



TNC 426 TNC 430

NC-software 280 476-xx 280 477-xx

> Bruger-håndbog HEIDENHAIN-Klartext-dialog

> > 12/99

#### Betjeningselementer på billedskærm-enhed



#### Override drejeknapper for tilspænding/spindelomdrejningstal



#### Programmering af banebevægelser

- Kontur tilkørsel/forlade
- Fri konturprogrammering FK
- Retlinie
- Cirkelcentrum/Pol for polarkoordinater
- Cirkelbane om cirkelcentrum
- Cirkelbane med radius
- Cirkelbane med tangential tilslutning
- Hjørne-runding

#### Angivelser til værktøjer

Værktøjs-længde og -radius indlæsning og kald

## Cykler, underprogrammer og programdel-

Cykler definering og kald

Underprogrammer og programdel-gentagelser indlæsning og kald

Vælge koordinatakser hhv.

- Indlæsning af program-stop i et program
- Indlæsning af tastsystem-funktioner i et program

### Indlæsning, editering af koordinatakser og cifre

V 9 Decimal-punkt Omvende fortegn Q-parametre Afslutte blok

indlæse i et program Cifre

- Indlæsning af polarkoordinater
- Inkremental-værdier

ENT

CE

- Overføre Akt.-position
- Overse dialogspørgsmål og slette ord
  - Afslutte indlæsning og fortsætte dialog
- Tilbagestille talværdi-indlæsning eller slette TNC fejlmelding
- Afbryde dialog, slette programdel



## TNC-Type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver funktioner, som er til rådighed i TNC´er med følgende NC-software-numre.

TNC-type	NC-software-nr.
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 476-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 477-xx
TNC 426 M	280 476-xx
TNC 426 ME	280 477-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 476-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 477-xx
TNC 430 M	280 476-xx
TNC 430 ME	280 477-xx

Kendingsbogstaverne E og F kendetegner ekportversioner af TNC. For ekportversionerne af TNC gælder følgende indskrænkninger:

Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser det anvendelige brugsomfang af TNC´en med maskin-parametre på de enkelte maskiner. Derfor er der i denne håndbog også beskrevet funktioner, som ikke er til rådighed i alle TNC´er.

TNC-funktioner, der ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Tastfunktion for 3D-tastsystem
- Digitalisering-option
- Værktøjs-opmåling med TT 130
- Gevindboring uden komp.patron
- Gentilkørsel til kontur efter en afbrydelse

Sæt Dem venligst i forbindelse med maskinfabrikanten, for individuel hjælp til at lære Deres styrede maskine at kende.

Mange maskinfabrikanter og HEIDENHAIN tilbyder TNC programmerings-kurser. Deltagelse i et sådant kursus er anbefalelsesværdigt, intensivt at blive fortrolig med TNC-funktionerne.



#### Bruger-håndbog tastsystem-cykler:

Alle tastsystem-funktionerne er beskrevet i en separat bruger-håndbog. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S, hvis De har behov for denne bruger-håndbog. Ident-Nr.: 329 203-xx.

#### Forudset anvendelsesområde

TNC'en svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industriområder.

## Nye funktioner i NC-software 280 476-xx

- Gevindfræsecykler 262 bis 267 (se "Grundlaget for gevindfræsning" på side 217)
- Gevindborecyklus 209 med spånbrud (se "GEVINDBORING SPÅN-BRUD (cyklus 209)" på side 215)
- Cyklus 247 (se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)" på side 304)
- Afvikle cykler med punkt-tabeller (se "Punkt-tabeller" på side 188)
- Indlæsning af to hjælpe-funktioner M (se "Indlæsning af hjælpefunktioner M og STOP" på side 162)
- Programafviklings-stop med M01 (se "Valgfrit programmeringsstop" på side 394)
- NC-Program automatisk start (se "Automatisk programstart" på side 392)
- Udvælge fra nulpunkt-tabelle i et NC-program (se "Vælg nulpunkttabel i et NC-program" på side 302)
- Editering af den aktive nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart (se "Editering af nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart" på side 303)
- Billedskærm-opdeling ved palette-tabeller (se "Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller" på side 82)
- Nye spalter i værktøjs-tabel for styring af TS-kalibreringsdata (se "Indlæsning af værktøjs-data i tabellen" på side 87)
- Styring af vilkårligt mange kalibreringsdata ved kontakt tast-system TS (se bruger-håndbogen Tastystem-cykler)
- Cykler for automatisk værktøjs-opmåling med bordtastsystemet TT i DIN/ISO (se bruger-håndbogen Tastystem-cykler)
- Ny cyklus 440 for måling af varmeforløbet i en maskine med bordtastsystemet TT (se bruger-håndbogen Tastystem-cykler)
- Understøttelse med teleservice-funktioner (se "Teleservice" på side 423)
- Fastlæggelse af displaymåde af flerliniede blokke, som f.eks. cyklusdefinitioner (se "MP7281.0 Betriebsart Programm-Einspeichern/ Editieren" på side 435)
- Ny SYSREAD-funktion 501 for læsning af REF-værdier fra nulpunkttabellen (se "FN18: SYS-DATUM READ: Læse systemdataer" på side 352)

## Ændrede funktioner i software 280 476-xx

- PGM CALL programmering (se "Vilkårligt program som underprogram" på side 325)
- CYCL CALL programmering (se "Cyklus kald" på side 186)
- Tilspændings- enhed ved M136 blev ændret fra µm/U til mm/U (se "Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136" på side 170)
- Størrelsen af konturlageret ved SL-cykler blev fordoblet (se "SLcykler" på side 265)
- M91 og M92 er er nu også mulige ved transformeret bearbejdningsplan (se "Positionering i et transformeret system" på side 312)
- Visning af NC-programmet ved afvikling af palette-tabeller (se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok" på side 8) og (se "Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller" på side 82)

## Nye/ændrede beskrivelser i denne håndbogh

- TNCremoNT (se "Dataoverføring mellem TNC og TNCremoNT" på side 403)
- Fri kontur-programmering FK (se "Banebevægelser Fri kontur-programmering FK" på side 144)
- Sammenfatning af indlæseformat (se "Indlæse-formater og enheder for TNC-funktioner" på side 447)
- Blokforløb ved palette-tabeller (se "Vilkårlig indgang i et program (blokforløb)" på side 390)
- Udskiftning af buffer-batterier (se "Skifte buffer-batterier" på side 448)

## Indhold

#### Introduktion

Manuel drift og opretning

Positionering med manuel indlæsning

Programmerng: Grundlaget filstyring, programmeringshjælpn

Programmering: Værktøjer

Programmering: Kontur programmering

Programmering: Hjælpe-funktioner

Programmering: Cykler

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

**Programmering: Q-parametre** 

Programmtest og program-afviklingf

**MOD**-funktioner

Tabeller og oversigter

HEIDENHAIN TNC 426, TNC 430

### 1 Introduktion ..... 1

1.1 TNC 426, TNC 430 2
Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog og DIN/ISO 2
Kompatibilitet 2
1.2 Billedskærm og betjeningsfelt 3
Billedskærmen 3
Fastlægge billedskærm- opdeling 4
Betjeningsfelt 5
1.3 Driftsarter 6
Manuel drift og el. håndhjul 6
Positionering med manuel indlæsning 6
Program-indlagring/editering 7
Program-test 7
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok 8
1.4 Status-visning 9
"Generel" status-visning 9
Andre status-displays 10
1.5 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 13
3D-tastsystemer 13
Elektroniske håndhjul HR 14
anual drift og opretning 15

### 2 Manuel drift og opretning ..... 15

2.1 Indkobling, Udkobling ..... 16 Indkobling ..... 16 Udkobling ..... 17 2.2 Kørsel med maskinakserne ..... 18 Henvisning ..... 18 Kørsel af akse med ekstern retningstaste ..... 18 Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410 ..... 19 Skridtvis positionering ..... 20 2.3 Spindelomdrejningstal S, Tilspænding F og Hjælpefunktion M ..... 21 Anvendelse ..... 21 Indlæsning af værdier ..... 21 Ændring af spindellomdr.tal og tilspænding ..... 21 2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem) ..... 22 Henvisning ..... 22 Forberedelse ..... 22 Henføringspunkt fastlæggelse ..... 23

#### 2.5 Transformation af bearbejdningsplan ..... 24

Anvendelse, arbejdsmåde ..... 24 Kørsel til referencepunkter med transformerede akser ..... 25 Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system ..... 25 Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord ..... 26 Positionsvisning i et transformeret system ..... 26 Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan ..... 26 Aktivering af manuel transformering ..... 27

#### 3 Positionering med manuel indlæsning ..... 29

3.1 Programmering og afvikling af enkle bearbejdninger ..... 30
 Anvend positionering med manuel indlæsning ..... 30
 Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI ..... 32

#### 4 Programmering: Grundlaget, Fil-styring, Programmeringshjælp, Palette-styring ..... 33

4.1 Grundlaget ..... 34

Længdemålesystemer og referencemærker ..... 34

Henføringssystem ..... 34

Henføringssystem på fræsemaskiner ..... 35

Polarkoordinater ..... 36

Absolutte og inkrementale emne-positioner ..... 37

Valg af henføringspunkt ..... 38

4.2 Fil-styring: Grundlaget ..... 39

Filer ..... 39

Datasikring ..... 40

4.3 Standard-fil-styring ..... 41

Henvisning ..... 41 Kald af fil-styring ..... 41

Valg af fil ..... 42

Sletning af en fil ..... 42

Kopiering af filer ..... 43

Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr ..... 44

Udvælgelse af en af de sidste 10 valgte filer ..... 46

Navneskift på fil ..... 46

Forvandle et FK-Program til klartext-program ..... 47

Fil beskyttelse/ophævning af fil beskyttelse ..... 48

4.4 Udvidet fil-styring ..... 49 Henvisning ..... 49 Biblioteker ..... 49 Stier ..... 49 Oversigt: Funktioner for den udvidede fil-styring ..... 50 Kald af fil-styring ..... 51 Valg af drev, biblioteker og filer ..... 52 Fremstilling af nyt bibliotek (kun muligt på drev TNC:\) ..... 53 Kopiere enkelte filer ..... 54 Kopiering af bibliotek ..... 54 Udvælge en af de sidste 10 valgte filer ..... 55 Sletning af en fil ..... 55 Sletning af et bibliotek ..... 55 Markere filer ..... 56 Navneskift på fil ..... 57 Øvrige funktioner ..... 57 Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr ..... 58 Kopiering af filer til et andet bibliotek ..... 59 TNC'en på netværk (kun med option Ethernet-interface) ..... 60 4.5 Åbning og indlæsning af programmer ..... 62 Opbygning af et NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format ..... 62 Definering af råemne: BLK FORM ..... 62 Åbning af et nyt bearbejdnings-program ..... 63 Programmering af værktøjs-bevægelser i klartext-dialog ..... 65 Editering af program ..... 66 4.6 Programmerings-grafik ..... 69 Aktivering af programmerings-grafik ..... 69 Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program ..... 69 Ind og udblænding af blok-numre ..... 70 Sletning af grafik ..... 70 Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse ..... 70 4.7 Inddeling af programmer ..... 71 Definition, anvendelsesmulighed ..... 71 Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue ..... 71 Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre) ..... 71 Indføj sektions-blok i sektions-vindue (til højre) ..... 71 Vælg blokke i inddelongs-vindue ..... 71 4.8 Indføj kommentarer ..... 72 Anvendelse ..... 72 Kommentar under programindlæsningen ..... 72 Indføj kommentar senere ..... 72 Kommentar i egen blok ..... 72

4.9 Fremstilling af tekst-filer ..... 73 Anvendelse ..... 73 Åbne og forlade tekst-fil ..... 73 Tekst editering ..... 74 Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen ..... 75 Bearbeidning af tekstblokke ..... 75 Finde dele af tekst ..... 76 4.10 Lommeregneren ..... 77 Betjening ..... 77 4.11 Direkte hjælp ved NC-fejlmeldinger ..... 78 Vise feilmeldinger ..... 78 Hjælp visning ..... 78 4.12 Palette-styring ..... 79 Anvendelse ..... 79 Valg af palette-tabel ..... 81 Forlade palette-fil ..... 81 Afvikling af palette-fil ..... 81 5 Programmering: Værktøjer ..... 83 5.1 Værktøjshenførte indlæsninger ..... 84 Tilspænding F ..... 84 Spindelomdrejningstal S ..... 84 5.2 Værktøjs-data ..... 85 Forudsætning for værktøjs-korrektur ..... 85 Værktøjs-nummer, værktøjs-navn ..... 85 Værktøjs-længde L ..... 85 Værktøjs-radius R ..... 86 Delta-værdier for længde og radier ..... 86 Indlæsning af værktøjs-data i et program ..... 86 Indlæsning af værktøjs-data i tabellen ..... 87 Plads-tabel for værktøjs-veksler ..... 92 Kald af værktøjs-data ..... 93 Værktøjsveksel ..... 94 5.3 Værktøjs-korrektur ..... 96 Introduktion ..... 96 Værktøjs-længdekorrektur ..... 96 Værktøjs-radiuskorrektur ..... 97 5.4 Treidimensional værktøjs-korrektur ..... 100 Introduktion ..... 100 Definition af en normeret vektor ..... 101 Tilladte værktøjs-former ..... 101

Anvende andre værktøjer: Delta-værdier ..... 102

3D-korrektur uden værktøjs-orientering ..... 102

Face Milling: 3D-korrektur med og uden værktøjs-orientering ..... 102

Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering ..... 104

5.5 Arbejde med skærdata-tabeller ..... 106 Henvisning ..... 106 Anvendelsesmuligheder ..... 106 Tabel for emne-materialer ..... 107 Tabeller for værktøjs-skærmat. ..... 108 Tabeller for skærdata ..... 108 Nødvendige angivelser i værktøis-tabel ..... 109 Aktionsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilsp.-beregning ..... 109 Forandre tabel-struktur ..... 110 Dataoverføring af skærdata-tabeller ..... 111 Konfigurations-fil TNC.SYS ..... 111 6 Programmering: Kontur programmering ..... 113 6.1 Værktøjs-bevægelser ..... 114 Banefunktioner ..... 114 Fri kontur-programmering FK ..... 114 Hjælpefunktioner M ..... 114 Underprogrammer og programdel-gentagelser ..... 114 Programmering med Q-parametre ..... 114 6.2 Grundlaget for banefunktioner ..... 115 Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning ..... 115 6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel ..... 119 Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur ..... 119 Vigtige positioner ved til- og frakørsel ..... 119 Tilkørsel ad en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT ..... 121 Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN ..... 121 Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT ..... 122 Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retliniestykke: APPR LCT ..... 122 Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT ..... 123 Frakørsel på en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN ..... 123 Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT ..... 124 Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retliniestykke: DEP LCT ..... 124 6.4 Banebevægelser - retvinklede koordinater ..... 125 Oversigt over banefunktioner ..... 125 Retlinie L ..... 126 Indføj affasning CHF mellem to retlinier ..... 127 Hjørne-runding RND ..... 128 Cirkelcentrum CC ..... 129 Cirkelbane C om cirkelcentrum CC ..... 130 Cirkelbane CR med fastlagt radius ..... 131 Cirkelbane CT med tangential tilslutning ..... 132

6.5 Banebevægelser - Polarkoordinater ..... 137 Oversigt ..... 137 Polarkoordinat-udspring: Pol CC ..... 137 Retlinie LP ..... 138 Cirkelbane CP om Pol CC ..... 138 Cirkelbane CTP med tangential tilslutning ..... 139 Skruelinie (Helix) ..... 139 6.6 Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK ..... 144 Grundlaget ..... 144 Grafik ved FK-programmering ..... 145 Åbning af FK-dialog ..... 146 Retlinie frit programmeret ..... 146 Cirkelbane frit programmeret ..... 147 Indlæsemuligheder ..... 148 Hjælpepunkter ..... 150 Relativ-henføring ..... 151 Konvertering af FK-programmer ..... 153 6.7 Banebevægelser - spline-interpolation ..... 159 Anvendelse ..... 159

## 7 Programmering: Hjælpe-funktioner ..... 161

7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser ..... 174

Tilspænding i mm/min ved drejeakser A, B, C: M116 ..... 174
Køre drejeakser vejoptimeret: M126 ..... 174
Reducér visning af drejeakse til værdi under 360°: M94 ..... 175
Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med transformation: M114 ..... 176
Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakse (TCPM\*): M128 ..... 177
Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134 ..... 178
Valg af svingakse: M138 ..... 179
7.6 Hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner ..... 180

Princip ..... 180

Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200 ..... 180

Spænding som en funktion af strækningen: M201 ..... 180

Spænding som funktion af hastigheden: M202 ..... 181

Udlæsning af spændingng som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203 ..... 181

Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204 ..... 181

### 8 Programmering: Cykler ..... 183

8.1 Arbejde med cykler ..... 184 Cyklus definition med softkeys ..... 184 Cyklus definition med GOTO-funktion ..... 184 Cyklus kald ..... 186 Arbejde med hjælpeakserne U/V/W ..... 187 8.2 Punkt-tabeller ..... 188 Anvendelse ..... 188 Indlæsning af punkt-tabeller ..... 188 Vælg punkt-tabel i programmet ..... 189 Kald af cyklus i forbindelse med punkte-tabeller ..... 190 8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning ..... 191 Oversigt ..... 191 DYBDEBORING (cyklus 1) ..... 193 BORING (cyklus 200) ..... 194 REIFNING (cyklus 201) ..... 196 UDDREJNING (cyklus 202) ..... 198 UNIVERSAL-BORING (cyklus 203) ..... 200 UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204) ..... 202 UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205) ..... 204 BOREFRÆSNING (cyklus 208) ..... 206 GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 2) ..... 208 NY GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206) ..... 209 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus 17) ..... 211 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY(cyklus 207) ..... 212 GEVINDSKÆRING (cyklus 18) ..... 214 GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209) ..... 215 Grundlaget for gevindfræsning ..... 217 GEVINDFRÆSNING (cyklus 262) ..... 218 UNDERSÆNK-GEV.FRÆSNING (cyklus 263) ..... 220 BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264) ..... 224 HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265) ..... 227 UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267) ..... 230

8.4 Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter ..... 237 Oversigt ..... 237 LOMMEFRÆSNING (cyklus 4) ..... 238 LOMME SLETNING (cyklus 212) ..... 240 SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213) ..... 242 CIRKULÆR LOMME (cyklus 5) ..... 244 SLETFRÆSNING AF CIRKULÆRLOMME (cyklus 214) ..... 246 SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215) ..... 248 NOTFRÆSNING (cyklus 3) ..... 250 NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210) ..... 252 RUND NOT (Langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211) ..... 254 8.5 Cykler for fremstilling af punktmønstre ..... 258 Oversigt ..... 258 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220) ..... 259 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221) ..... 261 8.6 SL-cykler ..... 265 Grundlaget ..... 265 Oversigt: SL-cykler ..... 266 KONTUR (cyklus 14) ..... 267 Overlappede konturer ..... 267 KONTUR-DATA (cyklus 20) ..... 270 FORBORING (cyklus 21) ..... 271 SKRUBNING (cyklus 22) ..... 272 SLETSPÅN DYBDE (cyklus 23) ..... 273 SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus 24) ..... 274 KONTUR-KÆDE (cyklus 25) ..... 275 CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27) ..... 277 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28) ..... 279 8.7 Cykler for nedfræsning ..... 290 Oversigt ..... 290 AFVIKLING AF DIGITALISERINGSDATA (cyklus 30) ..... 291 NEDFRÆSNING (cyklus 230) ..... 292 SKRÅFLADE (cyklus 231) ..... 294

8.8 Cykler for koordinat-omregning ..... 299 Oversigt ..... 299 NULPUNKT-forskydning (cyklus 7) ..... 300 NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7) ..... 301 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247) ..... 304 SPEJLING (cyklus 8) ..... 305 DREJNING (cyklus 10) ..... 307 DIM.FAKTOR (cyklus 11) ..... 308 DIM.FAKTOR AKSESP. (cyklus 26) ..... 309 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19) ..... 310 8.9 Special-cykler ..... 317 DVÆLETID (cyklus 9) ..... 317 Program-kald (cyklus 12) ..... 317 SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13) ..... 318 TOLERANCE (cyklus 32) ..... 319 9 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser ..... 321

9.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser ..... 322 Label ..... 322

9.2 Underprogrammer ..... 323 Arbeidsmåde ..... 323 Programmerings-anvisninger ..... 323 Programmering af et underprogram ..... 323 Kald af et underprogram ..... 323 9.3 Programdel-gentagelser ..... 324 Label LBL ..... 324 Arbeidsmåde ..... 324 Programmerings-anvisninger ..... 324 Programmering af programdel-gentagelser ..... 324 Kald af programdel-gentagelse ..... 324 9.4 Vilkårligt program som underprogram ..... 325 Arbejdsmåde ..... 325 Programmerings-anvisninger ..... 325 Kald af et vilkårligt program som underprogram ..... 325 9.5 Sammenkædninger ..... 326 Sammenkædningsarter ..... 326 Sammenkædningsdybde ..... 326 Underprogram i underprogram ..... 326 Program-afvikling ..... 327 Gentage programdel-gentagelser ..... 327 Program-afvikling ..... 327 Underprogram gentagelse ..... 328 Program-afvikling ..... 328

## 10 Programmering: Q-parametre ..... 335

10.1 Princip og funktionsoversigt 336
Programmeringsanvisninger 336
Kald af Q-parameter-funktioner 337
10.2 Delefamilien – Q-parametre istedet for talværdier 338
NC-blok eksempel 338
Eksempel 338
10.3 Beskrivelse af konturer med matmatiske funktioner 339
Anvendelse 339
Oversigt 339
Programmering af grundregnearter 340
10.4 Vinkelfunktioner (trigonometri) 341
Definitioner 341
Programmering af vinkelfunktioner 342
10.5 Cirkelberegninger 343
Anvendelse 343
10.6 Betingede spring med Q-parametre 344
Anvendelse 344
Ubetingede spring 344
Programmeringer af betingede spring 344
Anvendte forkortelser og begreber 345
10.7 Q-parametre kontrollere og ændre 346
Fremgangsmåde 346
10.8 Øvrige funktioner 347
Oversigt 347
FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger 348
FN15: PRINT: Udlæse tekst el. Q-parameter-værdier 349
FN16: F-PRINT: Udlæse tekst og Q-parameter-værdier formateret 350
FN18: SYS-DATUM READ: Læse systemdataer 352
FN19: PLC: Overføre værdier til PLC 357
FN20: VENT PÅ: NC og PLC synkronisering 358
FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt 359
FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller 359
FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller 360
FN28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller 361
10.9 Indlæsning af formel 362
Indlæsning af formel 362
Regneregler 363
Indlæse-eksempel 364

10.10 Forbelagte Q-parametre ..... 365
Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107 ..... 365
Aktiv værktøjs-radius: Q108 ..... 365
Værktøjsakse: Q109 ..... 365
Spindeltilstand: Q110 ..... 365
Kølemiddelforsyning: Q111 ..... 366
Overlapningsfaktor: Q112 ..... 366
Målangivelser i et program: Q113 ..... 366
Værktøjs-længde: Q114 ..... 366
Koordinater efter tastning under programafvikling ..... 366
Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130 ..... 367
Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen ..... 367
Måleresultat for tastsystem-cykler (se også brugerer-håndbogen Tastsystem-cykler) ..... 367

#### 11 Program-test og programafvikling ..... 377

11.1 Grafik 378
Anvendelse 378
Oversigt: Visning 378
Set ovenfra 379
Fremstilling i 3 planer 379
3D-fremstilling 380
Udsnits-forstørrelse 380
Gentagelse af grafisk simulation 382
Fremskaffelse af bearbejdningstid 382
11.2 Funktioner for programvisning af programafvikling/program-test 383
Oversigt 383
11.3 Program-test 384
Anvendelse 384
11.4 Programafvikling 386
Anvendelse 386
Udførelse af et bearbejdnings-program 386
Afbryde en bearbejdning 387
Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse 388
Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse 389
Vilkårlig indgang i et program (blokforløb) 390
Gentilkørsel til kontur 391
11.5 Automatisk programstart 392
Anvendelse 392
11.6 Overspringe blokke 393
Anvendelse 393
11.7 Valgfrit programmerings-stop 394
Anvendelse 394

### 12 MOD-funktioner ..... 395

12.1 Valg af MOD-funktioner ..... 396 Valg af MOD-funktioner ..... 396 Ændring af indstillinger ..... 396 Forlade MOD-funktioner ..... 396 Oversigt over MOD-funktioner ..... 396 12.2 Software- og options-numre ..... 398 12.3 Indlæs nøgle-tal ..... 399 12.4 Indretning af data-interface ..... 400 Indretning af RS-232-interface ..... 400 Indretning af RS-422-interface ..... 400 Valg af DRIFTSART for externt udstyr ..... 400 Indstilling af BAUD-RATE ..... 400 Anvisning ..... 401 Software for dataoverførsel ..... 402 12.5 Ethernet-interface ..... 405 Introduktion ..... 405 Ethernet-kort indbygning ..... 405 Tilslutnings-muligheder ..... 405 TNC konfigurering ..... 406 12.6 Konfigurere PGM MGT ..... 412 Ændring af indstilling ..... 412 12.7 Maskinspecifikke brugerparametre ..... 413 12.8 Fremstilling af råemne i arbejdsrummet ..... 414 12.9 Vælg positions-visning ..... 416 12.10 Vælg målesystem ..... 417 12.11 Vælg programmeringssprog for \$MDI ..... 418 12.12 Akseudvalg for L-blok-generering ..... 419 12.13 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, Nulpunkt-visning ..... 420 Arbejde uden kørselsområde-begrænsning ..... 420 Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde ..... 420 Nulpunkt-visning ..... 420 12.14 Vise HJÆLPE-filer ..... 421 Valg af HJÆLP-FILER ..... 421 12.15 Visning af driftstider ..... 422 12.16 Teleservice ..... 423 Teleservice kalde/afslutte ..... 423

### 13 Tabeller og oversigter ..... 425

13.1 Generelle brugerparametre ..... 426
Indlæsemuligheder for maskinparametre ..... 426
Valg af generelle brugerparametre ..... 426
13.2 Stikforbindelser og forbindelseskabel for datainterface ..... 440
Interface V.24/RS-232-C
HEIDEHAIN-udstyr ..... 440
Fremmed udstyr ..... 441
Interface V.11/RS-422 ..... 442
Ethernet-interface RJ45-stik (option) ..... 443
Ethernet-interface BNC-stik (option) ..... 443
13.3 Tekniske informationer ..... 448
TNC 426 CB/PB, TNC 430 CA/PA ..... 448
TNC 426 M, TNC 430 M ..... 448



Introduktion

## 1.1 TNC 426, TNC 430

HEIDENHAIN TNC'er' er værkstedsorienterede banestyringer, med hvilke De kan programmere sædvanelige fræse- og borebearbejdninger direkte på maskinen i en let forståelig klartext-dialog. til brug på fræse- og boremaskiner såvel som bearbejdningscentre. TNC 426 kan styre indtil 5 akser, TNC 430 indtil 9 akser. Yderligere kan De programmere en vinkelposition for spindelen.

På den integrerede harddisk kan De indlagre mange programmer efter onske, også hvis de er fremstillet externt eller er blevet opbygget ved en digitalisering. For hurtige beregninger kan man altid fremkalde en lommeregner.

Tastatur og billedskærms-fremstillinger er udlagt meget overskueligt, således at De hurtigt og let kan få fat i alle funktioner.

# Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog og DIN/ISO

Program-fremstillingen er særdeles enkel i den brugervenlige HEI-DENHAIN-klartext-dialog. En programmerings-grafik viser de enkelte bearbejdnings-skridt under programindlæsningen. Herudover er den frie kontur-programmering FK til stor hjælp, hvis der ikke foreligger en NC-korrekt tegning. En grafisk simulering af emnebearbejdningen er mulig såvel under en programtest men også under selve programafviklingen. Herudover kan De også Zusätzlich können Sie die TNC's auch nach DIN/ISO oder im DNC-Betrieb programmieren.

Et program kan også indlæses og testes, samtidig med at et andet program udfører en emnebearbejdning.

## Kompatibilitet

TNC'en kan udføre alle bearbejdnings-programmer, som er fremstillet på HEIDENHAIN-banestyringer fra TNC 150 B.



## 1.2 Billedskærm og betjeningsfelt

## Billedskærmen

TNC en kan leveres enten med farve-billedskærmen BC 120 (CRT) eller med farve-fladbilledskærm BF 120 (TFT). Billedet for oven til højre viser betjeningselementerne på BC 120, billedet til højre i midten viser betjeningselementerne på BF 120.

1 Hovedlinie

Ved indkoblet TNC viser billedskærmen i hovedlinien de valgte driftsarter: Maskin-driftsarter til vnstre og programmerings-driftsarter til højre. I det store felt af hovedlinien står den driftsart, som billedskærmen er indstillet til: der vises dialogspørgsmål og meldetekster. (Undtagelse: Når TNC´en kun viser grafik

2 Softkeys

I nederste linie viser TNC en yderligere funktioner i en softkeyliste. Disse funktioner vælger De med de underliggende taster. Til orientering viser den smalle bjælke direkte over softkey-listen antallet af softkey-lister, som kan vælges med de sorte piltaster i hver side. Den aktive softkey-liste vises som en oplyst bjælke.

