ett 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

- vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på maximalt 90°.


Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxel och arbetsstyckets kant

ROT

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey AVKÄNNING ROT
 - Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen.
 - Utför funktionen basplanets vinkel mot sidan som skall mätas (se "Kompensering för vridet arbetsstycke")
 - Visa vinkeln mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant som Vridningsvinkel med softkey AVKÄNNING ROT.
 - Upphäv grundvridning eller återställ ursprunglig grundvridning:
 - Aterställ 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 funktionen basplanets vinkel mot den första sidan (se "Kompensering för vridet arbetsstycke")
- Mät även den andra sidan på samma sätt som vid grundvridning, ändra inte Vridningsvinkel till 0!
- Visa vinkeln mellan de två sidorna som vinkel PA med softkey AVKÄNNING ROT
- Upphäv grundvridning eller återställ till den ursprungliga grundvridningen: Återställ Vridningsvinkel till noterat värde





Mätning med 3D-avkännarsystem under programkörning

Med 3D-avkännarsystem kan positioner på arbetsstycket mätas även under programkörning – även vid 3D-vridet bearbetningsplan. Användning:

Mätning av höjdskillnader på gjutna ytor

Toleranskontroll under bearbetningen

Programmering av avkännarfunktionen utförs med knappen G55 i driftart Programinmatning/Editering. TNC förpositionerar avkännarsystemet och känner automatiskt av den önskade positionen. TNC:n gör detta genom att förflytta avkännaren parallellt med maskinaxeln som man har angivit i avkännarcykeln. En aktiv grundvridning eller rotation tas bara i beaktande av TNC:n vid beräkningen av avkänningspunkten. TNC:n sparar avkänningspunktens uppmätta koordinat i en Q-parameter. TNC:n avbryter avkänningsförloppet om avkännarsystemet inte påverkas inom en förutbestämd sträcka (valbar via MP 6130). Positionens koordinater, som mätkulans sydpol befinner sig i vid avkänningsförloppet. Mätstiftets längd och kulradie inkluderas inte av TNC:n i dessa parametervärden.

För att öka mätsäkerheten kan man via maskinparameter 6170 bestämma hur många gånger TNC:n skall upprepa avkänningsförloppet. Överskrider avvikelsen mellan två individuella mätningar toleransområdet (MP 6171) så kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

G

Förpositionera avkännaren manuellt så att kollision vid framkörning till den programmerade förpositionen inte kan ske.

Beakta att TNC:n kan hämta verktygsdata såsom längd, radie och axel antingen från avkännarens kalibrerade data eller från det sista G99-blocket: Valbart via MP7411.

- 55 Nälj avkännarfunktion, bekräfta med knappen ENT
 - Parameter-Nr. för resultat: Ange numret på Q-parametern som koordinatens värde skall lagras i
 - Mätaxel/Mätriktning: Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen samt förtecken för avkänningsriktningen. Bekräfta med knappen ENT.
 - Positions-börvärde: Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen.
 - ▶ Avsluta inmatningen: Tryck på knappen ENT.

Exempel NC-block

N670 G55 P01 Q5 P02 X- X+5 Y+0 Z-5 *

Exempel: Mätning av höjden på en ö på arbetsstycket

Programförlopp

- Tilldela programparametrar
- Mäta höjd med cykel G55
- Beräkna höjden



%3DTASTEN G71 *	
N10 D00 Q11 P01 +20 *	Första avkänningspunkten: X-koordinat
N20 D00 Q12 P01 +50 *	Första avkänningspunkten: Y-koordinat
N30 D00 Q13 P01 +10 *	Första avkänningspunkten: Z-koordinat
N40 D00 Q21 P01 +50 *	Andra avkänningspunkten: X-koordinat
N50 D00 Q22 P01 +10 *	Andra avkänningspunkten: Y-koordinat
N60 D00 Q23 P01 +0 *	Andra avkänningspunkten: Z-koordinat
N70 T0 G17 *	Anropa avkännarsystem
N80 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av avkännarsystem
N90 X+Q11 Y+Q12 *	Förpositionera avkännarsystemet
N100 G55 P01 10 P02 Z-	Mät arbetsstyckets överkant
X+Q11 Y+Q12 Z+Q13 *	
N110 X+Q21 Y+Q22 *	Förpositionera för andra mätningen
N120 G55 P01 20 P02 Z- Z+Q23 *	Mät djup
N130 D02 Q1 P01 +Q20 P02 +Q10 *	Beräkna öns absoluta höjd
N140 G38 *	Stoppa programkörning: Kontrollera Q1
N150 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N999999 %3DTASTEN 671 *	







MOD-funktioner

13.1 Välja, ändra och lämna MODfunktioner

Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Vilka MOD-funktioner som erbjuds beror på vilken driftart som är aktiv.

Välja MOD-funktioner

Välj driftart, i vilken MOD-funktionerna önskas ändras.



Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen MOD. Bilden uppe till höger: MOD-funktion i TNC 410. Bilden i mitten till höger och på nästa sida: MODfunktion i TNC 426, TNC 430 för programtest och i en maskindriftart.

Ändra inställningar

▶ Välj MOD-funktion i den presenterade menyn med pilknapparna.

För att ändra en inställning står – beroende på den valda funktionen – flera möjligheter till förfogande:

- Ange siffervärde direkt, t.ex. vid begränsning av rörelseområde
- Ändra inställning genom att trycka på knappen ENT, t.ex. bestämmande av programmeringsspråk
- Ändra inställning via urvalsfönster (ej TNC 410): När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen GOTO växla in ett fönster, i vilket alla inställningsmöjligheterna visas samtidigt. Välj den önskade inställningen direkt genom att trycka på motsvarande sifferknapp (till vänster om kolon), alternativt med pilknapparna och godkänn sedan med knappen ENT. Om man inte vill ändra inställningen stänger man fönstret med knappen END.

Lämna MOD-funktioner

Avsluta MOD-funktioner: Tryck på softkey SLUT eller knappen END.

Översikt MOD-funktioner TNC 426, TNC 430

Beroende på den valda driftarten kan följande ändringar utföras:

Programinmatning/Editering:

- Visa NC-mjukvarunummer
- Visa PLC-mjukvarunummer
- Ange kodnummer
- Inställning av datasnitt
- Maskinspecifika användarparametrar
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga

PROGRAM INMATNING	
POSITIONSVAERDE 1 POSITIONSVAERDE 2	BÖRV ÄR
VÄXLA MM/TUM	мм
PROGRAMINMATNING	HEIDENHAIN
BÖRV X -125.400	
Y +48.000 Z +114.570	T F 0 Rot M5/9
RS 232 INSTALLN. PARAMETER GRANSLAGE	SYSTEM- INFORM. HJHLP SLUT



Programtest:

- Visa NC-mjukvarunummer
- Visa PLC-mjukvarunummer
- Ange kodnummer
- Inställning av datasnitt
- Presentation av råämnet i bearbetningsrummet
- Maskinspecifika användarparametrar
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga

Alla andra driftarter:

- Visa NC-mjukvarunummer
- Visa PLC-mjukvarunummer
- Visa installerade optionsnummer
- Välja positionspresentation
- Välja måttenhet (mm/tum)
- Välja programmeringsspråk för \$MDI
- Välja axlar för överföring av är-position
- Ställa in begränsning av rörelseområde
- Visa nollpunkt
- Visa drifttid
- Visa HJÄLP-filer, om sådana finns tillgängliga

13.2 Systeminformation (ej TNC 426, TNC 430)

Med softkey SYSTEM-INFORM. presenterar TNC:n följande information:

- Ledigt programminne
- NC-mjukvarunummer
- PLC-mjukvarunummer visas i TNC-bildskärmen efter att funktionerna har valts. Direkt under dem visas nummer på de installerade optionerna (OPT:):
- Tillgängliga optioner, t.ex. digitalisering

	PROGRAM
	INMATNING
POSITIONSVAERDE 1 AR	
POSITIONSVAERDE 2 RESTV URXLA MM/THM MM	
PROGRAMINMATNING HEIDENHAIN	
AXELVAL %00111	
NC : SOFTWARE-NUMMER 280474 02 PLC: SOFTWARE-NUMMER	2
OPT: %00000011	L
POSITION/ RÖRELSE- PGM-INMAT OMRÅDE HJÄLP TID ()	SLUT

13.3 Mjukvaru- och options-nummer TNC 426, TNC 430

Mjukvarunummer för NC och PLC visas i bildskärmen efter det att MOD-funktioner har valts. Direkt under dem visas nummer på de installerade optionerna (OPT:):

■ Inga optioner OPT: 0000000

Option digitalisering med brytande avkännare OPT: 00000001

Option digitalisering med mätande avkännare OPT: 00000011

13.4 Ange kodnummer

För att ange kodnummer trycker man i TNC 410 på softkeyn som visar en nyckeln. TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

Funktion	Kodnummer
Kalla upp användarparametrar	123
Frige specialfunktioner för	
Q-parameterprogrammering	555343
Upphäva filskydd (endast TNC 410)	86357
Drifttidsräknare för (endast TNC 410):	
STYRNING TILL	
PROGRAMKÖRNING	
SPINDEL TILL	857282
Konfiguration av ethernet-kort (ej TNC410)	NET123

13.5 Inställning av datasnitt TNC 410

13.5 Inställning av datasnitt TNC 410

För att ställa in datasnittet trycker man på softkey RS 232-SETUP. TNC:n visar en bildskärmsmeny i vilken följande inställningar kan ändras:

Välja DRIFTART för extern enhet

Extern enhet	DATASNITT RS232
HEIDENHAIN diskettenhet FE 401 och FE 401B	FE
Främmande enhet, såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremo	EXT1, EXT2
PC med HEIDENHAIN-mjukvara TNCremo	FE
Ingen överföring av data; t.ex. digitali- sering utan lagring av mätvärden eller arbete utan ansluten extern enhet	NUL

Inställning av BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud. TNC:n lagrar en BAUD-RATE för respektive driftart (FE, EXT1 osv.).

Definition av minne för blockvis överföring

För att kunna editera andra program parallellt med blockvis överföring definierar man minnesutrymmet för blockvis överföring.

TNC presenterar det tillgängliga minnet. Välj ett mindre reserverat minne än det tillgängliga minnet.

Inställning av blockbuffert

För att säkerställa en kontinuerlig exekvering vid blockvis överföring behöver TNC:n en viss buffert med block i programminnet.

I blockbufferten fastlägger man hur många NC-block som skall läsas in via datasnittet innan TNC:n påbörjar bearbetningen. Inmatningsvärdet för blockbufferten är avhängigt NC-programmets punktavstånd. Vid mycket små punktavstånd anges en stor blockbuffert, vid större punktavstånd anges en mindre blockbuffert. Riktvärde: 1000

PROGRAM INMATNING

BAUD-RATE

GRÄNSSNITT RS232

57600

FΕ

MINNE FÖR BLOCKVIS ÖVERFÖRING TILLGÄNGLIGT CKBJ 291 RESERVERAT CKBJ Ø

BÖ	BORV X -125.400 Y +48.000 Z +114.570		T F	0	ROT M 5 /	9		
								SLUT

13.6 Inställning av datasnitt **TNC 426, TNC 430**

Tryck på softkey INSTÄLLNING - RS 232- / RS 422 för att ställa in de externa datasnitten. TNC:n visar en bildskärmsmeny i vilken följande inställningar kan ändras:

Inställning av RS-232-datasnitt

För RS-232-datasnittet väljs driftart och baudrate i bildskärmens vänstra del

Inställning av RS-422-datasnitt

För RS-422-datasnittet väljs driftart och baudrate i bildskärmens högra del.

Välja DRIFTART för extern enhet

I driftarterna FE2 och EXT kan man inte använda funktionerna "inläsning av alla program", "inläsning av erbjudet program" och "inläsning av filförteckning".

Inställning av BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan välias mellan 110 och 115.200 Baud.

Extern enhet	Driftart	Symbol
HEIDENHAIN diskettenhet FE 401 B FE 401 från progNr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN diskettenhet FE2 FE 401 till och med prog. Nr. 230 626	5 02	
PC med HEIDENHAIN överförings- Programvara TNCremo	FE1	
Främmande enhet, såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremo	EXT1, EXT2	Ð
PC med HEIDENHAIN-mjukvara TNCremo för fjärrstyrning av TNC:n	LSV2	E

MANUELL DRIFT EDITERA PROGRAM-TABELL GRANSSNITT RS232 GRÄNSSNITT RS422 DRIFTART: LSV-2 DRIFTART: LSV-2 BAUD-RATE BAUD-RATE 9600 FΕ : FΕ : 9600 EXT1 : 57600 EXT1 : 9600 EXT2 : 115200 EXT2 : 9600 LSV-2: LSV-2: 115200 115200 TILLDELNING PRINT : PRINT-TEST : RS232:\ PGM MGT: UTÖKAD RS232 RS422 INSTALLN. ANVÄNDAR

HJÄLP

POROMETER

0----

SLUT

TILLDELNING

Med denna funktion definierar man var TNC:n skall överföra olika typer av data.

Användning:

- Utmatning av värde med Q-parameterfunktion D15
- Sökväg till katalog på TNC:ns hårddisk där digitaliserade data skall sparas

Beroende på vilken TNC-driftart som används kommer antingen funktionen PRINT eller PRINT-TEST att användas:

TNC-driftart	Överföringsfunktion
Program enkelblock	PRINT
Program blockföljd	PRINT
Programtest	PRINT-TEST

PRINT och PRINT-TEST kan ställas in på följande sätt:

Funktion	Sökväg
Utmatning av data via RS-232	RS232:\
Utmatning av data via RS-422	RS422:\
Lagring av data på TNC:ns hårddisk	TNC:\
Lagring av data i samma katalog som programmet	
med D15 alternativt programmet	
med digitaliseringscykeln finns i	- tom -

Filnamn:

Data	Driftart	Filnamn
Digitaliseringsdata	Programkörning	Bestäms i cykel OMRÅDE
Värde med FN15	Programkörning	%D15RUN.A
Värde med FN15	Programtest	%D15SIM.A

13.7 Programvara 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.



 Kontakta HEIDENHAIN för att erhålla dataöverföringsprogramvaran TNCremo.