- 3 Softkey-taster, funktion vises på skærmen
- 4 Skift mellem softkey-lister
- 5 Fastlæggelse af billedskærms-opdeling
- 6 Billedskærm-omskiftertaste for maskin- og programmeringsdriftsarter

#### Yderligere taster på BC 120

- 7 Billedskærm afmagnetisering; forlade hovedmenu for billeskærm-indstilling
- 8 Vælg hovedmenu for billedskærm-indstilling:
  - I hovedmenuen: Forskyde det lyse felt nedad
  - I undermenu: Formindske værdi; forskyde billede mod venstre hhv. nedad
- 9 I hovedmenuen: Forskyde det lyse felt opad
  - I undermenuen: Forstørre værdien eller forskyde billedet mod. højre hhv opad
- 10 I hovedmenuen: vælg undermenu
  - I undermenu: Forlad undermenu

Hovedmenu-dialog	Funktion
BRIGHTNESS	Ændring af lysstyrke
CONTRAST	Ændring af kontrast
H-POSITION	Ændring af horisontal billedposition
V-POSITION	Ændring af vertikal billedposition





Hovedmenu-dialog	Funktion
V-SIZE	Ændring af billedhøjde
SIDE-PIN	Korrektion af tøndeformet fejl
TRAPEZOID	Korrektion af trapezformet fejl
ROTATION	Korrektion af skråt billede
COLOR TEMP	Ændring af farvetemperatur
R-GAIN	Ændring af den røde farvestyrke
B-GAIN	Ændring af den blå farvestyrke
RECALL	Ingen funktion

BC 120 er følsom overfor magnetiske eller elektromagnetisk indstråling. Placering og geometri af billedet kan herved forstyrres betragtligt. Vekselstrøms felter kan føre til et periodisk billedskift eller til en billedforstyrrelse.

## Fastlægge billedskærm- opdeling

Brugeren vælger opdelingen af billedskærmen: Således kan TNC en f.eks. i driftsart program-indlagring/editering vise programmet i venstre vindue, medens det højre vindue santidig f.eks. fremstiller en programmerings-grafik. Alternativt kan også i højre vindue vises programinddelingen eller udelukkende programmet i eet stort vindue. Hvilke vinduer TNC en kan vise, er afhængig af den valgte driftsart.

Fastlægge billedskærm- opdeling



Tryk på billedskærm-omskifter- tasten: Softkey-listen viser de mulige billedskærm-opdelinger. se "Driftsarter", side 6



Vælg billedskærm-opdeling med softkey

## Betjeningsfelt

Billedet til højre viser tasterne på betjeningsfeltet, grupperet efter deres funktion:

- 1 Alpha-tastatur for tekstindlæsning, filnavne og DIN/ISO-programmeringer
- 2 Fil-styring
  - Lommeregner
  - MOD-Funktion
  - HJÆLP-funktion
- 3 Programmerings-driftsarter
- 4 Maskin-driftsarter
- 5 Åbning af programmerings-dialog
- 7 Pil-taster og springanvisning GOTO
- 8 Talindlæsning og aksevalg

Funktionerne af de enkelte taster er sammenfattet på den første foldeud-side. Externe taster, som f.eks. NC-START, er beskrevet i maskinhåndbogen.



## 1.3 Driftsarter

## Manuel drift og el. håndhjul

Indretningen af maskinen sker i MANUEL DRIFT. I denne driftsart lader maskinakserne sig positionere manuelt eller skridtvis, fastlæggelse af henføringspunkt og drejning af bearbejdningsplan.

Driftsart el. håndhjul understøtter den manuelle kørsel af maskinakserne med et elektronisk håndhjul HR.

**Softkeys for billedskærm-opdeling** (vælges som tidligere beskrevet)

Vindue	Softkey
Positioner	POSITION
Til venstre: Position, tilhøjre: Status-display	POSITION * STATUS

MANU	IEL DR	IFT				PRO IND	GRAM- LÆSNING
AKT.	X Y Z C B	+51. +51. +221. +115.	049 765 684 646	RESTV X Y Z C +2' B +2'	+294.724 -6.658 +602.674 9974.566 9999.379		
	5		010			A +0 B +45 C +45	.0000 .0000 .0000
М Б∕9 Т	S 3 S 985	359.97 F0	'3		GRUNDPL.VIN	IKEL +12	. 3570
				0% 2%	S-IST S-MON	「 12: 1 LIM	43 IT 1
М	s	F	KANT- TASTER	DATUM	MÂLE- SKRIDT	3D ROT	VÆRKTØJS TABEL

## Positionering med manuel indlæsning

I denne driftsart kan man programmere enkle kørselsbevægelser, f.eks. for planfræsning eller forpositionering. Også punkt-tabeller for fastlæggelse af digitaliseringsområder definerer De her.

#### Softkeys for billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
Til venstre: Program, til højre: Status-display	PROGRAM + STATUS

MANUAL POSIT	IONERIN	G		PROGRAM- INDLÆSNING
0 BEGIN PGM \$MDI MM 1 CYCL DEF 26.0 MARLFAK 2 CYCL DEF 26.1 X0.9 Y0 3 TCH PROBE 414 NULPUNK 0263=+0 ±1ST PUNKT 0264=+0 ±1ST PUNKT 0326=10 ±375TRND 1 0295-20 ±3. PUNKT 0297-20 ±3. PUNKT 0297-40 ±3. PUNKT 0297-50	OR 9 UDE HJOERNE 1ST AKSE? 2ND AKSE AKSE 2. AKSE 2. AKSE 2. AKSE 5-IST 12:35 5-MOM LIMIT 1 4. Y 4. A 5. B 4. +	RESTV X Z C B -93.12 171.67	+0.001 +0.000 -0.001 +0.004 -0.001 +0.004 sRUNDPL.VIN 228 Z 73	A +0.0000 B +45.0000 C +45.0000 IKEL +12.3570 +216.76
акт. 🙆 🗠 т	S 96	35	FØ	505.315 M 5/9
STATUS STATUS STA PGM POS. VÆRK	TUS STATUS KOORD. TØJ OMREG.	STATUS VÆRKTØJS- MÅLING.	STATUS M-PUNKT	

## Program-indlagring/editering

Deres bearbejdnings-programmer fremstiller De i denne driftsart. Alsidig understøttelse og udvidelse ved programmering tilbyder den fri kontur-programmering, de forskellige cykler og Q-parameter-funktioner. Efter ønske viser programmerings-grafik de enkelte skridt eller De benytter et andet vindue, for fremstilling af Deres program-opdeling.

#### Softkeys for billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
Til venstre: Program, til højre: Program-inddeling	PROGRAM * OPDELING
Til venstre: Program, til højre: Programmerings- grafik	PGM + GRAFIK

MAN DR :	IUEL IFT	PROGRAM-INDLÆSNING						
ø	Ø BEGIN PGM 1GB MM					BEGIN PGM 1GB		
1	BLK FORM 0	+0 Y+0 Z-4	0	- Make hole pattern ID 27943KL1				
2	BLK FORM 0	00 Y+100 Z	+0	- Parameter definition				
3	* - Make h	ttern ID 2	7943KL1	– Make pocket				
4	TOOL CALL	500		- Rough out				
5	5 CYCL DEF 262 GEVINDSKAERING			- Finishing				
	Q335=10 \$NOMINAL DIAMETER				- Make hole pattern			
	Q239=+1.5 \$GEVINDSTIGNING				- Center drill			
	Q201=-18 \$GEVINDDYBDE			- Pecking				
	Q355=0 \$GEVIND PR. SKRIDT				- Tapping			
	Q253=750 \$F FOR-POSITIONERING			END PGM 1GB				
	Q351=+1 \$FRAESETYPE							
	Q200=2 \$SIKKERHEDS-AFSTAND							
	Q203=+0 \$KOOR. OVERFLADE							
	Q204=50 \$2. SIKKERHEDS-AFST.							
В	EGYND S	ilut ∬	side Û	SIDE ↓	FIND			SKIFT VINDUE ⇔

## **Program-test**

TNC en simulerer programmer og programdele i driftsart programtest, for at finde ud af f.eks. geometriske uforeneligheder, manglende eller forkerte angivelser i programmet og beskadigelser af arbejdsområdet. Simuleringen bliver understøttet grafisk med forskellige billeder.

Softkeys for billedskærm-opdeling: se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok", side 8.



# Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok

l programafvikling blokfølge udfører TNC´en et program til programenden eller til en manuel hhv. programmeret afbrydelse. Efter en afbrydelse kan De genoptage programafviklingen.

I programafvikling enkeltblok starter De hver blok med den externe START-taste enkelt.

#### Softkeys for billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
til venstre: Program, til højre: Program-inddeling	PROGRAM + OPDELING
Links: Programm, rechts: Status	PROGRAM * STATUS
Til venstre: Program, til højre: Grafik	PGM + GRAFIK
Grafik	GRAPHICS

#### PROGRAMTEST PROGRAMLØB BLOKFØLGE 0 BEGIN PGM FK1 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z 4 L Z+250 R0 F MAX 5 L X-20 Y+30 R0 F MAX 6 L Z-10 R0 F1000 M3 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 0% S-IST 9:51 1% S-MOM LIMIT 1 ٥° 00:00:00 Х -189.319 Y -41.410 Z +200.913 +171.673 С +115.646 B 359.973 S 🖉 т АКТ. S 985 F 0 M 5/9 SIDE BEGYND SLUT GENSKAB POS. VED NULPUNKTS VÆRKTØJS Û Û Û Û TABEL TABEL

#### Softkeys for billedskærm-opdeling ved palette-tabeller

Vindue	Softkey
Palette-tabeller	PALLET
Til venstre: Program, til højre: Palette-tabel	PROGRAM PALLET
Til venstre: Palette-tabel, til højre: Status	PALLET STATUS
Til venstre: Palette-tabel, til højre: Grafik	PALLET + GRAFIK

## 1.4 Status-visning

## "Generel" status-visning

Den generelle status-visning 1 informerer Dem om den aktuelle tilstand af maskinen. Det vises automatisk i driftsarterne

Programafvikling enkeltblok og programafvikling blokfølge, sålænge der i displayet ikke udelukkende er valgt "grafik", og ved

manuel positionering.

l driftsarten manuel drift og el. håndhjul vises status-display i det store vindue.

#### Informationer i status-display

Symbol	Betydning
IST	Akt eller Soll-koordinater til den aktuelle position
XYZ	Maskinakser; hjælpeakser viser TNC´en med små bogstaver. De rækkefølgen og antallet af viste akh- ser fastlægger maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog
ESM	Visning tilspænding i tommer svarer til en tiendedel af de virksomme værdier. Omdr.tal S, tilspænding F og virksom hjælpefunktion M
*	Programafvikling er igang
→	Akse er låst
$\bigcirc$	Aksen kan køres med håndhjulet
	Aksen bliver kørt i et transformeret bearbejdnings- plan
	Aksen bliver kørt under hensyntagen til grund-dre- jningen



## Andre status-displays

Andre status-display giver detaljerede informationer om program-afviklingen. De lader sig kalde i alle driftsarter, med undtagelse af program-indlagring/editering.

#### Indkobling af andre status-displays

ng	And
visni	Andre klingei gram-i
-sn	Indko
Stat	$\bigcirc$
4	
	PROGRAM

Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes

Vælg billedskærmfremstilling med yderligere statusdisplay

#### Vælg yderligere status-display



STATUS

Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUSsoftkeys

STATUS PGM Valg af yderligere status-display, f.eks. generelle programinformationer Generelle program-informationer

Efterfølgende er beskrevet forskellige yderligere status-display, som De kan vælge med softkeys:



## Generelle program-informationer

- 1 Hovedprogram-navn
- 2 Kaldte programmer
- 3 Aktive bearbejdnings-cyklus
- 4 Cirkelcentrum CC (Pol)
- 5 Bearbeidningstid
- 6 Tæller for dvæletid



STATUS POS. 1.4 Status-visning

- 1 Positionsvisning
- 2 Arten af positionsvisning, f.eks. Akt.-position
- 3 Vinkel for transformerede akser
- 4 Vinkel for grunddrejning





## Informationer om værktøjer

- 1 Visning T: Værktøjs-nummer og -navn
   Visning RT: Nummer og navn på et tvilling-værktøj
- 2 Værktøjsakse
- 3 Værktøjs-længde og -radier
- 4 Sletspån (delta-værdier) fra TOOL CALL (PGM) og værktøjs-tabellen (TAB)
- 5 Brugstid, maximal brugstid (TIME 1) og maximale brugstid ved TOOL CALL (TIME 2)
- 6 Visning af det aktive værktøj og dets (næste) tvilling-værktøj



#### STATUS KOORD. OMREG.

- 1 Hovedprogram-navn
- 2 Aktiv nulpunkt-forskydning (cyklus 7)
- 3 Aktive drejevinkel (cyklus 10)
- 4 Spejlede akser (cyklus 8)
- 5 Aktive dim.faktor / dim.faktorer (cykel 11 / 26)
- 6 Centerforskydning ved individuelle aksedimensionering (cykel 26)

(se "Cykler for koordinat-omregning" på side 299)



#### STATUS VÆRKTØJS-MÅLING.

- 1 Nummer på værktøjet, som bliver opmålt
- 2 Visning, om værktøjs-radius eller -længde bliver opmålt
- 3 MIN- og MAX-værdi enkeltskær-opmåling og resultat af måling med roterende værktøj (DYN)
- 4 Antal af værktøjs-skær med tilhørende måleværdi. Stjernen efter måleværdien viser, at tolerancen fra værktøjs-tabellen er overskredet





## Aktive hjælpefunktioner M

- 1 Liste over aktive M-funktioner med fastlagt betydning
- 2 Liste over aktive M-funktioner, som bliver tilpasset af maskinfabrikanten


# 1.5 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN

# **3D-tastsystemer**

Med de forskellige 3D-tastsystemer fra HEIDENHAIN kan De

- Oprette emner automatisk
- Hurtigt og nøjagtigt fastlægge henføringspunkter
- Udføre målinger på emnet under programafviklingen
- Digitalisere 3D-former (option) såvel som
- Opmåle og kontrollere værktøjer

Alle tastsystem-funktionerne er beskrevet i en separat bruger-håndbog. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S, hvis De behøver denne bruger-håndbog. Ident-Nr.: 329 203-xx.

# Kontakt tastsystemerne TS 220, TS 630 og TS 632

Dette tastsystem egner sig særdeles godt til automatisk emne-opretning, henføringspunkt-fastlæggelse, til målinger på emnet og for digitalisering. TS 220 overfører kontaktsignalet med et kabel og er derfor et prisgunstigt alternativ, hvis De lejlighedsvis skal digitalisere.

Specielt for maskiner med værktøjsveksler egner tastsystemerne TS 630 og TS 632 sig godt, da de overfører kontaktsignalerne via infrarødt lys trådløst.

Funktionsprincippet: I kantakt tastsystemerne fra

HEIDENHAIN registrerer en slidfri optisk kontakt udbøjningen af taststiften. Det registrerede signal foranlediger at Akt.-værdien af den aktuelle taste-position bliver lagret.

Ved digitalisering fremstiller TNC en fra en serie af således fremskaffede positionsværdier et program med lineære-blokke i HEIDENHAINformat. Disse programmer lader sig så viderbearbejde i en PC er med softwaren SUSA, for at kunne korrigere for bestemte værktøjs-former og -radier eller for at kunne udregne positive-/negative-former. Hvis tastkuglen er lig med fræser-radius, er disse programmer med det samme klar til afvikling.



TT 130 er et kontakt 3D-tastsystem for opmåling og kontrol af værktøjer. TNC en stiller 3 cykler til rådighed, med hvilke man kan fremskaffe værktøjs-radius og -længde ved stillestående eller roterende spindel. Den specielle robuste konstruktion og høje beskyttelsesgrad gør TT 130 ufølsom overfor kølemiddel og spåner. Kontaktsignalet bliver genereret med en slidfri optisk kontakt, der er kendetegnet ved sin meget høje pålidelighed.

# Elektroniske håndhjul HR

De elektroniske håndhjul forenkler den præcise manuelle kørsel med akseslæderne.Den kørte strækning pr. håndhjuls-omdrejning er valgbar indenfor et bredt område. Udover indbygnings-håndhjulene HR 130 og HR 150 tilbyder HEIDENHAIN det bærbare håndhjul HR 410 (se billedet til højre i midten).











# Manuel drift og opretning

# 2.1 Indkobling, Udkobling

# Indkobling

 Indkoblingen og kørsel til referencepunkterne er maskinafhængige funktioner.Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Tænd for forsyningsspændingen til TNC og maskine. Herefter viser TNC'en følgende dialog:

# Hukommelsestest

TNC ens hukommelse bliver automatisk kontrolleret



Oversætte PLC-program

TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

Styrespænding til relæ mangler



Ι

Y

Indkoble styrespænding. TNC´en kontrollerer NØD-STOP funktionen

Manuel drift Overkør referencepunkter

Overkør referencepunkter i angiven rækkefølge: For hver akse trykkes den eksterne START-taste, eller

Overkør referencepunkter i vilkårlig række-følge: For hver akse trykkes og holdes den externe retningstaste, indtil reference-punktet er overkørt TNC'en er nu funktionsklar og befinder sig i driftsarten manuel drift.



Referencepunkterne skal De kun overkøre, hvis De vil køre med maskin-akserne. Hvis De kun vil editere eller teste programmer, så vælger De efter indkoblingen af styrespændingen straks driftsart PROGRAM-INDLAGRING/ EDITERING eller PROGRAM-TEST.

Referencepunkterne kan De så overkøre senere. Herfor trykker De i friftsart manuel drift softkey KØRSEL TIL REF.PKT.

# Overkørsel af referencepunkter ved transformeret bearbejdningsplan

Referencepunkt-overkørsel er mulig i et transformeret koordinatsystem med externe akseretnings-taster. Herfor skal funktionen "Transformere bearbejdningsplan" være aktiv i manuel drift, se "Aktivering af manuel transformering", side 27. TNC'en interpolerer så ved aktivering af en akseretnings-taste den tilsvarende akse.

NC-START-tasten har ingen funktion. TNC'en afgiver evt. en tilsvarende fejlmelding.



Vær opmærksom på, at de i menuen indførte vinkelværdier stemmer overens med den virkelige vinkel i den drejede akse.

# Udkobling

For at undgå datatab ved udkobling, skal De afslutte TNC'ens driftssystem direkte:

▶ Vælg driftsart manuel



- Vælg funktion for afslutning, bekræft endnu engang med softkey JA
- Når TNC´en i et overblændings-vindue viser teksten "Nu kan De udkoble", må De afbryde forsyningsspændingen til TNC´en



Vilkårlig udkobling af TNC´en kan føre til tab af data.

# 2.2 Kørsel med maskina<mark>kse</mark>rne

# 2.2 Kørsel med maskinakserne

# Henvisning

 Kørsel med de externe retningstaster er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

# Kørsel af akse med ekstern retningstaste

	Vælg driftsart manuel drift
×	Tryk og hold den eksterne retningstaste, sålænge aksen skal køres, eller
x og 1	Kontinuerlig kørsel med akse: Hold den eksterne ret- ningstaste trykket og tryk kort den eksterne START- taste
0	Standse: Tryk den eksterne STOP-taste

Med begge metoder kan De også køre flere akser samtidigt. Tilspændingen, med hvilken akserne kører, ændrer De med softkey F, se "Spindelomdrejningstal S, Tilspænding F og Hjælpefunktion M", side 21.

# Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410

Det bærbare håndhjul HR 410 er udrustet med to dødmandstaster. Tasterne befinder sig nedenfor grebet.

De kan kun køre med maskinakserne, hvis een af dødmands-tasterne er trykket (maskinafhængig funktion).

Håndhjulet HR 410 råder over følgende betjeningselementer:

- NØD-STOP
- Håndhjul
- Dødmandstaster
- Taster for aksevalg
- Taste for overføring af Akt.-position
- Taster til fastlæggelse af tilspænding (langsom, middel, hurtig; tilspændingerne bliver fastlagt af maskinfabrikanten)
- Retningen, i hvilken TNC'en kører den valgte akse
- Maskin-funktioner(bliver fastlagt af maskinfabrikanten)

De røde lamper signaliserer, hvilke akser og hvilken tilspænding De har valgt.

Det er også muligt at køre med håndhjulet under en program-afvikling.

### Kørsel

٢	Vælg driftsart el. håndhjul
	Hold dødmandstaste nedtrykket
X	Vælg akse
•	Vælg tilspænding
eller	Aktive akse i retning + eller – kørsel



# Skridtvis positionering

Ved skridtvis positionering kører TNC´en en maskinakse med et skridtmål fastlagt af Dem.





Spindelomdrejningen med det indlæste omdr.tal S bliver startet med en hjælpefunktion M.

Tilspændingen F og hjælpefunktion M indlæser De på samme måde.

For tilspænding F gælder:

- Hvis F=0 indlæses, så virker den mindste tilspænding fra MP1020
- F bliver også efter en strømafbrydelse bibeholdt

# 2.3 Spindelomdrejningstal S, Tilspænding F og Hjælpefunktion M

# Anvendelse

l driftsarten manuel drift og el. indlæser De spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M med softkeys. Hjælpefunktionerne er beskrevet i "7. Programmering: Hjælpefunktioner".



# Indlæsning af værdier

Eksempel: Indlæsning af spindelomdrejningstal S



# Ændring af spindellomdr.tal og tilspænding

Med override-drejeknapperne for spindelomdr.tal S og tilspænding F lader de indstillede værdier sig ændre fra 0% til 150%.



Override-drejeknappen for spindelomdr.tallet virker kun ved maskiner med trinløst spindeldrev.



# 2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)

# Henvisning



Henføringspunkt-fastlæggelse med 3D-tastsystem: Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler.

Ved henføringspunkt-fastlæggelse bliver TNC'ens display sat på koordinaterne til en kendt emne-position.

# Forberedelse

- Emnet opspændes og oprettes
- Nulværktøj med kendt radius isættes
- Vær sikker på, at TNC'en viser Akt.-positioner.

# Henføringspunkt fastlæggelse



### Sikkerhedsforanstaltning

Hvis emne-overfladen ikke må berøres, lægges på emnet et stykke blik med kendt tykkelse d. For henføringspunktet indlæser De så en værdi der er d større.



0

Z

ENT

# Vælg driftsart manuel drift

Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet

Vælg akse (alle akser kan også vælges med ASCIItastaturet)

# Henføringspunkt-fastlæggelse Z=

Nulværktøj, spindelakse: Display sættes på en kendt emne-position (f.eks. 0) setzen eller tykkelsen d fra blikket indlæses. I bearbejdningsplanet: Tag hensyn til værktøjs-radius

Henføringspunkterne for de resterende akser fastlægger De på samme måde.

Hvis De i fremrykningsaksen anvender et forindstillet værktøj, så sætter De displayet for fremrykaksen på længden L af værktøjet hhv. på summen Z=L+d.



L L

# 2.5 Transformation af bearbejdningsplan

# Anvendelse, arbejdsmåde

Funktionerne for transformation af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder (rundborde) fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel bliver tolket af TNC en som koordinater til drejeaksen eller som vinkelkomponent til en skråt plan. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC'en understøtter transformationen af bearbejdningsplanet på værktøjsmaskiner med svinghoveder såvel som rundborde. Typiske anvendelser er f.eks. skrå boringer eller skråt liggende konturer i rummet. Bearbejdningsplanet bliver herved altid drejet om det aktive nulpunkt. Som sædvaneligt, bliver bearbejdningen programmeret i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), dog udført i det plan, som hovedplanet blev transformeret til.

For transformation af bearbejdningsplanet står to funktioner til rådighed:

- Manuel transformation med softkey 3D ROT i driftsart MANUEL DRIFT og El. håndhjul, se "Aktivering af manuel transformering", side 27
- Styret transformering, cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN i bearbejdnings-programmet (se "BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19)" på side 310)

TNC-funktionen for "transformering af bearbejdningsplaner" er koordinat-transformation. Herved står bearbejdnings-planet altid vinkelret på retningen af værktøjsaksen.

Grundlæggende realiseres transformation af bearbejdningsplanet på to forskellige maskintyper:

### Maskine med rundbord

- De skal bringe emnet ved en tilsvarende positionering af rundbordet, f.eks. med en L-blok, i den ønskede bearbejdningsposition
- Positionen for den transformerede værktøjsakse ændrer sig med hensyn til det maskinfaste koordinatsystem ikke. Hvis De drejer bordet – altså emnet – f.eks. med 90°, drejer koordinatsystemet sig ikke med. Hvis De i driftsart manuel drift trykker akseretningstasten Z+, kører værktøjet i retningen Z+.
- TNC'en tager ved beregningen af det transformerede koordinatsystem udelukkende hensyn til den aktuelle mekanisk betingede drejning af det pågældende rundbord's – såkaldte "translatoriske" andele



### Maskine med svinghove

- De skal bringe værktøjet ved en tilsvarende positionering af svinghovedet, f.eks. med en L-blok, i den ønskede bearbejdningsposition
- Positionen af den svingede (transformerede) værktøjsakse ændrer sig med hensyn til det maskinfaste koordinatsystem: Drejer De svinghovedet på Deres maskine – altså værktøjet – f.eks. i Baksen med +90°, drejer koordinatsystemet sig med. Hvis De i driftsart manuel drift trykker akseretnings-tasten Z+, kører værktøjet i retning X+ i det maskinfaste koordinatsystem
- TNC´en tager hensyn ved beregningen af det transformerede koordinatsystem til mekanisk betingede forskydninger af svinghovedet ("translatoriske" andele) og forskydninger, som opstår ved drejning af værktøjet (3D værktøjs-længdekorrektur)

# Kørsel til referencepunkter med transformerede akser

Med transformerede akser kører De til referencepunkterne med den externe retningstaste. TNC'en interpolerer hermed de tilsvarende akser. Vær opmærksom på, at funktionen "transformation af bearbejdningsplan" er aktiv i driftsart manuel drift og Akt.-vinkel af drejeaksen er blevet indført i menufeltet.

# Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system

Efter at De har positioneretdrejeaksen, fastlægger De henføringspunktet som ved et utransformeret system. TNC'en omregner det nye henføringspunkt i det transformerede system. Vinkelværdien for denne beregning overtager TNC'en med styrede akser fra Akt.-positionen af drejeaksen.



De må ikke fastlægge henføringspunkteti et transformeret system, hvis der i maskin-parameter 7500 er fastlagt Bit 3. TNC beregner ellers forskydningen forkert.

Hvis drejeaksen på Deres maskine ikke er styret, skal De indføre Akt.-positionen af drejeaksen i menuen for manuel trans-formation: Stemmer Akt.-positionen af drejeaksen ikke overens med det indførte, beregner TNC´en henførings-punktet forkert.

# Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord



Forholdene for TNC´en ved henføringspunkt-fastlæggelse er maskinafhængig. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC'en forskyder henføringspunktet automatisk, når De drejer bordet og funktionen transformering af bearbeidningsplan er aktiv:

# MP 7500, Bit 3=0

For at beregne forskydningen af henføringspunktet, anvender TNC'en forskellen mellem REF-koordinater ved henføringspunktfastlæggelse og REF-koordinater for svingakse efter transformeringen. Denne beregningsmetode skal anvendes, hvis De i 0°-stillingen (REF-værdi) for rundbordet har opspændt emnet oprettet.

# MP 7500, Bit 3=1

Hvis De opretter et skråt opspændt emne med en rundbordsdrejning så må TNC en ikke mere beregne forskydningen af henføringspunktet med forskellen af REF-koordinaterne. TNC en anvender direkte REF-værdien for svingaksen efter transformeringen, går altså altid ud fra, at emnet var oprettet før transformeringen.

# Positionsvisning i et transformeret system

De i status-feltet viste positioner (SOLL og AKT.) henfører sig til det transformerede koordinasystem.

# Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan

- Tastfunktion GRUNDDREJNING står ikke til rådighed.
- PLC-positioneringer (fastlagt af maskinfabrikanten) er ikke tilladt.
- Positioneringsblokke med M91/M92 er ikke tilladt.

# Aktivering af manuel transformering



Vælg manuel transformering: Softkey 3D ROT. De menupunktet lader sig kun vælge med pil-taster

Indlæs drejevinkel

Sæt den ønskede driftsart i menupunkt transformering af bearbejdningsplan på aktiv: Vælg menupunkt, skift med tasten ENT



Afslut indlæsning: Tryk tasten END

For deaktivering sætter De i menuen transformation af bearbejdningsplan de ønskede driftsarter på inaktiv.

Hvis funktionen transformer bearbejdningsplan er aktiv og TNC en kører maskinakserne svarende til den transformerede akse, blænder status-displayet symbolet kan ind.

Hvis De sætter funktionen TRANSFORMATION for driftsart PRO-GRAMAFVIK på Aktiv, gælder den i menuen indførte svingvinkel fra og med den første blok i bearbejdnings-programmet der skal afvikles. Anvender De i bearbejdnings-programmet cyklus 19 TRANSFORMA-TION, er de i cyklus definerede vinkelværdier (fra og med cyklus-definition) virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.

MAN	IUEL DR	IFT				IND	GRAM- LÆSNING
BEA Pro Man	RBEJDN GRAMLØ IVEL DR	INGSFL B: IFT	ADE [	DREJE: AI II	S <mark>(TIV</mark> NAKTI(	J	
A = B = C =	+0 +45 +45		0 0 0				
				0%	S-IST	1 9:38	9
				1%	S-MON	1 LIM:	IT 1
X	+51	.049 Y	' H	+51.70	65 Z	+22	1.684
C	+115	.646 B	+:	171.6	74		
					S	359.	973
AKT.		т	S 98	5	F 0		M 5⁄9







# Positionering med manuel indlæsning

# 3.1 Programmering og afvikling af enkle bearbejdninger

For enkle bearbejdninger eller ved forpositionering af værktøjet er driftsart positionering med manuel indlæsning velegnet. Her kan De indlæse et kort program i HEIDENHAIN-klartext-format eller efter DIN/ ISO og direkte lade det udføre. Også cykler i TNC'en lader sig kalde. Programmet bliver lagret i filen \$MDI. Ved positionering med manuel indlæsning lader de yderligere status-display sig aktivere.

# Anvend positionering med manuel indlæsning

Vælg driftsart positionering med manuel indlæsning. Filen \$MDI programmeres vilkårligt

I

Start programafvikling: Ekstern START-taste

# Begrænsning

Den fri kontur-programmering FK, programmerings-grafikken og programafviklings-grafikken står ikke til rådighed. Filen \$MDI må ikke indeholde program-kald (PGM CALL).

# Eksempel 1

Et enkelt emne skal forsynes med en 20 mm dyb boring. Efter opspændingen af emnet, opretning og henføringspunkt-fastæggelse lader boringen sig programmere og udføre med få programlinier.