Systemförutsättningar för TNCremo

- Persondator AT eller kompatibelt system
- 640 kB arbetsminne
- 1 MByte ledigt på hårddisken
- Ett ledigt seriellt datasnitt
- Operativsystem MS-DOS/PC-DOS 3.00 eller högre, Windows 3.1 eller högre, OS/2
- En Microsoft (TM) kompatibel mus för att förenkla arbetet (ej krav)

Installation under Windows

- Starta installationsprogrammet SETUPEXE från filhanteraren (utförskaren)
- Följ anvisningarna i setup-programmet

Starta TNCremo under Windows

Windows 3.1, 3.11, NT:

Dubbelklicka på ikonen i programgrupp HEIDENHAIN applikationer

Windows95:

Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremo>

När man startar TNCremo för första gången frågar programmet dig om ansluten styrning, datasnitt (COM1 eller COM2) och efter dataöverföringshastigheten. Ange den önskade informationen.

Dataöverföring mellan TNC 410 och TNCremo

Kontrollera om:

- TNC:n är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator
- Dataöverföringshastigheten i TNC:n och den i TNCremo överensstämmer

När man har startat TNCremo ser man, i fönstrets vänstra del, alla filer som finns lagrade i den aktiva katalogen. Via <Katalog>, <Växla> kan man välja en godtycklig enhet alternativt en annan katalog. För att kunna starta filöverföringen från TNC:n (se "4.5 Filhantering TNC 410"), väljer man <Anslut>, <Fileserver>. TNCremo är nu redo att ta emot filer.

Dataöverföring mellan TNC 426, TNC 430 och TNCremo

Kontrollera om:

- TNC:n är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator
- Dataöverföringshastigheten för LSV2-drift i TNC:n och den i TNCremo överensstämmer

När man har startat TNCremo ser man, i huvudfönstrets vänstra del, 1 alla filer som finns lagrade i den aktiva katalogen. Via <Katalog>, <Växla> kan man välja en godtycklig enhet alternativt en annan katalog i datorn.

För att aktivera kommunikationen med TNC:n väljer man <Anslut>, <Anslut>. TNCremo 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 markeras den med ljusare färg) och aktiverar funktionen <Fil> <Överför>.

För att överföra filer från PC:n till TNC:n väljer man filen i PC-fönstret och aktivera sedan funktionen <Fil> <Överför>.

Avsluta TNCremo

Välj menypunkt <Fil>, <Avsluta>, eller tryck på knapp-kombinationen ALT+X



Beakta även hjälpfunktionen i TNCremo, i denna förklaras alla funktionerna.



13.8 Ethernet-datasnitt (endast TNC 426, TNC 430)

Introduktion

Som tillägg kan man utrusta TNC:n med ett ethernet-kort för att därigenom kunna ansluta styrsystemet som **Client** i det egna nätverket. TNC:n överför data via ethernet-kortet enligt familjen TCP/IP-protokoll (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) samt med hjälp av NFS (Network File System). TCP/IP och NFS är vanligen implementerade i UNIX-system vilket medför att TNC:n kan anslutas till UNIX-världen utan ytterligare programvara.

PC-världen med Microsoft operativsystem arbetar också med TCP/ IP vid nätverksuppkoppling men däremot inte med NFS. Därför behöver man en extra programvara för att kunna ansluta TNC:n till ett PC-nätverk. HEIDENHAIN förordar följande nätverks-programvaror:

Operativsystem	Nätverks-programvara
DOS, Windows 3.1, Windows 3.11, Windows NT	Maestro 6.0, fabrikat HUMMINGBIRD e-mail: support@hummingbird.com www: http:\\www.hummingbird.com
Windows 95	OnNet Server 2.0, fabrikat FTP e-mail: support@ftp.com www: http:\\www.ftp.com

Montering av ethernet-kort

- F
- Före installation av ethernet-kortet måste TNC:n och maskinen stängas av!

Beakta anvisningarna i montageanvisningen som medföljer ethernet-kortet!

13.8 Ethernet-datasnitt (endast TNC 426, TNC 430)

Anslutningsmöjligheter

Man kan ansluta TNC:ns ethernet-kort till nätverket antingen via en BNC-anslutning (X26, koaxkabel 10Base2) eller via en RJ45-anslutning (X25,10BaseT). Man kan endast använda en av de båda anslutningarna åt gången. Båda anslutningarna är galvaniskt frånskilda styrningselektroniken.

BNC-anslutning X26 (koaxkabel 10Base2, se bilden uppe till höger)

10Base2-anslutningen kallas även för Thin-Ethernet eller CheaperNet. Vid 10Base2-anslutning använder man en BNC-Tkontakt för att ansluta TNC:n till sitt nätverk.

Avståndet mellan två T-kopplingar måste vara minst 0,5 m.

Antalet T-kopplingar är begränsat till maximalt 30 stycken.

Man måste förse bussens öppna ände med 50 Ohm avslutningsmotstånd.

Den maximala nodlängden – det är avståndet mellan två avslutningsmotstånd – motsvarar 185 m. Man kan förbinda upp till 5 noder till varandra via signalförstärkare (repeater).

RJ45-anslutning X25 (10BaseT, se bilden nere till höger)

Vid 10BaseT-anslutning använder man twisted pair-kabel för att ansluta TNC:n till sitt nätverk.

Den maximala kabellängden mellan TNC:n och en knutpunkt motsvarar vid oskärmad kabel maximalt 100 m, vid skärmad kabel maximalt 400 m.

Om man kopplar upp TNC:n direkt mot en PC måste en korsad kabel användas.





Konfigurering av TNC:n



Låt en nätverksspecialist konfigurera TNC:n.

I driftart programinmatning/editering trycker man på knappen MOD. Ange kodnummer NET123, TNC:n presenterar huvudbildskärmen för nätverkskonfigurering.

Allmänna nätverks-inställningar

Tryck på softkey DEFINE NET för inmatning av allmänna nätverksinställningar (se bilden uppe till höger) och ange följande information:

Inställning Betydelse

ADDRESS	Adress som Er nätverksadministratör måste tilldela TNC:n. Inmatning: Fyra decimalvärden åtskilda av punkter, t.ex. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK för att minska antalet adresser inom Ert nätverk. Inmatning: Fyra decimalvärden åtskilda av punkter, fråga nätverks- administratören, t.ex. 255.255.0.0
ROUTER	Internet-adress för Er default-router. Använd endast om Ert nätverk består av flera sammankopplade del- nätverk. Inmatning: Fyra decimalvärden åtskilda av punkter, fråga nätverksadministratören om värdet, t.ex. 160.2.0.2
PROT	Definition av överföringsprotokollet. RFC : Överföringsprotokoll enligt RFC 894 IEEE : Överföringsprotokoll enligt IEE 802.2/802.3
HW	Definition av den använda anslutningen 10BASET: Om man använder 10BaseT 10BASE2: Om man använder 10Base2
HOST	Namn som TNC:n meddelar sig med i nätverket: Om man använder en hostname-server måste man ange "Fully Qualified Hostname+ här. Om man inte anger något namn kommer TNC:n att använda en så kallad NUL-identifiering. De enhetsspecifika inställningarna UID, GID, DCM och FCM (se nästa sida) kommer då att ignoreras av TNC:n



Enhetsspecifika nätverksinställningar

Tryck på softkey DEFINE MOUNT för inmatning av enhetsspecifika nätverksinställningar (se bilden uppe till höger). Man kan definiera ett godtyckligt antal nätverksinställningar, dock kan maximalt 7 stycken hanteras samtidigt.

Inställning	Betydelse
ADDRESS	Er servers adress. Inmatning: Fyra decimalvärden åtskilda av punkter, fråga nätverksadministratören om värdet, t.ex. 160.1.13.4
RS	Paketstorlek för datamottagande i byte. Inmatningsområde: 512 till 4 096. Inmatning 0: TNC:n använder den av servern meddelade optimala paketstorleken
WS	Paketstorlek för datasändning i byte. Inmatningsområde: 512 till 4 096. Inmatning 0: TNC:n använder den av servern meddelade optimala paketstorleken
TIMEOUT	Tid i ms, efter vilken TNC:n upprepar en av servern icke besvarad Remote Procedure Call. Inmatningsområde: 0 till 100 000. Standard- inmatning: 0, detta motsvarar en TIMEOUT på 7 sekunder. Använd endast högre värde när TNC:n måste kommunicera med servern via flera routers. Fråga nätverksadministratören om värdet
HM	Definierar huruvida TNC:n skall upprepa Remote Procedure Call ända tills NFS-servern svarar. 0: Upprepa alltid Remote Procedure Call 1: Upprepa inte Remote Procedure Call
DEVICENAME	Namn som TNC:n visar i filhanteringen när TNC:n är ansluten till en enhet
PATH	NFS-serverns katalog som man vill ansluta till TNC:n. Beakta stora och små bokstäver vid inmatning av sökvägen
UID	Definierar med vilken användar-identifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksadministratören om värdet
GID	Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksadministratören om värdet



BÖRJAN

SLUT

SIDA Û SIDA ∬

INFOGA RAD RADERA

RAD

NÄSTA

RAD

Inställning	Betydelse
DCM	Här anger man åtkomsträttigheten till kataloger i NFS-servern (se bilden uppe till höger). Ange värdet med binärkod. Exempel: 111101000 0 : Åtkomst ej tillåten 1 : Åtkomst tillåten
DCM	Här anger man åtkomsträttigheten till filer i NFS-servern (se bilden uppe till höger). Ange värdet med binärkod. Exempel: 111101000 0 : Åtkomst ej tillåten 1 : Åtkomst tillåten
AM	Definierar huruvida TNC:n, vid uppstart, automatiskt skall logga på nätverket. 0 : Logga inte på automatiskt 1 : Logga på automatiskt

11110100	0	
11110100	Alla andra användare: Alla andra användare:	söker skriver
	Alla andra användare:	läser
	Arbetsgrupper: Arbetsgrupper:	söker skriver
	Arbetsgrupper:	läser
	Användare: Användare:	soker skriver
	Användare:	läser

Definiera nätverks-skrivare

Tryck på softkey DEFINE PRINT om du vill skriva ut filer direkt från TNC:n till en nätverksskrivare:

Inställning	Betydelse
ADDRESS	Er servers adress. Inmatning: Fyra decimalvärden åtskilda av punkter, fråga nätverksadministratören om värdet, t.ex. 160.1.13.4
DEVICE NAME	Namn på skrivaren som TNC:n visar om man trycker på softkey SKRIV UT (se även "4.4 Utökad filhantering")
PRINTER NAME	Namnet på skrivaren i Ert nätverk, fråga nätverksadministratören om värdet

Testa förbindelsen

▶ Tryck på softkey PING

Ange internet-adressen till enheten som du vill testa förbindelsen till och bekräfta med ENT. TNC:n skickar datapaket ända tills man avslutar testmonitorn med knappen END.

I raden TRY visar TNC:n antalet datapaket som har skickats iväg till den tidigare definierade mottagaren. Efter antal datapaket som har skickats iväg visar TNC:n statusen:

Statuspresentation	Betydelse
HOST RESPOND	Datapaket har kommit tillbaka, förbindelsen fungerar
TIMEOUT	Datapaket har inte kommit tillbaka, kontrollera förbindelsen
CAN NOT ROUTE	Datapaket kunde inte skickas iväg, kontrollera serverns och routerns internet-adress i TNC:n

PROGRAM BLOCKFÖLJD	NÄ	[VERKS	SINSTÀ	ALLNIM	١G	
PING MONIT	OR					
INTERNET A	DDRESS :	160.1.13.4				
TRY	66 : HO	ST RESPOND				

Visa felprotokoll

Tryck på softkey SHOW ERROR om du vill se felprotokollet. Här loggar TNC:n alla fel som har uppträtt i nätverksdriften sedan den sista uppstarten av TNC:n.

De listade felmeddelandena är uppdelade i två kategorier:

Varningsmeddelanden är markerade med (W). Vid dessa meddelanden kunde TNC:n upprätta nätverksförbindelse men var tvungen att korrigera inställningar för att göra detta.

Felmeddelanden är markerade med (E). Om sådana felmeddelanden inträffar kan inte TNC:n upprätta någon nätverksförbindelse.

Felmeddelanden	Orsak
LL: (W) CONNECTION XXXXX UNKNOWN USING DEFAULT 10BASET	Vid DEFINE NET har du angivit en felaktig beteckning för HW
LL: (E) PROTOCOL xxxxx UNKNOWN	Vid DEFINE NET har du angivit en felaktig beteckning för PROT
IP4: (E) INTERFACE NOT PRESENT	TNC:n kunde inte hitta något ethernet-kort
IP4: (E) INTERNETADRESS NOT VALID	Du har använt en felaktig internet-adress för TNC:n
IP4: (E) SUBNETMASK NOT VALID	SUBNET MASK passar inte till TNC:ns internet- adress
IP4: (E) SUBNETMASK OR HOST ID NOT VALID	Du har angivit en felaktig internet-adress för TNC:n, eller angivit en felaktig SUBNET MASK eller satt alla bitar i HostID till 0 (1)
IP4: (E) SUBNETMASK OR SUBNET ID NOT VALID	Alla bitar i SUBNET ID är 0 eller 1
IP4: (E) DEFAULTROUTERADRESS NOT VALID	Du har angivit en felaktig internet-adress för routern
IP4: (E) CAN NOT USE DEFAULTROUTER	Defaultroutern har inte samma Net- eller SubnetID som TNC:n
IP4: (E) I AM NOT A ROUTER	Du har definierat TNC:n som router
MOUNT: <enhetsnamn> (E) DEVICENAME NOT VALID</enhetsnamn>	Enhetsnamnet är för långt eller innehåller otillåtna tecken
MOUNT: <enhetsnamn> (E) DEVICENAME ALREADY ASSIGNED</enhetsnamn>	Du har redan definierat en enhet med detta namn
MOUNT: <enhetsnamn> (E) DEVICETABLE OVERFLOW</enhetsnamn>	Du har försökt att förbinda TNC:n med fler än 7 nätenheter
NFS2: <enhetsnamn> (W) READSIZE SMALLER THEN x SET TO x</enhetsnamn>	Du har angivit ett för litet värde för RS vid DEFINE MOUNT. TNC:n sätter RS till 512 Byte
NFS2: <enhetsnamn> (W) READSIZE LARGER THEN x SET TO x</enhetsnamn>	Du har angivit ett för stort värde för RS vid DEFINE MOUNT. TNC:n sätter RS till 4 096 Byte

NF32. <ennetshamin (vv)="" se<="" siviallen="" th="" theix="" whitesize="" x=""><th></th></ennetshamin>	
NFS2: <enhetsnamn> (W) WRITESIZE LARGER THEN x SET</enhetsnamn>	TO
NFS2: <enhetsnamn> (E) MOUNTPATH TO LONG</enhetsnamn>	
NFS2: <enhetsnamn> (E) NOT ENOUGH MEMORY</enhetsnamn>	
NFS2: <enhetsnamn> (E) HOSTNAME TO LONG</enhetsnamn>	
NFS2: <enhetsnamn> (E) CAN NOT OPEN PORT</enhetsnamn>	
NFS2: <enhetsnamn> (E) ERROR FROM PORTMAPPER</enhetsnamn>	
NFS2: <enhetsnamn> (E) ERROR FROM MOUNTSERVER</enhetsnamn>	
NFS2: <enhetsnamn> (E) CANT GET ROOTDIRECTORY</enhetsnamn>	
NFS2: <ennetsnamn> (E) OID OR GID 0 NOT ALLOWED</ennetsnamn>	

Orsak

Bvte

Byte

DEFINE MOUNT.

nätverksförbindelse

DEFINE NET.

inte är rimliga

inte är rimliga

systemadministratören

Du har angivit ett för litet värde för WS vid DEFINE MOUNT. TNC:n sätter WS till 512

Du har angivit ett för stort värde för WS vid DEFINE MOUNT, TNC:n sätter WS till 4 096

Du har angivit ett för långt namn i PATH vid

Du har angivit ett för långt namn i HOST vid

TNC:n kan inte öppna en erforderlig port för

TNC:n har erhållit data från portmapper som

TNC:n har erhållit data från mountserver som

Mountserver tillåter inte åtkomst till katalogen som definierats i PARH vid DEFINE MOUNT Du har angivit 0 i UID eller GID vid DEFINE MOUNT. Inmatningsvärdet 0 är förbehållet

att upprätta nätverksförbindelsen

För tillfället finns det för lite arbetsminne tillgängligt för att kunna upprätta en

ຕ່

13.9 Konfigurera PGM MGT (ej TNC 410)

Med denna funktion bestämmer man filhanteringens funktionsomfång:

- Standard: Förenklad filhantering utan katalogpresentation
- Utökad: Filhantering med utökade funktioner och katalogpresentation

Se även "Kapitel 4.3 Standard filhantering" och "Kapitel 4.4 Utökad filhantering".

Ändra inställning

- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering: Tryck på knappen PGM MGT
- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Välj inställning PGM MGT: Förflytta markören med pilknapparna till inställning PGM MGT, växla mellan Standard och Utökad med knappen ENT

13.10 Maskinspecifika användarparametrar

Maskintillverkaren kan lägga in funktioner i upp till 16 "Användarparametrar". Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

13.11 Presentera råämnet i bearbetningsrummet (ej TNC 410)

I driftart Programtest kan man grafiskt kontrollera råämnets position i maskinens bearbetningsrum. Med denna funktion kan även övervakning av maskinens arbetsområde aktiveras för driftart Programtest: För dessa funktioner trycker man på softkey RÅÄMNE I ARB.-RUM.

TNC:n presenterar en kub **1** som representerar bearbetningsutrymmet. Kubens dimensioner visas i fönster "Förflyttningsområde" (**2**). TNC:n hämtar arbetsområdets dimensioner från maskinparametrarna för det aktiva förflyttningsområdet. Eftersom förflyttningsområdet har definierats i maskinens referenssystem så motsvarar kubens nollpunkt även maskinens nollpunkt. Man kan göra maskinens nollpunkt synlig genom att trycka på softkey M91 (andra softkeyraden).



Ytterligare en kub (3) representerar råämnet, vars dimensioner (4) har hämtats av TNC:n från definitionen av råämnet i det valda programmet. Råämnes-kuben definierar inmatningskoordinatsystemet, vars nollpunkt ligger innanför kuben. Man kan visa nollpunktens läge i kuben genom att trycka på softkey "Visa arbetsstyckets nollpunkt" (andra softkeyraden).

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. När man testar program, som innehåller förflyttningsrörelser med M91 eller M92, måste man emellertid förskjuta råämnet "grafiskt" så att inte några konturskador uppstår. Använd de i tabellen till höger listade softkeys för att göra detta.

Därutöver kan man även aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet för driftart Programtest. Detta för att testa programmet med den aktuella utgångspunkten och det aktiva förflyttningsområdet (se tabellen till höger, softkey längst ner).

Funktion	Softkey
Flytta råämnet åt vänster (grafiskt)	← ⊕
Flytta råämnet åt höger (grafiskt)	\rightarrow
Flytta råämnet framåt (grafiskt)	/
Flytta råämnet bakåt (grafiskt)	∕ ⊕
Flytta råämnet uppåt (grafiskt)	↑ ⊕
Flytta råämnet nedåt (grafiskt)	$\downarrow \circledast$
Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten	
Visa det totala rörelseområdet i för- hållande till det presenterade råämnet	[++]
Visa maskinnollpunkten i bearbetningsrummet	M91
Av maskintillverkaren fastlagd position (t.ex. verktygsväxlings- punkt) visas i bearbetnings- rummet	M92
Visa arbetsstyckets noll- punkt i bearbetningsrummet	*
Övervakning av arbetsområdet vid Programtest, aktivera (PÅ)/ deaktivera (AV)	i → i IV / PA

13.12 Välja typ av positionsindikering

Man kan påverka presentationen av koordinater som sker i driftarterna Manuell drift och Programkörning:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget

- 1 Utgångsposition
- 2 Verktygets målposition
- 3 Arbetsstyckets nollpunkt
- 4 Maskinens nollpunkt

Följande typer av koordinater kan väljas för TNC:ns positionspresentation:

Funktion	Visning
Bör-position; värdet som TNC:n för tillfället arbetar mot	BÖR
Är-position; momentan verktygsposition	ÄR
Referens-position; är-position i förhållande till	REF
maskinens nollpunkt	
Restväg till den programmerade positionen; differens	RESTV
mellan är- och mål-position	
Släpfel; differens mellan bör- och är-position	SLÄP
Utböjning av det mätande avkännarsystemet	UTBJN
Förflyttningssträcka som har utförts via handratts-	M118
överlagring (M118)	
(endast positionspresentation 2, ej TNC 410)	

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.

13.13 Välja måttenhet

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.



13.14 Välja programmeringsspråk för Manuell positionering

Med MOD-funktionen Programinmatning växlar man programmeringen av filen i driftart Manuell positionering:

- Programmering i Klartext-Dialog: Programinmatning: HEIDENHAIN
- Programmering enligt DIN/ISO: Programinmatning: ISO

13.15 Axelval för L-blocksgenerering (ej TNC 410, endast Klartext-Dialog)

I inmatningsfältet Axelval definieras vilka axlars aktuella verktygspositioner som skall överföras till ett L-block. För att skapa ett separat L-block trycker man på knappen "överför är-position". Axlarna väljs med en bit-kod på samma sätt som maskinparametrarna:

Axelval %11111	X, Y, Z, IV., V. axel överförs
Axelval %01111	X, Y, Z, IV. axel överförs
Axelval %00111	X, Y, Z axel överförs
Axelval %00011	X, Y axel överförs
Axelval %00001	X axel överförs

13.16 Ange begränsning av rörelseområde, nollpunktspresentation

Inom maskinens maximala rörelseområde kan ytterligare begränsning av det användbara rörelseområdet i koordinataxlarna göras.

Användningsexempel: Skydda en delningsapparat mot kollision

Det maximala rörelseområdet är begränsat av mjukvarugränslägen. Det för tillfället användbara rörelseområdet kan minskas med MODfunktionen ÄNDLÄGE: Detta görs genom att ange axlarnas maximala positionsvärden i positiv och negativ riktning i förhållande till maskinens nollpunkt. Om Er maskin förfogar över flera förflyttningsområden kan begränsningen ställas in separat för respektive förflyttningsområde (softkey ÄNDLÄGE (1) till ÄNDLÄGE (3), ej TNC 410).



Arbeta utan extra begränsning av rörelseområdet

För koordinataxlar som inte skall förses med någon extra rörelsebegränsning anges TNC:ns maximala rörelseområde (+/- 99999 mm) som ÄNDLÄGE.

Visa och ange det maximala rörelseområdet

- ▶ Välj Positionsvärde REF
- Förflytta maskinen till önskade positiva och negativa begränsningspositioner i X-, Y- och Zaxeln
- Notera värdena med förtecken
- ▶ Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen MOD
 - RORELSE-OMRADE DAnge begränsning av förflyttningsområde: Tryck på softkey ÄNDLÄGE. Knappa in de noterade värdena för axlarna i Begränsning.
 - Lämna MOD-funktionen: Tryck på softkey SLUT
 - Kompensering för verktygsradie inkluderas inte i begränsningen av rörelseområdet.

Begränsningen av rörelseområdet och mjukvarugränslägena aktiveras först när referenspunkterna har passerats.

Visa nollpunkt

Värdena som visas i bildskärmens nedre vänstra del är de manuellt inställda utgångspunkterna i förhållande till maskinens nollpunkt. Dessa kan inte ändras i denna bildskärmsmeny.

Begränsning av rörelseområde för programtest (endast TNC 410)

Man kan definiera ett separat "Rörelseområde" för programtest och programmeringsgrafik. För att göra detta trycker man på softkey ÄNDLÄGE TEST (2:a softkeyraden), efter att ha aktiverat MOD-funktionen.

Förutom begränsningen kan man även definiera arbetsstyckets utgångspunkts läge i förhållande till maskinens nollpunkt.

MANUELL DRIFT		MANUELL DRIFT	EDITERA
BEGRÄNSNINGAR: X+ BEGRÄNSNINGAR: Y+ BEGRÄNSNINGAR: Z+ BEGRÄNSNINGAR: X- BEGRÄNSNINGAR: Y- BEGRÄNSNINGAR: Z-	■20020 +30000 +30000 -30000 -30000 -30000 -30000	BEGRHNSNINGRR: X+ +500 Y500 Y+ +500 Z-+0 Z+ +500 B50 Y+ +500 B50 Z+ +400 B50 B+ +380 C30000 C+ +30000	3
BORV X +0.735 Y +0.740 Z +0.720	Т F0 S M5/9	NOLLPUNKTER: X +150 Y -50 Z +16 A +0 B +180 C +96 U +0 V +0 W +0	90 9
	SLUT	POSITION/ RÓRELSE- POH-INNAT DMRÁDE HJŘLP TID ()	SLUT

13.17 Utföra HJÄLP-funktion

Hjälp-funktionen är till för att hjälpa användaren i situationer som kräver ett förutbestämt handlingssätt, såsom exempelvis frikörning av maskinen efter ett strömavbrott. Även tilläggsfunktioner kan dokumenteras och utföras i en HJÄLP-fil.

Vid TNC 426, TNC 430 finns i maskiner flera hjälp-filer tillgängliga. Dessa kan man välja via filhanteringen.



HJÄLP-funktionen finns inte tillgängliga i alla maskiner. Beakta anvisningarna i maskinhandboken.

Välja och utföra HJÄLP-funktion

▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD



▶ Välj HJÄLP-funktion: Tryck på softkey HJÄLP

- ____ ►I TN filh
 - I TNC 426, TNC 430: Om det behövs, kalla upp filhanteringen (knappen PGM MGT) och välj en annan hjälp-fil
 - Välj en rad i hjälp-filen som är markerad med en # med hjälp av pilknapparna "uppåt/nedåt"
 - ▶ Utför vald HJÄLP-funktion: Tryck på NC-start

13.18 Visa drifttid (vid TNC 410 via kodnummer)



Maskintillverkaren kan även presentera andra tider. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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

PROGI	RAM IN	MATN	ING			PRO	GRAM ATNING
Bit: MODIL HEP RAD: 0 SPALE: 1 DOSET							
#111:	1 cha:	in fo	rward				
#2222	2 cha:	in ba	ckward	ł			
CENDJ							
Х +	150.0	000	Y -!	50.000	30 Z	+100	.0000
A	+0.0	000	B +18	30.000	30 C	+90	.0000
					S	0.00	0
ÄR		т			0		M 5∕9
INFOGA SKRIV ÖVR	NÄSTA ORD >>	SISTA ORDET <<	SIDA Û	SIDA J	BÖRJAN	SLUT J	SÖK

MANU	ELL DI	RIFT				PRO	IGRAM IATNING
STYR: Mask Progi	SYSTEI In på Ramexi	M TILL	- = = :NG =	173:	1:44: 3:00:1 3:00:1	42 30 30	
							SLUT





Tabeller och översikt

14.1 Allmänna användarparametrar

Allmänna användarparametrar är maskinparametrar som användaren kan ändra för att påverka TNC:ns beteende.

Typiska användarparametrar är exempelvis:

- Dialogspråk
- Inställning av datasnitt
- Matningshastigheter
- Bearbetningsförlopp
- Override-potentiometrarnas funktion

Inmatningsmöjligheter för maskinparametrar

Maskinparametrar kan programmeras med:

Decimala tal

Ange siffervärde direkt

Dual/binära tal

Ange procenttecken "%" innan siffervärdet

Hexadecimala tal

Ange dollartecken "\$" innan siffervärdet

Exempel:

Istället för det decimala talet 27 kan även det binära talet %11011 eller det hexadecimala talet \$1B anges.

De olika maskinparametrarna får definieras med skilda tal-system.

En del maskinparametrar innehåller mer än en funktion. Inmatningsvärdena i sådana maskinparametrar är summan av de med ett + tecken markerade delvärdena.

Kalla upp allmänna användarparametrar

Allmänna användarparametrar väljs med kodnummer 123 i MOD-funktionen.



I MOD-funktionen finns också de maskinspecifika ANVÄNDARPARAMETRARNA tillgängliga.