Først bliver værktøjet forpositioneret med L-blokken (retlinie) over emnet og positioneret på en sikkerhedsafstand på 5 mm over borestedet. Herefter bliver boringen udført med cyklus 1 TIEFBOHREN.

O BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøj defineres: Nulværktøj, radius 5
2 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs kald: Værktøjsakse Z,
	Spindelomdr.tal 2000 omdr./min.
3 L Z+200 RO F MAX	Værktøj frikøres (F MAX = ilgang)
4 L X+50 Y+50 R0 F MAX M3	Værktøj positioneres med FMAX over borehul,
	spindel inde
5 L Z+5 F2000	Værktøj positioneres 5 mm over boring
6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING	Cyklus DYBDEBORING definieres:
7 CYCL DEF 1.1 AFST 5	Sikkerhedsafstand af værkt. over boring
8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -20	Dybde af boringen (fortegn=arbejdsretning)



3	Positionering	med	manuel	indlæsnind	1

9 CYCL DEF 1.3 FREMRYK 10	Dybden af de forsk. fremrykninger før udkørsel
10 CYCL DEF 1.4 DV.TID 0,5	Dvæletid på bunden af boringen i sekunder
11 CYCL DEF 1.5 F250	Boretilspænding
12 CYCL CALL	Kald af cyklus DYBDEBORING
13 L Z+200 RO F MAX M2	Værktøj frikøres
14 END PGM \$MDI MM	Program-slut

Retlinie-funktion L (se "Retlinie L" på side 126), cyklus DYBDEBO-RING(se "DYBDEBORING (cyklus 1)" på side 193).

### Eksempel 2: Fjerne emne-skråflade ved maskiner med rundbord

Grunddrehung mit 3D-Tastsystem durchführen. Se bruger-håndbogen tastsystem-cykler, "Tastsystem-cykler i driftsarten manuel drift og el. håndhjul", afsnit "kompensering for skævt liggende emne".

Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen

		Vælg driftsart: Positionering med manuel indlæsning
LAP	IV	Vælg rundbordsakse, indlæs den noterede drejevinke- linkel og tilspænding f.eks. L C+2.561 F50
		Afslut indlæsning
I		Tryk extern START-taste: emnet oprettes ved dre- jning af rundbordet

# Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI

Filen \$MDI bliver normalt anvendt til korte og midlertidige programmer. Skal et program trods det lagres, går De frem som følger:

Ŷ	Vælg driftsart: Program- indlagring/editering
PGM MGT	Kald fil-styring: Taste PGM MGT (Program styring)
	Markér filen \$MDI
COPY ABD	"Kopiér filen " vælges: Softkey KOPIERING
Mål-fil =	
BORING	Indlæs et navn, under hvilket det aktuelle indhold af filen \$MDI skal lagres
UDFØR	Udfør kopiering
SLUT	Forlade fil-styring: Softkey SLUT
For sletning af i	indholdet i filen \$MDI går De frem således: Istedet for ter De indholdet med softkey SLET. Ved næste skift i

driftsart manuel positionering viser TNC'en en tom fil %\$MDI.



Hvis De vil slette \$MDI, så

- må De ikke have valgt driftsart positionering med manuel indlæsning (heller ikke i baggrunden)
- må De ikke have valgt fil \$MDI i driftsart program indlagring/editering

Yderligere informationer: se "Kopiere enkelte filer", side 54.



Programmering: Grundlaget, Fil-styring, Programmeringshjælp, Palette-styring

# 4.1 Grundlaget

# Længdemålesystemer og referencemærker

På maskinens akser befinder sig længdemålesystemer, som registrerer positionerne af maskinbordet hhv. værktøjet. Når De bevæger en maskinakse, fremstiller det dertilhørende længde- målesystem et elektrisk signal, med hvilket TNC'en udregner den nøjagtige Akt.-position for maskinaksen.

Ved en strømafbrydelse går samordningen mellem maskinslæde-positionen og den beregnede Akt-position tabt. For at kunne genskabe denne samordning igen, disponerer målestaven i længde-målesystemet over referencemærker. Ved overkørsel af et refe-rencemærke får TNC'en et signal, som kendetegner et maskinfast henføringspunkt. Herved kan TNC'en igen fremstille samordningen af Akt.-positionen til den aktuelle maskinslæde-position.

Normalt er der monteret længdemålesystemer på lieære akser. På rundborde og svinghoveder er der monteret vinkelmålesystemer. For at kunne genskabe samordningen mellem Akt.-positionen og den aktuelle maskinslæde-positionen, skal De ved længdemålesystemer med afstandskoderede referencemærker kun køre maskinaksen maximalt 20 mm, ved vinkelmålesystemer kun maximalt 20°.

# Henføringssystem

Med et henføringssystem fastlægger De entydigt positioner i et plan eller i rummet. Angivelsen af en position henfører sig altid til et fastlagt punkt og bliver beskrevet med koordinater.

I et retvinklet system (kartesisk system) er tre retninger fastlagt som akser X, Y og Z. Akserne står altid vinkelret på hinanden og skærer sig i eet punkt, nulpunktet. En koordinat giver afstanden til nulpunktet i en af disse retninger. Således lader en position sig beskrive i planet ved to koordinater og i rummet ved tre koordinater.

Koordinater, der henfører sig til nulpunktet, bliver betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater henfører sig til den Akt.-position før bevægelsen. Relative koordinat-værdier bliver også betegnet som inkrementale koordinat-værdier.







# Henføringssystem på fræsemaskiner

Ved emnebearbejdning på en fræsemaskine benyttes normalt det retvinklede koordinatsystem. Billedet til højre viser hvordan akse-navne og retninger bør være udlagt på en maskine. Højre hånds tre-finger regel hjælper med at huske den korrekte udlægning: Lang-fingeren vendes så den peger fra emnet mod værktøjet. Lang-fingeren peger da i retning Z+, tommelfingeren i retning X+ og pegefingeren i retning Y+.

TNC 426 kan styre maximalt 5 akser, TNC 430 maximalt 9 akser. Ved siden af hovedakserne X, Y og Z findes parallelt kørende hjælpeakser U, V og W. Drejeakser bliver betegnet med A, B og C. Billedet til højre for neden viser samordningen af hjælpeakserne hhv. Drejeakser til hovedakserne.





4.1 Grundlaget

# Polarkoordinater

Når arbejdstegningen er målsat retvinklet, fremstiller De også bearbejdnings-programmet med retvinklede koordinater. Ved emner med cirkel-buer eller ved vinkelangivelser er det ofte lettere, at fastlægge positionerne med polarkoordinater.

I modsætning til de retvinklede koordinater X, Y og Z beskriver polarkoordinater kun positionen i eet plan. Polarkoordinater har Deres nulpunkt i polen CC (CC = circle centre; eng. cirkelcentrum). En position i et plan er således entydigt fastlagt ved:

- Polarkoordinat-radius: Afstanden fra Pol CC til positionen
- Polarkoordinat-vinkel: Vinklen mellem vinkel-henføringsaksen og strækningen, der forbinder polen CC med positionen.

Se billedet til højre for oven.

# Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse

Polen fastlægger De med to koordinater i et retvinklet koordinatsystem i en af de tre planer. Herved er også vinkel-henføringsaksen for polarkoordinat-vinklen PA entydigt samordnet.

Pol-koordinater (plan)	Vinkel-henføringsakse
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





# 4.1 Grundlaget

# Absolutte og inkrementale emne-positioner

### Absolutte emne-positioner

Hvis koordinaterne til en position henfører sig til koordinatnul-punktet (det oprindelige), bliver disse betegnet som absolutte koordinater. Alle positioner på et emne er ved deres absolutte koordinater entydigt fastlagt.

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater

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

### Inkrementale emne-positioner

Inkrementale koordinater henfører sig til den sidst programmerede position af værktøjet, der tjener som relativt (ovennævnte) nulpunkt. Inkrementale koordinater angiver ved programfremstillingen altså målet mellem den sidste og den dermed følgende Soll-position, hvortil værktøjet skal køre. Derfor bliver det også betegnet som kædemål.

Et inkremental-mål kendetegner De med et "I" før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater til boring 4

X = 10 mmY = 10 mm

Boring <mark>5</mark> , henført til <mark>4</mark>	Boring <mark>6</mark> , henført til <mark>5</mark>
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

# Absolutte og inkrementale polarkoordinater

Absolutte koordinater henfører sig altid til pol og vinkel-henføringsakse.

Inkrementale koordinater henfører sig altid til den sidst programmerede position af værktøjet.







# Valg af henføringspunkt

En emne-tegning angiver et bestemt formelement på emnet som absolut henføringspunkt (nulpunkt), normalt et hjørne af emnet. Ved henføringspunkt-fastlæggelsen opretter De først emnet på maskinaksen og bringer værktøjet for hver akse i en kendt position i forhold til emnet. For denne position fastlægger De displayet på TNC'en enten på nul eller en forud given positionsværdi. Herved indordner De emnet til henføringssystemet, som gælder for TNC-displayet hhv. Deres bearbejdnings-program.

Angiver emne-tegningen relative henføringspunkter, så bruger De ganske enkelt cyklus for koordinat-omregning (se "Cykler for koordinat-omregning" på side 299).

Hvis emne-tegningen ikke er målsat NC-korrekt, så vælger De en position eller et emne-hjørne som henføringspunkt, fra hvilket målene for de øvrige emnepositione nemmest muligt lader sig fremskaffe.

Særlig komfortabelt fastlægger De henføringspunkter med et 3D-tastsystem fra HEIDENHAIN. Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler "Henføringspunkt-fastlæggelse med 3D-tastsystemer".

# Eksempel

Emne-skitsen til højre viser boringer (1 til 4). hvis målsætning henfører sig til et absolut henføringspunkt med koordinaterne X=0 Y=0. Boringen (Boringerne (5 til 7) henfører sig til et relativt henføringspunkt med de absolutte koordinater X=450 Y=750. Med cyklus NULPUNKT-FOR-SKYDNING kan De midlertidigt forskyde nulpunktet til position X=450, Y=750, for uden yderligere beregninger at kunne programmere boringerne (5 til 7).





# 4.2 Fil-styring: Grundlaget

Med MOD-funktion PGM MGT (se "Konfigurere PGM MGT" på side 412) vælger De mellem standard fil-styring og den udvidede fil-styring.

Hvis TNC'en er tilsluttet et netværk (Option), så bruger De den udvidede fil-styring

# Filer

Filer i TNC'en	Туре
<b>Programmer</b> i HEIDENHAIN-format i DIN/ISO-format	.H .I
<b>Tabeller for</b> Værktøjer Værktøjs-veksler Paletter Nulpunkter Punkter (Digitaliseringsområde ved målende tastsystem) Skærdata Skærmaterialer, materiale	.T .TCH .P .D .PNT .CDT .TAB
<b>Tekster som</b> ASCII-filer	.A

Når De indlæser et bearbejdnings-program i TNC'en, giver De først dette program et navn. TNC'en lagrer programmet på harddisken som en fil med det samme navn. TNC'en gemmer programmet på harddisken som en fil med det samme navn. Også tekster og tabeller gemmer TNC'en som filer.

For at De hurtigt kan finde og styre filer, disponerer TNC'en over et specielt vindue til fil-styring. Her kan De kalde de forskelllige filer, kopiere, ændre navn og slette.

De kan med TNC'en styre vilkårligt mange filer, totalstørrelsen af alle filer må dog ikke overskride **1.500 MByte** 

# Navne på filer

Ved programmer, tabeller og tekster tilføjer TNC'en en udvidelse, som er adskilt fra fil-navnet med et punkt. Denne udvidelse kendetegner filtypen.

PROG20	.Н	
Fil-navn	Fil-type	

Maximale Længde Se tabeller "filer i TNC'en

# Datasikring

HEIDENHAIN anbefaler, at man med jævne mellemrum tager sikkerhedskopi af programmer.

Dette kan gøres på en alm. PCér. Hertil stiller HEIDENHAIN et gratis backup-program (TNCBACK.EXE) til rådighed. Henvend Dem evt. til Deres maskinleverandør.

Herudover behøver De en diskette, på hvilken alle maskinspecifikke data (PLC-program, maskin-parametre osv.) er sikret. Henvend Dem også her venligst til maskinleverandøren.



Hvis De vil sikre alle filer på harddisken (max. 1.500 MByte), kan det kræve mange timer. Foretag sikkerhedskopieringen evt. om natten eller benyt funktionen PARAL-LEL UDFØRELSE (kopiering i baggrunden).

# 4.3 Standard-fil-styring

# Henvisning

De skal arbejde med standard fil-styring, hvis De vil gemme alle filer i et bibliotek, eller hvis De er fortrolig med fil-styringen i ældre TNC-styringer.

Herfor sætter De MOD-funktion PGM MGT (se "Konfigurere PGM MGT" på side 412) på **Standard**.

# Kald af fil-styring



Tryk taste PGM MGT: TNC´en viser vinduet for fil-styring (se billedet til højre)

Vinduet viser alle de filer, som er lagret i TNC'en. Til hver fil bliver flere informationer vist:

Visning	Betydning
FIL-NAVN	Navn med maximalt 16 karakterer og fil-type
ВҮТЕ	Filstørrelse i Byte
STATUS	Filens egenskaber:
E	Programmet er valgt i driftsart program-ind- lagring/editering
S	Programmet er valgt i driftsart program-test
М	Programmet er valgt i en programafviklings- driftsart
Ρ	Filen er beskyttet mod sletning og ændring (Protected)

PROGRAMLØB	PROGRAM	-INDLÆSI	NING	
BEOKI ©EGE	FIL-NAVN	N = <mark>%</mark> TCHF	PRNT.A	
TNC:\*.	•*			
FIL-N	NAVN		BYTE	STATUS
×TCHPF	RNT	.A	342	
ASDFGH	١J	٠A	8644	
CVREPO	ORT	.Α	13269	
KJHGF	כ	.Α	0	
LOGBOO	эк	.Α	114K	
BOHRER	२	.CDT	4522	
FRAES.	_2	.CDT	10382	
FRAES.	_GB	.CDT	10382	
VM1		.COM	13	
test		.D	406	
\$MDI		.н	2310	
75 FIL	_(EN) 917	7440 FR:	ΓΕ ΚΒΥΤΕ	-
SIDE S	SIDE VÆLG	SLET C		

# Valg af fil

4.3 Standard-fil-styring

PGM MGT	Kald af fil-styring
Benyt pil-tasten som De vil vælg	eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, ge:
	Flyt det lyse felt <b>filvis</b> i vinduet op og ned
SIDE	Flyt det lyse felt <b>sidevis</b> i vinduet op og ned
	Vælg fil: Tryk softkey VÆLG eller tasten ENT

# Sletning af en fil

PGM MGT Kald af fil-styring

Benyt pil-tasten eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil slette:



Flyt det lyse felt **filvis** i vinduet op og ned



Flyt det lyse felt **sidevis** i vinduet op og ned



Slette fil: Tryk softkey SLET



# Kopiering af filer



# Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De indrette datainterfacet (se "Indretning af data-interface" på side 400).

PGM MGT	Kald af fil-styring
EXT	Aktivering af dataoverføring: Tryk softkey EXT. TNC´en viser i venstre billedskærmhalvdel 1 alle filer, der er gemt i TNC´en, i den højre billedskærmhalvdel 2 alle filer, der er lagret på et eksternt dataudstyr

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	PROGRAM-INDL FIL-NAVN = <mark>%T</mark>	ESNING CHPRNT.A	
TNC: \+.+ FIL-NAUN STGHPRNT ASDFGHJ CVREPORT KJHGFD LOGBODK BOHRER FRRES_2 FRRES_6B VM1 test \$MDI	ВУ НЕ         STATUS           .A         342           .A         8644           .A         13269           .A         114K           .CDT         4522           .CDT         10382           .CDT         10382           .COM         13           .D         406           .H         2310	2 RS232:\+.+ ENO DIRJ	2
75 FIL(EN) 9	17440 FRIE KBYTE		
SIDE S			SLUT

Benyt pil-tasten, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil overføre:



Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt

Hvis De vil kopiere fra TNC'en til et eksternt dataudstyr, forskyder De det lyse felt i venstre vindue til filen der skal overføres.

Hvis De vil kopiere fra et eksternt dataudstyr til TNC´en, forskyder De det lyse felt i højre vindue til filen der skal overføres.

Markerings-funktion	Softkey
Markering af enkelte filer	TAG FIL
Markering af alle filer	TAG ALLE FILER
Ophæv markering for en enkelt fil	UNTAG FIL
Ophæv markering for alle filer	UNTAG ALLE FILER
Kopiering af alle markerede filer	KOP. TAG

	Overføre en enkelt fil: Tryk softkey KOPIERE, eller
TAG	overføre flere filer: tryk softkey MARKERING, eller
COPY	overføre alle filer: Tryk softkey TNC => EXT
Overfør m der et statu eller	ed softkey UDFØR eller med tasten ENT. TNC´en indblæn- ıs-vindue, som informerer Dem om kopierings fremgangen,
Hvis De vil PARALLEL	overføre lange eller flere programmer: Overfør med softkey . UDFØRELSE. TNC´en kopierer så filen i baggrunden
TNC	Afslutte dataoverføring: Tryk softkey TNC. TNC´en viser igen standardvinduet for fil-styring

# Udvælgelse af en af de sidste 10 valgte filer



MANUEL DRIFT	PROG	RAM	-INDLA	ESNING	ì	
TNC:\ ALBERT SCREENS CDT CUTTAB DEMO HE HERBERT NK 410 CONCEPT CYCUORK TNC41 DMPS	0	0: 11 1: TN 2: TN 3: TN 4: TN 5: TN 6: TN 7: TN 8: TN 9: TN	(CTNIK-DURPS ICTNK-DUMPS ICTNK-DUMPS ICTNK-DUMPS ICTNK-DUMPS ICTNK-DUMPS ICTNK-DUMPS ICTNK-DUMPS	5:35021.H 5:168.H 3:3516.H 3:NEU.H 5:NEU.H 5:SELK.H 3:30J0INT.J 3:SFK1.H 3:3516.A 5:SELOLD.H	T 4	
VÆLG						SLUT

# Navneskift på fil



Kald af fil-styring

Benyt pil-tasten eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil skifte navn på:



Flyt det lyse felt **filvis** i vinduet op og ned



Flyt det lyse felt sidevis i vinduet op og ned



Skifte navn på fil: Tryk softkey NAVNESKIFT.

# Mål-fil=

Indlæs nyt filnavn, overfør med softkey UDFØR eller med tasten ENT

# Forvandle et FK-Program til klartext-program

Kald af fil-styring				
Benyt pil-tasten eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil skifte navn på:				
Flyt det lyse felt <b>filvis</b> i vinduet op og ned				
Flyt det lyse felt <b>sidevis</b> i vinduet op og ned				
Forvandle fil: Tryk softkey FORVANDLE FK -> H				
Mål-fil=				

# Fil beskyttelse/ophævning af fil beskyttelse

PGM MGT	Kald af fil-styring	
Benyt pil-taster som De vil bes	n eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, kytte hhv. hvis filbeskyttelse De vil ophæve:	
	Flyt det lyse felt <b>filvis</b> i vinduet op og ned	
SIDE SIDE	Flyt det lyse felt <b>sidevis</b> i vinduet op og ned	
BESKYTTE	Beskytte fil: Tryk softkey BESKYT. Filen modtager status P, eller	
	ophæve filbeskyttelse: Tryk softkey. UBESKYT. Sta- tus P bliver slettet	
# 4.4 Udvidet fil-styring

## Henvisning

Benyt Dem af den udvidede fil-styring, hvis de vil gemme filer i forskellige biblioteker.

Herfor sætter De MOD-funktion PGM MGT (se "Konfigurere PGM MGT" på side 412).

Se også "Fil-styring: Grundlaget" på side 39.

#### Biblioteker

Da De på harddisken kan gemme mange programmer hhv. filer, lægger De de enkelte filer i biblioteker (ordnere), for at bevare overblikket. I disse biblioteker kan De oprette yderligere biblioteker, såkaldte underbiblioteker.



TNC'en styrer maximalt 6 biblioteks-planer!

Hvis De lagrer mere end 512 filer i et bibliotek, så sorterer TNC'en ikke mere filerne i alfabetisk orden!

#### Navne på biblioteker

Navnet på et bibliotek må maximalt være på 8 karakterer og tillader ingen udvidelse. Hvis De indlæser mere end 8 karakterer for biblioteksnavnet, så afkorter TNC en det automatisk til 8 karakterer.

#### Stier

En sti angiver drevet og samtlige biblioteker hhv. underbiblioteker, i hvilke en fil er gemt. De enkelte angivelser bliver adskilt med ",".

#### Eksempel

På drevet i **TNC:\** blev biblioteket AUFTR1 anlagt. Herefter blev i biblioteket **AUFTR1** anlagt underbiblioteket NCPROG og der bearbejdningsprogrammet PROG1.H indkopieret. Bearbejdnings-programmet har dermed stien:

#### TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Grafikken til højre viser et eksempel på et bibliotekstræ med forskellige stier.



# Oversigt: Funktioner for den udvidede fil-styring

Funktion	Softkey
Kopiering af enkelte filer (og konvertering)	
Visning af bestemte fil-typer	
Visning af de sidste 10 valgte filer	SIDSTE FILER
Slet fil eller bibliotek	SLET E
Markér fil	TAG
Navneskift på fil	OMDØBE [ABC] = [XYZ]
Konverter FK-Program i klartext-program	KONVERTER FK->H
Beskyt fil mod sletning og ændring	BESKYTTE
Ophæv fil-beskyttelse	UBESKYTTE
Styring af drev på netværk(kun ved option Ether- net-interface)	NETVÆRK
Kopiering af bibliotek	KOP. DIR
Visning af biblioteker på et drev	UIS TRÆ
Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker	L SLET

#### Kald af fil-styring

4.4 Udvidet fil-styring



Tryk taste PGM MGT: TNC'en viser vinduet for fil-styring (billedet til højre viser grundindstillingen. Hvis TNC'en viser en anden billedskærm-opdeling, trykker De softkey VINDUE)

Det venstre, smalle vindue viser for oven tre drev **1**. Hvis TNC´en er tilsluttet et netværk, viser TNC´en også de drev der er tilsluttet nettet. Drev'ene betegner udstyr, på hvilke data bliver lagret eller overført. Et drev er harddisken i TNC'en, yderligere drev er interface (RS232, RS422), på hvilke De eksempelvis kan tilslutte en PC'er. Et valgt (aktivt) drev er fremhævet med en farve.

I nederste del af det smalle vindue viser TNC'en alle biblioteker 2 på det valgte drev. Et bibliotek er altid kendetegnet med et kort-symbol (til venstre) og biblioteks-navnet (til højre). Underbiblioteker er indrykket til højre. Et valgt (aktivt) bibliotek er fremhævet med farve.

Det højre, brede vindue viser alle filer **3**, der er gemt i det valgte bibliotek. Til hver fil bliver flere informationer vist, som er ordnet i tabellen til højre.

Visning	Betydning			
FIL-NAVN	Navn med maximalt 16 karakterer og fil-type			
ВҮТЕ	Filstørrelse i Byte			
STATUS	Filens egenskaber:			
E	Programmet er valgt i driftsart program-ind- lagring/editering			
S	Programmet er valgt i driftsart program-test			
М	Programmet er valgt i en programafviklings- driftsart			
Ρ	Filen er beskyttet mod sletning og ændring (Protected)			
DATO	Dato, på hvilken filen sidst blev ændret			
TID	Klokkeslæst, på hvilket filen sidst blev ændret			



# Valg af drev, biblioteker og filer

PGM MGT	Kald af fil-styring			
Benyt pil-tasterne eller softkeys, for at flytte det det lyse felt til det ønskede sted på billedskærmen:				
9 8	Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt			
	Flytte det lyse felt i et vindue op og ned			
SIDE	Flytte det lyse felt i et vindue sidevis op og ned			
1. skridt: Vælg c	lrev			
Markér drev i ve	enstre vindue:			
VÆLG	Vælg drev: Tryk softkey VÆLG eller tasten ENT			

eller

2. skridt: Vælg bibliotek

Markér bibliotek i venstre vindue:Det højre vindue viser automatisk alle filer i biblioteket, som er markeret (lys baggrund)

#### 3. skridt: Vælg fil

ENT

VÆLG TYPE	Tryk softkey VÆLG TYPE
VIS .H	Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller
	Vis alle filer: Tryk softkey VIS ALLE, eller
4*.H ent	Brug wildcards, f.eks. vis alle filer af filtype .H, som begynder med 4
Markér fil i højre	e vindue:
	Den valgte fil bliver aktiveret i den driftsart, i hvilken De har kaldet fil-styringen: Tryk softkey VÆLG eller tryk tasten ENT

# Fremstilling af nyt bibliotek (kun muligt på drev TNC:\)

Markér bibliotek i venstre vindue, i hvilken De vil fremstille et underbibliotek



# Kopiere enkelte filer

Flyt det lyse felt til den fil, som skal kopieres

- Tryk softkey KOPIERING: Vælg kopieringsfunktion
- COPY ABC|⇒XYZ
- Indlæs navnet på mål-filen og overfør med tasten ENT eller softkey UDFØR: TNC´en kopierer filen i det aktuelle bibliotek. Den oprindelige fil bliver bibeholdt, eller
- tryk på softkey PARALLEL UDFØRSEL, for at kopiere filen i baggrunden. Benyt denne funktion ved kopiering af større filer, da De efter starten af kopieringen kan arbejde videre. Medens TNC´en i baggrunden kopierer, kan De med softkey INFO PARALLEL UDFØRSEL (under YDERLIG. FUNKT., 2. softkeyliste) betragte status for kopieringsforløbet

#### Kopiering af tabeller

Hvis De kopierer tabeller, kan De med softkey ERSTAT FELTER overskrive enkelte linier eller spalter i mål-tabellen. Forudsætninger:

- bestemmelses-tabellen skal allerede eksistere
- filerne som skal kopieres må kun indeholde de spalter eller linier der skal erstattes.

#### Eksempel

De har med et forindstillingsudstyr opmålt værktøjs-længde og værktøjs-radius for 10 nye værktøjer. I tilslutning hertil forsyner forindstillingsudstyret værktøjs-tabellen TOOL.T med 10 linier (siger 10 værktøjer) og spalten

- Værktøjs-nummer
- Værktøjs-længde
- Værktøjs-radius

Hvis De kopierer denne fil i TNC´en, spørger TNC´en, om den bestående værktøjs-tabel TOOL.T skal overskrives:

- Trykker De softkey JA, så overskriver TNC´en den aktuelle fil TOOL.T fuldstændig. Efter kopieringen består TOOL.T altså af 10 linier. Alle spalter – naturligvis undtagen spalte nummeret, længde og radius– bliver tilbagestillet
- Eller De trykker softkey ERSTAT FELTER, så overskriver TNC'en i filen TOOL.T kun spalte nummeret, længde og radius i de første 10 linier. Dataerne i de resterende linier og spalter bliver ikke forandret af TNC'en

# Kopiering af bibliotek

Flyt det lyse felt i venstre vindue til biblioteket som De vil kopiere. Tryk så softkey KOP. BIB. istedet for softkeys KOPIERE. Underbiblioteket bliver medkopieret fra TNC´en.

#### Udvælge en af de sidste 10 valgte filer

PGM MGT	Kald af fil-styring					
SIDSTE FILER	Vis de sidste 10 valgte filer: Tryk softkey SIDSTE FILER					
Benyt pil-tasten, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil vælge Flytte det lyse felt i et vindue op og ned						
eller	Laufwerk wählen: Softkey VÆLG eller tasten ENT					



# Sletning af en fil

- Flyt det lyse felt hen på den fil, som De skal slette
  - Vælg slettefunktion: Tryk softkey SLET. TNC´en spørger, om filen virkelig skal slettes
    - ▶ Bekræft sletning: Tryk softkey JA eller
    - Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

#### Sletning af et bibliotek

- Slet alle filer og underbiblioteker i biblioteket, som De skal slette
- Flyt det lyse felt til det bibliotek, som De skal slette I
- SLET S

SLET

- Vælg slettefunktion: Tryk softkey SLET. TNC´en spørger, om filen virkelig skal slettes
- Bekræft sletning: Tryk softkey JA eller
- Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

# Markere filer

Markerings-funktion	Softkey
Markering af enkelte filer	TAG FIL
Markér alle filer i bibliotek	TAG ALLE FILER
Ophæv markering for en enkelt fil	UNTAG FIL
Ophæv markering for alle filer	UNTAG ALLE FILER
Kopiering af alle markerede filer	KOP. TRG

Funktioner, som kopiering eller sletning af filer, kan De anvende såvel på enkelte som også på flere filer samtidig. Flere filer markerer De som følger:

Flyt det lyse felt til første fil

TAG	Vis markerings-funktion: Tryk softkey MARKERING
TAG FIL	Markere fil: Tryk softkey FIL MARKERING

Flyt det lyse felt til yderligere filer



# Navneskift på fil

Flyt det lyse felt hen på den fil De skal at skifte navn på



- ► Vælg funktion for navneskift
- Indlæs nyt fil-navn; fil-typ kan ikke ændres
- Udfør navneskift: Tryk tasten ENT

# Øvrige funktioner

#### Fil beskyttelse/ophævning af fil beskyttelse

flyt det lyse felt til den fil, som De skal beskytte

FLERE FUNKTIO.	
BESKYTTE	

- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.
  Aktivering af fil beskyttelse : Tryk softkey BESKYT-
- TELSE, filen opnår status P
- Ophævning af fil-beskyttelse sker på samme måde med softkey UBESKYT.

▶ Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.