Anpassning av TNC-datasnitt EXT1 (5020.0) och
EXT2 (5020.1) till extern enhet

MP5020.x

101 3020.X
7 databitar (ASCII-code, 8.bit = paritet): +0 8 databitar (ASCII-code, 9.bit = paritet): +1
Block-Check-Charakter (BCC) godtycklig: +0
Block-Check-Charakter (BCC) styrtecken ej tillatna: +2
Överföringsstopp med RTS aktiv: +4
Överföringsstopp med RTS ej aktiv: +0
Överföringsstopp med DC3 aktiv: +8
Överföringsstopp med DC3 ej aktiv: +0
Teckenparitet jämn: +0
Teckenparitet ojämn: +16
Teckenparitet ej önskad: +0
Teckenparitet önskad: +32
11/2 stoppbit: +0
2 stoppbitar: +64
1 stoppbit: +128
1 stoppbit: +192

Exempel:

Anpassa TNC-datasnitt EXT2 (MP 5020.1) till en extern enhet med följande inställning:

8 databitar, BCC godtycklig, överföringsstopp med DC3, jämn teckenparitet, teckenparitet önskad, 2 stoppbitar

Inmatning i **MP 5020.1**: 1+0+8+0+32+64 = **105**

Typ av datasnitt för EXT1 (5030.0) och EXT2 (5030.1)

MP5030.x

Standardöverföring: **0** Datasnitt för blockvis överföring: **1**

Brytande avkännarsystem: 0 Mätande avkännarsystem: 1 Välj typ av överföring MP610 Avkännarsystem med kabelöverföring: 0 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem med infraröd överföring: 1 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999.9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99.999.9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av Männarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät centrumförskjutning: 1	Välj avkännarsystem (endast vid option digitalisering med mä	itande avkännarsystem, ej TNC410)
Välj typ av överföring MP6010 Avkännarsystem med kabelöverföring: 0 Avkännarsystem med kabelöverföring: 1 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,011 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kälibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 0		Brutande avkännarsystem: 0
Välj typ av överföring MP6010 Avkännarsystem med kabelöverföring: 0 Avkännarsystem med infraröd överföring: 1 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		Mätande avkännarsystem: 1
MP6010 Avkännarsystem med kabelöverföring: 0 Avkännarsystem med infraröd överföring: 1 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6150 0,001 till 99.999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätining av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 <	Välj typ av överföring	
Avkännarsystem med kabelöverföring: 0 Avkännarsystem med infraröd överföring: 1 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99.999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystemet vid kalibrering: 0 Mr-funktion för 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 0		MP6010
Avkännarsystem med infraröd överföring: 1 Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999.9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999.9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av avkännarsystem tid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystem tid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm)		Avkännarsystem med kabelöverföring: 0
Avkänningshastighet för brytande avkännarsystem MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1 Mät		Avkännarsystem med infraröd överföring: 1
MP6120 10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av abvtande avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Avkänningshastighet för brytande avkä	nnarsystem
10 till 3000 [mm/min] Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6120
Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystemt vid kalibrering: 0 MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		10 till 3000 [mm/min]
MP6130 0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsysteme MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät ning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 1	Maximal förflyttningssträcka till avkänni	ingspunkt
0,001 till 99.999,9999 [mm] Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystemet MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6130
Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt vid automatisk mätning MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		0,001 till 99.999,9999 [mm]
MP6140 0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt v	vid automatisk mätning
0,001 till 99 999,9999 [mm] Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät inte centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6140
Snabbtransport vid avkänning med brytande avkännarsystem MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		0,001 till 99 999,9999 [mm]
MP6150 1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Snabbtransport vid avkänning med bryt	ande avkännarsystem
1 till 300.000 [mm/min] Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6150
Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av brytande avkännarsystem MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		1 till 300.000 [mm/min]
MP6160 Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Mätning av avkännarens centrumförskju	utning vid kalibrering av brytande avkännarsystem
Ingen 180°-vridning av 3D-avkannarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88 Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6160
Upprepad mätning vid programmerbar avkännarfunktion (ej TNC 410) MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		Ingen 180°-vridning av 3D-avkännarsystemet vid kalibrering: 0 M-funktion för 180°-vridning av avkännarsystemet vid kalibrering: 1 till 88
MP6170 1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Upprepad mätning vid programmerbar a	avkännarfunktion (ej TNC 410)
1 till 3 Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6170
Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410) MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		1 till 3
MP6171 0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Toleransområde för upprepad mätning (ej TNC 410)
0,001 till 0,999 [mm] Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		MP6171
Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digitalisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310 0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		0,001 till 0,999 [mm]
0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm) Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Nedmatningsdjup av mätstiftet vid digit	alisering med mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6310
Mätning av avkännarens centrumförskjutning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321 Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1		0,1 till 2,0000 [mm] (riktvärde: 1mm)
Mät centrumförskjutning: 0 Mät inte centrumförskjutning: 1	Mätning av avkännarens centrumförskju	utning vid kalibrering av mätande avkännarsystem (ej TNC 410) MP6321
Mät inte centrumförskjutning: 1		Mät centrumförskjutning: 0
		Mät inte centrumförskjutning: 1

14.1 Allmänna användarparametrar

Tilldeln	ing av avkännarsystemets axlar till masl	kinaxlarna vid mätande avkännarsystem (ej TNC 410)
	Avkännarsystemets axlar måste	MP6322.0 Maakinaval X är parallall mad avkäpparavatamata aval X: 0 X: 1 7:
48	tilldelas maskinaxlarna korrekt, annars	MDC222 1
	finns risk för att förstöra avkännaren.	Maskinaxel V är parallell med avkäpparsystemets axel X: 0 Y: 1 7:
		Medalina de l'al paralloli mod avitalina oyotomoto axor X. C, T. I, Z.
		Maskinaxel Z är parallell med avkännarsystemets axel X: 0, Y: 1, Z: 2
Maxima	al utböjning av det mätande avkännarsys	stemets mätstift (ej TNC 410)
		MP6330
		0,1 till 4,0000 [mm]
Matnin (ei TNC	g för positionering av det mätande avkär 410)	narsystemet till MIN-punkten och framkörning till konturen
		MP6350
		10 till 3.000 [mm/min]
Avkänn	ingshastighet för mätande avkännarsys	tem (ej TNC 410)
		MP6360
		10 till 3.000 [mm/min]
Snabbt	ransport i avkänningscykler för mätande	e avkännarsystem (ej TNC 410)
		MP6361
		10 till 3.000 [mm/min]
Matnin	gsreducering då det matande avkännars	ystemets mätstift påverkas i sidled (ej TNC 410)
TNC:n r	ninskar matningen enligt en förinställd	
10% av	den programmerade digitaliserings-	
nastighe	eten.	
-		MP6362
		Sänkning av matningshastigheten ej aktiv: 0
		Sänkning av matningshastigheten aktiv: 1
Radiala	cceleration vid digitalisering med mätan	de avkännarsystem (ej TNC 410)
Med M	P6370 begränsar man matningen som	

INC:n forflyttar avkannaren med under digitalis ring på cirkelrörelser. Cirkelrörelser uppstår exempelvis vid stora riktningsförändringar.

Så länge den programmerade digitaliseringshastigheten är mindre än den via MP6370 beräknade hastigheten så förflyttar TNC:n avkännaren med den programmerade matningen. Ett lämpligt värde erhålles genom praktiska försök.

MP6370

0,001 till 5,000 [m/s²] (riktvärde: 0,1)

Vid digitalisering på konturlinjer kommer slut- punkten inte att sammanfalla helt exakt med startpunkten	
MP6390 definierar ett kvadratiskt målfönster inom vilket slutpunkten måste ligga efter digitali- sering ett varv runt konturlinjen. Det inmatade värdet motsvarar kvadratens halva sida.	
	MP6390
	0,1 till 4,0000 [mm]
Radiemätning med TT 120: Avkänningsriktning	MDarar
	MP6505 Positiv avkänningsriktning i vinkelreferensaxeln (0°-axel): 0 Positiv avkänningsriktning i +90°-axel: 1
	Negativ avkänningsriktning i vinkeirerensaxein (or-axei): 2 Negativ avkänningsriktning i +90°-axei: 3
Avkänningshastighet för andra mätningen med 1	IT 120, mätplattans form, korrektur i TOOL.T
	MP6507
	Avkanningshastigheten for andra matningen med 11 120 beraknas med konstant tolerans: +0
	Avkänningshastigheten för andra mätningen med TT 120 beräknas
	med variabel tolerans: +1
	Konstant avkänningshastighet för andra mätningen med TT 120: +2
Maximalt tillåtet mätfel med TT 120 vid mätning	med roterande verktyg
	10
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570	
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570	MP6510
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm)
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm)
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min]
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530 0 (förflyttningsområde 1) till MP6530 2 (förflyttningsområde 3)
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1 d förpositionering MP6540 0,001 till 99.999,999 [mm]
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 120	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1 d förpositionering MP6540 0,001 till 99.999,999 [mm]
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 120	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1 d förpositionering MP6540 0,001 till 99.999,999 [mm] MP6550 10 till 10 000 [mm/min]
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 120	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1 d förpositionering MP6540 0,001 till 99.999,999 [mm] MP6550 10 till 10.000 [mm/min]
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 120	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1 d förpositionering MP6540 0,001 till 99.999,999 [mm] MP6550 10 till 10.000 [mm/min] individuella skär
Nödvändig för beräkningen av avkänningshastigheten tillsammans med MP6570 Avkänningshastighet för TT 120 vid stillastående Radiemätning med TT 120: avstånd från verktyg Säkerhetszon runt beröringsplattan på TT 120 vid Snabbtransport i avkännarcyklerna för TT 120 M-funktion för spindelorientering vid mätning av	MP6510 0,001 till 0,999 [mm] (riktvärde: 0,005 mm) e verktyg MP6520 10 till 3.000 [mm/min] ets underkant till avkännarens överkant MP6530.0 (förflyttningsområde 1) till MP6530.2 (förflyttningsområde 3) TNC 410: Förflyttningsområde 1 d förpositionering MP6540 0,001 till 99.999,999 [mm] MP6550 10 till 10.000 [mm/min] individuella skär MP6560 0 till 88

Målfönster för digitalisering på konturlinjer med mätande avkännarsystem (ej TNC 410)

Mätning med roterande verktyg: Verktygets tillåtna periferihastighet

Nödvändig för beräkning av spindelvarvtal och för beräkning av avkänningshastigheten

MP6570

1,000 till 120,000 [m/min]

Koordinater för TT-120-mätplattans	s mittpunkt i förhållande till maskin-nollpunkten	
	MP6580.0 (förflyttningsområde 1)	
	X-axel	
	MP6580.1 (förflyttningsområde 1)	
	Y-axel	
	MP6580.2 (förflyttningsområde 1)	
	Z-axel	
	MP6581.0 (förflyttningsområde 2) (ej TNC 410)	
	X-axel	
	MP6581.1 (förflyttningsområde 2) (ej TNC 410)	
	Y-axel	
	MP6581.2 (förflyttningsområde 2) (ej TNC 410)	
	Z-axel	
	MP6582.0 (förflyttningsområde 3) (ej TNC 410)	
	X-axel	
	MP6582.1 (förflyttningsområde 3) (ej TNC 410)	
	Y-axel	
	MP6582.2 (förflyttningsområde 3) (ej TNC 410)	
	Z-axel	

TNC-presentation, TNC-editor

Programmeringsplats		
	MP7210	
	TNC med maskin: 0	
	TNC som programmeringsplats med aktivt PLC: 1	
	TNC som programmeringsplats utan aktivt PLC: 2	
Kvittering av meddelandet STRÖM	AVBROTT efter uppstart	
	MP7212	
	Kvittering med knapp: 0	
	Automatisk kvittering: 1	
DIN/ISO-programmering: Förvalt bl	ocknummersteg	
	MP7220	
	0 till 150	

Spärra vissa filtyper		
	MP7224.0	
	Inga filtyper spärrade:	+0
	Spärra HEIDENHAIN-p	program: +1
	Spärra DIN/ISO-progra	m: +2
	Spärra verktygstabelle	r: +4
	Spärra nollpunktstabel	ler: +8
	Spärra palettabeller: +	16 (ej TNC 410)
	Spärra textfiler: +32 (e	j TNC 410)
Spärra editering av vissa filtyper (ei TNC 410)		
	MP7224.1	
	Inga filtyper spärrade	för editerina: +0
	Spärra editering av:	
	HEIDENHAIN-progra	am: +1
Om en filtyp sparras kommer INC:n att	■ DIN/ISO-program: +	2
radera alla filer av denna typ.	Verktygstabeller: +4	
	Nollpunktstabeller:	+8
	Palettabeller: +16	
	Textfiler: +32	
Konfiguration av palettabeller (ei TNC 410)		
	MP7226.0	
	Palettfiler ei aktiva: 0	
	Falettinet ej aktiva. \mathbf{v} Antal naletter per nalettfil: 1 till 255	
Konfiguration av nollpunktsfiler (ej TNC 410)		
	WIP/226.1	•
	Nollpunktsfiler ej aktiv	
	Antal holipunkter per	nolipunktstadeli: I tili 255
Programlängd för programkontroll (ej TNC 410)		
	MP7229.0	
	Block 100 till 9.999	
Programlängd som FK-block är tillåtna till (ei TN)	C 410)	
	MP7229.1	
	Block 100 till 9.999	
Dialogonyek		
Dialogsprak	MP7230 vid TNC 410	
	Tyska: 0	
	Fnaelska: 1	
	MP7230 vid TNC 426	TNC 430
	Engelska: 0	Svenska: 7
	Tyska: 1	Danska: 8
	Tjeckiska: 2	Finska: 9
	Franska: 3	Nederländska: 10
	Italienska: 4	Polska: 11
	Spanska: 5	Ungerska: 12
	Portugisiska: 6	

Inställning av TNC:ns interna klocka (ej TNC 410)	
	MP7235
	Världstid (Greenwich time): 0
	Centraleuropeisk tid (CET): 1
	Centraleuropeisk sommartid: 2
	Tidsskillnad till världstid: -23 till +23 [timmar]
Konfiguration av verktygstabeller	
	MP7260
	Ej aktiv: 0
	Antal verktyg som TNC:n genererar när en ny verktygstabell
	öppnas: 1 till 254
	Om man behöver fler än 254 verktyg kan verktygstabellen utökas med
	funktionen INFOGA N RADER VID SLUTET (se "5.2 Verktygsdata", ej
	TNC 410)
Konfiguration av platstabeller	
	MP7261
	Ej aktiv: 0
	Antal platser per platstabell: 1 till 254
Indexerade verktyg för att kunna lägga in flera k	ompenseringsdata för ett verktygsnummer
	MP7262
	Inte indexerade: 0
	Antal tillåtna index: 1 till 9
Softkey platstabell	
	MP7263
	Visa softkey PLATSTABELL i verktygstabellen: 0
	Visa inte softkey PLATSTABELL i verktygstabellen: 1

Konfiguration av verktygstabeller; Kolumnnummer i verktygstabellen (ej använd: 0) för

MP7266.0	Verktygsnamn – NAME: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 16 tecken	
MP7266.1	Verktygslängd – L: 0 till 28; Kolumnbredd: 11 tecken	
MP7266.2	Verktygsradie – R: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 11 tecken	
MP7266.3	Verktygsradie 2 – R2: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 11 tecken (ej TNC 410)	
MP7266.4	Övermått längd – DL: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 8 tecken	
MP7266.5	Övermått radie – DR: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 8 tecken	
MP7266.6	Övermått radie 2 – DR2: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 8 tecken (ej TNC 410)	
MP7266.7	Verktyg spärrat – TL: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 2 tecken	
MP7266.8	Systerverktyg – RT: 0 till 28; Kolumnbredd: 3 tecken	
MP7266.9	Maximal livslängd – TIME1: 0 till 28; Kolumnbredd: 5 tecken	
MP7266.10	Max. livslängd vid TOOL CALL – TIME2: 0 till 28; Kolumnbredd: 5 tecken	
MP7266.11	Aktuell livslängd – CUR. TIME: 0 till 28; Kolumnbredd: 8 tecken	
MP7266.12	Verktygskommentar – DOC: 0 till 28; Kolumnbredd: 16 tecken	
MP7266.13	Antal skär – CUT.: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 4 tecken	
MP7266.14	Tolerans för detektering av förslitning verktygslängd – LTOL: 0 till 28; Kolumnbredd: 6 tecken	
MP7266.15	Tolerans för detektering av förslitning verktygsradie – RTOL: 0 till 28; Kolumnbredd: 6 tecken	
MP7266.16	Skärriktning – DIRECT.: 0 till 28; Kolumnbredd: 7 tecken	
MP7266.17	PLC-status – PLC: 0 till 28; Kolumnbredd: 9 tecken	
MP7266.18	Tillägg till verktygsförskjutningen i verktygsaxeln från MP6530 – TT:L-OFFS: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 11 tecken	
MP7266.19	Förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum – TT:R-OFFS: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 11 tecken	
MP7266.20	Tolerans för detektering av brott verktygslängd – LBREAK.: 0 till 28; Kolumnbredd: 6 tecken	
MP7266.21	Tolerans för detektering av brott verktygsradie – RBREAK: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 6 tecken	
MP7266.22	Skärlängd (cykel 22) – LCUTS: 0 till 28; Kolumnbredd: 11 tecken	
MP7266.23	Maximal nedmatningsvinkel (cykel 22) – ANGLE.: 0 till 28; Kolumnbredd: 7 tecken	
MP7266.24	Verktygstyp –TYP: 0 till 28; Kolumnbredd: 5 tecken (endast för Klartext-dialog, ej TNC 410)	
MP7266.25	Verktygsmaterial – TMAT: 0 till 28 ; Kolumnbredd: 16 tecken (endast för Klartext-dialog, ej TNC 410)	
MP7266.26	Skärdatatabell – CDT: 0 till 28; Kolumnbredd: 16 tecken (endast för Klartext-dialog, ej TNC 410)	
MP7266.17	PLC-värde – PLC-VAL: 0 till 28; Kolumnbredd: 9 tecken (ej TNC 410)	
Konfiguration av verktygsplatstabell; Kolumnnu	mmer i verktygstal	oellen för (ej använd: 0):
--	----------------------------	--
	MP7267.0	
	Verktygsnummer	– T: 0 till 5
	MP7267.1	
	Specialverktyg – S	51: 0 till 5
	MP7267.2	
		5 – F: U TIII 5
	NIP/26/.3 Plate enärrad	0 till 5
		0 (iii 5
	PIC - status - PI (^{^.} 0 till 5
Driftart Manuell drift: Presentation av matningsha	astighet	
	MP7270	
	IVIatning F visas bi	ara da en axelriktningsknapp trycks in: U
	(mathing F visas a	definierate via softkov E eller matning i den
	långsammaste"	aveln): 1
	Spindelvarvtal S o	ch tilläggsfunktion M efter STOPP åter
	verksam: +0	
	Spindelvarvtal S o	ch tilläggsfunktion M efter STOPP ej mer
	verksam: +2	
Dogimaltookon		
Decimatecken	MP7280	
	Komma som deci	maltecken: 0
	Punkt som decima	altecken: 1
Positionsvisning i verktygsaxeln	MDZOOF	
	Desitionen i förhål	llanda till varktværte utgångepunkt: 0
	Positionen i verkty	vasaveln i förhållande till
	verktvasspetsen:	1
	101111 goopotooni	-
Positionsvisning för X-axeln	MD7200 0	
	NIP/290.0	
	0,1 mm. 0	0.001 mm: 4
	0,05 mm. 1	0.0005 mm: 5 (ei TNC 410)
	0.005 mm: 3	0,0001 mm ⁻ 6 (ei TNC 410)
	0,000 mm C	
Positionsvisning för Y-axeln		
	MP7290.1	
	Inmatningsvarde s	se MP7290.0
Positionsvisning för Z-axeln		
	MP7290.2	
	Inmatningsvärde s	se MP7290.0
Positionsvisning för IV. axel		
	MP7290.3	
	Inmatningsvärde s	se MP7290.0
	-	

Positionsvisning för den V. axeln (ej TNC 410)	
	MP7290.4
	Inmatningsvärde se MP7290.0
Positionsvisning för den 6. axeln (ej TNC 410)	
3	MP7290.5
	Inmatningsvärde se MP7290.0
Positionsvisning för den 7. axeln (ei TNC 410)	
	MP7290.6
	Inmatningsvärde se MP7290.0
Positionsvisning för den 9. svoln (si TNC 410)	
	MP7290 7
	Inmatningsvärde se MP7290.0
Positionsvisning för den 9. axeln (ej TNC 410)	MD7200.0
	INIT/290.8
Spärra ändring av utgångspunkt (ej TNC 410)	
	MP7295
	Andring av utgangspunkten ej sparrad: +0
	Ändring av utgångspunkten i X-axein sparrad. +1
	Ändring av utgångspunkten i 7-axein sparrad. +2
	Ändring av utgångspunkton i IV, avolg spärrad: 19
	Ändring av utgångspunkten i V aveln spärrad : $+16$
	Ändring av utgångspunkten i 6. aveln spärrad: +10
	Ändring av utgångspunkten i 7. axeln spärrad: +64
	Ändring av utgångspunkten i 8. axeln spärrad: +128
	Ändring av utgångspunkten i 9. axeln spärrad: +256
Spärra ändring av utgångspunkton med de ora	agfärgade avelknannarna
Sparra andring av digangspunkten med de ora	MP7296
	Ändring av utgångspunkten ei spärrad: 0
	Ändring av utgångspunkten med de orangefärgade axel-
	knapparna spärrad: 1
Återställ statuspresentation O-parametrar och	verktynsdata
	MP7300
	Återställ alla då ett program väljs: 0
	Återställ alla då ett program väljs och vid
	M02, M30, END PGM: 1
	Återställ bara statuspresentation och verktygsdata
	då ett program väljs: 2
	Aterställ bara statuspresentation och verktygsdata
	då ett program väljs och vid M02, M30, END PGM: 3
	Aterstall statuspresentation och Q-parametrar då ett program väljs: 4
	Aterstall statuspresentation och Q-parametrar då ett program
	Vaijs och vid iviuz, ividu, EIND PGIVI: 5
	Aterstall statuspresentation da ett program väljs: b
	vid M02_M30_END PGM: 7
	VIU IVIUZ, IVIJU, LINU FUIVI. I

Grafisk presentation i tre plan enligt DIN 6, del 1, projektionsmetod 1: **+0** Grafisk presentation i tre plan enligt DIN 6, del 1, projektionsmetod 2: **+1** Vrid inte koordinatsystemet för grafisk presentation: **+0** Vrid koordinatsystemet för grafisk presentation med 90°: **+2** Nytt råämne vid cykel G53/G54 NOLLPUNKT visas i förhållande till den gamla nollpunkten: **+0** (ej TNC 410) Nytt råämne vid cykel G53/G54 NOLLPUNKT visas i förhållande till den gamla nollpunkten: **+4** (ej TNC 410) Visa inte markörens position vid presentation i tre plan: **+0** (ej TNC 410) Visa markörens position vid presentation i tre plan: **+8** (ej TNC 410)

Definitioner för programmeringsgrafik (ej TNC 426, TNC 430)

MP7311

Visa inte nedmatningspunkt som cirkel: **+0** Visa nedmatningspunkt som cirkel: **+1** Visa inte meanderbanor vid cykler: **+0** Visa meanderbanor vid cykler: **+2** Visa inte kompenserade banor: **+0** Visa kompenserade banor: **+3**

Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: Verktygsradie (ej TNC 410) MP7315 0 till 99 999,9999 [mm]

Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: Arbetsdjup (ej TNC 410) MP7316

0 till 99 999,9999 [mm]

Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: M-funktion för start (ej TNC 410) MP7317.0

0 till 88 (0: funktion inaktiv)

Grafisk simulering utan programmerad spindelaxel: M-funktion för slut (ej TNC 410) MP7317.1 0 till 88 (0: funktion inaktiv)

Inställning av skärmsläckare (ej TNC 410)

Ange efter vilken tid TNC:n skall aktivera skärmsläckaren

MP7392

0 till 99 [min] (0: funktion inaktiv)

Cykel G85: Spindelorientering vid cykelns början	
	MP7160
	Spindelorientering utfors: 0
	Ingen spindelorientering utfors: 1
Effekt av cykel G72 SKALFAKTOR	
	MP7410
	SKALFAKTOR är aktiv i 3 axlar: 0
	SKALFAKTOR är bara aktiv i bearbetningsplanet: 1
Verktygsdata vid den programmerbara avkänna	rcykeln G55
	MP7411
	Aktuella verktygsdata skrivs över med 3D-avkännarsystemets
	kalibreringsdata: 0
	Aktuella verktygsdata bibehålles: 1
Övergångsmode vid konturfräsning (ei TNC 426.	TNC 430)
	MP7415.0
	Infoga rundningsbåge: 0
	Infoga polynom av tredje graden (kubisk spline, kurva utan språng i förändringen av hastigheten): 1
	Infoga polynom av femte graden (kurva utan språng i förändringen av accelerationen): 2
	Infoga polynom av sjunde graden (kurva utan språng i förändringen av ryck): 3
Inställning för konturfräsning (ej TNC 426, TNC 43	30)
	MP7415.1
	Jämna inte ut konturen: +0
	Jämna ut konturen: +1
	Glätta inte hastighetsprofilen när det ligger en kort rät linje mellan
	konturövergångarna: +0
	Glätta hastighetsprofilen när det ligger en kort rät linje mellan
	konturövergångarna: +2

Fräs kanal runt konturen i medurs riktning för öar och i moturs riktning för fickor: **+0** Fräs kanal runt konturen i medurs riktning för fickor och i moturs riktning för öar: **+1** Fräs konturkanal innan urfräsning: **+0** Fräs konturkanal efter urfräsning: **+2** Sammanfoga kompenserade konturer: **+0** Sammanfoga okompenserade konturer: **+4** Urfräsning på samtliga djup ner till fickans botten: **+0** Fräs både kanal och urfräsning på varje skärdjup innan växling till nästa skärdjup: **+8**

För cyklerna G56, G57, G58, G59, G121, G122, G123, G124 gäller: Förflytta verktyget vid cykelslutet till den sist programmerade positionen före cykelanropet: **+0** Endast frikörning i spindelaxeln vid cykelslutet: **+16**

SL-cykler grupp I, arbetssätt (ej TNC 426, TNC 430)

MP7420.1

Meanderformig urfräsning av sammanfogade områden med lyftning: **+0** Urfräsning av sammanfogade områden efter varandra utan lyftning: **+1** Bit 1 till Bit 7: reserverad



(liten cirkel = nedmatningsrörelser)



-,	MP7430 0,1 till 1,414
Cirkelradiens tillåtna avvikelse vid cirkel-slutp	ounkten jämfört med cirkel-startpunkten (ej TNC 410) MP7431
	0,0001 till 0,016 [mm]
Funktion för ett antal tilläggsfunktioner M	MP7440 Stoppa programkörningen vid M06: +0 Stoppa inte programkörningen vid M06: +1 Inget cykelanrop med M89: +0 Cykelanrop med M89: +2 Stoppa programkörningen vid M-funktioner: +0
 k_v-faktorerna definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok. 	Stoppa inte programkörningen vid M-funktioner: +4 k _v -faktorer ej växlingsbara via M105 och M106: +0 (ej TNC 410) k _v -faktorer växlingsbara via M105 och M106: +8 (ej TNC 410) Reducering av matningshastighet i verktygsaxeln
	med M103 F ej aktiv: +0 Reducering av matningshastighet i verktygsaxeln med M103 F aktiv: +16 Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar ej aktiv: +0 Precisionsstopp vid positioneringar med rotationsaxlar aktiv: +32

Visa felmeddelande om inte M3/M4 är aktiv: 0 Visa inte felmeddelande om M3/M4 inte är aktiv: 1

Vinkel på maximal riktningsförändring som skall utföras med konstant banhastighet (Hörn med R0, "Innerhörn" även radiekompenserade, ej TNC 426, TNC430)

Gäller både vid släpfelsberäkning och hastighetsför-reglering

MP7460 0,0000 till 179,9999 [°]

Maximal banhastighet vid matningsoverride 100% i driftarterna för programkörning

MP7470

0 till 99.999 [mm/min]

Nollpunkter från nollpunktstabellen i förhållande till

MP7475

Arbetsstyckets nollpunkt: 0 Maskinens nollpunkt: 1

Program enkelblock: En rad i det aktiva NC-programmet exekveras för varje NC-start: **+0** Program enkelblock: Hela NC-programmet exekveras för varje NC-start: **+1** Program blockföljd: Hela NC-programmet exekveras för varje NC-start: **+0** Program blockföljd: Alla NC-program fram till nästa palett exekveras för varje NC-start: **+2** Program blockföljd: Hela NC-programmet exekveras för varje NC-start: **+0** Program blockföljd: Hela palettfilen exekveras för varje NC-start: **+4**

Elektroniska handrattar

Typ av handratt			
	MP7640		
	Maskin utan hand	lratt: 0	
	HR 330 med tilläggsknappar – knapparna för rörelseriktning och snabbtransport utvärderas av NC: 1 (ej TNC 410)		
	HR 130 utan tilläg	gsknappar: 2 (ej TNC 410)	
	HR 330 med tilläg	ggsknappar – knapparna på handratten för	
	rörelseriktning och snabbtransport utvärderas av PLC: 3		
	(ej TNC 410)		
	HR 332 med tolv	tilläggsknappar: 4 (ej TNC 410)	
	Fleraxlig handratt	med tilläggsknappar: 5	
	HR 410 med tilläg	ggsfunktioner: 6	
Omräkningsfaktor (ej TNC 410)			
	MP7641		
	Anges via knapps	atsen: 0	
	Anges från PLC: 1	1	
Handrattsfunktioner som definieras av n	naskintillverkaren (ej TNC	410)	
	MP 7645.0	0 till 255	
	MP 7645.1	0 till 255	
	MP 7645.2	0 till 255	
	MP 7645.3	0 till 255	
	MP 7645.4	0 till 255	
	MP 7645.5	0 till 255	
	MP 7645.6	0 till 255	
	MP 7645.7	0 till 255	

14.2 Kontakt- och kabelbeskrivning för datasnitt

Datasnitt V.24/RS-232-C

HEIDENHAIN-utrustning



Kontaktbeläggningen på TNC-logikenheten (X21) skiljer sig från den på adapterblocket.