#### Konvertering af FK-program i KLAR-TEXT-format

Flyt det lyse felt til den fil, som De skal konvertere

FLERE FUNKTIO.
KONVERTER FK->H

- Vælg konverteringsfunktion: Tryk softkey FOR-VANDLE FK->H
- Indlæs navnet på bestemmelses filen
- Udfør konvertering: Tryk tasten ENT

#### Sletning af bibliotek inklusiv alle underbiblioteker og filer

> Flyt det lysefelt i venstre vindue til det bibliotek, som De skal slette

FLERE FUNKTIO.			
E SLET			

- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.
  Komplet sletning af bibliotek: Tryk softkey SLET ALLE
  - Bekræft sletning: Tryk softkey JA Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

## Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De indrette datainterfacet (se "Indretning af data-interface" på side 400).

PGM MGT	Kald af fil-styring
VINDUE ==	Vælg Billedskærm-opdeling for dataoverføring: Tryk softkey VINDUE. TNC´en viser i venstre billedskærm- halvdel 1 alle filer, der er gemt i TNC´en, i den højre billedskærmhalvdel 2 alle filer, der er lagret på et eksternt dataudstyr

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	PR0 FIL	GRAM NAV	-INDLA N = <mark>NE</mark>	ESNIN( J.CDT	G		
TNC:\NK\DU	JMPS\*.*	1		TNC:\*.*	2		
FIL-NAVN		BY TE	STATUS	FIL-NAV	N	BY TE	STATUS
3516	.A	926		%TCHPRNT	.A	342	
BSP	.A	336		ASDFGHJ	.Α	8644	
NEU	.A	0		CVREPORT	.A	13269	
NEW	.01	DT 4424		KJHGFD	.A	Ø	
NULL TAB	.D	514	S	LOGBOOK	.A	114K	
1	.н	864		BOHRER	. CI	JT 4522	
1E	.н	436		FRAES_2	. CI	DT 10382	
1F	.н	422		FRAES_GB		DT 10382	
1GB	.н	446		VM1	.00	DM 13	
1 I	.н	382		test	.D	406	
1NL	.н	412		\$MDI	.н	2310	
29 FIL(EN	I) 917440 F	RIE KBYT		75 FIL(E	N) 917440 F	RIE KBYTE	
SIDE Î	SIDE J	VÆLG	COPY ABC⇔XYZ		VINDUE	STI	SLUT

Benyt pil-tasten, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil overføre:



PGM MGT

Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt

Hvis De vil kopiere fra TNC'en til et eksternt dataudstyr, forskyder De det lyse felt i venstre vindue til filen der skal overføres.

Hvis De vil kopiere fra et eksternt dataudstyr til TNC'en, forskyder De det lyse felt i højre vindue til filen der skal overføres.

	Overføre en enkelt fil: Tryk softkey KOPIERE, eller
TAG	Overføre flere filer: Tryk softkey MARKERING (i den anden softkey-liste,se "Markere filer", side 56), eller
	overføre alle filer: Tryk softkey TNC => EXT

Overfør med softkey UDFØR eller med tasten ENT. TNC'en indblænder et status-vindue, som informerer Dem om kopierings fremgangen, eller

Hvis De vil overføre lange eller flere programmer: Overfør med softkey PARALLEL UDFØRELSE. TNC´en kopierer så filen i baggrunden



Afslutte en dataoverføring: Forskyd det lyse felt i venstre vindue og tryk herefter softkey VINDUE. TNC'en viser igen standardvinduet for fil-styring



Hvis De med det dobbelt filvindue-fremstilling vil vælge et andet bibliotek, trykker De softkey STI og vælger med piltasten og tasten ENT det ønskede bibliotek!

# Kopiering af filer til et andet bibliotek

- ▶ Vælg billedskærm-opdeling med lige store vinduer
- Vis biblioteker i begge vinduer: Tryk softkey STI

#### Højre vindue

Flyt det lyse felt til biblioteket, i hvilket De De skal kopiere filerne og vis med tasten ENT filerne i dette bibliotek

#### Venstre vindue

Vælg biblioteket med filerne, som De skal kopiere og vis med taste ENT filerne



Vis funktionen for markering af filerne

Flyt det lyse felt hen på filen, som De skal kopiere og markér. Ifald det ønskes, markerer De yderligere filer på samme måde



De markerede filer kopieres i mål biblioteket

Yderligere markerings funktioner: se "Markere filer", side 56.

Hvis De har markeret filer i såvel venstre som i højre vindue, så kopierer TNC´en fra biblioteket i hvilket det lyse felt står.

#### Overskrivning af filer

Når De kopierer filer ind i et bibliotek, i hvilker der befinder sig filer med samme navn, så spørger TNC´en, om filerne i bestemmelses-biblioteket må overskrives:

- Overskrive alle filer: Tryk softkey JA eller
- Ingen fil overskrive: Tryk softkey NEJ eller
- Bekræft overskrivning af hver enkelt fil: Tryk softkey BEKRÆFT.

Hvis De vil overskrive en beskyttet fil, skal De separat bekræfte denne hhv. afbryde.

## TNC en på netværk (kun med option Ethernetinterface)



For at tilslutning af et Ethernet-kort til Deres netværk, (se "Ethernet-interface" på side 405).

Fejlmeldinger under netværk-driften protokollerer TNC'en (se "Ethernet-interface" på side 405).

Når TNC en er tilsluttet til et netværk, står yderligere indtil 7 yderligere drev i biblioteks-vinduet 1 til rådighed (se billedet til højre). Alle tidligere beskrevne funktioner (vælge drev, kopiere filer osv.) gælder også for netdrevet, såfremt De har givet de tilhørende rettigheder.

#### Forbinde og løsne netværksdrev



Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT, evt. med softkey VINDUE vælge billedskærm-opdelingen således, som vist i billedet til højre



Styring af netværksdrev: Tryk softkey NETVÆRK (anden softkey-liste). TNC´en viser i højre vindue 2 mulige netværksdrev, som De har adgang til. Med de efterfølgende beskrevne softkeys fastlægger De for hvert drev forbindelserne.

Funktion	Softkey
Fremstilling af netværk-forbindelse, TNC´en skriver i spalten Mnt et M, når forbindelsen er aktiv ist.De kan forbinde indtil 7 yderligere drev med TNC´en	OPRET FORBIND.
Afbrydelse af netværks-forbindelser	AFBRYD FORBIND.
Automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC`en TNC´en skriver i spalte Auto et A, når forbindelsen bliver fremstillet auto- matisk	AUTOM. FORBIND.
lkke automatisk fremstilling af netværks-forbin- delser ved indkobling af TNC´en	INGEN AUTOM. FORBIND.

MANUEL	PRO	PROGRAM-INDLÆSNING							
DKIIII	ST 1		TNO	C:/NK	\410	)			
¥ WORLD:∖							2		
₽ RS232: \	1		TNC:V	VK\DUMPS\+	*.*		2		
县 RS422:丶	- C.		FIL	-NAVN		BY TE	STATUS	DATO	TID
E TNC:>			1GB		.н	44	6 2	6-08-1999	09:37:52
			11		.н	38	2 2	4-08-1999	09:26:58
D TNC:			1NL		.н	41	2 0	7-10-1999	16:05:44
			15		.н	45	a a	7-10-1999	11:46:32
	c		3507		.н	122	9 2	7-09-1999	09:37:16
C ODT	0		3507	1	.н	59	6 0	8-10-1999	08:24:54
			3516		.н	137	2 0	7-10-1999	16:01:46
			3DJO:	INT	.н	70	BS 2	6-08-1999	08:57:22
DEMO			BLK		.н	7	4 2	8-09-1999	08:45:06
CD HE			FK1		.н	66	6 м Ø	8-09-1999	17:47:34
D HERBERT			NEU		.н	16	6 E Ø	7-10-1999	16:47:12
			29 F	IL(EN) 917	7440 FR]	IE KB	YTE		
410									
SIDE :	J. €	ŝ	ILET	E vis tré			NETVÆRK	FLERE FUNKTIO.	SLUT

Opbygningen af en netværks-forbindelse kan godt tage nogen tid. TNC'en viser så til højre for oven på billedskærmen **[READ DIR]**. Den maximale overførings-hastighed ligger mellem 200 Kbaud og 1 Mbaud, alt efter hvilken fil-type De overfører.

#### Udprint filer over netværks-printer

Hvis De har defineret en netværks-printer (se "Ethernet-interface" på side 405), kan De direkte udprinte filer:

- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Flyt det lyse felt hen på den fil, som De skal udprinte
- ▶ Tryk softkey KOPIER
- Tryk softkey PRINT: Hvis De kun har defineret en enkelt printer, udprinter TNC'en filen direkte. Hvis De har defineret flere printere, blændes de ind i TNC vinduet, i hvilket alle definerede printere er oplistet. De vælger De i overblændings-vinduet printeren med piltasten og trykker tasten ENT

# 4.5 Åbning og indlæsning af programmer

#### Opbygning af et NC-program i HEIDENHAINklartext-format

Et bearbejdnings-program består af en række af program-blokke. Billedet til højre viser elementerne i en blok.

TNC' en nummererer blokkene i et bearbejdnings-program i opadgående rækkefølge.

Den første blok i et program er kendetegnet med **BEGIN PGM**, programnavnet og den gyldige måleenhed.

De efterfølgende blokke indeholder informationer om:

- Råemnet
- Værktøjs-definitioner og -kald,
- Tilspænding og omdrejningstal
- Banebevægelser, cykler og yderligere funktioner.

Den sidste blok i et program er kendetegnet med **END PGM**, programnavnet og den gældende måleenhed.

## Definering af råemne: BLK FORM

Direkte efter åbningen af et nyt program definerer De et kasseformet, ubearbejdet emne. For efterfølgende at definere råemnet, trykker De softkey BLK FORM. Denne definition behøver TNC'en for den grafiske simulation. Siderne af kassen må maximalt være 100 000 mm lang og ligge parallelt med akserne X,Y og Z. Råemnet er fastlagt med to af dets hjørnepunkter:

- MIN-punkt: Mindste X-, Y- og Z-koordinater af kassen; indlæs absolut-værdier
- MAX-punkt: største X-, Y- og Z-koordinater af kassen; indlæs absoluteller inkremental-værdier



Råemne-definitionen er kun nødvendig, hvis De vil teste programmet grafisk!

Blok						
10 L	X+10	Y+5 R0	F100	M3		
Blok-n	anefun umme	ktion r	(	) Drd		

# Åbning af et nyt bearbejdnings-program

Et bearbejdnings-program indlæser De altid i driftsart program indlagring/editering. Eksempel på en program-åbning:

\$	Vælg driftsart <b>program-indlagring/editering</b>
PGM	Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
Vælg det bibliote	ek, Hvori De vil lagre det nye program:
Fil-navn = Al	LT.H

ENIT

Indlæs det nye program-navn, overfør med tasten ENT

MM

0

Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC'en skifter til program-vindue og åbner dialogen for definition af **BLK-FORM** (råemne)

#### Spindelakse parallel X/Y/Z ?

Indlæs spindelakse

Def	BLK-FORM: Min-Punkt ?
0	Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MIN-punkter
0	ENT
-40	ENT
Def	BLK-FORM: MAX-Punkt?
100	Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MAX-punkter
100	ENT

MANUEL DRITET		PRO	GR	AM-	ΙN	DLI	ESI	NING	G				
Ditt.		DEF	F B	LK	FO	RM	: 1	1A X -	- P	UNK	T	?	
0 1	BEGI	N F	GM	ΒL	К	ΜM							
1 1	BLK	FOF	۸	0.1	Z	X	+0	Y + (	3	Z – 4	0		
2	BLK	FOF	M	0.2	X	+1	00	Y+:	10	0			
	Z +	0											
3 1	END	PGN	1 B	LΚ	ΜM								
					_		_						1

ENT

#### Eksempel: Visning af BLK-form i NC-program

O BEGIN PGM NY MM	Program-start, navn, måleenhed
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spindelakse, MIN-punkt-koordinater
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-punkt-koordinater
3 END PGM NY MM	Program-slut, navn, måleenhed

TNC'en genererer blok-numrene automatisk, såvel som **BEGIN-** og **END-** blok.



Hvis De ingen råemne-definition vil programmere, afbryder De dialogen ved spindelakse parallel X/Y/Z med tasten DEL!

TNC'en kan så kun fremstille grafikken, hvis forholdet korteste: længste side af **BLK FORM** er mindre end 1 : 64.

# Programmering af værktøjs-bevægelser i klartext-dialog

For at programmere en blok, begynder De med en dialogtaste. I hovedlinien på billedskærmen spørger TNC´en efter alle de nødvendige data.

#### Eksempel på en dialog

· · ·	5					
LAP	Åbning af dialog					
Koordinate	r?					
<b>X</b> 10	Indlæs bestemmelseskoordinater f	for X-akse				
Y 20 ENT	Indlæs målkoordinater for Y-akse, med tasten ENT til næste spørgsmål					
Radiuskorr	.: RL/RR/ingen Korr.: ?					
ENT	Indlæs "ingen radiuskorrektur", me næste spørgsmål	ed tasten ENT til				
Tilspændin	g F=? / F MAX = ENT					
100 ENT	Tilspænding for denne banebevæg med tasten ENT til næste spørgsm	else 100 mm/min, nål				
Hjælpe-fun	ktion M ?					
3 ENT	Hjælpefunktion M3 "Spindel ind", afslutter TNC´en denne dialog	med tasten ENT				
Programvindu	uet viser linien:					
3 L X+10 Y	+5 R0 F100 M3					
Funktioner	for fastlæggelsef tilspænding	Softkey				
Kørsel i ilgar	ng	F MAX				
Kørsel med TOOL CALL	automatisk beregnet tilspænding fra blok	F RUTO				

MANUEL DRIFT	PROGRAM		SNING	ì		
1 BLK 2 BLK 3 TOOL 4 L 2+ 5 L X- 6 END	FORM 0. FORM 0. CALL 1 100 R0 H 20 Y+30 PGM NEU	1 Z X+1 2 X+10 Z S50 - MAX R0 F MM	0 Y+0 0 Y+1 00 MAX <b>1</b>	) Z-40 100 Z+ 13	} - Ø	



# Editering af program

Medens De fremstiller eller ændrer et bearbejdnings-rogram, kan De med pil-tasten eller med softkeys vælge hver linie i programmet og enkelte ord i en blok:

Funktion	Softkey/Taster
Sidevis bladning opad	SIDE Î
Sidevis bladning nedad	SIDE J
Spring til program-start	BEGYND
Spring til program-slut	SLUT
Spring fra blok til blok	
Vælg enkelte ord i en blok	
Funktion	Taste
Sæt værdien af et valgt ord på nul	CE
Slet forkerte værdier	CE
Slet fejlmelding (ikke blinkende)	CE
Slet det valgte ord	
Slet den valgte blok	

#### Funktion

Taste

Slet cykler og programdele: Sidste blok i cyklus der skal slettes eller vælg programdel og slet med taste DEL

# DEL

#### Indføjelse af blokke på et vilkårligt sted

Vælg den blok, efter hvilken De vil indføje en ny blok og åben dialogen.

#### Ændring og indføjelse af ord

- Vælg et ord i en blok og overskriv det med den nye værdi. Medens De har valgt ordet, står klartext-dialog til rådighed.
- Afslut ændring: Tryk taste END

Hvis de vil indføje et ord, tryk på pil-tasten (til højre eller venstre), indtil den ønskede dialog vises og indlæs den ønskede værdi.

#### Søge ens ord i forskellige blokke

For denne funktion sættes softkey AUTOM. TEGNE på UDE.



Markeringen befinder sig i den nyvalgte blok med det samme ord, som i den først valgte blok.

#### Find vilkårlig tekst

- Vælg søgefunktion: Tryk softkey SØG. TNC´en viser dialogen SØG TEKST:
- Indlæs den søgte tekst
- ▶ Søg tekst: Tryk softkey UDFØR

#### Programdele markere, kopiere, slette og indføje

For at kopiere programdele indenfor et NC-program, hhv. i et andet NC-program, stiller TNC'en de i tabellen til højre opførte funktioner til rådighed.

for at kopiere programdele går De frem som følger:

- vælg softkeyliste med markeringsfunktioner
- ▶ vælg føste (sidste) blok for programdelen der skal kopieres
- Første (sidste) blok markeres: Tryk softkey MARKÉR BLOK. TNC´en lægger et gult felt bag første sted i bloknummeret og indblænder softkey OPHÆV MARKERING
- flyt det lyse felt til den sidste (første) blok i programdelen som De vil kopiere eller slette. TNC'en fremstiller alle markerede blokke i en anden farve. De kan til enhver tid afslutte markeringsfunktionen, idet De trykker softkey AFBRYD MARKERING
- Kopiere markeret programdel: Tryk softkey KOPIERE BLOK, markiertes Programmteil löschen: Softkey BLOCK LÖSCHEN drücken. TNC'en lagrer den markerede blok
- vælg med piltasten den blok, efter hvilken De vil indføje den kopierede (slettede) programdel
- Indlæs den søgte tekst
- Søg tekst: Tryk softkey UDFØR

For at indføje den kopierede programdel i et andet program, vælger De det tilsvarende program over fil-styring og markerer der blokken, efter den som De vil indføje.

▶ Indføj gemt programdel: Tryk softkey INDFØJ BLOK

Funktion	Softkey
Indkobling af markeringsfunktion	VÆLG BLOK
Udkobling af markeringsfunktion	AFBRYD MARKERING
Slette markerede blok	SLET BLOK
Indføje blok der befinder sig i hukommelsen	INDSÆT BLOK
Kopiere markerede blok	KOPIERE BLOK

# 4.6 Programmerings-grafik

# Aktivering af programmerings-grafik

Medens De fremstiller et program, kan TNC´en vise den programmerede kontur med en 2D-streggrafik.

For at skifte en billedskærm-opdeling program til venstre og grafik til højre: Tryk tasten SPLIT SCREEN og softkey PROGRAM + GRAFIK



Sæt softkey AUTOM. TEGNING på INDE. medens De indlæser programlinier, viser TNC'en hver programmeret banebevægelse i grafik-vinduet til højre.

Hvis TNC'en ikke skal køre med grafik, sætter De softkey AUTOM. TEGNING på UDE.

AUTOM. TEGNING INDE tegner ikke programdel-gentagelser med.

# Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program

Vælg med pil-tasten den blok, som De vil have fremstillet grafisk eller tryk på GOTO og indlæs det ønskede blok-nummer direkte

RESET	
+	
STOPT	

Fremstilling af grafik: Tryk softkey RESET + START

Øvrige funktioner:

Funktion	Softkey
Fremstilling af komplet programmerings-grafik	RESET + START
Fremst. af programmerings-grafik blokvis	ENKEL START
Fremstille komplet programmerings-grafik eller komplettere efter RESET + START	START
Standse programmerings-grafik. Denne softkey vises kun, medens TNC'en fremstil. en program- merings-grafik	STOP



#### Ind og udblænding af blok-numre



 $\triangleright$ 

- Skift softkey-liste: Se billedet til højre for oven
- Indblænding af blok-numre: Sæt softkey UDBLÆNDE DISPLAY. BLOK-NR. på VIS

MANUEL

DR TF T

Ø BEGIN PGM 3516 MM

4 | Z+50 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

13 FSELECT 2 ;

5 CALL LBL 1 6 L Z+100 R0 F MAX M2 7 LBL 1

1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40

12 FCT DR+ R90 CCX+69.282 CCY-40

14 FCT DR+ R10 PDX+0 PDY+0 D20

2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z \$1400

Udblænding af blok-numre: Sæt softkey UDBLÆNDE DISPLAY. BLOK-NR. på UDBLÆND.

#### Sletning af grafik



- Skift softkey-liste: Se billedet til højre for oven
- Sletning af grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

#### Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse

De kan selv fastlægge billedet for en grafik. Med en ramme vælger De udsnittet for forstørrelsen eller formindskelsen.

Vælg softkey-liste for en udsnits-forstørrelse/formindskelse (anden liste, se billedet til højre)

Hermed står følgende funktioner til rådighed:

Funktion	Softkey
Indblænding og forskydning af ramme. For for- skydning hold den pågældende softkey trykket	$\begin{array}{c c} \leftarrow & \\ \hline \\ \downarrow & \\ \end{array} \end{array} \qquad \begin{array}{c} \rightarrow \\ \uparrow \\ \end{array}$
Formindske rammenn – for formondskelse hold softkey trykket	<<
Forstørre rammen – for forstørrelse hold soft- key trykket	>>



VIS BLENDET BLOK NR

GENTEGN

FJERN GRAFTK AUTO TEGNING

OFF ON

PROGRAM-INDLÆSNING



Med softkey RÅEMNE UDSNIT. overføres det valgte område

Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM stiller De tilbage til det oprindelige udsnit.

# 4.7 Inddeling af programmer

#### Definition, anvendelsesmulighed

TNC'en giver Dem muligheden, for at kommentere bearbejdnings-programmer med sektioner. Inddelings-blokke er korte tekster (max. 244 karakterer), der som kommentarer eller over-skrifter giver bedre overblik over hvor de enkelte arbejdsprocesser findes i programmet.

Lange og komplekse programmer kan gøres mere forståelige og mere overskuelige med en fornuftig inddelings-blok.

Det letter specielt senere ændringer i et program. Inddelings-blokke indføjer De på vilkårlige steder i bearbejnings-programmet De lader sig yderligere fremstille i et selvstændigt vindue og også bearbejde hhv. udvide. For en fininddeling står et andet plan til rådighed: Tekst i det andet plan rykker TNC'en til højre.

#### Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue



NIVEAU

Vis inddelings-vindue: Vælg billedskærm-opdeling PROGRAM + INDDELING.

Skift det aktive vindue: Tryk softkey SKIFT VINDUE

# Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre)

▶ Vælg den ønskede blok, efter hvilken De vil indføje sektions-teksten.

PROGRAM + OPDEL ING Tryk softkey INDFØJ INDDELING

Indlæs sektions-tekst over alpha-tastaturet

Ændre plan: Tryk softkey SKIFT PLAN

#### Indføj sektions-blok i sektions-vindue (til højre)

- Vælg den ønskede sektions-blok, efter hvilken De vil indføje den nye blok
- Indføj tekst med alpha-tastaturet TNC´en indføjer automatisk den nye blok

#### Vælg blokke i inddelongs-vindue

Hvis De i et inddelings-vindue springer fra blok til blok, fører TNC'en blok-visningen i program-vinduet med. Således kan De med få skridt overspringe store programdele.

MAN DR 1	ANUEL PROGRAM-INDLÆSNING							
ø	BEGIN PGM	1GB MM			BEGIN PGM 1GB			
1	BLK FORM Ø	.1 Z X	+0 Y+0 Z-4	0	- Make ho	le pattern	ID 27943K	L1
2	BLK FORM 0	.2 X+1	00 Y+100 Z	+0	- Paramet	er definit	ion	
3	* - Make h	ole pa	ttern ID 2	7943KL1	- Make po	cket		
4	TOOL CALL	1 Z S4	500		- Rough	out		
5	CYCL DEF 2	62 GEV	INDSKAERIN	G	- Finis	- Finishing		
	Q335=10 \$NOMINAL DIAMETER				- Make hole pattern			
Q239=+1.5 \$GEVINDSTIGNING				- Center drill				
Q201=-18 \$GEVINDDYBDE					- Pecking			
	0355=0	;GEVI	ND PR. SKR	IDT	- Tappi	ng		
	Q253=750	F FO	R-POSITION	ERING	END PGM 1	GB		
	Q351=+1	FRAE	SETYPE					
	Q200=2	\$SIKK	ERHEDS-AFS	TAND				
Q203=+0 \$KOOR. OVERFLADE								
Q204=50 \$2. SIKKERHEDS-AFST.								
В		LUT J	SIDE Î	SIDE J	FIND			SKIFT VINDUE ⇔

# 4.8 Indføj kommentarer

# Anvendelse

Hver blok i et bearbejdnings-program kan De forsyne med en kommentar, for at belyse programskridt eller give anvisninger. De har tre muligheder, for at indlæse en kommentar:

## Kommentar under programindlæsningen

- Indlæs data for en program-blok, tryk så ";" (semikolon) på alphatastaturet – TNC viser spørgsmålet kommentar?
- Indlæs kommentar og afslut blokken med tasten SLUT

## Indføj kommentar senere

- Vælg blokken, til hvilken De vil tilføje en kommentar
- Vælg med pil-til-højre-tasten det sidste ord i blokken: Et semikolon vises ved enden af blokken og TNC'en viser spørgsmålet Kommentar?
- Indlæs kommentar og afslut blokken med tasten SLUT

# Kommentar i egen blok

- Vælg blokken, efter hvilken De vil indføje kommentaren
- Åben programmerings-dialogen med tasten ";" (semikolon) på alpha-tastaturet
- Indlæs kommentar og afslut blokken med taste END

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDL	ESNING	i		
Ø BEGI	N PGM 35071 1	1 M			
1 BLK	FORM 0.1 Z X-	-20 Y-	20 Z-	-20	
2 BLK	FORM 0.2 X+20	0 Y+20	1 Z+0		
; To	ol for rough.	ing			
3 TOOL	CALL 1 Z S10	000			
4 L Z+	50 R0 F MAX I	13			
5 L X+	50 Y+50 R0 F	MAX M	8		
6 L Z-	5 RØ F MAX				
7 CC X	+0 Y+0				
8 LP P	R+14 PA+45 RH	R F500	I		
9 RND	R1				
10 FC	DR+ R2.5 CLSI	)+			
11 FLT	AN+180.925				
12 FCT	DR+ R10.5 C	CX+0 C	CY+0		
13 FSE	LECT 1				

# 4.9 Fremsti<mark>llin</mark>g af tekst-filer

# 4.9 Fremstilling af tekst-filer

#### Anvendelse

På TNC'en kan De fremstille og revidere tekster med en tekst-editor. Typiske anvendelser:

- Fastholde erfaringsværdier
- Dokumentere arbejdsforløb
- Fremstille formelsamlinger

Tekst-filer er filer af type .A (ASCII). Hvis De skal bearbejde filer, så konverterer De først disse til type .A.

# Åbne og forlade tekst-fil

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af type .A: Tryk efter hinanden softkey VÆLG TYPE og softkey VIS .A
- Vælg fil og åben med softkey VÆLG eller tasten ENT eller åbne en ny fil: Indlæs nyt navn, overfør med tasten ENT

Hvis De vil forlade tekst-editoren så kalder De fil-styringen og vælger en fil af en anden type, som f.eks et bearbejdnings-program.

Cursor-bevægelser	Softkey
Cursor et ord til højre	NÆSTE ORD >>
Cursor et ord til venstre	SIDSTE ORD <<
Cursor auf die nächste Bildschirmleiste	SIDE 
Cursor auf die vorherige Bildschirmleiste	SIDE Î
Cursor til fil-start	
Cursor til fil-enden	
Editerings-funktioner	Taste
Begynd ny linie	RET
Slet karakterer til venstre for cursor	X



Editerings-funktioner	Taste
Indføj blanke karakterer	SPACE
Skift mellem store-/små bogstaver	SHIFT SPACE

# **Tekst editering**

I den første linie i tekst-editoren befinder sig en informations-bjælke, der viser fil-navnet, opholdsstedet og skrivemodus for cursoren :

Fil:	Navnet på tekst-filen
Linie:	Aktuel linieposition af cursoren
Spalte:	Aktuel spalteposition af cursoren
Insert:	Ny indlæste karakterer bliver indføjet
Overwrite:	Ny indlæste karakterer overskriver nuværende tekst på cursor-positionen

Teksten bliver indføjet på stedet, hvor cursor lige nu befinder sig. Med pil-tasterne flytter De cursoren til et hvert ønskeligt sted i tekst-filen.

Linien, i hvilken cursoren befinder sig, bliver fremhævet med farve. En linie kan maximalt indeholde 77 karakterer og bliver afbrudt med tasten RET (retur).

# Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen

Med tekst-editoren kan De slette hele ord eller linier og så på andre steder igen indføje dem.

- Flyt cursoren til ordet eller linien , som skal slettes og indføjes et andet sted
- Tryk softkey SLET ORD hhv. SLET LINIE: Tekstn bliver fjernet og midlertidigt gemt
- Flyt cursoren til positionen, hvor teksten skal indføjes og tryk softkey INDFØJE LINIE/ORD

Funktion	Softkey
Slet linie og gem den midlertidigt	SLET LINIE
Slet ord og gem det midlertidigt	SLE T ORD
Slet karakterer og gem dem midlertidigt	SLET TEGN
Indføjelse af linier eller ord igen efter sletning	INDSÆT LINIE

# Bearbejdning af tekstblokke

De kan kopiere tekstblokke af enhver størrelse, slette dem og indføje dem på et andet sted. I hvert tilfælde markerer De først den ønskede tekstblok:

- Markering af tekstblok: Flyt cursoren til den karakter, hvor tekst-markeringen skal begynde
- VÆLG BLOK
- Softkey MARKERE BLOK trykkes
- Flyt cursoren til den karakter, hvor tekstmarkeringen skal slutte. Hvis De flytter cursoren med pil-tasten direkte fra oven og nedefter, bliver de mellemliggende tekstlinier fuldstændigt markeret – den markerede tekst bliver fremhævet med farve

Efter at De har markeret den ønskede tekstblok, bearbejder De teksten med følgende softkeys:

Funktion	Softkey
Markerede blok slettes og gemmes midlertidigt	SLET BLOK
Markerede blok gemmes midlertidigt, uden at slettes (kopiering)	INDSÆT BLOK

MAN POS	MANUAL POSITIONERING							
	FIL: 3516.A LINIE: 3 SPALTE: 1 INSERT							
0	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 S	1400						
5	L Z+50 R0 F MAX							
4	4 L X+0 Y+100 R0 F MAX M3							
7	L Z-20 R0 F MAX							
8	8 L X+0 Y+80 RL F250							
9	9 FPOL X+0 Y+0							
10	10 FC DR- R80 CCX+0 CCY+0							
	NDSÆT NÆSTE ORD ERSKRIV >>	SIDSTE ORD <<	SIDE Î	SIDE J	BEGYND		FIND	

- Hvis De vil indføje den midlertidigt lagrede blok et andet sted, udfører De følgende skridt:
- Flyt cursoren til den position, hvor De vil indføje den midlertidigt lagrede tekstblok

INDSÆT BLOK

Tryk softkey INDFØJE BLOK : Teksten bliver indføjet

Sålænge teksten befinder sig i det midlertidige lager, kan De indføje den så ofte det ønskes.

#### Overførsel af markeret blok i en anden fil

Markér tekstblokken som allerede beskrevet

TIL	FøJ
TIL	FIL

Tryk softkey VEDHÆNG TIL FIL. TNCén viser dialogen Må1-fil =

Indlæs sti og navn på bestemmelses filen. TNC'en hænger den markerede tekstblok på bestemmelses filen. Hvis der ikke eksisterer en målfil med det indlæste navn, så skriver TNC'en den markerede tekst i en ny fil

#### Indføjelse af andre filer på cursor-positionen

Flyt cursoren til det sted i teksten, hvor De skal indføje en anden tekstfil



Tryk softkey INDFØJELSE AF FIL. TNC'en viser dialogen Fil-navn =

Indlæs sti og navn på filen, som De vil indføje

# Finde dele af tekst

Tekst-editorens søgefunktion finder ord eller tegnkæder i teksten. TNC'en stiller to muligheder til rådighed.

#### Finde aktuel tekst

Søgefunktionen skal finde et ord, som svarer til ordet i hvilket cursoren befinder sig lige nu:

- Flyt cursor til det ønskede ord
- ▶ Vælg søgefunktion: Tryk softkey SØG
- Tryk softkey SØG AKTUELT ORD
- ▶ Forlade søgefunktion: Tryk softkey SLUT

#### Find vilkårlig tekst

- Vælg søgefunktion: Tryk softkey SØG. TNC´en viser dialogen Søg tekst:
- Indlæs den søgte tekst
- Søg tekst: Tryk softkey UDFØR
- Forlade søgefunktion tryk softkey SLUT

SØG TEKST : L Z+50										
E I	L: 3516.A			L	INIE:	0 SPA	LTE: 1	INSERT		
0	BEGIN PO	M 3516 M	IM							
1	- 1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40									
2	BLK FORM	1 0.2 X+9	0 Y+90 Z+0	9						
3	3 TOOL DEF 50									
4	TOOL CAL	L 1 Z S1	400							
Б	L Z+50 R	0 F MAX								
4	L X+0 Y+	100 R0 F	МАХ МЗ							
7	L Z-20 R	OF MAX								
8	L X+0 Y+	80 RL F2	50							
9	FPOL X+0	9 Y + Ø								
10	FC DR-	R80 CCX+	0 CCY+0							
11	FCT DR-	R7,5								
12	FCT DR	R90 CCX	+69,282 CC	CY - 40						
13	13 FSELECT 2									
Ak	SØG (TUELT ORD							UDFØR	SLU	

# 4.10 Lommeregneren

## Betjening

TNC en råder over en lommeregner med de vigtigste matematiske funktioner.

Lommeregneren åbner og lukker de med tasten CALC. Med piltasterne kan de frit forskyde den over billedskærmen.

De vælger regne-funktionerne med en kortkommando på alpha-tastaturet. kortkommandoen er kendetegnet i lommeregneren med farve:

Regne-Funktion	Kommando
Addering	+
Subtrahering	-
Multiplikation	*
Dividering	:
Sinus	S
Cosinus	С
Tangens	Т
Arc-Sinus	AS
Arc-Cosinus	AC
Arc-Tangens	AT
Potensopløftning	٨
Kvadratrods uddragning	Q
Invers funktion	/
Parantes-regning	()
PI (3.14159265359)	Р
Vis resultat	=

Når De indlæser et program og befinder Dem i dialogen, kan De direkte kopiere lommeregnerens visning med tasten "Overfør Akt.position" til det markerede felt.

MANUEL	PROGRAM-INDLÆSNING
DRIFT	HJÆLPEFUNKTION M ?
1 BLK	FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK	FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOI	CALL 1 Z S5000
4 L Z	100 R0 F MAX
5 L X	20 Y+30 R0 F MAX M3
6 END	PGM NEU MM
	ARC SIN COS TAN 7 8 9      +    -    +    :    4 5 6      X^Y SOR 1/X PI 1 2 3      ( ) CE =    0 . 12

# 4.11 Direkte hjælp ved NCfejlmeldinger

## Vise fejlmeldinger

TNC'en viser automatisk fejlmeldinger blandt andet ved

- forkerte indlæsninger
- logiske fejl i programmet
- konturelementer der ikke kan udføres
- uforskriftmæssig tastsystem brug

En fejlmelding, der indeholder nummeret på en programblok, blev forårsaget af denne blok eller en forudgående. TNC-meldetekster sletter De med tasten CE, efter at De har fjernet fejlårsagen.

For at få nærmere information om en opstået fejlmelding, trykker De tasten HJÆLP. TNC en indblænder så et vindue, i hvilket fejlårsagen og ophævelse af fejlen er beskrevet.

# Hjælp visning

HELP

- ▶ Vis hjælp: Tryk tasten HJÆLP
- Gennemlæs fejlbeskrivelse og muligheden for fejlretning. Med tasten CE lukker De Hjælp-vinduet og kvitterer samtidig den opståede fejlmelding
- Afhjælp fejlen som beskrevet i hjælp-vinduet

Ved blinkende fejlmeldinger viser TNC´en automatisk hjælpeteksten. Efter blinkende fejlmeldinger skal De genopstarte TNC´en, idet De holder SLUT-tasten trykket 2 sekunder.

MANUEL DRIFT	TN SÅI	C-PROU LÆNGE	GRAMBI Konti	JR IK	KE TI KE ER	UDRE(	r GNET			
16 FL 17 FC 18 FL 19 FC	Fejl beskri Årsag til F FK programm block only of the cont Exceptions:	velse 50 ing: Conve if the FK our. - RND blo - CHF blo	7 entional b block led DCK DCK	locks may to a comp	follo∺ an ⊃lete reso	FK lution				
20 ENI	19 FC Exceptions: - RND block 20 ENI - L block containing only motion in the tool Fejl rettelse: Resolve the FK contour completely.									
BEGYND	SLUT <u>I</u>	SIDE Û	SIDE J	FIND	START	ENKEL START	RESET + START			

# 4.12 Palette-styring

#### Anvendelse



Palette-styringen er en maskinafhængig funktion. I det følgende bliver standard-funktionsomfanget beskrevet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Palette-tabeller bliver anvendt i bearbejdnings-centre med paletteveksler: Palette-tabeller kalder for di forskellige paletter de tilhørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger hhv. nulpunkt-tabellen.

De kan også anvende palette-tabeller, for at afvikle forskellige programmer med forskellige henføringspunkter efter hinanden.

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

**PAL/PGM** (Indføjelse tvingende nødvendig):

Kendetegn palette eller NC-program (vælg med tasten ENT hhv. NO ENT)

**NAVN** (indføjelse tvingende nødvendig):

Palette-, hhv. program-navn. Palette-navne fastlægger maskinfabrikanten (Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog). Programnavne skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for programmet

DATO (indføjelse valgfri):

Navn på nulpunkt-tabel. Nulpunkt-tabellen skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for nulpunkt-tabellen. Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen aktiverer De i NC-programmet med cyklus 7 NULPUNKT-FORSKYD-NING

**X, Y, Z** (indføjelse valgfri, yderligere akser mulig):

Ved palette-navne henfører programmerede koordinater sig til maskin-nulpunktet. For NC-programmer henfører de programmerede koordinater sig til palette-nulpunktet. Disse indlæsninger overskriver det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart manuel. Med hjælpe-funktion M104 kan De igen aktivere det sidst fastlagte henføringspunkt. Med tasten "overfør Akt.-position", indblænder TNC en et vindue, med hvilket De kan lade indføre forskellige punkter som henføringspunkter (se følgende tabel)

Position	Betydning
Akt.værdier	Indfør koordinater for den aktuelle værktøjs-posi- tion henført til det aktive koordinat-system
Referencevær- dier	Indfør Koordinater kfor den aktuelle værktøjs- position henført til maskin-nulpunktet
Måleværdier AKT.	Indfør koordinater henført til det aktive koordinat- system for det sidst i driftsart manuel indførte berørte henføringspunkt

MANUEL DRIFT		ED] PAL	TER I	PROGRA = <mark>P A L</mark> /	AM-TAE / Proc	BEL Gram=F	PGM	
<b>21</b> 148	PAL.P							>>
NR	PAL/PG	m nam	2					
0	PAL	120						
1	PGM	FK1	.н					
2	PAL	130						
3	PGM	SLO	LD.H					
4	PGM	FK1	.н					
5	PAL	SLO	LD.H					
6	PGM	SLO	LD.H					
7	PAL	140						
8	PGM	FK1						
9	PGM	TNC	:\CYCLE\MI	LLING\C210	.н			
10	PGM	TNC	:\DRILL\K1	7.H				
11								
12								
BEGYN	JD SL	.ut ]	SIDE Î	SIDE J	INDSÆT LINIE	SLET	NÆSTE LINIE	TILFØJ

Position	Betydning
Måleværdier <b>REF</b>	Indfør koordinater henført til maskin-nulpunktet for det sidste i driftsart manuel indførte tastede henføringspunkt

Med piltasterne og tasten ENT vælger De positionen som De vil overføre. I tilslutning hertil vælger De med softkey ALLE VÆRDIER, så at TNC'en gemmer de pågældende koordinater for alle aktive akser i paletten-tabellen. Med softkey AKTUELLE VÆRDI gemmer TNC'en koordinaterne til aksen, på hvilken det lyse felt i palette-tabellen netop står.



Hvis De for et NC-program ingen palette har defineret, henfører de programmerede koordinater sig til maskinnulpunktet. Hvis De ingen indførsel definerer, bliver det mauelt fastlagte henføringspunkt aktivt.

Editerings-funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Vælg forrige tabel-side	SIDE Û
Vælg næste tabel-side	SIDE Û
Indføj linie efter tabel-slut	INDSÆT LINIE
Slet linie ved tabel-slut	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	REDIGERER
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen	TILFØJ N LINIER
Kopiér feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI

80

# Valg af palette-tabel

- I driftsart program-indlagring/editering eller programafvikling vælges fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen .P: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-taster eller navn for indlæsning af en ny tabel
- Overfør valget med tasten ENT

# Forlade palette-fil

- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vælge andre fil-typer: Tryk softkey VÆLG TYPE og softkey for den ønskede fil-type, f.eks. VIS.H
- ▶ Vælg den ønskede fil

# Afvikling af palette-fil



I maskin-parameter 7683 fastlægger De, om palette-tabellen skal afvikles blokvis eller kontinuert (se "Generelle brugerparametre" på side 426).

- I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen .P: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-taster, overfør med tasten ENT
- Afvikling af palette-tabel: Tryk tasten NC-start, TNC'en afvikler paletten som fastlagt i maskin-parameter 7683

#### Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller

Hvis De vil se program-indhold og indholdet af palette-tabellen samtidig, så vælger De billedskærm-opdeling PROGRAM + PALETTE. Under afviklingen viser TNC'en så på venstre billedskærmside programmet og på højre billedskærmside paletten. For at kunne se program-indholdet for afviklingen går De frem som følger:

- ▶ Valg af palette-tabel
- Med piltasten vælger De det program som De vil kontrollere
- Tryk softkey ÅBNE PROGRAM: TNC´en viser det valgte program på billedskærmen. Med piltasterne kan De nu blade i programmet
- Tilbage til palette-tabellen: Tryk softkey END PGM



PROGRAMLØB BLOKFØLGE									M- NING
0 BEGIN F	PGM FK1 MM			NR	PAL/P	GM NAME			$\rangle\rangle$
1 BLK FOR	RM 0.1 Z X+0 Y+0 Z	-20		0	PAL	120			
2 BLK FOR	RM 0.2 X+100 Y+100	9 Z+0		1	PGM	FK1.H			
3 TOOL CF	ALL 1 Z			2	PAL	130			
4 L Z+250	RØF MAX			3	PGM	SLOLD.H			
5 L X-20	Y+30 R0 F MAX			4	PGM	FK1.H			
6 L Z-10	R0 F1000 M3			5	PAL	SLOLD.H			
7 APPR CI	T X+2 Y+30 CCA90 R	2+5 RL		6	PGM	SLOLD.H			
F250				7	PAL	140			
					0%	S-IS1	12	:47	
					2%	S-MON	1 L I	MIT	1
X	-195.960	Y	-	- 93	3.12	28 Z	+ 2	216.	767
С	+115.646	в	+ 1	17:	1.67	73			
						S	359	9.97	23
АКΤ.			S 98	5		FØ		ME	5∕9
F MAX				ENC PGM	⇔ Pal	AUTOSTART	Ô		







# Programmering: Værktøjer

# 5.1 Værktøjshenførte indlæsninger

# Tilspænding F

Tilspændingen **F** er hastigheden i mm/min (tomme/min), med hvilken værktøjsmidtpunktet bevæger sig i sin bane. Den maximale tilspænding kan være forskellig for hver maskinakse og er fastlagt med en maskin-parameter.

#### Indlæsning

Tilspændingen kan De indlæse i en **TOOL CALL**-blok (værktøjs-kald) og i alle positioneringsblokke (se "Fremstilling af program-blokke med banefunktionstasterne" på side 117).

#### llgang

For ilgang indlæser De F MAX. For indlæsning af F MAX trykker De på dialogspørgsmålet tilspænding F= ? tasten ENT eller softkey FMAX.

#### Varighed af virkning

Den med en talværdi programmeret tilspænding gælder indtil den blok, i hvilken en ny tilspænding bliver programmeret. **F MAX** gælder kun for den blok, i hvilken den er blevet programmeret. Efter blokken med **F MAX** gælder igen den sidste med en talværdi programmerede tilspænding.

#### Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De tilspændingen med override-drejeknappen F for tilspænding.

# Spindelomdrejningstal S

Spindelomdrejningstallet S indlæser De i omdrejninger pr. minut (omdr./min) i en **TOOL CALL**-blok (værktøjs-kald).

#### Programmeret ændring

l et bearbejdnings-program kan De ændre spindelomdrejningstallet med en TOOL CALL-blok, idet De udelukkende indlæser det nye spindelomdrejningstal:



Programmering af værktøjs-kald: Tryk tasten TOOL CALL

- Dialog værktøjs-nummer? forbigå med tasten NO ENT
- Dialog spindelakse parallel X/Y/Z ? forbigå med tasten NO ENT
- I dialog spindelomdrejningstal S= ? indlæs nyt spindelomdrejningstal, overfør med tasten END

#### Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De spindelomdrejningstallet med override-drejeknappen S.


### 5.2 Værktøjs-data

#### Forudsætning for værktøjs-korrektur

Normalt programmerer De koordinaterne til banebevægelserne således, som emnet er målsat i tegningen. For at TNC'en kan beregne banen for værktøjs-midtpunktet, altså gennem- føre en værktøjs-korrektur, skal De indlæse længde og radius for hvert værktøj der skal benyttes.

Værktøjs-data kan De indlæse enten direkte med funktionen TOOL DEF i programmet eller separat i værktøjs-tabellen. Hvis De indlæser værktøjs-data i tabellen, står flere værktøjsspecifikke informationer til rådighed. TNC'en tager hensyn til alle indlæste informationer, når bearbejdnings-programmet afvikles.

#### Værktøjs-nummer, værktøjs-navn

Hvert værktøj er kendetegnet med et nummer mellem 0 og 254. Når De arbejder med værktøjs-tabeller, kan De anvende højere numre og tildele yderligere værktøjs-navne.

Værktøjet med nummeret 0 er fastlagt som nul-værktøj og har længden L=0 og radius R=0. I værktøjs-tabellen skal De ligeledes definere værktøjet T0 med L=0 og R=0.

#### Værktøjs-længde L

Værktøjs-længden L kan De bestemme på to måder:

# Forskellen på længden af værktøjet og længden af et nul-værktøj L0

Fortegn:

- L>L0: Værktøjet er længere end nul-værktøjet
- L<L0: Værktøjet er kortere end nul-værktøjet:

#### Bestemmelse af længde:

- Kør nul-værktøj til henføringspositionen i værktøjsaksen (f.eks. emne-overfladen med Z=0)
- Visning af værktøjsaksen sættes på nul (henføringspunkt fastlæggelse)
- Indskift næste værktøj
- Kør værktøjet på samme henførings-position som nul-værktøjet
- Displayet for værktøjsaksen viser længdeforskellen fra værktøjet til nul-værktøjet
- Overfør værdien med tasten "Overfør Akt.-position" i TOOL DEFblokken hhv. overføre i værktøjs-tabellen

#### Bestemme længden L med et forindstillingsudstyr.

De indlæser den registrerede værdi direkte i værktøjs-definition TOOL DEF eller i værktøjs-tabellen.





#### Værktøjs-radius R

Værktøjs-radius R indlæser De direkte.

#### Delta-værdier for længde og radier

Delta-værdier betegner afvigelser fra længden og radius på værktøjer.

En positiv delta-værdi står for en sletspån (DL, DR, DR2>0). Ved en bearbejdning med sletspån indlæser De værdien for sletspånen ved programmering af værktøjs-kald med TOOL CALL.

En negativ delta-værdi betyder et undermål (DL, DR, DR2<0). Et undermål bliver indført i værktøjs-tabellen for slitagen af et værktøj.

Delta-værdier indlæser De som talværdier, i en TOOL CALL-blok kan De også overgive værdien med en Q-parameter.

Indlæseområde: Delta-værdier må maximalt være ± 99,999 mm.

#### Indlæsning af værktøjs-data i et program

Nummer, længde og Radius for et bestemt værktøj fastlægger De i bearbejdnings-programmet een gang i en TOOL DEF-blok

Vælg værktøjs-definition: Tryk tasten TOOL DEF

- TOOL DEF
- Værktøjs-nummer :Med værktøjs-nummeret er et værktøj entydigt kendetegnetn
- Værktøjs-længde :Korrekturværdi for længden
- ▶ Værktøjs-radius :Korrekturværdi for radius

Under dialogen kan De direkte indføje værdien for længden med tasten "Overfør Akt.-position" direkt i dialogfeltet. Vær opmærksom på, at værktøjsaksen er markeret i status-displayet.

#### Eksempel

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5



#### Indlæsning af værktøjs-data i tabellen

I en værktøjs-tabel kan De definere indtil 32767 værktøjer og lagre deres værktøjs-data. Antallet af værktøjer, TNC´en anlægger ved åbning af en ny tabel, definerer De med maskin-parameter 7260. Vær opmærksom også på editerings-funktionen længere fremme i dette kapitel. For at kunne indlæse flere korrekturdata i et værktøj (værktøjsnummer indicering) fastlægger De maskin-parameter 7262 ulig 0.

De skal bruge værktøjstabellen, når,

- De vil benytte indikerede værktøjer, som f.eks. trinbor med flere længdekorrekturer, Se "", side 90)
- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De med TT 130 automatisk vil opmåle værktøjer, se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, Kapitel 4
- De med bearbejdnings-cyklus 22 vil efterrømme (se "SKRUBNING (cyklus 22)" på side 272)
- De vil arbejde med automatisk skærdata-beregning

#### Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data

Fork.	Indlæsning	Dialog
Т	Nummeret, som værktøjet bliver kaldt med i programmet (f.eks. 5, indikerer: 5.2)	_
NAVN	Navnet, som værktøjet bliver kaldt med i programmet	Værktøjs-navn?
L	Korrekturværdi for værktøjs-længde	Værktøjs-længde?
R	Korrekturværdi for værktøjs-radius R	Værktøjs-radius R?
R2	Værktøjs-radius R2 for hjørne-radiusfræser (kun for tredimensio- nal radiuskorrektur eller grafisk fremstilling af bearbejdning med radiusfræser)	Værktøjs-radius R2?
DL	Delta-værdi værktøjs-radius R2	Sletspån værktøjs-længde?
DR	Delta-værdi værktøjs-radius R	Sletspån værktøj-Radius R?
DR2	Delta-værdi værktøjs-radius R2	Sletspån værktøjs-radius R2?
LCUTS	Værktøjets skærlængde for cyklus 22	Skærlængde i Vrktakse?
ANGLE	Maximal indstiksvinkel for værktøj ved pendlende indstiksbevæ- gelse for cyklus 22 og 208	Maximal indstiksvinkel?
TL	Fastlægge værktøjs-spærre( <b>TL</b> : for <b>T</b> ool <b>L</b> ocked = eng. Værktøj spærret)	Vrkt. spærret? Ja = ENT / Nej = NO ENT
RT	Nummer på et tvilling-værktøj – hvis det findes – som erstatnings- værktøj ( <b>RT</b> : for <b>R</b> eplacement <b>T</b> ool = eng. Erstatnings-værktøj); se også TIME2	Tvilling-værktøj?
TIME1	Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er mas- kinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen	Max. Brugstid?

Fork.	Indlæsning	Dialog
TIME2	Maximal brugstid for værktøjet ved et TOOL CALL i minutter: Nås eller overskrider den aktuelle brugstid denne værdi, så indsætter TNC´en ved næste TOOL CALL tvilling-værktøjet (se også CUR.TIME)	Maximal brugstid ved TOOL CALL?
CUR.TIME	Aktuelle brugstid af værktøjet i minutter: TNC´en tæller selv den aktuelle brugstid (CUR.TIME: for CURrent TIME= eng. aktuelle/ løbende tid). automatisk. For brugte værktøjer kan De indlæse en startværdi	Aktuelle brugstid?
DOC	Kommentarer til værktøj (maximal 16 karakterer)	Værktøjs-kommentar?
PLC	Information om dette værktøj, som skal overføres til PLC´en	PLC-status?
PLC-VAL	Værdien for dette værktøj, som skal overføres til PLC´en	PLC-værdi?

#### Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for den automatiske værktøjsopmåling

Beskrivelse af cykler for automatisk værktøjs-opmåling: Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 4.

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	Antal skær?
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værk- tøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Længde?
RTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værk- tøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Radius?
DIRECT.	Omdrejningsretning for opmåling af roterende værktøj.	Skær-retning (M3 = –)?
TT:R-OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værk- tøjs-midte. Forindstilling: Værktøjs-radius R (tasten NO ENT fremskaffer R)	Værktøjs-offset radius?
TT:L-OFFS	Radiusopmåling: Yderligere offset af værktøjet til MP6530 (se "Radius-måling med TT 130: Afstanden værktøjs-underkant til sty- lus-overkant" på side 430) mellem stylus-overkant og værktøjs- underkant. Forindstilling: 0	Værktøjs-offset længde?
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længde L for brud-konstatering. Bli- ver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værktøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Brud-tolerance: Længde?
RBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brud-konstatering. Bli- ver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værktøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Brud-tolerance: Radius?

#### Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/tilspændings-beregning

Fork.	Indlæsning	Dialog
TYPE	Værktøjstype (MILL=fræser, DRILL=bor, TAP=gevindbor): Softkey VÆLG TYPE (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvil- ket De kan vælge værktøjstypen	Værktøjstype?
TMAT	Værktøjs-skærmateriale: Softkey VÆLG SKÆRMAT. (3. softkey- liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket de kan vælge skær- materiale	Værktøjs-skærmat.?
CDT	Skærdata-tabel: Softkey VÆLG CDT (3. softkey-liste); TNC´en ind- blænder et vindue, i hvilket De kan vælge skærdata-tabel	Navn på skærdata-tabel?

#### Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for kontakt 3D-tastsystem (kun hvis Bit1 i MP7411 = 1, se også bruger-håndbogen Tastsystemcykler)

Fork.	Indlæsning	Dialog
CAL-OF1	TNC´en aflægger ved kalibrering midtforskydningen i hovedaksen for en 3D-taster i denne spalte, hvis der er angivet et værktøjs- nummer i kalibreringsmenuen	Taster-midtforskydning i hove- dakse?
CAL-OF2	TNC´en aflægger ved kalibrering midtforskydningen i sideaksen for en 3D-taster i denne spalte, hvis der er angivet et værktøjs- nummer i kalibreringsmenuen	Taster-midtforskydning sideakse?
CAL-ANG	TNC´en aflægger ved kalibrering af spindelvinkel, ved hvilken en 3D-taster blev kalibreret, hvis der angivet et værktøjsnummer i kalibreringsmenuen	Spindelvinkel ved kalibrering?

#### Editering af værktøjs-tabeller

Den for programafviklingen gyldige værktøjs-tabel har fil-navnet TOOL.T. TOOL T skal være gemt i bibliotek TNC:\ og kan kun editeres i en maskin-driftsart. Værktøjs-tabeller, som De vil arkivere eller vil indsætte for program-test, giver De et vilkårligt andet fil-navn med endelsen .T.

Åbning af værktøjs-tabel TOOL.T :

▶ Vælg en vilkårlig maskin-driftsart



Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL

Sæt softkey EDITERING på "INDE"

EDITE VÆRK	PRO	GRAM- LÆSNING					
FIL: TO	IOL.T		MM				>>
T N	IAME	L	R		R2	DL	
ø		+0	+0		+0	+0	
1 S	CHR	+0	+5		+0	+0	
2 S	CHL	+5	+2	.5	+0	+0	
3		+0	+3		+0	+0	
4		+0	+3		+0	+0	
5		+0	+1	.5	+0	+0	
6		+0	+2	.5	+0	+0	
				0%	S-IS	r 13:	45
			· · · · ·	1%	S-MON	1 LIM	IT 1
X	+51.	049 Y	( -	-51.7	65 Z	+22	1.684
С	+115.	646 E	3 + :	171.6	73		
					S	359.	973
AKT.		Т	S 98	5	F Ø		M 5/9
BEGYND		SIDE Û	SIDE J		REDIGERER OFF (ON)	FIND VÆRKTØJS NAVN	PLADS TABEL

PGM MGT

Åbning af vilkårlig anden værktøjs-tabel:

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
  - Kald af fil-styring
  - ▶ Vis den valgte fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE
  - ▶ Vis filer af typen .T: Tryk softkey VIS .T
  - Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. Overfør med tasten ENT eller med softkey VÆLG

Når De har åbnet en værktøjs-tabel for editering, så kan De flytte det lyse felt i tabellen med piltasten eller med softkeys til enhver ønsket position(se billedet for oven til højre). På en vilkårlig position kan De overskrive indlagrede værdier eller indlæse nye værdier. Yderligere editeringsfunktioner kan De hente fra efterfølgende tabel.

Hvis TNC´en ikke samtidig kan vise alle positioner i værktøjs-tabellen, viser bjælkerne for oven i tabellen symbolet ">>" hhv. "<<".

#### Forlade værktøjs-tabellen:

Kald fil-styring og vælg en fil af en anden type, f.eks. et bearbeijdnings-program

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	SLUT
Vælg forrige tabel-side	SIDE Û
Vælg næste tabel-side	SIDE I
Søge værktøjs-navn i tabellen	FIND VÆRKTØJS NAVN
Fremstille informationer om værktøj spaltevis eller fremstille alle informationer om et værktøj på een billedskærmside	LISTE FORMULAR
Spring til liniestart	BEGYND LINIE
Spring til linieafslutning	SLUT LINIE
Kopiér feltet med lys baggrund	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Tilføj det indlæsbare antal linier (værktøjer)ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Indføje linie med indikeret værktøjs-nummer efter den aktuelle linie. Funktionen er kun aktiv, hvis De for et værktøj må aflægge flere korrek- turdata (maskin-parameter 7262 ulig 0). TNC en indføjer efter det sidste forhåndenværende index en kopi af værktøjs-dataerne og forhøjer indexet med 1. anvendelse: f.eks. trinbor med flere længdekorrekturer	INDSÆT LINIE
slet aktuelle linie (værktøj)	SLET LINIE
Vis pladsnummer / ikke vise	VIS AFBLENDET PLADS NR.
Vis alle værktøjer / vis kun de værktøjer, der er gemt i plads-tabellen	UDBLÆND TOOLS OFF/ ON

#### Anvisninger for værktøjs-tabeller

Med maskin-parameter 7266.x fastlægger De, hvilke angivelser der kan indlægges i en værktøjs-tabel og i hvilken rækkefølge de skal udføres.



De kan Kopiere enkelte spalter eller linier i en værktøjstabel med indhold over i en anden fil. Forudsætninger:

- Bestemmelses-filen skal allerede eksistere
- filerne som skal kopieres må kun indeholde de spalter (linier) der skal erstattes.

Enkelte spalter eller linier kopierer De med softkey ERS-TAT FELTER (se "Kopiere enkelte filer" på side 54).

#### Plads-tabel for værktøjs-veksler

For den automatiske værktøjsveksel behøver De plads-tabellen TOOL\_P.TCH. TNC´en styrer flere plads-tabeller med vilkårlige filnavne. Plads-tabellen, som De vil aktivere for programafviklingen, vælger De i en programafviklings-driftsart med fil-styringen (status M).