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 figur visar adapterblockets kontaktbeläggning.



Datasnitt V.11/RS-422 (ej TNC 410)

På datasnitt V.11 anslutes endast icke-HEIDENHAIN utrustning.

ſ

Kontaktbeläggningen på TNC-logikenheten (X22) och den på adapterblocket är identisk.



.

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

Ethernet-datasnitt BNC-kontakt (Option, ej TNC 410)

Maximal kabellängd: 180 m

fri–

fri–

7

8

Pin	Signal	Beskrivning
1	Data (RXI, TXO)	Innerledare (kärna)
2	GND	Skärm

14.3 Teknisk information

TNC-karaktäristik

Kortbeskrivning	Kurvlinjestyrsystem för maskiner med upp till 9 axlar (TNC 410: 4 axlar), dessutom spindelorientering; TNC 410 CA, TNC 426 CB, TNC 430 CA med analog varvtalsreglering, TNC 410 PA, TNC 426 PB, TNC 430 PB med digital varvtalsreglering och integrerad strömreglering
Komponenter	 Logikenhet Knappsats Färgbildskärm med softkeys
Datasnitt	 V.24 / RS-232-C V.11 / RS-422 (ej TNC 410) Ethernet-datasnitt (Option, ej TNC 410) Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av TNC:n via datasnittet med HEIDENHAIN Programvara TNCremo (ej TNC 410)
Simultan förflyttning av axlar vid konturelement	 Rätlinje i upp till 5 axlar (TNC 410: 3 axlar) Exportversioner TNC 426 CF, TNC 426 PF, TNC 430 CE, TNC 430 PE: 4 axlar Cirkel i upp till 3 axlar (vid 3D-vridet bearbetningsplan, TNC 410: 2 axlar) Skruvlinje 3 axlar
"Look Ahead"	 Definierad rundning av icke kontinuerliga konturövergångar (t.ex. vid 3D-former); Kollisionsövervakning med SL-cykel "öppna konturer" För radiekompenserade positioner med M120 LA-förberäkning av geometri för hastighetsanpassning
Parallelldrift	Editering av ett bearbetningsprogram samtidigt som TNC:n exekverar ett annat
Grafisk presentation	 Programmeringsgrafik Testgrafik Programkörningsgrafik (ej TNC 410)
Filtyper	 HEIDENHAIN-klartext-dialogprogram DIN/ISO-program Verktygstabeller Skärdatatabeller (ej TNC 410) Nollpunktstabeller Punkttabeller Palettfiler (ej TNC 410) Textfiler (ej TNC 410) Fritt definierbara tabeller (ej TNC 410) Systemfiler

Programminne	Hårddisk med 1.5 GByte för NC-program
	(TNC 410: ca. 10.000 NC-block, med batteri-buffert)
	Godtyckligt antal filer kan hanteras (TNC 410: upp till 64 filer)
Verktygsdefinitioner	Upp till 254 verktyg i program eller godtyckligt antal verktyg i tabeller (TNC 410: upp till 254)
Programmeringshjälp	 Funktion för framkörning till och frånkörning från konturen Integrerad kalkylator (ej TNC 410) Strukturering av program (endast Klartext-dialog, ej TNC 410) Kommentar-block Direkt hjälp för visat felmeddelande (hjälp anpassad till situationen, ej TNC 410) Hjälp-funktion för DIN/ISO-programmering (ej TNC 426, TNC 430)

14.3 Teknisk information

Programmerbara funktioner

Konturelement	Rätlinje
	Fas
	Cirkelbåge
	Cirkelcentrum
	Cirkelradie
	Tangentiellt anslutande cirkelbåge
	Hörnrundning
	Rätlinjer och cirkelbågar för framkörning till och frånkörning från
	konturen
	B-Spline (ej TNC 410)
Programhopp	Underprogram
	Programdelsupprepning
	Godtyckligt program som underprogram
Bearbetningscykler	Borrcykler för borrning, djupborrning, brotschning, ursvarvning, försänkning
	Gängning med och utan flytande gänghuvud
	Grov- och finbearbetning av fyrkants- och cirkelficka
	Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår
	Punktmönster på cirkel och linjer
	Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor
	Bearbetning av godtyckliga fickor och öar
	Cylindermantel-interpolation (ej TNC 410)
-	

Koordinatomräkningar	Nollpunktsförskjutning
	IIppa bearbetningsplanet (ej IINC 410)
3D-avkännarsystem	Avkännarfunktioner för utgångspunkt-inställning och för automatisk
	mätning av arbetsstycket
	Digitalisering av 3D-former med mätande avkännarsystem
	(Option, endast Klartext-Dialog, ej TNC 410)
	Digitalisering av 3D-former med brytande avkännarsystem
	(Option, endast Klartext-Dialog)
	Automatisk verktygsmätning med TT 120 (endast Klartext-Dialog)
Matematiska funktioner	■ Grundläggande räknesätt +, –, x och
	Trigonometri sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan
	Roten ur värde (va) och ur kvadratsumma (va ² + b ²)
	Kvadrat av värde (SQ)
	Upphöjt till (^)
	Konstant PI (3,14)
	Logaritmfunktioner
	Exponentialfunktion
	Skapa negativt värde (NEG)
	Skapa heltal (INT)
	Skapa absolutvärde (ABS)
	Ta bort heltalsdel (FRAC)
	Jämförelse större än, mindre än, lika, olika

TNC-prestanda

Blockcykeltid	4 ms/block, TNC 410: 6 ms/block, 20 ms/block vid blockvis överföring via datasnittet
Reglercykeltid	 TNC 410 konturinterpolering: 6 ms TNC 426 CB, TNC 430 CA: Konturinterpolering: 3 ms
	■ TNC 426 PB, TNC 430 PB: Fininterpolering: 0,6 ms (läge) ■ TNC 426 PB, TNC 430 PB: Konturinterpolering: 3 ms Fininterpolering: 0,6 ms (varvtal)
Dataöverföringshastighet	Maximalt 115.200 Baud via V.24/V.11 Maximalt 1 Mbaud via Ethernet-datasnitt (Option, ej TNC 410)
Omgivningstemperatur	Drift: 0°C till +45°C Lagring: -30°C till +70°C
Rörelsesträcka	Maximalt 100 000 mm (2540 tum) TNC 410: Maximalt 30 000 mm (1.181 tum)
Matningshastighet	Maximalt 300 m/min (11.811 tum/min) TNC 410: Maximalt 100 m/min
Spindelvarvtal	Maximalt 99 999 varv/min
Inmatningsområde	 Minimum 0,1µm (0,00001 tum) resp. 0,0001° (TNC 410: 1 µm) Maximum 99 999,999 mm (3.937 tum) resp. 99 999,999° TNC 410: Maximum 30 000 mm (1.181 tum) resp. 30 000,000°

14.4 Byta buffertbatteri

När styrsystemet är avstängt försörjer ett buffertbatteri TNC:n med ström för att data i RAM-minnet inte skall förloras.

Om TNC:n presenterar felmeddelandet Byt buffertbatteri måste man byta batterierna. Batterierna är placerade inuti logikenheten bredvid strömförsörjningen (rund, svart hållare). Dessutom finns det i TNC:n ytterligare en ackumulator som försörjer styrningen med ström under tiden som batterierna byts (maximal funktionstid: 24 timmar).

Stäng av maskinen och TNC:n före växling av buffertbatteri!

Buffertbatteri får endast bytas av personal med utbildning för detta!

Batterityp: 3 Mignon-celler, leak-proof, IEC-beteckning "LR6"

14.5 Adressbokstäver (DIN/ISO)

G-funktioner

Grupp	G	Funktion	Blockvis	Hänvisning
			verksam	Sida
Positioneringar	00	Rätlinje-interpolation, kartesisk med snabbtransport		101
-	01	Rätlinje-interpolation, kartesisk		101
	02	Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs	■ (med R)	102
	03	Cirkel-interpolation, kartesisk, moturs	■ (med R)	102
	05	Cirkel-interpolation, kartesisk, utan riktningsuppgift		102
	06	Cirkel-interpolation, kartesisk, tangentiell konturanslutning		105
	07	Axelparallellt positioneringsblock	1. A	
	10	Rätlinje-interpolation, polär, med snabbtransport		111
	11	Rätlinje-interpolation, polär		111
	12	Cirkel-interpolation, polär, medurs		111
	13	Cirkel-interpolation, polär, moturs		111
	15	Cirkel-interpolation, polär, utan riktningsuppgift		111
	16	Cirkel-interpolation, polär, tangentiell konturanslutning		112
Cykler för borrning	83	Djupborrning		145
	84	Gängning med flytande gängtappshållare		157
	85	Gängning utan flytande gängtappshållare		160
	86	Gängskärning (ej TNC 410)		163
	200	Borrning		146
	201	Brotschning		147
	202	Ursvarvning		148
	203	Universal-borrning		149
	204	Bakplaning		151

Grupp	G	Funktion Blockvis	Hänvisning
		verksam	Sida
Cykler för borrning	205	Universal-djupborrning (endast NC-software 280 474-xx)	153
, 0	206	Gängning med flytande gängtappshållare (endast NC-software 280 474-xx)	158
	207	Gängning utan flytande gängtappshållare (endast NC-software 280 474-xx)	161
	208	Fräsborrning, spiral (endast NC-software 280 474-xx)	155
Cykler för fräsning av	74	Spårfräsning	178
fickor, öar och spår	75	Fräsning av rektangulär ficka medurs	169
	76	Fräsning av rektangulär ficka moturs	169
	77	Fräsning av cirkulär ficka medurs	173
	78	Fräsning av cirkulär ficka moturs	173
	210	Spårfräsning med pendlande nedmatning	179
	211	Cirkulärt spår med pendlande nedmatning	181
	212	Rektangulär ficka finskär	170
	213	Rektangulär ö finskär	172
	214	Cirkulär ficka finskär	175
	215	Cirkulär ö finskär	176
Cykler för att skapa	220	Punktmönster på cirkel	185
punktmönster	221	Punktmönster på linjer	186
Cykler för att skapa 37 Definition av fickans kontur		190/197	
överlagrade konturer	56	Förborrning av konturficka (i kombination med G37) SLI	181
	57	Urfräsning av konturficka (i kombination med G37) SLI	192
	58	Konturfräsning medurs av konturficka (i kombination med G37) SLI	194
	59	Konturfräsning moturs av konturficka (i kombination med G37) SLI	194
	120	Konturdata (ej TNC 410)	199
	121	Förborrning (i kombination med G37) SLII (ej TNC 410)	200
	122	Urfräsning (i kombination med G37) SLII (ej TNC 410)	201
	123	Finskär djup (i kombination med G37) SLII (ej TNC 410)	202
	124	Finskär sida (i kombination med G37) SLII (ej TNC 410)	203
	125	Konturlinje (i kombination med G37, ej TNC 410)	204
	127	Cylindermantel (i kombination med G37, ej TNC 410)	206
	128	Cylindermantel spårfräsning	
		(i kombination med G37, endast NC-software 280 474-xx)	208
Cykler för uppdelning	60	Exekvera punkttabeller (ej TNC 410)	214
	230	Uppdelning av plana ytor	216
	231	Uppdelning av godtyckligt vinklade ytor	218
Cykler för koordinat-	28	Spegling	226
omräkning	53	Nollpunktsförskjutning med en nollpunktstabell	223
	54	Nollpunktsförskjutning i program	222
	72	Skaltaktor	228
	73	Vridning av koordinatsystemet	227
	80	Bearbetningsplan (ej TNC 410)	229
Specialcykler	04	Väntetid	236
	36	Spindelorientering	237
	39	Cykel programanrop, cykelanrop via G79	236
	62	Toleransavvikelse för snabb konturfräsning (ej TNC 410)	238

Grupp G Funktion		Blockvis	Hänvisning	
			verksam	Sida
	79	Cykelanrop		141
Valav	17	Val av plan XY, verktygsaxel Z		96
Bearbetningsplan	18	Val av plan ZX, verktygsaxel Y		96
	19	Val av plan YZ, verktygsaxel X		96
	20	Verktygsaxel IV		96
	24	Fas med faslängd R		101
	25	Hörnrundning med R		106
	26	Tangentiell framkörning till en kontur med R		99
	27	Tangentiell frånkörning från en kontur med R		99
	29	Överföring av det sista positionsbörvärdet som Pol		110
Råämnesdefinition	30	Råämnesdefinition för grafik, Minpunkt		61
	31	Råämnesdefinition för grafik, Maxpunkt		61
	38	STOPP av programexekvering		284
Verktygskompensering	40	Ingen verktygskompensering (R0)		90
	41	Verktygskompensering, vänster om konturen (RL)		90
	42	Verktygskompensering, höger om konturen (RR)		90
	43	Axelparallell kompensering, förlängning (R+)		90
	44	Axelparallell kompensering, förkortning (R-)		90
	51	Nästa verktygsnummer (vid centralt verktygsregister)		87
	55	Avkännarfunktion		308
Måttenhet	70	Måttenhet: Tum (för programbörjan)		60
	71	Måttenhet: Millimeter (för programbörjan)		60
Måttuppgifter	90	Absoluta måttuppgifter		35
	91	Inkrementala måttuppgifter		35
	98	Sätt ett Label-nummer		220
	99	Verktygsdefinition		80