#### Editering af plads-tabel i en programafviklings-driftsart



- Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL
- ▶ Vælg plads-tabel : Vælg softkey PLADS TABEL
- Sæt softkey EDITERING på INDE

#### Vælg plads-tabel i driftsart program-indlagring/ editering

- PGM MGT
- ► Kald af fil-styring
- ▶ Vis valg af fil-typen: Tryk softkey VÆLG TYPE
- Vis filer af typen .TCH: Tryk softkey TCH FILES (anden softkey-liste)
- Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. Overfør med tasten ENT eller med softkey VÆLG

EDITERE PLADSTABEL							PRO	GRAM-	
SPE	с	VÆRK	тøј	JA=	ENT	/NEJ=	=NOEN1		
FIL:	TOOL.	_P.TCH							
Ρ	T	TNAME		ST F	Ĺ	PLC			
0	1	SCHR				%00000000			
1						%00000000			
2	2	SCHL		5		%00000000			
3	3					%00000000			
4	4					%00000000			
5	5					%00000000			
6	6					%00000000			
					-	0%	S-IS1	13:	11
					-	1%	S-MOM	1 LIM	IT 1
X		+51.	049	Y	+	51.76	35 Z	+22	1.68
С	+	115.	646	В	+1	71.67	73		
							S	359.	973
AKT.			Т		S 985		F 0		M 5⁄9
BEGYNE	2	SLUT <u> </u>	side Û	sı J	JE ,	RESET PLADS TABEL	REDIGERER OFF / ON	NÆSTE LINIE	VÆRKTØJ TABEL

Fork.	Indlæsning	Dialog
Р	Plads-nummer for værktøjet i værktøjs-magasinet	-
Т	Værktøjs-nummer	Værktøjs-nummer
ST	Værktøjet er et specialværktøj ( <b>ST</b> : for <b>S</b> pecial <b>T</b> ool = eng. specialværktøj); hvis Deres specialværktøj blokerer pladserne før og efter sin plads, så spærrer De den tilsvarende plads i spalte L (status L)	Specialværktøj?
F	Værktøjet skiftes altid tilbage til den samme plads i magasinet ( <b>F</b> : for <b>F</b> ixed = eng. fastlagt)	Fast plads? Ja = ENT / Nej = NO ENT
L	Spærre plads (L: for Locked = eng. spærret, se også spalte ST)	Plads spærret Ja = ENT / Nej = NO ENT
PLC	Information, om denne værktøjs-pladssom skal over-føres til PLC´en	PLC-status?
TNAME	Visning af værktøjsnavnet fra TOOL.T	-

Editeringsfunktioner for pladstabeller	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	SIDE Û

Editeringsfunktioner for pladstabeller	Softkey
Vælg næste tabel-side	SIDE J
Tilbagestil plads-tabel	RESET PLADS TABEL
Spring til start af næste linie	REDIGERER
Tilbagestil spalte værktøjs-nummer T	TILBAGE SPALTE T
Spring til linieafslutning	SLUT LINIE

#### Kald af værktøjs-data

Et værktøjs-kald TOOL CALL i et bearbejdnings-program programmerer De med følgende oplysninger:

Vælg værktøjs-kald med tasten TOOL CALL

- TOOL
- Værktøjs-nummer: Nummer eller navn på værktøjet indlæses. Værktøjet har De først fastlagt i en TOLL DEF-blok eller i værktøjs-tabellen. Et værktøjs-navn sætter De i anførselstegn. Navnet henfører sig til en indførsel i den aktive værktøjs-tabel TOOL .T. For at kalde et værktøj med andre korrekturværdier, indlæser De det i værktøjs-tabellen definerede index efter et decimalpunkt med en
- Spindelakse parallel X/Y/Z: Indlæs værktøjsakse
- Spindelomdr.tal S: Indlæs spindelomdr.tal direkte, eller lade det beregne af TNC´en, hvis De arbejder med skærdata-tabellen. Tryk herfor softkey S AUTOM. BEREGNING. TNC´en begrænser spindelomdrejningstallet til den maximale værdi, der er fastlagt i maskin-parameter 3515.
- Tilspænding F: Indlæs tilspænding direkte, eller lad det beregne af TNC'en, hvis De arbejder med skærdata-tabeller. Tryk herfor softkey F AUTOM. BEREG-NING. TNC'en begrænser tilspændingen til den maximale tilspænding for den "langsomste akse" (fastlagt i maskin-parameter 1010). F virker sålænge, indtil De i en positioneringsblok eller i en TOOL CALLblok programmerer en ny tilspænding
- Sletspån værktøjs-længde DL: Delta-værdi for værktøjs-længden
- Sletspån værktøjs-radius DR: Delta-værdi for værktøjs-radius
- Sletspån værktøjs-radius DR2: Delta-værdi for værktøjs-radius 2

#### Eksempel: Værktøjs-kald

Kaldt bliver værktøj nummer 5 i værktøjsakse Z med spindelomdrejningstal 2500 omdr./min og en tilspænding på 350 mm/min. Sletspånen for værktøjs-længden og værktøjs-radius 2 andrager 0,2 hhv. 0,05 mm, undermålet for værktøjs-radius 1 mm.

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

"D" før "L" og "R" står for delta-værdier.

#### Forhåndsvalg ved værktøjs-tabeller

Når De lagrer værktøjsdata i en værktøjstabel, kan en TOOL DEF-blok evt. være beregnet til at køre en værktøjskæde til positionen for næste værktøj der skal bruges i programmet. Herfor indlæser De værktøjsnummer hhv. en Q-parameter, eller et værktøjs-navn i anførselstegn.

#### Værktøjsveksel



Værktøjsveksling er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

#### Værktøjsveksler-position

Man skal kunne køre til værktøjsveksler-positionen uden kollisionsfare. Med hjælpefunktionerne M91 kan De køre en maskinfast vekselposition. Hvis De før det første værktøjs-kald programmerer TOOL CALL 0, så kører TNC´en opspændings-hovedet i spindelaksen til en position, som er uafhængig af værktøjs-længden.

#### Manuel værktøjsveksling

Før et manuelt værktøjsskift bliver spindelen stoppet og værktøjet kørt til værktøjsskift-positionen:

- Programmeret kørsel til værktøjsskift-position
- Afbryde programafvikling, se "Afbryde en bearbejdning", side 387
- Skift værktøj
- Fortsætte programafvikling, se "Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse", side 389

#### Automatisk værktøjsveksel

Ved automatisk værktøjsveksel bliver program-afviklingen ikke afbrudt. Ved et værktøjs-kald med TOOL CALL indveksler TNC´en værktøjet fra værktøjs-magasinet.

### Automatisk værktøjsveksling ved overskridelse af brugstiden: M101



M101 er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Når brugstiden for et værktøj TIME2 er nået, indveksler TNC´en automatisk et tvilling-værktøj. Herfor aktivierer De ved program-start hjælpefunktionen M101. Virkningen af M101 kan De ophæve med M102.

Den automatiske værktøjsveksling sker ikke altid umiddelbart efter udløbet af brugstiden, måske nogle program-blokke senere, alt efter styringens belastning.

# Forudsætninger for standard-NC-blokke med radiuskorrektur R0, RR, RL

Radius af tvilling-værktøjet skal være lig med radius for det oprindeligt indsatte værktøj. Er radierne ikke ens, viser TNC'en en meldetekst og omskifter ikke værktøjet.

# Forudsætning for NC-blokke med fladenormal-vektorer og 3D-korrektur

Se "Treidimensional værktøjs-korrektur", side 100. Radius for tvillingværktøjet må ikke afvige fra radius for original-værktøjet. Der bliver i de af CAD-systemet overførte program-blokke ikke taget hensyn til det. Delta-værdi (DR) indlæser De enten i værktøjs-tabellen eller i en TOOL CALL-blok.

Er DR større end nul, viser TNC'en en meldetekst og udskifter ikke værktøjet. Med M-funktion M107 undetrykker De denne meldetekst, med M108 aktiverer De den igen.

# 5.3 Værktøjs-korrektur

#### Introduktion

TNC'en korrigerer værktøjsbanen med korrekturværdien for værktøjslængden i spindelaksen og med værktøjs-radius i bearbejdnings-planet.

Hvis De vil fremstilleplainf1fs18 et bearbejdnings-program direkte på TNC'en, er værktøjs-radiuskorrekturen kun virksom i bearbejdningsplanet. TNC'en tager herved hensyn op til fem akse inkl. drejeaksen.



Hvis et CAD-system fremstiller program-blokke med fladenormal-vektorer, kan TNC´en gennemføre en tredimensional værktøjs-korrektur, se "Treidimensional værktøjskorrektur", side 100.

#### Værktøjs-længdekorrektur

Værktøjs-korrekturen for længden virker, så snart De kalder et værktøj og køre det i spindelaksen. Den bliver ophævet, så snart et værktøj med længden L=0 bliver kaldt.



Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med **TOOL CALL 0**, formindskes afstanden fra værktøj til emne.

Efter et værktøjs-kald **TOOL CALL** ændrer den programmerede vej for værktøjet sig i spindelaksen med længde-forskellen mellem gammelt og nyt værktøj.

Ved længdekorrekturen bliver der taget hensyn til delta-værdier såvel fra **TOOL CALL**-blokken som også fra værktøjs-tabellen.

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

L:	Værktøjs-længde L fra TOOL DEF-blok eller værk- tøjs-tabel
DL TOOL CALL:	Sletspån DL for længde fra TOOL CALL-blok (der tages ikke hensyn ved positionsvisning)
DL <sub>TAB</sub> :	Sletspån <b>DL</b> for længde fra værktøjs-tabel



# 5.3 Værktøjs-korrektur

#### Værktøjs-radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder

- RL eller RR for en radiuskorrektur
- R+ eller R-, for en radiuskorrektur ved en akseparallel kørselsbevægelse
- R0, hvis ingen radiuskorrektur skal udføres

Radiuskorrekturen virker, så snart et værktøj kaldes og bliver kørt i bearbejdningsplanet med RL eller RR.



TNC'en ophæver radiuskorrekturen automatisk hvis De:

- programmerer en positioneringsblok med RO
- forlader konturen med funktionen DEP
- programmerer en PGM CALL
- vælger et nyt program med PGM MGT

Ved radiuskorrekturen bliver der taget hensyn til delta-værdier såvel fra **T00L CALL**-blokken som også fra værktøjs-tabellen:

Korrekturværdi =  $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$  med

R:	Værktøjs-radius R fra <b>T00L DEF</b> -blok eller værktøjs- tabel
DR TOOL CALL:	Sletspån DR for radius fra <b>T00L CALL</b> -blok (der tages ikke hensyn ved positionsvisning)
DR <sub>TAB:</sub>	Sletspån DR for radius fra værktøjs-tabel

#### Banebevægelser uden radiuskorrektur: R0

Værktøjet kører i bearbejdningsplanet med sit midtpunkt på den programmerede bane, hhv. til de programmerede koordinater.

Anvendelse: Boring, forpositionering.





RR

#### Banebevægelser med radiuskorrektur: RR og RL

- Værktøjet kører til højre for konturen
- RL Værktøjet kører til venstre for konturen

Værktøjs-midtpunktet har derved afstanden af værktøjs-radius fra den programmerede kontur. "Højre" og "venstre" betegner beliggenheden af værktøjet i kørselsretningen langs med emne-konturen. Se billederne til højre.

Mellem to program-blokke med forskellig radiuskorrektur RR og RL skal mindst en kørselsblok stå i bearbejdningsplanet uden radiuskorrektur (altss med R0).

En radiuskorrektur bliver aktiv til slut i blokken, i den den første gang blev programmeret.

De kan også aktivere radiuskorrekturen for hjælpeakser i bearbejdningsplanet. De skal også programmere hjælpeaksen i enhver efterfølgende blok, da TNC´en ellers gennemfører radiuskorrekturen igen i hovedaksen.

Ved første blok med radiuskorrektur RR/RL og ved ophævelse med R0 positionerer TNC en altid værktøjet vinkelret på det programmerede start- eller slutpunkt. Positionér værktøjet sådant før det første konturpunkt hhv. efter det sidste konturpunkt, for at konturen ikke bliver beskadiget.

#### Indlæsning af radiuskorrektur

Programmere vilkårlige banefunktioner, indlæs koordinater til målpunktet og overfør med tasten ENT

Radiuskorr.:	RL/RR/ingen Korr.?
RL	Værktøjsbevægelse til venstre for den programme- rede kontur: Tryk softkey RL eller
RR	Værktøjsbevægelse til højre for den programmerede kontur: Tryk softkey RR eller
ENT	Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. ophæve radiuskorrektur: Tryk tasten ENT
END	Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. oph- æve radiuskorrektur: Tryk tasten ENT





#### Radiuskorrektur: Hjørne bearbejdning

Udvendigt hjørne:

Når De har programmeret en radiuskorrektur, så fører TNC'en værktøjet til det udv.hjørne enten på en overgangskreds eller på en spline (vælges over MP7680). Om nødvendigt, reducerer TNC'en tilspændingen på det udv.hjørne, for eksempel ved store retningsskift.

Indvendigt hjørne:

På indvendige hjørner udregner TNC en skæringspunktet af banen, på hvilken værktøjs-midtpunktet skal køre korrigeret. fra dette punkt kører værktøjet langs med konturelementet. Herved bliver emnet ikke beskadiget ved det indvendige hjørne. Heraf giver det sig, at værktøjs-radius for en bestemt kontur ikke må vælges vilkårligt stor.



Læg ikke start- eller endepunktet ved en indvendig bearbejdning på et kontur-hjørnepunkt, da konturen ellers kan blive beskadiget.

#### Bearbejdning af hjørner uden radiuskorrektur

Uden radiuskorrektur kan de influere på værktøjsbane og tilspænding på emne-hjørner med hjælpefunktion M90, Se "Hjørne overgange: M90", side 167.





#### 5.4 Treidimensional værktøjskorrektur

#### Introduktion

TNC'en kan udføre en tredimensional værktøjs-korrektur (3D-korrektur) for retlinie-blok. Ved siden af koordinaterne X,Y og Z til retlinieendepunktet, skal disse blokke også indeholde komponenterne NX, NY og NZ til fladenormal-vektoren (se billedet til højre for oven og forklaringen længere nede på denne side).

Hvis De herudover også vil gennemføre en værktøjs-orientering eller en tredimensional radiuskorrektur, skal disse blokke yderligere indeholde endnu en normeret vektor med komponenterne TX, TY og TZ, som fastlægger værktøjs-orienteringen (se billedet til højre i midten).

Retlinie-endepunktet, for komponenten til fladenormalen og komponenten for værktøjs-orienteringen skal De lade beregne af et CADsystem.

#### Anvendelses-muligheder

- brug af værktøjer med dimensioner, som ikke stemmer overens med de af CAD-systemet beregnede dimension (3D-korrektur uden definition af værktøjs-orientering)
- face milling: Korrektur for fræsergeometri i retning af fladenormalen (3D-korrektur uden og med definition af værktøjs-orientering). Spåntagning sker primært med endefladen af værktøjet
- peripheral milling: Korrektur for fræserradius lodret på bevægelsesrretning og lodret på værktøjsretning (tredimensional radiuskorrektur med definition af værktøjs-orientering). Spåntagning sker primært med cylinderfladen af værktøjet





# 5.4 Treidimensional værktøjs-korrektur

#### Definition af en normeret vektor

En normeret vektor er en matematisk størrelse, som har et bidrag på 1 og en vilkårlig retning hat. Ved LN-blokke behøver TNC en indtil to normerede vektorer, en for at bestemme retningen af fladenormalen og en yderligere (optional), for at bestemme retningen af værktøjs-orienteringen. Retningen af fladenormalen er fastlagt med komponenterne NX, NY og NZ. De viser ved skaft- og radiusfræser lodret på emne-overfladen vej hen mod værktøjs-henf.punkt PT, ved hjørneradiusfræser gennem PT' hhv. PT (se billedet til højre for oven). Retningen af værktøjs-orienteringen er fastlagt med komponenterne TX, TY og TZ

> Koordinaterne til position X,Y, Z og for fladenormalen NX, NY, NZ, hhv. TX, TY, TZ, skal have samme rækkefølge i NC-blokken.

I en LN-blok skal alle koordinater og alle fladenormaler altid angives, også hvis selv om værdierne i sammenligning med forrige blok ikke er ændret.

3D-korrektur med fladenormaler er gyldig for koordinatangivelserne i hovedaksen X, Y, Z.

Når De indskifter et værktøj med overmål (positiv deltaværdi), afgiver TNC´en en fejlmelding. Fejlmeldingen kan De undertrykkes med M-funktion M107 (se "Forudsætning for NC-blokke med fladenormal-vektorer og 3D-korrektur", side 95).

TNC'en advarer ikke med en fejlmelding, hvis værktøjsovermålet for konturen bliver mistet.

Med maskin-parameter 7680 fastlægger De, om CADsystemet har korrigeret værktøjs-længden over kugelecentrum  $P_T$  eller kuglesydpol  $P_{SP}$  (se billedet til højre).

#### Tilladte værktøjs-former

De tilladte værktøjs-former (se billedet til højre for oven) fastlægger De i værktøjs-tabellen over værktøjs-radierne R og R2:

- Værktøjs-radius R: Målet fra værktøjsmidtpunkt til værktøjets-yderside
- Værktøjs-radius 2 R2: Rundingsradius fra værktøjs-spids til værktøjsyderside

Forholdet fra R til R2 bestemmer værktøjets form:

■ R2 = 0: Skaftfræser

R2 = R: Radiusfræser

■ 0 < R2 < R: Hjørneradiusfræser

Fra disse oplysninger fremkommer også koordinaterne for værktøjshenføringspunktet PT.





#### Anvende andre værktøjer: Delta-værdier

Når De indsætter værktøjer, som har andre mål end de oprindeligt forudsete værktøjer, så indfører De forskellen på længde og radier som delta-værdier i værktøjs-tabellen eller i værktøjs-kald **TOOL CALL**:

- Positive delta-værdier DL, DR, DR2Værktøjsmålene er større end original-værktøjets (sletspån)
- Negative delta-værdier DL, DR, DR2Værktøjsmålene er mindre end original-værktøjets (undermål)

TNC'en korrigerer så værktøjs-positionen med summen af delta-værdier fra værktøjs-tabellen og værktøjs-kald.

#### 3D-korrektur uden værktøjs-orientering

TNC'en forskyder værktøjet i retning af fladenormalen med summen af delta-værdierne (værktøjs-tabel og TOOL CALL).

#### **Eksempel: Blok-format med fladenormaler**

#### 1 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NV+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M3

LN:	Retlinie med 3D-korrektur
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
NX, NY, NZ:	Komponenter for fladenormalerne
F:	Tilspænding
M:	Hjælpefunktion

Tilspændingplainf1fs18 F og hjælpefunktion M kan De indlæse og ændre i drftssart program-indlagring/editering.

Koordinaterne for retlinie-endepunktet og komponenterne for fladenormalerne bliver forudgivet af CAD-systemet.

# Face Milling: 3D-korrektur med og uden værktøjs-orientering

TNC'en forskyder værktøjet i retning af fladenormalen med summen af delta-værdierne (værktøjs-tabel og TOOL CALL).

Ved aktiv **M128** (se "Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakse (TCPM\*): M128", side 177) holder TNC'en værktøjet lodret over emne-konturen, når der ingen værktøjs-orientering er fastlagt i LN-blokken.

Er der i LN-blokken defineret en værktøjs-orientering, så positionerer TNC en maskinens drejeakse automatisk således, at værktøjet når den foregående værktøjs-orientering.



TNC en kan ikke ved alle maskiner automatisk positionere drejeaksen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



#### Kollisionsfare!

фĻ

Ved maskiner, hvis drejeakser kun tillader et begrænset kørselsområde, kan ved automatisk positionering optræde bevægelser, som eksempelvis kræver en 180°drejning af bordet. Pas på kollisionsfare for hovedet med emne eller opspændingsanordning.

Eksempel: Blok-format med fladenormaler uden værktøjsorientering

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128

Eksempel: Blok-format med fladenormaler og værktøjsorientering

- LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
- LN:Retlinie med 3D-korrekturX, Y, Z:Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktetNX, NY, NZ:Komponenter for fladenormalerneTX, TY, TZ:Komponenter for de normerede vektorer for værktøjs-<br/>orienteringF:TilspændingM:Hjælpefunktion

Tilspændingplainf1fs18 F og hjælpefunktion M kan De indlæse og ændre i drftssart program-indlagring/editering.

Koordinaterne for retlinie-endepunktet og komponenterne for fladenormalerne bliver forudgivet af CAD-systemet.

# Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering

TNC'en forskyder værktøjet lodret på bevægelsesretning og lodret på værktøjsretning med summen af delta-værdier DR (værktøjs-tabel og TOOL CALL). Korrekturretningen fastlægger De med radiuskorrektur RL/RR (se billedet til højre for oven, bevægelsesretning Y+). For at TNC'en kan nå den forudgivne værktøjs-orientering, skal De aktivere funktionen **M128** (se "Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakse (TCPM\*): M128" på side 177). TNC'en positionerer så maskinens drejeakse automatisk således, at værktøjet når den forudgivne værktøjs-orientering med den aktive korrektur.



TNC´en kan ikke ved alle maskiner automatisk positionere drejeaksen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



# Kollisionsfare!

Ved maskiner, hvis drejeakser kun tillader et begrænset kørselsområde, kan ved automatisk positionering optræde bevægelser, som eksempelvis kræver en 180°drejning af bordet. Pas på kollisionsfare for hovedet med emne eller opspændingsanordning.

Værktøjs-orientering kan De definere på to måder:

I en LN-blok ved angivelse af komponenterne TX, TY og TZ

I en L-blok ved angivelse af koordinaterne til drejeaksen

#### Eksempel: blok-format med værktøjs-orientering

1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

LN:	Retlinie med 3D-korrektur
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
TX, TY, TZ:	Komponenter for de normerede vektorer for værktøjs- orientering
F:	Tilspænding
M:	Hjælpefunktion

#### **Eksempel: blok-format med drejeakser**

#### 1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 F1000 M128

L:	Retlinie
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
B, C:	Koordinater til drejeaksen for værktøjs-orientering

- F: Tilspænding
- M: Hjælpefunktion

# 5.5 Arbejde med skærdata-tabeller

#### Henvisning

[¥]

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for arbejdet med skærdata tabeller.

Evt. står ikke alle de her beskrevne eller yderligere funktioner til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

#### Anvendelsesmuligheder

Med skærdata-tabeller, i hvilke vilkårlige emnemat./skærmat.-kombinationer er fastlagt, kan TNC'en ud fra skærhastigheden V<sub>C</sub> og tandtilspændingen f<sub>Z</sub> beregne spindelomdr.tal S og banetilspændingen F. Grundlaget for beregningen er, at De i programmet har fastlagt Werkstück-Material emne materiale og i en værktøjs-tabel forskellige værktøjsspecifikke egenskaber.



Før De automatisk lader skærdata beregne af TNC`en, skal De i driftsart program-test har aktiveret værktøjs-tabellen (status S), fra hvilken TNC´en skal udtage de værktøjsspecifikke data.

Editeringsfunktioner for skærdata-tabeller	Softkey
Indføj linie	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	REDIGERER OFF / ON
Sortere tabeller	ORDER N
Kopiér feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Editer tabelformat (2. softkey-liste)	FORMAT EDITERER





# 5.5 Arbejde med s<mark>kæ</mark>rdata-tabeller

#### Tabel for emne-materialer

Emne-materialer definerer De i tabellen WMAT.TAB (se billedet til højre). WMAT.TAB er standardmæssigt gemt i bibliotek TNC:\og kan indeholde vilkårligt mange materialenavne. Skærmat.navnet må maximalt indeholde 32 karakterer (også mellemrum). TNC'en viser den indholdet i spalten NAVN, når De i programmet fastlægger emne-materiale (se efterfølgende afsnit).

> Hvis De forandrer standard råstof-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering med HEIDEN-HAIN-standarddata overskrevet. Definér så stien i filen TNC.SYS med nøgleordet WMAT= (se "Konfigurations-fil TNC.SYS", side 111).

For at undgå data tab, sikrer De filen WMAT.TAB med regelmæssige mellemrum.

#### Fastlæggelse af emne-materiale i NC-Program

I et NC-program vælger De råstoffet med softkey WMAT fra tabellen WMAT.TAB:

- WMAT VÆLG EMNE MATERIALE
- Programmere emne-materiale: I driftsart program-indlagring/editering tryk softkey WMAT.
- Indblænde tabellen WMAT.TAB: Tryk softkey VÆLG RÅSTOF, TNC´en indblænder i et overlejret vindue råstofferne, som er gemt i WMAT.TAB
  - Vælg emne-materiale: Flyt det lyse felt med piltasten til det ønskede materiale og overfør med tasten ENT. TNC'en overtager råstoffet i WMAT-blokken For at kunne blade hurtigere i emnematr.-tabellen, trykker De på tasten SHIFT og derefter piltasten. TNC'en blader så sidevis





Hvis De i eit program ændrer WMAT-blokken, afgiver TNC'en en advarselsmelding. Kontroller, om de i TOOL CALL-blokken lagrede skærdata er gyldige endnu.

MANUEL DRIFT	EDI NIM	TER 1 I ?	FABEL				
FIL:	WMAT.TAB						
NR	NAME	DOC					
ø	10 WCrV 5	WerkzS	tahl 1.251	9			
1	14 NiCr 14	Einsatz-	Stahl 1.57	52			
2	142 WV 13	WerkzS	tahl 1.256	2			
з	15 CrNi 6	Einsatz-	Stahl 1.59	19			
4	16 CrMo 4 4	Baustahl	1.7337				
5	16 MnCr 5	Einsatz-	Stahl 1.71	31			
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.5406					
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5920					
8	19 Mn 5	Baustahl 1.0482					
9	21 MnCr 5	WerkzS	WerkzStahl 1.2162				
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7219					
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6513					
12	30 CrMoV 9	VergSt	ahl 1.7707				
BEGYNE		SIDE Î	SIDE J	INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE LINIE	ORDER

#### Tabeller for værktøjs-skærmat.

Værktøjs-skærmat. definerer De i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB er standardmæssigt gemt i bibliotek TNC:\ og kan indeholde vilkårligt mange skærmateriale navne (se billedet til højre for oven). Skærmaterialenavnet må maximalt være på 16 karakterer (også mellemrum). TNC en viser indholdet af spalten NAVN, når De i værktøjs-tabellen TOOL.T fastlægger værktøjs-skærmat.

> Hvis De forandrer standard skærmat.-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering med HEIDEN-HAIN-standarddata overskrevet. Definér så stien i filen TNC.SYS med med nøgleordet TMAT= (se "Konfigurations-fil TNC.SYS", side 111).

For at undgå data tab, sikrer De filen TMAT.TAB med regelmæssige mellemrum.

Tabell	er for	skærdata

Råstof/skærmat.-kombinationer med de tilhørende skærdata definerer De i en tabel med efternavnet .CDT (eng. cutting data file: Skærdatatabel; se billedet til højre i midten). Indførslen i skærdata-tabellen kan kan De frit konfigurere. Ved siden af de tvingende nødvendige spalter NR, WMAT og TMAT kan TNC´en styre indtil fire skærhastigheder (V<sub>C</sub>)/tilspænding (F)-kombinationer.

I biblioteket TNC:\ er standard skærdata-tabellen

FRÆS\_2 .CDT gemt. De kan FRÆS\_2.CDT vilkårligt editere og udvide eller indføje vilkårligt mange nye skærdata-tabeller.

Når De forandrer standard skærdata-tabeller, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering overskrevet med HEIDENHAIN-standarddata(se "Konfigurations-fil TNC.SYS", side 111).

Alle skærdata-tabeller skal være lagret i samme bibliotek. Er biblioteket ikke TNC'ens standardbibliotek:\, skal de i filen TNC.SYS efter nøgleordet PCDT= indlæse stien, i hvilken Deres skærdata-tabel er gemt.

For at undgå data tab, skal De sikre skærdata tabellen med regelmæssige mellemrum.

#### Anlægge nye skærdata-tabeller

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg biblioteket, i hvilket skærdata-tabellen skal være gemt (Standard: TNC:\)

MANUEL DRIFT	EDI NIM	TER T	FABEL				
FIL:	TMAT.TAB						
NR	NAME	DOC					
0	HC-K15	HM besch	ichtet				
1	HC-P25	HM besch	ichtet				
2	HC-P35	HM besch	ichtet				
3	HSS						
4	HSSE-Co5	HSS + Ko	balt				
5	HSSE-C⊙8	HSS + Ko	balt				
6	HSSE-C⊙8-TiM	IHSS + Kobalt					
7	HSSE/TiCN	TiCN-bes	TiCN-beschichtet				
8	HSSE∕TiN	TiN-besc	hichtet				
9	HT-P15	Cermet					
10	HT-M15	Cermet					
11	HW-K15	HM unbeschichtet					
12	Н₩-К2Б	HM unbeschichtet					
BEGYNE		SIDE Û	SIDE J	INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE LINIE	ORDER

UKIFI	M	ATERIA	_E?					
FIL	: FRAES_2.C	DT						
NR	WMA T	TMAI		Vc1	F1	Vc2	F2	
Ø	<mark>S</mark> t 33-1	HSSE	∕TiN	40	0,016	66	0,0	20
1	St 33-1	HSSE	TiCN	40	0,016	66	0,0	20
2	St 33-1	HC-F	25	100	0,200	130	0,2	50
3	St 37-2	HSS-	Co5	20	0,025	45	0,0	130
4	St 37-2	HSSE	TICN	40	0,016	55	0,0	20
5	St 37-2	HC-F	HC-P25		0,200	130	0,2	50
6	St 50-2	HSSE	HSSE/TiN		0,016	55	0,0	20
7	St 50-2	HSSE	TiCN	40	0,016	66	0,0	20
8	St 50-2	HC-F	25	100	0,200	130	0,2	50
9	St 60-2	HSSE	ZTIN	40	0,016	55	0,0	20
10	St 60-2	HSSE	HSSE/TiCN		0,016	55	0,0	20
11	St 60-2	HC-F	HC-P25		0,200	130	0,2	50
12	C 15	HSS-	HSS-Co5		0,040	45	0,0	150
BEG)	ND SLUT	SIDE	SIDE J	INDSÆT	SLET		NÆSTE I TNTF	ORDER

5.5 Arbejde med s<mark>kæ</mark>rdata-tabeller

- Indlæs vilkårligt filnavn og fil-type .CDT, overfør med tasten ENT
- TNC´en viser i den højre billedskærmhalvdel forskellige tabelformater (maskinafhængig, Eksempell se billede til højre for oven), som adskiller sig i antallet af skærhastighed/tilspændings-kombinationer. Forskyd det lyse felt med piltasten til det ønskede tabelformat og overfør med tasten ENT. TNC´en frembringer en ny tom skærdatatabel

#### Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel

- Værktøjs-radius Spalte R (DR)
- Antal tænder (kun ved fræseværktøjer) Spalte CUT
- Værktøjstype Spalte TYP
- Værktøjstypen influerer på beregningen af banetilspændinger: Fræseværktøjer: F = S · f<sub>Z</sub> · z Alle andre værktøjer: F = S · f<sub>U</sub> S: Spindelomdrejningstal f<sub>Z</sub>: Tilspænding pr. tand
  - f<sub>U</sub>: Tilspænding pr. omdrejning
  - z: Antal tænder
- Værktøjs-skærmateriale spalte TMAT
- Navn på skærdata-tabellen, som skal anvendes for dette værktøj Spalte CDT
- Værktøjstype, vælg værktøjs-skærmateriale og navnet på skærdatatabellen i værktøjs-tabellen med softkey (se "Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/tilspændings-beregning", side 89).

# Aktionsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilsp.-beregning

- 1 Hvis endnu ikke indført: Indfør emne-materiale i filen WMAT.TAB
- 2 Hvis endnu ikke indført: Indfør skær-materiale i filen TMAT.TAB
- **3** Hvis endnu ikke indført: Indfør alle de for skærdata-beregningen nødvendige værktøjsspecifikke data i værktøjs-tabellen:
  - Værktøjs-radius
  - Antal tænder
  - Værktøjs-type
  - Værktøjs-skærmat.
  - Til værktøj hørende skærdata-tabel
- 4 Hvis endnu ikke indført: Indfør skærdata i en vilkårlig skærdatatabel (CDT-)
- 5 Driftsart test: Aktivér værktøjs-tabellen, fra hvilken TNC'en skal tage de værktøjsspecifikke data (status S)
- 6 I NC-program: Fastlæg med softkey WMATemne-materialet
- 7 I NC-program: Lade automatisk beregne i TOOL CALL-blokken spindelomdrejningstal og tilspænding med softkey



#### Forandre tabel-struktur

Skærdata-tabeller er for TNC en såkaldte "frit definerbare tabeller". Formatet frit definerbare tabeller kan De ændre med struktur-editor.



TNC'en kan bearbejde maximalt 200 tegn pr. linie og maximalt 30 spalter.

Hvis De i en bestående tabel senere vil indføje en spalte, så forskyder TNC´en ikke automatisk allered indlæste værdier.

#### Kald af struktur-editor

Tryk softkey FORMAT EDITERING (2. softkey-plan). TNC´en åbner editor-vinduet (se billedet til højre), i hvilket tabelstrukturen "er drejet 90°" er fremstillet. En linie i editor-vinduet definerer en spalte i den tilhørende tabel. Udtag betydningen af strukturkommandoen (Hovedlinieindføring) fra sidestående tabel.

#### Afslut struktur-editor

Tryk tasten END. TNC'en forvandler de data, som allerede er lagret i tabellen, til et nyt format. Elementer, som TNC'en ikke kunne ændre i den nye struktur, er kendetegnet med # (z.B. hvis De har formindsket spaltebredden).

Strukturkom- mando	Betydning
NR	Spaltenummer
NAVN	Spalteoverskrift
ТҮР	N: Numerisk indlæsning C: Alphanumerisk indlæsninge
WIDTH	Bredde af spalte. Ved type Ninklusiv fortegn, Komma og efter komma pladser
DEC	Antallet af efter-komma-pladser (max. 4, kun ved type N virksom)
ENGLISH til HUNGARIA	Sprogafhængig dialog (max. 32 tegn)

MANUEL EDITER TABEL DRIFT Feltnavn?									
FIL: DD86E2B9\$\$\$.TDB >>									
NR	NAME	TY	° ₩ID⊺	'H DE	C ENGLISH				
0	<b>W</b> MA T	С	16	Ø	WORKPIEC	WORKPIECE MATERIAL ?			
1	TMAT	C	16	Ø	TOOL MAT	TOOL MATERIAL ?			
2	Vc1	Ν	9	Ø	CUTTING	CUTTING SPEED ?			
3	F 1	Ν	5	4	FEED RAT	FEED RATE F ?			
4	Vc2	Ν	9	Ø	CUTTING SPEED ?				
5	F2	Ν	5	4	FEED RATE F ?				
6	Vc3	Ν	9	Ø	CUTTING SPEED ?				
7	F3	Ν	Б	4	FEED RATE F ?				
8	Vc4	Ν	9	Ø	CUTTING	CUTTING SPEED ?			
9	F4	Ν	5	4	FEED RATE F ?				
CENDJ									
BEGYN	VD SLU	. TL	sıı Û	E	SIDE J	INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE LINIE	

#### Dataoverføring af skærdata-tabeller

Hvis De udlæser en fil fra fil-type .TAB eller .CDT over et externt datainterface, lagrer TNC'en strukturdefinitionen for tabellen med. Strukturdefinitionen begynder med linien #STRUCTBEGIN og ender med linien #STRUCTEND. De tager betydningen af de enkelte nøgleord fra tabellen "Strukturkommando" (se "Forandre tabel-struktur", side 110). Efter #STRUCTEND gemmer TNC'en det egentlige indhold af tabellen.

#### Konfigurations-fil TNC.SYS

Konfigurations-filen TNC.SYS skal De anvende, når Deres skærdatatabel ikke er gemt i standard-biblioteket TNC:\. Så fastlægger De i TNC.SYS stien, i hvilken Deres skærdata-tabeller er lagret.

Indfør i TNC.SYS	Betydning
WMAT=	Sti for råstof-tabel
TMAT=	Sti for Skærmattabel
PCDT=	Sti for skærdata-tabel

#### Eksempel pår TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\







#### Programmering: Kontur programmering

# 6.1 Værktøjs-bevægelser

#### Banefunktioner

En emne-kontur er sædvaneligvis sammensat af flere kontur-elementer som rette linier og cirkelbuer. Med banefunktionen programmerer De værktøjsbevægelser for **rette linier** og **cirkelbuer**.

#### Fri kontur-programmering FK

Hvis der ikke foreligger en NC-korrekt målsat tegning og målangivelserne for NC-programmet er ufuldstændige, så programmerer De emne-konturen med den fri kontur-programmering. TNC'en udregner de manglende oplysninger.

Også med FK-programmering programmerer De værktøjsbevægelser for **rette linier** og **cirkelbuer**.

#### Hjælpefunktioner M

Med hjælpefunktionerne i TNC'en styrer De

- Programafviklingen, f.eks. en afbrydelse af programafviklingen
- Maskinfunktioner, som ind- og udkobling af spindelomdrejning og kølemiddel
- Baneforholdene for værktøjet

#### Underprogrammer og programdel-gentagelser

Bearbejdninger, som gentager sig, indlæser De kun een gang i et underprogram eller programdel-gentagelse. Hvis en del af programmet kun skal udføres under bestemte betingelser, så lægges denne del ligeledes i et underprogram. Yderligere kan et bearbejdnings-program kalde et yderligere program og lade det udføre.

Programmering med underprogrammer og programdel-gentagelser er beskrevet i kapitel 9.

#### Programmering med Q-parametre

I et bearbejdnings-program står Q-parametre istedet for talværdier: En Q-parameter bliver med andre ord tilordnet en talværdi. Med Q-parametre kan De programmere matematiske funktioner, som styrer programafviklingen eller beskriver en kontur.

Yderligere kan De ved hjælp af Q-parameter-programmering udføre målinger med 3D-tastsystemet under programafviklingen.

Programmeringen med Q-parametre er beskrevet i kapitel 10.





# 6.2 Grundlaget for banefunktioner

## 6.2 Grundlaget for banefunktioner

# Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning

Når De skal fremstille et bearbejdnings-program, programmerer De banefunktionerne efter hinanden for De enkelte elementer af emnekonturen. Hertil indlæser De sædvanligvis **koordinaterne for endepunktet af konturelementet** fra måltegningen. Af disse koordinatangivelser, udregner TNC'en den virkelige kørselsstrækning for værktøjet med hensyntagen til værktøjsdata og radiuskorrektur.

TNC'en kører samtidig alle maskinakserne, som De har programmeret i program-blokken for en banefunktion.

#### Bevægelser parallelt med maskinaksen

Program-blokken indeholder en koordinat-angivelse: TNC'en kører værktøjet parallelt med den programmerede maskinakse.

Alt efter konstruktionen af Deres maskine bevæges enten værktøjet eller maskinbordet med det opspændte emne. Ved programmering af banebevægelser handler De grundlæggende som om det er værktøjet der bevæger sig.

#### Eksempel:

L X+100

LBanefunktion "retlinie"X+100Koordinater til endepunktet

Værktøjet beholder Y- og Z-koordinaterne og kører til position X=100. Se billedet til højre for oven.

#### Bevægelser i hovedplanet

Program-blokken indeholder to koordinat-angivelser: TNC'en kører værktøjet i det programmerede plan.

Eksempel:

#### L X+70 Y+50

Værktøjet beholder Z-koordinaten og kører i XY-planet til positionen X=70, Y=50. Se billedet i midten til højre

#### Tredimensional bevægelse

Program-blokken indeholder tre koordinat-angivelser: TNC'en kører værktøjet rumligt til den programmerede position.

Eksempel:







#### Indlæsning af mere end tre koordinater

TNC'en kan samtidigt styre indtil 5 akser. Ved en bearbejdning med 5 akser bevæger eksempelvis 3 lineære- og 2 drejeakser sig samtidigt.

Bearbejdnings-programmet for en sådan bearbejdning leveres sædvanligvis af et CAD-system og kan ikke fremstilles på maskinen.

Eksempel:

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



En bevægelse på mere end 3 akser bliver ikke grafisk understøttet af TNC'en.

#### Cirkler og cirkelbuer

Ved cirkelbevægelser kører TNC'en to maskinakser samtidig: Værktøjet bevæger sig relativt til emnet på en cirkelbane. For cirkelbevægelser kan De indlæse et cirkelcentrum CC.

Med banefunktionenen for cirkelbuer programmerer De cirkler i hovedplanet: Hovedplanet er ved værktøjs-kald TOOL CALL defineret med fastlæggelsen af spindelaksen:

Spindelakse	Hovedplan
Z	<b>XY</b> , også UV, XV, UY
Y	<b>ZX</b> , også WU, ZU, WX
X	<b>YZ</b> , også VW, YW, VZ

Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De også med funktionen "transformering af bearbejdningsplanet" (se "BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19)", side 310), eller med Q-parametre (se "Princip og funktionsoversigt", side 336).

#### Drejeretning DR ved cirkelbevægelser

For cirkelbevægelser uden tangential overgang til andre konturelementer indlæser De drejeretningen DR:

Drjning medurs: DR– Drejning modurs: DR+







#### **Radiuskorrektur**

Radiuskorrekturen skal stå i blokken, med hvilke De kører til det første konturelement. Radiuskorrekturen må ikke begyndes i en blok for en cirkelbane. Programmér denne forud i en retlinie-blok (se "Banebevægelser - retvinklede koordinater", side 125) eller i en tilkørsels-blok (APPR-Satz, se "Kontur tilkørsel og frakørsel", side 119).

#### Forpositionering

I starten af et bearbejdningsprogram bør De positionere maskinakserne således, at en beskadigelse af værktøj og emne er udelukket.

#### Fremstilling af program-blokke med banefunktionstasterne

Med de grå banefunktionstaster åbner De klartext-dialogen. TNC'en spørger om alle nødvendige informationer og indføjer program-blokken i bearbeidnings-programmet.

Eksempel – Programmering af en retlinie.



RL

Åben programmerings-dialogen: f.eks. retlinie

Koor	dinatera	,
X	10	Indlæs koordinater for retlinie-endepunktet
Y	5	
ENT		
Padi	uskorr -	PI/PP/ingen Korr ?

MANUEL DRIFT	PROGRAM HJELPEF	-INDLÆS JNKTION	NING M ?	
1 BLK 2 BLK 3 TOOL 4 L Z- 5 L X- 6 END	FORM 0.: FORM 0.: CALL 1 +100 R0 H -20 Y+30 PGM NEU	1 Z X+0 2 X+100 Z S500 F MAX R0 F M MM	Y+0 Z-40 Y+100 Z- 0 AX <u>M3</u>	3 ⊦0

Vælg radiuskorrektur: f.eks. Tryk softkey RL, værktøjet kører venstre om konturen

Tilspænding F=? / F MAX = ENT

Indlæs tilspænding og overfør med tasten ENT: 100 ENT f.eks. 100 mm/min. Ved TOMMEprogrammering: Indlæsning af 100 svarer til en tilspænding på 10 tommer/min Kørsel i ilgang: Tryk softkey FMAX, eller F MAX Kørsel med automatisk beregnet tilkørsel (skærdata-F AUTO tabel): Tryk softkey FAUTO

#### Hjælpe-funktion M ?



Hjælpefunktion f.eks. M3 indlæses og dialogen afsluttes med tasten ENT

Linie i bearbejdningsprogram

L X+10 Y+5 RL F100 M3

### 6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel

# Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur

Funktionen APPR (eng. approach = tilkørsel) og DEP (eng. departure = forlade) bliver aktiveret med APPR/DEP-tasten. herefter kan vælges følgende baneformer med softkeys:

Funktion Softkey	Tilkørsel	Frakørsel
Retlinie med tangential tilslutning	APPR LT	DEP LT
Retlinie vinkelret på konturpunktet	APPR LN	
Cirkelbane med tangential tilslutning	APPR CT	DEP CT
Cirkelbane med tangential tilslutning til konturen, til- og frakørsel til et hjælpe- punkt udenfor konturen på et tangenti- alt tilsluttende retliniestykke	APPR LCT	DEP LCT

MANUEL DRIFT	PROGRAM-	-INDLÆSM	ING		
1 BLK 2 BLK 3 TOOL 4 L 2- 5 L X- 6 END	FORM 0.2 FORM 0.2 CALL 1 +100 R0 F -20 Y+30 PGM NEU	1 Z X+0 2 X+100 Z S5000 MAX R0 F MF MM	Y+0 Z-40 Y+100 Z+	0	
APPR LT API	PR LN APPR CT		EP LT DEP LN	DEP CT	
·					

#### Skruelinie tilkørsel og frakørsel

Ved tilkørsel og frakørsel af en skruelinie (Helix) kører værktøjet i forlængelse af skruelinien og tilslutter sig så med en tangential cirkelbane til konturen. Anvend hertil funktionen APPR CT hhv. DEP CT.

#### Vigtige positioner ved til- og frakørsel

Startpunkt P<sub>S</sub>

Denne position programmerer De umiddelbart før APPR-blokken. Ps ligger udenfor konturen og bliver tilkørt uden radiuskorrektur (R0).

- Hjælpepunkt P<sub>H</sub>
   Til- og frakørsel fører ved nogle baneformer over et hjælpepunkt P<sub>H</sub>, som TNC´en udregner fra angivelser i APPR- og DEP-blokke.
- Første konturpunkt P<sub>A</sub> og sidste konturpunkt P<sub>E</sub> Det første konturpunkt P<sub>A</sub> programmerer De i en APPR-blok, det sidste konturpunkt P<sub>E</sub> med en vilkårlig banefunktion. Indeholder APPRblokken også Z-koordinaterne, kører TNC´en først værktøjet i bearbejdningsplanet til P<sub>H</sub> og derfra i værktøjs-aksen til den indlæste dybde.
- Slutpunkt P<sub>N</sub>

Positionen  $\dot{P}_N$  ligger udenfor konturen og fremkommer ved Deres angivelser i DEP-blokken. Indeholder DEP-blokken også Z-koordinaten, kører TNC´en værktøjet først i bearbejdningsplanet til P<sub>H</sub> og derfra i værktøjs-aksen til den indlæste højde.



Forkortelser	Betydning
APPR	eng. APPRoach = tilkørsel
DEP	eng. DEParture = afgang
L	eng. Line = linie
С	eng. Circle = cirkel
Т	Tangential (kontinuert, glat overgang
Ν	Normal (lodret)

Koordinaterne lader sig indlæse absolut eller inkrementalt i retvinklede eller polarkoordinater.

Ved positionering fra den Akt.-position til hjælpepunkt  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$  kontrollerer TNC en ikke, om den programmerede kontur bliver beskadiget. Kontrollér selv med test-grafikken!

Ved tilkørsel skal rummet mellem startpunkt  $\mathsf{P}_S$  og første konturpunkt  $\mathsf{P}_A$  være stort nok, så den programmerede bearbejdnings-tilspænding kan realiseres.

Fra Akt.-position til hjælpepunkt  $\mathsf{P}_\mathsf{H}$  kører TNC´en med den sidst programmerede tilspænding.

#### Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen programmerer De sammen med det første konturpunkt  $P_A$  i APPR-blokken. DEP-blokkene ophæver automatisk radiuskorrekturen!

Tilkørsel uden radiuskorrektur: Bliver der i APPR-blokken programmeret R0, så kører TNC en værktøjet somet værktøj med R = 0 mm og radiuskorrektur RR! Herved er ved funktionerne APPR/DEP LN og APPR/DEP CT retningen fastlagt, i hvilken TNC en straks kører værktøjet hen til konturen og væk fra den.
### Tilkørsel ad en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P<sub>S</sub> til et hjælpepunkt P<sub>H</sub>. Derfra kører det til første konturpunkt P<sub>A</sub> på en retlinie tangentialt. Hjælpepunktet P<sub>H</sub> har afstanden LEN til første konturpunkt P<sub>A</sub>.

- Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P<sub>S</sub>
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LT:



- Koordinater til første konturpunkt P<sub>A</sub>
  - LEN: Afstand fra hjælpepunktet P<sub>H</sub> til første konturpunkt P<sub>A</sub>
  - Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

### NC-blok eksempel

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> tilkørsel uden radiuskorrektur	
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P <sub>A</sub> med radiuskor. RR, Afstand P <sub>H</sub> til P <sub>A</sub> : LEN=15	
9 L Y+35 Y+35	Endepunkt for første konturelement	
10 L	Næste konturelement	

### Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P<sub>S</sub> til et hjælpepunkt P<sub>H</sub>. Derfra kører det vinkelret til første konturpunkt P<sub>A</sub> på en retlinie. Hjælpepunktet P<sub>H</sub> har afstanden LEN + værktøjs-radius til første konturpunkt P<sub>A</sub>.

 $\blacktriangleright$  Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt  $\mathsf{P}_\mathsf{S}$ 

Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LN:

Г	APPR	LN	
L		1	
L		۳	

▶ Koordinater til første konturpunkt P<sub>A</sub>

- Længde: Afstand for hjælpepunktet P<sub>H</sub>. LEN indlæses altid positivt!
- Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

### **NC-blok eksempel**

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> tilkørsel uden radiuskorrektur
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P <sub>A</sub> med radiuskor. RR
9 L X+20 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L	Næste konturelement





APPR CT

### Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P<sub>S</sub> til et hjælpepunkt P<sub>H</sub>. Derfra kører det ad en cirkelbane, som overgår tangentialt til det første konturelement, til det første konturpunkt P<sub>A</sub>.

Cirkelbanen fra  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$  til  $\mathsf{P}_{\mathsf{A}}$  er fastlagt med radius R og centrumsvinklen CCA. Drejeretningen af cirkelbanen er givet af forløbet af det første konturelement.

- Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P<sub>S</sub>
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LN:
  - Koordinater til første konturpunkt P<sub>A</sub>
    - Radius R for cirkelbane
      - Kør til den side af emnet, som er defineret med radiuskorrektur: R Indlæses positivt
      - Fra emne-siden til tilkørsel: R indlæses negativt
    - centrumsvinkel CCA for cirkelbanen
      - CCA indlæses kun positivt
      - Maximal indlæseværdi 360°
    - ▶ Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

### **NC-blok eksempel**

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P <sub>S</sub> tilkørsel uden radiuskorrektur	
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P <sub>A</sub> med radiuskorr.	
9 L X+20 Y+35	Endepunkt for første konturelement	
10 L	Næste konturelement	

10

### Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retliniestykke: APPR LCT

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet  $\mathsf{P}_S$  til et hjælpepunkt  $\mathsf{P}_H.$  Derfra kører det på en cirkelbane til det første konturpunkt  $\mathsf{P}_A.$ 

Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt såvel retlinierne  $\rm P_S-P_H$  som også til det første konturelement. Herved er de med radius R entydigt fastlagt.

▶ Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P<sub>S</sub>

Aben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LN:

٥.	
- N	- Ó - I
`×	4

- ▶ Koordinater til første konturpunkt P<sub>A</sub>
- ▶ Radius R for cirkelbane Angiv R positivt
- ▶ Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen



~		
Endepu	kt for første konturelement	
Næste k	onturelement	
35		
Ī		
	The second second	
20		

P<sub>F</sub>

RR

20

10

RC

40

Х

### **NC-blok eksempel**

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> tilkørsel uden radiuskorrektur
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P <sub>A</sub> med radiuskor. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L	Næste konturelement

### Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT

TNC'en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P $_{\rm E}$  til endepunkt P $_{\rm N}$ . Retlinienligger i forlængelsen af det sidste kontur-element. P $_{\rm N}$  befinder sig i afstanden LEN fra  $\,$  P $_{\rm E}.$ 

- Programmér sidste konturelement med endpunktet P E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LT:



 LEN: Indlæs afstanden til endepunktet P<sub>N</sub> fra sidste konturelement P<sub>E</sub>

### NC-blok eksempel

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12,5 F100

25 L Z+100 FMAX M2



### Sidste konturelement: P<sub>E</sub> med radiuskorrektur

RR

20

RR

Um LEN=12,5 mm wegfahren

P<sub>N</sub>

R0

Υ

Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

### Frakørsel på en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN

TNC'en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P<sub>E</sub> til endepunkt P<sub>N</sub>. Retlinien fører vinkelret væk fra sidste konturpunkt P<sub>E</sub>. P<sub>N</sub> befinder sig fra P<sub>E</sub> i afstanden LEN + værktøjs-radius.

- Programmér sidste konturelement med endpunktet P<sub>E</sub> og radiuskorrektur
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LN:



LEN: Indlæs afstanden for slutpunktet P<sub>N</sub> Vigtigt: Indlæs LEN positivt!



23 L Y+20 RR F100 24 DEP LN LEN+20 F100 25 L Z+100 FMAX M2

Sidste konturelement: P <sub>E</sub> med radiuskorrektur
For LEN = 20 mm vinkelret frakørsel fra konturen
Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

Υ

20 7

Х

DEP CT

ँ

### Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane fra sidste konturpunkt  $\mathsf{P}_{\mathsf{E}}$  til endepunkt  $\mathsf{P}_{\mathsf{N}}.$  Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til det sidste konturelement.

- Programmér sidste konturelement med endpunktet P<sub>E</sub> og radiuskorrektur
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP CT:
  - Radius R for cirkelbane
    - Værktøjet skal forlade den side af emnet, som er fastlagt med radiuskorrektur: Indlæs R positivt
    - Værktøjet skal forlade den side af emnet, som er fastlagt med radiuskorrektur: Indlæs R negativt
    - centrumsvinkel CCA for cirkelbanen

### NC-blok eksempel



23 L Y+20 RR F100 Sidste konturelement: P <sub>E</sub> med radi	
24 DEP CT CCA 180 R+8 R0 F100	Midtpunktsvinkel=180°,
	Cirkelbane-radius=10 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

### Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retliniestykke: DEP LCT

TNC'en kører værktøjet ad en cirkelbane fra sidste konturpunkt P<sub>E</sub> til et hjælpepunkt P<sub>H</sub>. Derfra kører det på en retlinie til endpunktet P<sub>N</sub>. Det sidste konturelement og retlinien fra P<sub>H</sub> – P<sub>N</sub> har tangentiale overgange med cirkelbanen. Herved er cirkelbanen med radius R entydigt fastlagt.

- Programmér sidste konturelement med endpunktet P<sub>E</sub> og radiuskorrektur
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LCT:

► Koordinater for endepunktet P<sub>N</sub> indlæses

Radius R for cirkelbanen. Indlæs R positivt

### **NC-blok eksempel**

23 L Y+20 RR F100	Sidste konturelement: P <sub>E</sub> med radiuskorrektur
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinater P <sub>N</sub> , cirkelbane-radius=10 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut



### 6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater

### Oversigt over banefunktioner

Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger
Retlinie <b>L</b> eng.: Line	LAP	Retlinie	Koordinater til retlinie-slutpunkt
Fase: <b>CHF</b> eng.: <b>CH</b> am <b>F</b> er	CHE c:Lo	Affasning mellem to retlinier	Affaselængde
Cirkelcentrum <b>CC</b> ; eng.: Circle Center	CC	Ingen	Koordinater til cirkelcentrum hhv. poler
Cirkelbue <b>C</b> eng.: <b>C</b> ircle	₹, C	Cirkelbane om cirkelcentrum CC til cirkelbue-endepunkt	Koordinater til cirkel-endepunkt, drejeretning
Cirkelbue <b>CR</b> eng.: <b>C</b> ircle by <b>R</b> adius	CR	Cirkelbane med bestemt radius	Koordinater til cirkel- endepunkt, cirkelradius. Drejeretning
Cirkelbue <b>CT</b> eng.: <b>C</b> ircle <b>T</b> angential	CT ?	Cirkelbane med tangential tilslut- ning til forrige og efterfølgende kontur-element	Koordinater til cirkel-slutpunkt
Hjørne-runding <b>RND</b> eng.: <b>R</b> ou <b>ND</b> ing of Corner	RND <sub>o</sub> o:Lo	Cirkelbane med tangential tilslut- ning til forrige og efterfølgende kontur-element	Hjørneradius R
Fri kontur- programmering <b>FK</b>	FK	Retlinie eller cirkelbane med fri tilslutning til forrige konturele- ment	se "Banebevægelser – Fri kontur- programmering FK", side 144

### Retlinie L

TNC´en kører værktøjet på en retlinie fra sin aktuelle position til endpunktet for retlinien. Startpunktet er slutpunktet for de forudgående blokke.



Koordinater til slutpunktet for retlinien

- Om nødvendigt: Radiuskorrektur RL/RR/R0
- ► Tilspænding F
- ▶ Hjælpe-funktion M

### NC-blok eksempel

7 L X+10 Y+40	RL F200 M3	
8 L IX+20 IY-	15	
9 L X+60 IY-1	.0	

### Overfør Akt.-Position

En retlinie-blok (L-blok) kan de også generere med tasten "OVERFØR AKT.-POSITION" :

- De kører værktøjet i driftsart manuel drift til positionen, der skal overtages
- Skift billedskærm-visning til program indlagring/editering
- Vælg program-blok, efter hvilken L-blok skal indføjes



Tryk tasten "OVERFØR AKT.-POSITION": TNC´en genererer en L-blok med koordinaterne til Akt.-position



Antallet af akser, som TNC´en lagrer i L-blok, fastlægger De med MOD-funktionen (se "Valg af MOD-funktioner", side 396).



# 6.4 Banebevægelser – ret<mark>vink</mark>lede koordinater

### Indføj affasning CHF mellem to retlinier

Konturhjørne, som opstår ved skæring af to retlinier, kan De forsyne med en fase.

- I retlinieblokken før og efter CHF-blokken skal begge koordinater i bearbejdningsplanet programmeres.
- Radiuskorrekturen før og efter CHF-blokken skal være ens
- Affasningen skal kunne udføres med det aktuelle værktøj
  Affase-afsnit: Længe af fasen

CHF.

Om nødvendigt:

**Tilspænding F** (virker kun i en CHF-blok)

### **NC-blok eksempel**

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



En kontur må ikke begynde med en CHF-blok.

En affasning må kun udføres i bearbejdningsplanet.

Der må ikke køres til det ved affasningen afskårne hjørnepunkt.

En i CHF-blok programmeret tilspænding virker kun i denne CHF-blok. Herefter er den før CHF-blokken programmerede tilspænding gyldig.





### Hjørne-runding RND

Funktionen RND afrunder kontur-hjørner.

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilsluttes tangentialt såvel til det foregående som også til det efterfølgende konturelement.

Rundingscirklen skal kunne udføres med det kaldte værktøj.



Rundings-radius: Radius for cirkelbuen

Om nødvendigt:

Tilspænding F (virker kun i en RND-blok)

### NC-blok eksempel

5	L X+10 Y+40 RL F300 M3
6	L X+40 Y+25
7	RND R52 F100
8	L X+10 Y+5



Det forudgående og efterfølgende konturelement skal indeholde begge koordinater for planet, i hvilket hjørnerundingen skal udføres. Når De bearbejder konturen uden værktøjs-radiuskorrektur, så skal de programmere begge koordinater til bearbejdningsplanet.

Der bliver ikke kørt til hjørnepunktet.

En programmeret tilspænding i RND-blok virker kun i denne RND-blok. Herefter er den før RND-blok programmerede tilspænding igen gyldig.

En RND-blok lader sig også udnytte for blød tilkørsel til konturen, ifald APPR-funktionen ikke skal indsættes.

### 6.4 Banebevægelser – ret<mark>vink</mark>lede koordinater

### **Cirkelcentrum CC**

Cirkelcentrum fastlægges hvis en cirkelbane skal programmeres med C-tasten. Herfor

- Indlæser De de retvinklede koordinater for cirkelcentrum eller
- overføre den sidst programmerede position eller

overføre koordinaterne med tasten "OVERFØRE AKT.-POSITION"



Koordinater CC: Indlæs koordinaterne til cirkelcentrum eller

ved at overføre den sidst programmerede position: Indlæs ingen koordinater

### **NC-blok eksempel**

### 5 CC X+25 Y+25

### eller

10 L X+25 Y+25		
11 CC		

Programlinierne 10 og 11 henfører sig ikke billedet.

### Gyldighed

Cirkelcentrum forbliver fastlagt, indtil De programmerer et nyt cirkelcentrum. Et cirkelcentrum kan De også fastlægge for hjælpeakserne U, V og W.

### Indlæse cirkelcentrum CC inkrementalt

En inkrementalt indlæst koordinat for cirkelcentrum henfører sig altid til den sidst programmerede værktøjs-position.

Med CC kendetegner De en position som cirkelcentrum: Værktøjet kører ikke til denne position.

Cirkelcentrumplainf1fs18 er samtidigt pol for polarkoordinater.



### Cirkelbane C om cirkelcentrum CC

Fastlæg cirkelcentrum CC, før De programmerer cirkelbanen C. Den sidst programmerede værktøjs-position før C-blokken er startpunktet for cirkelbanen.

Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen

- Koordinaterne til cirkelcentrum
- ¢cc °C
- - ▶ Koordinaterne til cirkelbue-slutpunkt

Drejeretning DR

Om nødvendigt: ► Tilspænding F

Hjælpe-funktion M

### **NC-blok eksempel**

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

### **Fuldkreds**

De programmerer de samme koordinater for endepunkt såvel som for startpunkt.