Adressbokstäver	Funktion		
%	Programbörjan resp. programanrop		
#	Nollpunktsnummer med cykel G53		
A	Rotationsrörelse runt X-axel		
В	Rotationsrörelse runt Y-axel		
С	Rotationsrörelse runt Z-axel		
D	Parameterdefinition (programparameter Q)		
DL	Förslitningskompensering längd vid verktygsanrop		
DR	Förslitningskompensering radie vid verktygsanrop		
E	Tolerans för M112 och M124		
F	Matning		
F	Väntetid med G04		
F	Skalfaktor med G72		
F	Faktor för matningsreducering med M103		
G	Förflyttningsvillkor		
Н	Polär koordinatvinkel med kedjemått/absolutmått		
Н	Vridningsvinkel med G73		
Н	Gränsvinkel för M112		

dressbokstäver Funktion			
	X-koordinat för cirkelcentrum/Pol		
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/Pol		
К	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol		
L	Sätt ett Label-nummer med G98		
L	Hopp till ett Label-nummer		
L	Verktygslängd med G99		
LA	Antal block för förberäkning med M120		
M	Tilläggsfunktioner		
Ν	Blocknummer		
Р	Cykelparameter i bearbetningscykler		
Ρ	Parameter i parameterdefinitioner		
Q	Programparameter/Cykelparameter Q		
R	Polär koordinatradie		
R	Cirkelradie med G02/G03/G05		
R	Rundningsradie med G25/G26/G27		
R	Fasning med G24		
R	Verktygsradie med G99		
S	Spindelvarvtal		
S	Spindelorientering med G36		
Т	Verktygsdefinition med G99		
	Verktygsanrop		
U	Linjärrörelse parallell med X-axel		
V	Linjärrörelse parallell med Y-axel		
W	Linjärrörelse parallell med Z-axel		
Х	X-axel		
Y	Y-axel		
Z	Z-axel		
*	Blockslut		

Parameterdefinition	Funktion	Hänvisning Sida
D00	TilldeIning	254
D01	Addition	254
D02	Subtraktion	254
D03	Multiplikation	254
D04	Division	254
D05	Roten ur	254
D06	Sinus	256
D07	Cosinus	256
D08	Roten ur kvadratsumma (c = $\sqrt{a^2 + b^2}$)	256
D09	Om lika, hopp	257
D10	Om olika, hopp	257
D11	Om större än, hopp	257
D12	Om mindre än, hopp	257
D13	Vinkel (vinkel från c \cdot sin α och c \cdot cos α)	256
D14	Felnummer	259
D15	Print	259
D19	Tilldelning PLC-merker	259

SYMBOLER

3D-avkännarsystem ... 296 kalibrera brytande ... 298 mätande ... 301 lagra kalibreringsvärde i TOOL.T ... 300, 302 mätning under programkörning ... 310 3D-presentation ... 278

Α

Adressbokstäver ... 360 Användarparametrar allmänna ... 336 för 3D-avkännarsystem och digitalisering ... 338 för bearbetning och programkörning ... 348 för extern dataöverföring ... 337 för TNC-presentation, TNC-editor ... 341 maskinspecifika ... 329 Arbetsstycke, uppmätning ... 307 Arbetsstyckespositioner absoluta ... 35 relativa ... 35 Avkännarcykler ... 296 Avstängning ... 16

В

Bakplaning ... 153 BAUD-RATE, inställning ... 317, 318 Bearbetning, avbrvta ... 286 Bearbetningsplan, tippa ... 21 cykel ... 231 manuellt ... 21 steg för steg ... 234 Bearbetningstid, beräkna ... 280 Bearbetningsutrymme, övervakning ... 329 Bildskärm ... 3 Bildskärmsuppdelning ... 4 Block infoga ... 63, 65 radera ... 63, 65 ändra ... 63, 65 Blockbuffert ... 317 Blockläsning ... 289 Bokstäver, växla mellan stora och små ... 69 Borrcykler ... 146 Borrfräsning ... 157 Borrning ... 147, 148, 151 Brotschning ... 149 Buffertbatteri, byta ... 360

С

Cirkelbåge ... 104, 105, 113, 114 Cirkelcentrum ... 104 Cirkelficka finbearbetning ... 177 grovbearbetning ... 175 Cirkulär ö finskär ... 178 Cirkulärt spår, fräsning ... 183 Cykel anropa ... 143, 145 definiera ... 142 grupper ... 142 med punkttabeller ... 144 Cylinder ... 270 Cylindermantel ... 208, 210

D

Datasnitt inställning ... 317, 318, 319 kontaktbeläggning ... 352 tilldelning ... 319 Datasäkerhet ... 37 Dataöverföringshastighet ... 317, 318 Dataöverföringsprogram ... 320 Detaljfamiljer ... 255 Digitaliserade data bearbeta med ... 216 DIN/ISO-format ... 59 Djupborrning ... 147, 155 Driftarter ... 5

Register

E

Ellips ... 268 Ethernet-datasnitt anslutningsmöjligheter ... 323 konfigurera ... 324 nätverk, logga på och ur nätverk ... 55

F

Fas ... 103 Felmeddelanden ... 73, 261 utmatning ... 261 Filhantering döpa om fil ... 42, 50, 57 extern dataöverföring ... 40, 52 filnamn ... 37 filtyp ... 37 inläsning av fil ... 58 kalla upp ... 38, 45, 56 kataloger kopiera ... 48 skapa ... 47 konfiguration via MOD ... 329 kopiera fil ... 39, 48, 57 kopiera tabeller ... 48 markera filer ... 50 radera fil ... 39, 49, 57 skriva över filer ... 54 skydda fil ... 42, 54, 57 standard ... 38 utökad ... 44 välja fil ... 38, 47 Filstatus ... 38, 45 Finskär djup ... 204 FK-program till klartextprogram, konvertera ... 42 FNxx. Se Q-parameterprogrammering Formel, inmatning ... 263

\mathbf{F}_{i}

Fullcirkel ... 111 Förflytta maskinaxlarna ... 17 med elektronisk handratt ... 18 med externa riktningsknappar ... 17 stegvis ... 19 Förpositionering ... 99

G

Godtyckligt program som underprogram ... 244 Grafik detaljförstoring ... 67 vid programmering ... 66, 67 Grafik ... 276 detaljförstoring ... 278 vyer ... 276 Grafisk simulering ... 280 Grunder ... 32 Gängning med flytande gänghuvud ... 159, 160 utan flytande gänghuvud ... 162, 163 Gängskärning ... 165

н

Handrattspositionering, överlagra ... 133 Helix-interpolation ... 114, 116 Hjälp vid felmeddelanden ... 73 Hjälp-funktion ... 74 utföra ... 334 Huvudaxlar ... 33 Huvudplan ... 98 Hålcirkel ... 187 Hårddisk ... 37 Hörnrundning ... 108 Icke styrda axlar i NC-programmet ... 285

К

Kalkylator ... 72 Katalog ... 43 kopiera ... 48 skapa ... 47 Knappsats ... 5 Kodnummer ... 316 Kommentar, infoga ... 68 Konstant banhastighet: M90 ... 124 Kontur framkörning till och frånkörning från ... 99 tangentiell fram- och frånkörning ... 101 Konturcykler. Se SL-cykler Konturfunktioner cirklar och cirkelbågar ... 98 rotationsriktning ... 98 grunder ... 97 Konturlinje ... 206 Konturrörelser ... 102 polära koordinater ... 112 cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 114 cirkelbåge runt Pol ... 113 rätlinje med matning ... 113 rätvinkliga koordinater ... 102 cirkelbåge med bestämd radie ... 105 cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 107 cirkelbåge runt cirkelcentrum ... 104 rätlinje med matning ... 103 rätlinje med snabbtransport ... 103

К

Konturövergång M112 ... 125 M124 ... 127 Koordinatomräkning översikt ... 223 Kopiera från programdelar ... 64 Kula ... 272

L

Laserskärning, tilläggsfunktioner ... 140 L-blocksgenerering ... 332 Linjalyta ... 220 Look ahead ... 132 Långhål, fräsning ... 181

Μ

Maskinfasta koordinater: M91/M92 ... 121 Maskinparametrar för 3D-avkännarsystem ... 338 för extern dataöverföring ... 337 för TNC-presentation och TNC-editor ... 341 Matning ... 19 vid rotationsaxlar: M116 ... 134 ändra ... 20 Matningsfaktor för nedmatning: M103 ... 131 M-Funktioner. Se Tilläggsfunktioner MOD-funktion lämna ... 314 välja ... 314 Mätvärde, spara i protokoll ... 297

Ν

NC-felmeddelanden ... 73 Nollpunktsförskjutning med nollpunktstabeller ... 225 i programmet ... 224 Nätverksanslutning ... 55 Nätverksinställningar ... 324 Nätverksskrivare ... 55, 326

0

Optionsnummer ... 316

Ρ

Palettabell exekvera ... 76 överföring av koordinater ... 76 Parameterprogrammering. Se Qparameterprogrammering Parentesberäkning ... 263 Plats-tabell ... 86 Pol bestämma ... 34 programmering ... 112 Polära koordinater grunder ... 34 programmering ... 112 vinkelreferensaxel ... 34 Positionerina med manuell inmatning ... 26 vid tippat bearbetningsplan ... 123 POSITIP-drift ... 285 Presentation i 3 plan ... 277 Program editering ... 63, 65 -uppbyggnad ... 59 öppna ... 60

Ρ

Programanrop via cykel ... 238 Programdelar, kopiera ... 64 Programdelsupprepning anropa ... 243 arbetssätt ... 243 programmering ... 243 Programhantering. Se Filhantering Programkörning ... 284 avbryta ... 286 aodtvckligt startblock i programmet ... 289 hoppa över block ... 293 utföra ... 284 återuppta efter avbrott ... 288 översikt ... 284 Programmeringsgrafik ... 66, 67 Programnamn. Se Filhantering: Filnamn Programtest ... 282 fram till ett bestämt block ... 283 utföra ... 282 översikt ... 282 Punktmönster på cirkel ... 187 på linier ... 188 översikt ... 186 Punkttabeller ... 144 programmeringsexempel ... 168

Register

Q

Q-parameterprogrammering ... 254 if/then-bedömning ... 259 matematiska grundfunktioner ... 256 programmeringsanvisning ... 254 specialfunktioner ... 261 vinkelfunktioner ... 258
Q-parametrar fasta ... 266 kontrollera ... 260 oformaterad utmatning ... 262 överför värde till PLC ... 262

R

Radiekompensering ... 91 bearbeta hörn ... 93 innerhörn ... 93 vtterhörn ... 93 Referenspunkt, passera ... 16 Referenssystem ... 33 Rektangulär ficka finbearbetning ... 172 Rektangulär ö finskär ... 174 Rotationsaxlar ... 136 Rotationsaxlar ... 134 reducera positionsvärde ... 135 vägoptimerad förflyttning ... 134 Rotationsaxlar, förflytta närmaste väg: M126 ... 134 Rundningsbåge mellan linjer: M112 ... 125 Råämne definiera ... 59 Rätlinje med matning ... 103, 113 med snabbtransport ... 103, 113 Rörelseområde, övervakning vid PGM-test ... 333

S

Snabb 3D-fräsning ... 240 Skalfaktor ... 230 Skruvlinie ... 114 SL-cvkler brotschning ... 194, 203 cykel kontur ... 192, 199 finskär djup ... 204 finskär sida ... 204 konturdata ... 201 konturfräsning ... 196 förborrning ... 193, 202 överlagrade konturer ... 199 Snabbtransport ... 78 Snett placerat arbetsstvcke. kompensera ... 302 Software-nummer ... 316 Spegling ... 228 Spindelorientering ... 239 Spindelvarvtal ... 19 ange ... 20, 78 ändra ... 20 Spårfräsning ... 180 pendlande ... 181 Statuspresentation ... 9 allmän ... 9 utökad ... 10 Sökväg ... 43

т

Textfil editeringsfunktioner ... 69 lämna ... 69 raderingsfunktioner ... 70 söka text ... 71 öppna ... 69 Tillbehör ... 14 Tilläggsaxlar ... 33

т

Tilläggsfunktioner ... 120 inmatning ... 120 för kontroll av programkörning ... 121 för konturbeteende ... 124 för koordinatuppgifter ... 121 för laserskärmaskiner ... 140 för rotationsaxlar ... 134 för spindeln ... 121 Tippning av bearbetningsplanet ... 21, 231 TNC 410, TNC 426, TNC 430 ... 2, 356 TNCremo ... 320 Trigonometri ... 258

U

Underprogram anropa ... 243 arbetssätt ... 242 programmering ... 243 Underprogram, länkning av ... 245 Universal-borrning ... 151 Uppstart ... 16 Urfräsning. Se SL-cykler: grovskär Ursvarvning ... 150 Utgångspunkt, inställning ... 20 med 3D-avkännarsystem ... 304 cirkelcentrum som utgångspunkt ... 305 hörn som utgångspunkt ... 305 i en godtycklig axel ... 304 via flera hål ... 306 utan 3D-avkännarsystem ... 20 Utgångspunkt, välja ... 36

V

Verktygsdata ... 80 anropa ... 88 delta-värde ... 80 indexerade ... 84 inmatning i program ... 80 inmatning i tabell ... 81 Verktygskompensering längd ... 90 radie ... 91 Verktygslängd ... 79 Verktygsnamn ... 79 Verktygsnummer ... 79 Verktygsradie ... 80 Verktygsrörelser inmatning ... 80 programmering ... 97 översikt ... 96 Verktygstabell ... 81 editera ... 83 inmatningsmöjligheter ... 81 lämna ... 83 översikt editeringsfunktioner ... 84 Verktygsväxling ... 89 automatisk ... 89 Vinkelfunktioner ... 258 Vridning ... 229 Vy ovanifrån ... 277 Väntetid ... 238

Å

Återkörning till konturen ... 291

Ö

Öppna konturhörn: M98 ... 130

Μ	Effekt av M-funktionen Aktiveras vid block	- början slut	Sida
M00	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från		121
M01	Valbart Stopp av programkörningen		293
M02	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1		121
M03	Spindel TILL medurs		
M04	Spindel TILL moturs		
M05	Spindel STOPP		121
M06	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp		121
M08	Kylvätska TILL		
M09	Kylvätska AV		121
M13	Spindel TILL medurs/Kylvätska TILL		
M14	Spindel TILL moturs/Kylvätska TILL		121
M30	Samma funktion som M02		121
M89	Fri tilläggsfunktion eller		
	cykelanrop, modalt verksamt (avhängigt maskinparameter)		143
M90	Endast i släpfelsberäkning: Konstant banhastighet vid hörn		124
M91	l positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		121
M92	l positioneringsblock: Koordinater i förhållande till en av maskin-		
	tillverkaren definierad position, t.ex. till verktygsväxlingspositionen		121
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		135
M97	Bearbetning av små kontursteg		129
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer		130

143

M99 Blockvis cykelanrop

Μ	Effekt av M-funktionen Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M101	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när max. livslängd har uppnåtts			
M102	Återställ M101			89
M103	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)			131
M104	Aktivera åter den i driftart Manuell sist inställda utgångspunkten			123
M105	Genomför bearbetning med den andra kv-faktorn			
M106	Genomför bearbetning med den första kv-faktorn			350
M107	lgnorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått			
M108	Återställ M107			89
M109	Konstant banhastighet i verktygsskäret			
	(höjning och sänkning av matningshastigheten)			
M110	Konstant banhastighet i verktygsskäret			
	(endast sänkning av matningshastigheten)			
M111	Aterställ M109/M110			132
M112	Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturelement;			
	Ange tolerans I for konturavvikelse			
IVI113	Aterstall M112			125
M114	Autom, kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar		_	400
M115	Aterstall M114			136
M116	Matning i mm/min vid vinkelaxlar		_	404
IVI117	Aterstall M116			134
M118	Overlagra handrattsrörelser under programkörning			133
M120	Forberakning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)			132
M124	Konturfilter			127
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg			
M127	Aterstall M126			134
M128	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)			
IVI129	Aterstall M128			137
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem			123
M134	Precisionsstopp vid icke tangentiella konturovergångar vid positioneringar med rotationsaxlar			
M135	Aterstall M134			139
M136	Matning F i mikrometer per spindelvarv		_	404
IVI137	Aterstall M136			131
IVI138	Val av rotationsaxlar			139
M200	Laserskarning: Direkt utmatning av programmerad spänning			
IVI201	Laserskarning: Utmatning av spanning som funktion av strackan			
IVI202	Laserskarning: Utmatning av spanning som funktion av hastigheten			
IVI203	Laserskarning: Utmatning av spanning som funktion av tiden (ramp)			140
IVI204	Laserskaming: Utmatning av spanning som tunktion av tiden (puls)			140

Konturcykler

Programuppbyggnad vid bearbetning i	ned flera verktyg
Lista på konturunderprogram	G37 P01
Definiera konturdata	G120 Q1
Definiera/anropa borr Konturcykel: Förborrning Cykelanrop	G121 Q10
Definiera/anropa grovfräs Konturcykel: Urfräsning Cykelanrop	G122 Q10
Definiera/anropa finfräs Konturcykel: Finskär djup Cykelanrop	G123 Q11
Definiera/anropa finfräs Konturcykel: Finskär sida Cykelanrop	G124 Q11
Slut på huvudprogrammet, återhopp	M02
Underprogram för kontur	G98 G98 L0

Radiekompensering för konturunderprogram

Kontur	Konturelementens programmeringsföljd	Radiekompens.
Invändig	vid medurs (CW)	G42 (RR)
(ficka)	moturs (CCW)	G41 (RL)
Utvändig	vid medurs (CW)	G41 (RL)
(ö)	moturs (CCW)	G42 (RR)

Koordinatomräkningar

Aktivera	Upphäva
G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X+0 Y+0 Z+0
G28 X	G28
G73 H+45	G73 H+0
G72 F0,8	G72 F1
G 80 A+10 B+10 C15	G80
	Aktivera G54 X+20 Y+30 Z+10 G28 X G73 H+45 G72 F0,8 G 80 A+10 B+10 C15

Q-parameterdefinitioner

U	FUNKLION	U	FUNKTION
00 01 02 03 04 05 06 07	Tilldelning Addition Subtraktion Multiplikation Division Roten ur Sinus Cosinus	08 09 10 11 12 13 14 15	Roten ur kvadratsumma $c = \sqrt{a^2+b^2}$ Om lika, hoppa till label nummer Om olika, hoppa till label nummer Om större, hoppa till label nummer Om mindre, hoppa till label nummer Vinkel (Vinkel från c • sin a och c • cos a) Felnummer Print
-		19	TilldeIning PLC
04 05 06 07	Division Roten ur Sinus Cosinus	12 13 14 15 19	Om mindre, hoppa till label nummer Vinkel (Vinkel från c • sin a och c • cos a Felnummer Print Tilldelning PLC

Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 410, TNC 426, TNC 430

M-Funktioner

M00 M01 M02	Programstopp/spindelstopp/kylvätska från Valbart programkörningsstopp (ej TNC 426, TNC 430) Programstopp/spindelstopp/kylvätska från i förekommande fall radera statuspresentationen Återhopp till block 1
M03/M04	Spindelstart medurs / moturs
M06	Verktygsväxling i vissa fall spindelstopp/programkörningsstopp
M08/M09	Kylvätska Till / Från
M13	Spindelstart medurs/kylvätska till
M14	Spindelstart moturs/kylvätska till
M30	Som M02
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksam
M99	Cykelanrop, blockvis verksam
M90	Konstant banhastighet vid innerhörn och icke kompenserade hörn
M91	Koordinaterna i positioneringsblocket i förhållande till
M92	Koordinaterna i positioneringsblocket i förhållande till en maskinfast punkt
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°
M97	Bankompensering vid ytterhörn: Skärningspunkt istället för övergångsbåge
M98	Slut på bankompensering, blockvis verksam
M101	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg, när maximal livslängd uppnås. Återställ M101
M102	Reducering av hastighet med faktor E vid nedmatning
101100	(procentuellt värde)
M104	Den i driftart Manuell sist inställda utgångspunkten åter- aktiveras (endast NC 280 474-xx)
M105 M106	Genomför bearbetning med den andra k _v -faktorn (ej TNC 410) Genomför bearbetning med den första k _v -faktorn (ej TNC 410)
M107	Felmeddelande vid systerverktyg med övermått ignoreras (vid blockvis överföring, ej TNC 410)
IVI108	Aterstall MTU7
M110	vid inner- och ytterhörn Konstant matningshästighet i verktygsskaret
M111	vid innerhörn Matning avser centrumbanan (stas discheste auto)
M110	(standardbeteende)
M113	tolerans för konturavvikelse kan anges via E Återställ M112 (ei TNC 426. TNC 430)
M114	Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete
M115	med vridningsaxlar (ej TNC 410) Återställ M114 (ej TNC 410)
M116	Matning vid rotationsaylar i mm/min (ei TNIC /10)
M117	Återställ M116
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning (ej TNC 410)
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)
M124	Konturfilter (ej TNC 426, TNC 430)
M126 M127	Förflytta rotationsaxlar närmaste väg Återställ M126
M128	Verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar bibehålles (ej TNC 410)
M120	Alersian WI 20 (ej TNC 410)
IVI I 3U	koordinatsystem (ej TNC 410)
M134	Precisionsstopp vid icke tangentiella övergångar vid positioneringar med rotationsaxlar (ej TNC 410)
M136	Matning E i mikrometer per spindelvany
M137	Återställ M136
M138	Val av rotationsaxlar
M200M20	04 Funktioner för laserskärmaskiner (ej TNC 410)

G-funktioner och adresser

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
- Cirkel-interpolation, kartesisk, tangentiell konturanslutning G06
- G07 Axelparallellt positioneringsblock
- G10 Rätlinje-interpolation, polär, med snabbtransport
- G11 Rätlinje-interpolation, polär
- Cirkel-interpolation, polär, medurs G12
- G13 Cirkel-interpolation, polär, moturs
- G15 Cirkel-interpolation, polär, utan riktningsuppgift
- G16 Cirkel-interpolation, polär, tangentiell konturanslutning

Fas/Rundning/Framkörning till resp. frånkörning från kontur

- * G24 Fas med faslängd R
- * G25 Hörnrundning med radie R
- * G26 Miuk (tangentiell) framkörning med radie R till en kontur
- Mjuk (tangentiell) frånkörning med radie R från en kontur G27

Verktygsdefinition

Med verktygsnummer T, längd L, radie R * G99

Kompensering för verktygsradie

- Ingen verktygsradiekompensering G40
- Verktygskompensering, vänster om konturen G41
- 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 borrning

- G83 Djupborrning
- G84 Gängning med flytande gängtappshållare
- G85 Gängning utan flytande gängtappshållare
- G86 Gängskärning (ej TNC 410)
- G200 Borrning
- G201 Brotschning
- G202 Ursvarvning
- G203 Universal-borrning
- G204 Bakplaning
- G205 Universal-djupborrning (endast NC-software 280 474-xx)
- G206 Gängning med flytande gängtappshållare (endast NC-software 280 474-xx)
- G207 Gängning utan flytande gängtappshållare (endast NC-software 280 474-xx)
- G208 Fräsborrning, spiral (endast NC-software 280 474-xx)

Cykler för fräsning av fickor, öar och spår

- G74 Spårfräsning
- G75 Medurs fräsning av rektangulär ficka
- G76
- Moturs fräsning av rektangulär ficka Medurs fräsning av cirkulär ficka G77
- G78 Moturs fräsning av cirkulär ficka
- Spårfräsning med pendlande nedmatning G210
- Cirkulärt spår med pendlande nedmatning G211
- G212 Rektangulär ficka finskär
- G213 Rektangulär ö finskär
- Cirkulär ficka finskär G214
- Cirkulär ö finskär G215

Cykler för att skapa punktmönster

- G220 Punktmönster på cirkel
- G221 Punktmönster på linjer

SL-cykler grupp 1

- Kontur, definition av delkonturernas underprogramnummer G37
- G56 Förborrning
- G57 Urfräsning (grov)
- Konturfräsning medurs (finskär) G58
- G59 Konturfräsning moturs (finskär)

SL-cykler grupp 2 (ej TNC 410)

- Kontur, definition av delkonturernas underprogramnummer
- G120 Definition av konturdata (gäller för G121 till G124)
- G121 Förborrning
- G122 Konturparallell urfräsning (grov)
- G123 Finskär djup
- G124 Finskär sida
- G125 Konturlinje (bearbetning av öppna konturer) G127 Cylindermantel

G-funktioner

Koordinatomräkningar

- Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabeller
- G54 Nollpunktsförskjutning i program
- G28 Spealing av konturen
- G73 Vridning av koordinatsystemet
- G72 Skalfaktor, förminska/förstora konturen
- G80 3D-vridning av bearbetningsplanet

Cykler för uppdelning

- Exekvera punkttabeller (ej TNC 410) G60
- Uppdelning av plana ytor G230
- G231 Uppdelning av godtyckligt vinklade ytor

Specialcykler

- G04 Väntetid med F sekunder
- G36 Spindelorientering
- * G39 Programanrop
- G62 Toleransavvikelse för snabb konturfräsning (ej TNC 410)

Måttenhet millimeter (bestäms i programmets början)

Adr.

М

Ν

Ρ

Ρ

Q

R

R

R

R

s

s

т

т

т

υ

v

w

X Y

Z

Funktion

M-Funktioner

Blocknummer

Parameter Q

G25/G26/G27

Spindelvarvtal

Verktygsanrop

X-axel

Y-axel

Z-axel

Blockslut

Cykelparametrar

i bearbetningscykler

Polär koordinatradie

Rundningsradie med

Verktygsradie med G99

Spindelorientering med G36

Verktygsdefinition med G99

Nästa verktyg med G51

Axel parallell med X-axel

Axel parallell med Y-axel

Axel parallell med Z-axel

Värde eller Ö-parameter

i Q-parameterdefinition

Cirkelradie med G02/G03/G05

Sista positionsbörvärdet som Pol (cirkelcentrum)

Förval av verktyg (vid centralt verktygsregister)

Definition av bearbetningsplan

- G17 Plan X/Y, verktygsaxel Z
- Plan Z/X, verktygsaxel Y Plan Y/Z, verktygsaxel X G18
- G19
- G20 Verktygsaxel IV

Måttuppgifter

G90	Måttuppgifter absoluta
G91	Måttuppgifter inkrementala

STOPP av programexekvering

Programmerbar avkännarfunktion

Måttenhet G70 Måttenhet tum (bestäms i programmets början) G71

G29

G38

G55

* G51

* G79

* G98

%

%

#

Α

В

С

D

DL

DR

Е

F

F

F

F

G

н

н

н

I

J

К

L

L

L

Speciella G-funktioner

Cykelanrop

*) Blockvis verksam funktion

Programbörjan

Programanrop

Matning

Väntetid med G04

G-funktioner

X-koordinat för

Y-koordinat för

Z-koordinat för

med G98

cirkelcentrum/pol

cirkelcentrum/pol

cirkelcentrum/pol

Sätt ett Label-nummer

Hopp till ett labelnummer

Verktygslängd med G99

Skalfaktor med G72

Polär koordinatvinkel

Vridningsvinkel med G73

Gränsvinkel med M112

Nollpunktsnummer med G53

Rotationsrörelse runt X-axel

Rotationsrörelse runt Y-axel

Rotationsrörelse runt Z-axel

Förslitningskomp. längd med T

Förslitningskomp. radie med T

Tolerans med M112 och M124

Faktor F-reducering med M103

Q-parameterdefinitioner

Adresser

Adr. Funktion

Sätt labelnummer

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) 31-1000 E-Mail: service@heidenhain.de Measuring systems 2 +49 (8669) 31-3104 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de TNC support E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de NC programming 2 +49 (8669) 31-3103 E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de **PLC programming** (2) +49 (86 69) 31-31 02 E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls 2 +49 (711) 952803-0 E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de