Start- og endepunkt af en cirkelbevægelse skal ligge på cirkelbanen.

Indlæse-tolerance: Max 0,016 mm (valgbar med MP7431)





### Banebevægelser – ret<mark>vin</mark>klede koordinater 4 ശ്

### Cirkelbane CR med fastlagt radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.



**Koordinaterne** til cirkelbue-slutpunkt

### ▶ Radius R

Pas på: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!

Drejeretning DR Pas på: Fortegnet fastlæggert konkave eller konvekse hvælvninger!

Om nødvendigt:

- Hjælpe-funktion M
- Tilspænding F

### Fuldkreds

For en helcirkel programmerer De to CR-blokke efter hinanden:

Slutpunktet for første halvkreds er startpunkt for den anden. Slutpunktet for den anden halvcirkel er startpunkt for den første.

### Centreringsvinkel CCA og cirkelbue-radius R

Startpunkt og slutpunkt på konturen lader sig teoretisk forbinde med hinanden med fire forskellige cirkelbuer med samme radius:

Mindre cirkelbue: CCA<180° Radius har positivt fortegn R>0

Større cirkelbue: CCA>180° Radius har negativt fortegn R<0

Med drejeretningen fastlægger De, om cirkelbuen hvælver sig udad (konveks) eller indad (konkav):

Konveks: Drejeretning DR- (med radiuskorrektur RL

Konkav: Drejeretning DR+ (med radiuskorrektur RL)

NC-blok eksempel

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

eller

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

eller

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

eller

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







Afstanden fra start- og endepunktet for cirkeldiameteren må ikke være større end cirkeldiameteren.

Den maximale radius må være 99,9999 m.

Vinkelakserne A, B og C bliver understøttet.

### Cirkelbane CT med tangential tilslutning

Værktøjet kører på en cirkelbue, der tilslutter sig tangentialt til det forud programmerede konturelement.

En overgang er "tangential", når der ved skæringspunktet for konturelementer ingen knæk- eller hjørnepunkt opstår, konturelementerne kører altså glat over i hinanden.

Konturelementet, på hvilket cirkelbuen tangentialt tilsluttes, programmerer De direkte før CT-blokken. Hertil kræves mindst to positionerings-blokke



6.4 Banebevægelser – retv<mark>in</mark>klede koordinater

Koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet

Om nødvendigt:

▶ Tilspænding F

Hjælpe-funktion M

### NC-blok eksempel

0 I V.05 V.20	
8 L X+25 Y+30	
9 CT X+45 Y+20	
10 L Y+0	



CT-blokken og det forud programmerede konturelement skal indeholde begge koordinaterne for planet, i hvilken cirkelbuen bliver udført!



## 6.4 Banebevægelser – ret<mark>vin</mark>klede koordinater

### Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



O BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition i program
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
5 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 F MAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
8 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Kør til konturen på punkt 1 på en retlinie med
	tangential tilslutning
9 L Y+95	Kør til punkt 2
10 L X+95	Punkt 3: første retlinie for hjørne 3
11 CHF 10	Programmering af affasning med længde 10 mm
12 L Y+5	Punkt 4: anden retlinie for hjørne 3, første retlinie for hjørne 4
13 CHF 20	Programmering af affasning med længde 20 mm
14 L X+5	Kør til sidste konturpunkt 1, anden retlinie for hjørne 4
15 DEP LT LEN10 F1000	Kontur frakøres på en retlinie med tangential tilslutning
16 L Z+250 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM LINEAR MM	

### Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk



O BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition i program
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
5 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 F MAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Kør til kontur på punkt 1 på en cirkelbane med
	tangential tilslutning
9 L X+5 Y+85	Punkt 2: første retlinie for hjørne 2
10 RND R10 F150	Indføj radius med R = 10 mm, tilspænding: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Kør til punkt 3: Startpunkt cirklen med CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Kør til punkt 4: Endepunkt for cirklen med CR, radius 30 mm
13 L X+95	Kør til punkt 5
14 L X+95 Y+40	Kør til punkt 6
15 CT X+40 Y+5	Kør til punkt 7: Endepunkt cirklen, cirkelbue med tangential-
	tilslutning på punkt 6, TNC'en beregner selv radius

16 L X+5	Kør til sidste konturpunkt 1
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning
18 L Z+250 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 FND PGM CTRCIIIAR MM	

### **Eksempel: Helcirkel kartesisk**



O BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Værktøjs-kald
5 CC X+50 Y+50	Definer cirkelcentrum
6 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres
7 L X-40 Y+50 R0 F MAX	Værktøj forpositioneres
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Kør til cirkel startpunkt på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
10 C X+0 DR-	Kør til cirkel endepunkt (=cirkelstartpunkt)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
12 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM C-CC MM	

### 6.5 Banebevægelser – Polarkoordinater

### Oversigt

Med polarkoordinater fastlægger De en osition med en vinkel PA og en afstand PR til en i forvejen defineret pol CC (se "Grundlaget", side 144).

Polarkoordinater fastsætter De med fordel ved:

- Positioner på cirkelbuer
- Emne-tegninger med vinkelangivelser, f.eks. ved hulkredse

### Oversigt over banefunktior med polarkoordinater

Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger
Retlinie LP		Retlinie	Polarradius, polarvinkel for retli- nie-endepunkt
Cirkelbuer <b>CP</b>	ל <u>י</u> + ש	Cirkelbane om cirkelcentrum/Pol CC til cirkelbue-endepunkt	Polarvinkel for cirkelendepunkt, drejeretning
Cirkelbuer <b>CTP</b>		Cirkelbane med tangential tilslut- ning til forrige konturelement	Polarradius, Polarvinkel til cirke- lendepunkt
Skruelinie (Helix)	()° + ₽	Overlejring af en cirkelbane med en retlinie	Polarradius, Polarvinkel til cirke- lendepunkt, koordinater til ende- punkt i værktøjsakse

### Polarkoordinat-udspring: Pol CC

Pol CC kan De fastlægge på et vilkårligt sted i bearbejdnings-programmet, før De angiver positioner med polarkoordinater. Gå frem ved fastlæggelsen af poler, som ved programmering af cirkelcentrum CC.



Koordinater CC: Indlæs retvinklede koordinater til polen eller

for at overføre den sidst programmerede position: ingen koordinater indlæses. Fastlæg polen CC, før De programmerer polarkoordinater. Programmér kun polen CC i retvinklede koordinater. Polen CC er virksomn sålænge, indtil De fastlægger en ny pol CC.

### **NC-blok eksempel**

### 12 CC X+45 Y+25



### Retlinie LP

Værktøjet kører på en retlinie fra sin aktuelle position til endepunktet for retlinien. Startpunktet er slutpunktet for de forudgående blokke.



Polarkoordinat-radius PR: Indlæs afstanden fra retlinie-slutpunkts til pol CC

Polarkoordinat-vinkel PA: Vinkelposition for retlinieslutpunkt mellem -360° og +360°

Fortegnet for PA er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

Vinkel fra vinkel-henføringsakse til PR modurs: PA>0

Vinkel fra vinkel-henføringsakse til PR medurs: PA<0

### NC-blok eksempel

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

### Cirkelbane CP om Pol CC

Polarkoordinat-radius PR er samtidig radius for cirkelbuen. PR er fastlagt med afstanden fra startpunkt til Pol CC. Den sidst programmerede værktøjs-position før CP-blok er startpunktet for cirkelbanen.



▶ Polarkoordinat-vinkel PA: Vinkelposition for cirkelbane-slutpunkt mellem -5400° og +5400°

Drejeretning DR

### NC-blok eksempel

18	CC	X+25	Y+25	

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Ved inkrementale koordinater indlæs samme fortegn for DR og PA.





### 6.5 Banebevægels<mark>er –</mark> Polarkoordinater

### **Cirkelbane CTP med tangential tilslutning**

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilsluttes tangentialt til et forudgående konturelement.



Polarkoordinat-radius PR: Afstand fra cirkelbaneslutpunkt til pol CC

Polarkoordinat-vinkel PA: Vinkelposition for cirkelbane-slutpunkt

### **NC-blok eksempel**

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





Polen CC er **ikke** centrum for konturcirklen!

### **Skruelinie (Helix)**

En skruelinie opstår ved overlejringen af en cirkelbevægelse og en retliniebevægelse vinkelret på den. Cirkelbanen programmerer De i et hovedplan. Cirkelbanen programmerer De i et hovedplan.

Banebevægelsen for skruelinien kan De kun programmere i polarkoordinater.

### Anvendelse

Indvendige og udvendige gevind med større diametre

Smørenoter

### Beregning af skruelinie

For programmering behøver De inkrementale angivelse af total- vinklen, på hvilken værktøjet kører på skruelinien og totalhøjden af skruelinien.

For beregningen i fræseretningen nedefra og op gælder:

Antal gevind n	Gevind + gevindoverløb ved Gevindstart og -slut
Totalhøjde h	Stigning P x antal gevind n
Inkremental	Antal gevind x 360° + vinkel for totalvinkel IPA gevind-start + vinkel for gevindoverløb
Startkoordinat Z	Stigning P x (gevind + gevindoverløb ved gevind-start)



### Form af skruelinie

Tabellen viser sammenhængen mellem arbejdsretning, drejeretning og radiuskorrektur for bestemte baneformer.

Indv. gevind	Arbejdsret- ning	Drejeretning	Radiuskor- rektur
højregevind	Z+	DR+	RL
venstregevind	Z+	DR–	RR
højregevind	Z–	DR–	RR
linksgängig	Z–	DR+	RL

Udv. gevind			
højregevind	Z+	DR+	RR
venstregevind	Z+	DR–	RL
højregevind	Z–	DR–	RL
linksgängig	Z–	DR+	RR

### Programmering af skruelinie

٦c

Ρ

De indlæser drejeretning DR og den inkrementale totalvinkel IPA med samme fortegn, ellers kan værktøjet køre i en forkert bane.

For totalvinklen IPA kan De indlæse en værdi fra -5400° til +5400°. Hvis gevindet har mere end 15 gevind, så programmerer De skruelinien i en programdel-gentagelse (se "Programdel-gentagelser", side 324)

Polarkoordinat-vinkel: Indlæs totalvinklen inkrementalt, som værktøjet skal køre på skruelinien. Efter indlæsning af vinklen vælger De værktøjsakse med en aksevalgstaste.

 Koordinater til højden af skruelinien indlæses inkrementalt

Drejeretning DR

Skruelinie medurs: DR– Skruelinie modurs: DR+

Radiuskorrektur RL/RR/R0

Radiuskorrektur indlæses efter tabellen

NC-blokeksempel: Gevind M6 x 1 mm med 5 gevind

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





O BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
5 CC X+50 Y+50	Henføringspunkt for polarkoordinater defineres
6 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres
7 LP PR+60 PA+180 RO F MAX	Værktøj forpositioneres
8 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Kør til kontur ad punkt 1 på en cirkel med
	tangential tilslutning
10 LP PA+120	Kør til punkt 2
11 LP PA+60	Kør til punkt 3
12 LP PA+0	Kør til punkt 4
13 LP PA-60	Kør til punkt 5
14 LP PA-120	Kør til punkt 6
15 LP PA+180	Kør til punkt 1
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
17 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
18 END PGM LINEARPO MM	

### **Eksempel: Helix**



O BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres
6 L X+50 Y+50 R0 F MAX	Værktøj forpositioneres
7 CC	Overfør sidst programmerede position som pol
8 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2	Kør til kontur ad en cirkel med tangential
RL F100	tilslutning
10 CP IPA+3240 IZ+13,5 DR+ F200	Kør Helix
11 DEP CT CCA180 R+2	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
12 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM HELIX MM	

Hvis De skal lave flere end 16 gevind:

••	•
8	L Z-12.75 R0 F1000
9	APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2 RL F100

10 LBL 1	Start programdel-gentagelse
11 CP IPA+360 IZ+1,5 DR+ F200	Stigning indlæses direkte som IZ-værdi
12 CALL LBL 1 REP 24	Antal gentagelser (gevind)
13 DEP CT CCA180 R+2	

### 6.6 Banebevægelser – Fri konturprogrammering FK

### Grundlaget

Emnetegninger, som ikke er NC-korrekt målsat, indeholder ofte koordinat-angivelser, som De ikke kan indlæse med de grå dialog-taster. Således kan f.eks.

- være kendte koordinater på konturelementet eller i nærheden af det,
- koordinat-angivelser der henfører sig til et andet konturelement eller
- Retningsangivelser og angivelser til konturforløbet er kendte.

Sådanne angivelser programmerer De direkte med den fri kontur-programmering FK. TNC'en udregner konturen fra de kendte koordinatangivelser og understøtter programmerings-dialogen med den interaktive FK-grafik. Billedet til højre for oven viser en målsætning, som De indlæser ganske enkelt med FK-programmeringen.

For at afvikle FK-programmer på ældre TNC-styringer, bruger De konverteringsfunktionen (se "Forvandle et FK-Program til klartext-program", side 47).

### Vær opmærksom på følgende forudsætninger for FK-programmering

Konturelementer kan De med fri kontur-programmering kun programmere i bearbejdningsplanet. Bearbejd-ningsplanet fastlægger De i den første BLK-FORM-blok for bearbejdnings-programmet.

Indlæs for hvert konturelement alle oplyste emnemål. Selv emnemål der gentager sig fra tidligere blokke kan med fordel indlæses. Mål der ikke er indlæst anses af TNC'en som ubekendte!

Q-parametre er tilladt i alle FK-elementer tilladt, foruden i elementer med relativ-henføring (f.eks. RX eller RAN), altså elementen, der henfører sig til alle NC-blokke.

Hvis De i blander konventionelle programmer og fri konturprogrammering, så skal hvert FK-afsnit være entydigt bestemt.

TNC'en behøver et fast punkt, fra hvilket beregningen kan gennemføres. Programmer en position direkte før FK-afsnittet med de grå dialogtaster, som indeholder begge koordinaterne for bearbejdningsplanet. I denne blok må ingen Q-parametre programmeres.

Hvis den første blok i FK-afsnittet er en FCT- eller FLT-blok, skal De først programmere mindst to NC-blokke med de grå dialog-taster, herved bliver kørselsretningen entydigt bestemt.

Et FK-afsnit må ikke begynde direkte efter en mærke LBL.

### Grafik ved FK-programmering



For at kunne udnytte grafikken ved FK-programmering, vælger De billedskærm-opdeling PROGRAM + GRAFIK (se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok", side 8)

Med ufuldstændige koordinat-angivelser kan man ofte ikke entydigt fastlægge en emne-kontur. I disse tilfælde viser TNC'en de forskel-lige løsninger i FK-grafikken og De udvælger den rigtige. FK-grafik gengiver emne-konturer med forskellige farver:

- hvid Konturelementet er entydigt bestemt
- grøn De indlæste data giver flere løsninger; De udvælger den rigtige
- **rød** De indlæste dat fastlægger endnu ikke konturelementet tilstrækkeligt; De indlæser yderligere angivelser

Hvis dataerne fører til flere løsninger og konturelementet bliver vist grønt, så vælger De den rigtige kontur som følger:



 Softkey VIS LØSNING trykkes så ofte, indtil konturelementet bliver vist rigtigt

VÆLG OPLØSNING Det viste konturelement svarer til tegningen: Fastlæg med softkey VÆLG LØSNING

De med grønt fremstillede konturelementer skal De så tidligt som muligt fastlægge med VÆLG LØSNING, for at begrænse flertydigheden for de efterfølgende konturelementer.

Hvis De endnu ikke vil fastlægge en med grønt fremstillet kontur, så trykker De softkey AFSLUT UDVALG, for at fortsætte FK-dialogen.



Maskinfabrikanten kan for FK-grafikken fastlægge andre farver.

NC-blokke fra et program, som er kaldt med PGM CALL, viser TNC'en med en yderligere farve.



### Åbning af FK-dialog

Når De trykker de grå banefunktionstaster FK, viser TNC´en softkeys, med hvilke De åbner FK-dialogen: Se efterfølgende tabel. For igen at fravælge softkeys, trykker De påny tasten FK.

Hvis De åbner FK-dialogen med en af disse softkeys, så viser TNC´en yderligere softkey-lister, med hvilke De indlæser kendte koordinater, retningsangivelser og angivelser for at kunne lave konturforløb.

FK-Element	Softkey
Retlinie med tangential tilslutning	FLT
Retlinie uden tangential tilslutning	FL
Cirkelbue med tangential tilslutning	FCT
Cirkelbue uden tangential tilslutning	FC
Pol for FK-programmering	FPOL +

### Retlinie frit programmeret

### Retlinie uden tangential tilslutning

- FL
- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK
- Åbning af dialog for fri retlinie: Tryk softkey FL. TNC´en viser yderligere softkeys
- Med disse softkeys indlæses alle kendte angivelser i blokken. FK-grafikken viser de programmerde konturer rødt, indtil angivelserner er tilstrækkelige. Flere mulige løsninger viser grafikken grønt (se "Grafik ved FK-programmering", side 145)

### Retlinie med tangential tilslutning

Hvis en retlinie tilsluttes tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey FLT:



Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK



- ▶ Åbne dialog: Tryk softkey FLT
  - Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

### **Cirkelbane frit programmeret**

### Cirkelbane uden tangential tilslutning



Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK



- Åben dialogen for frie cirkelbuer: Tryk softkey FC; TNC'en viser softkeys for direkte angivelser til en cirkelbane eller angivelser for cirkelcentrum
- Indlæs med disse softkeys alle kendte angivelser i blokken: FK-grafikken viser den programmerede kontur rødt, indtil angivelserne er tilstrækkelige. Flere mulige løsninger viser grafikken grønt (se "Grafik ved FK-programmering", side 145)

### Cirkelbane med tangential tilslutning

Hvis cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey FCT:



- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK
- FCT
- Åbne dialog: Tryk softkey FCT
- ▶ Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

### Indlæsemuligheder

### Slutpunkt-koordinater

Kendte angivelser	Softkeys	
Retvinklede koordinater X og Y	×	↓ Y
Polarkoordinater henført til FPOL	PR +	PA
NC-blok eksempel		
7 FPAL X+20 V+30		

8	FL	IX+10	Y+20	RR	F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



### Retning og længde af konturelementer

Kendte angivelser	Softkeys
Længde af retlinie	LEN
Indstiksvinkel for retlinie	RN
Strenglængde LEN for cirkelbueafsnittet	LEN
Indstiksvinkel AN for indgangstangent	AN
Vinkel fra førende akse til cirkel-slutpunkt	CCR



### NC-blok eksempel

27 FLT X+25 LEN 12,5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45
29 FCT DR- R15 LEN 15



### Cirkelcentrum CC, radius og drejeretning i FC-/FCT-blok

For frit programmerede cirkelbaner beregner TNC'en ud fra Deres angivelser et cirkelcentrum. Herved kan De også med FK-programmering programmere en fuldkreds i en blok.

Hvis De vil definere cirkelcentrum i polarkoordinater, skal De definere polen istedet for med CC med funktionen FPOL. FPOL forbliver virksom indtil næste blok med FPOL og bliver fastlagt i retvinklede koordinater.



En konventionelt programmeret eller en udregnet cirkelcentrum er i et ny FK-afsnit ikke mere virksom som pol eller cirkelcentrum: Når konventionelt programmerede polarkoordinater henfører sig til en pol, hvilken De forud har fastlagt i en CC-blok, så fastlægger De denne pol efter FK-afsnittet påny med en CC-blok.

Kendte angivelser	Softkeys
Midtpunkt i retvinklede koordinater	ссх ф
Midtpunkt i polarkoordinater	CC + PR +
Drejeretning for cirkelbane	CC PR
Radius for cirkelbane	CC PR \$



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

### Lukkede konturer

Med softkey CLSD kendetegner De starten og slutningen af en lukket kontur. Herved reduceres antallet af mulige løsninger for det sidste konturelement.

CLSD indlæser De yderligere til en anden konturangivelse i første og sidste blok i et FK-afsnit.



Konturstart: CLSD+ Konturende: CLSD-

NC-blok eksempel

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



### Hjælpepunkter

Såvel for frie retlinier som også for frie cirkelbaner kan De indlæse koordinater for hjælpepunkter på eller ved siden af konturen.

### Hjælpepunkter på en kontur

Hjælpepunkterne befinder sig direkte på retlinien hhv. på forlængelsen af retlinien eller direkte på cirkelbanen.

Kendte angivelser	Softkeys		
X-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie	P1X	P2X	
Y-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie	P1Y	P2Y v	
X-koordinater til et hjælpepunkt	P1X	(P2X)	
P1, P2 eller P3 en cirkelbane			
Y-koordinater til et hjælpepunkt	(P1 Y)	(P2Y)	
P1, P2 eller P3 en cirkelbane			L T 3T



### Hjælpepunkter ved siden af en kontur

Kendte angivelser	Softkeys	
X- og Y- koordinater til hjælpepunktet ved siden af en retlinie	PDX	PDY
Afstand til hjælpepunkt for retlinie	□ ✓	
X- og Y-koordinater til et hjælpepunkt ved siden af en cirkelbane	PDX	PDY

Kendte angivelserSoftkeysAfstand fra hjælpepunkt til cirkelbaneImage: Constraint of the second se

NC-blok eksempel

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

### **Relativ-henføring**

Relativ-henføring er angivelser, som henfører sig til et andet konturelement. Softkeys og program-ord for **R**elativ-henføring begynder med et **"R"**. Billedet til højre viser målangivelser, som De skal programmere som relative-henføringer.



Koordinater med relativ henføring indlæses inkrementalt. Indlæs yderligere blok-nummer for konturelementet, til hvilket det skal henføre sig.

Konturelementet, hvis blok-nummer De angiver, må ikke stå mere end 64 positionerings-blokke før blokken, i hvilken De programmerer henføringen.

Hvis De sletter en blok, til hvilken De har henført sig, så giver TNC en en fejlmelding . De skal ændre programmet, før De sletter denne blok.

### Relativ henføring til blok N: Slutpunkt-koordinater

Kendte angivelser	Softkeys	
Retvinklede koordinater henført til blok N	RXN	RYN
Polarkoordinater henført til blok N	RPRN	RPAN

### **NC-blok eksempel**

12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13



Kendte angivelser	Softkey
Vinkel mellem retlinie og et andet konturelement hhv. mellem cirkelbue-indgangstangent og andet konturelement	RANN
Retlinie parallelt med andet konturelement	PARN
Afstand af retlinie til parallelt konturelement	
NC-blok eksempel	
17 FL LEN 20 AN+15	
18 FL AN+105 LEN 12.5	
19 FL PAR 17 DP 12.5	
20 FSELECT 2	



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

### Relativ henføring til blok N: Cirkelcentrum CC



Kendte angivelser Softkey Retvinklede koordinater til cirkelcen-RCCXN RCCY N trum henført til blok N Polarkoordinater for cirkelcentrum RCCPRN RCCPAN henført til blok N NC-blok eksempel

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

### Konvertering af FK-programmer

Et FK-program oversætter De i fil-styringen til et klartext-program som følger:

- ▶ Kald fil-styring og skift til fil-visning.
- ▶ Flyt det lyse felt til filen, som De skal oversætte.



Tryk softkeys ØVRIGE FUNKT. og tryk så FORVANDLE FK->H. TNC'en forvandler alle FK-blokke til klartext-blokke.



Cirkelcentrer, som De har indlæst før et FK-afsnit, skal De evt. påny fastlægge i et omformet program. Test Deres bearbejdnings-program efter en konvertering, før De lader det udføre.

### **Eksempel: FK-programmering 1**



O BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 L X-20 Y+30 R0 F MAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-10 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK- afsnit:
10 FLT	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+7	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
17 L X-30 Y+0 R0 F MAX	
18 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM FK1 MM	



0	BEGIN PGM FK2 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	T00L DEF 1 L+0 R+2	Værktøjs-definition
4	TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
5	L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6	L X+30 Y+30 R0 F MAX	Værktøj forpositioneres
7	L Z+5 RO F MAX M3	Værktøjs-akse forpositioneres
8	L Z-5 R0 F100	Kør til bearbejdningsdybde

9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
10 FPOL X+30 Y+30	FK- afsnit:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
21 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM FK2 MM	


0	BEGIN PGM FK3 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Råemne-definition
2	BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3	T00L DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4	TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5	L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6	L X-70 Y+0 RO F MAX	Værktøj forpositioneres
7	L Z-5 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde

8	APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
9	FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK- afsnit:
10	FLT	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
11	FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12	FLT	
13	FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14	FCT DR+ R24	
15	FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16	FSELECT 2	
17	FCT DR- R1,5	
18	FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19	FSELECT 2	
20	FCT DR+ R5	
21	FLT X+110 Y+15 AN+0	
22	FL AN-90	
23	FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24	RND R5	
25	FL X+65 Y-25 AN-90	
26	FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27	FCT DR- R65	
28	FSELECT	
29	FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30	FSELECT 4	
31	DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
32	L X-70 RO F MAX	
33	L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
34	END PGM FK3 MM	

#### 6.7 Banebevægelser – splineinterpolation

#### Anvendelse

Konturer, som i et CAD-system er beskrevet som splines, kan De overføre og afvikle direkte til TNC'en. TNC'en tilbyder med en spline-interpolator, med polynomer af tredie grad kan afvikles i to, tre, fire eller fem akser.



Spline-blokke kan De ikke editere i TNC´en. Undtagelse: Tilspænding  ${\bf F}$  og hjælpe-funktion  ${\bf M}$  i spline-blok.

#### Eksempel: Blokformat for to akser

7 L X+33,909 Z+75,107 F MAX	Spline-startpunkt
8 SPL X+39,824 Z+77,425	Spline-slutpunkt
K3X+0,0983 K2X-0,441 K1X-5,5724	Spline-parameter for X-akse
K3Z+0,0015 K2Z-0,9549 K1Z+3,0875 F10000	Spline-parameter for Z-akse
9 SPL X+44,862 Z+73,44	Spline-slutpunkt
K3X+0,0934 K2X-0,7211 K1X-4,4102	Spline-parameter for X-akse
K3Z-0,0576 K2Z-0,7822 K1Z+4,8246	Spline-parameter for Z-akse
10	

TNC´en afvikler spline-blokken efter følgende polynomer af tredie grad:

 $X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$ 

 $Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$ 

Herved løber den variable t fra 1 til 0. Skridtbredden fra t er afhængig af tilspænding og af længden af splines.

#### **Eksempel: Blokformat for fem akser**

7 L X+33,909 Y-25,838 Z+75,107 A+17 B-10,103 F MAX	Spline-startpunkt
8 SPL X+39,824 Y-28,378 Z+77,425 A+17,32 B-12,75	Spline-slutpunkt
K3X+0,0983 K2X-0,441 K1X-5,5724	Spline-parameter for X-akse
K3Y-0,0422 K2Y+0,1893 K1Y+2,3929	Spline-parameter for Y-akse
K3Z+0,0015 K2Z-0,9549 K1Z+3,0875	Spline-parameter for Z-akse
k3A+0,1283 K2A-0,141 K1A-0,5724	Spline-parameter for A-akse
k3B+0,0083 K2B-0,413 E+2 K1B-1,5724 E+1 F10000	Spline-parameter for b-akse med
	exponential-skrivemåde
9	

TNC´en afvikler spline-blokken efter følgende polynomen af tredie grad:

$$\begin{split} X(t) &= K3X \cdot t^{3} + K2X \cdot t^{2} + K1X \cdot t + X \\ Y(t) &= K3Y \cdot t^{3} + K2Y \cdot t^{2} + K1Y \cdot t + Y \\ Z(t) &= K3Z \cdot t^{3} + K2Z \cdot t^{2} + K1Z \cdot t + Z \\ A(t) &= K3A \cdot t^{3} + K2A \cdot t^{2} + K1A \cdot t + A \\ B(t) &= K3B \cdot t^{3} + K2B \cdot t^{2} + K1B \cdot t + B \end{split}$$

Herved løber den variable t fra 1 til 0. Skridtbredden fra t er afhængig af tilspænding og af længden af splines.

Til alle endepunkt-koordinater i en spline-blok skal splineparametrene K3 til K1 være programmeret. Rækkefølgen af endepunkt-koordinaterne i spline-blokke er vilkårlig.

TNC'en forventer altid spline-parameteren K for hver akse i rækkefølge K3, K2, K1.

Ved siden af hovedaksen X, Y og Z kan TNC´en i SPL-blok også forarbejde sideakserne U, V og W, såvel som drejeakser A, B og C. I spline-parameter K skal så altid den tilsvarende akse være angivet (f.eks. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Bliver størrelsen af en spline-parameter K større end 9,99999999, så skal postprocessoren K udlæse i eksponent-skrivemåde (f.eks. K3X+1.2750 E2).

Et program med spline-blokke kan TNC´en også afvikle ved aktivt transformeret bearbejdningsplan.

Pas på, at overgange fra en spline til næste mulige tangential er (retningsændring mindre end 0,1°). Ellers udfører TNC'en ved inaktive filterfunktioner et præcisstop og maskinen rumler. Ved aktiven filterfunktioner reducerer TNC'en tilspændingen på dette sted tilsvarende.

#### Indlæseområde

- Spline-slutpunkt: -99 999,9999 til +99 999,9999
- Spline-parameter K: -9,99999999 til +9,99999999
- Eksponent for spline-parameter K: -255 til +255 (hele tal værdier)







Programmering: Hjælpe-funktioner

#### 7.1 Indlæsning af hjælpefunktioner M og STOP

#### Grundlaget

Med hjælpe-funktionerne i TNC  $\rm \acute{e}n-også$  kaldet M-funktioner -styrer De

- Programafviklingen, f.eks. en afbrydelse af programafviklingen
- Maskinfunktioner, som ind- og udkobling af spindelomdrejning og kølemiddel
- Baneforholdene for værktøjet

۲Ţ	M
	SC
	på

Maskinfabrikanten kan have frigivet hjælpe-funktioner, som ikke er beskrevet i denne håndbog. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

De kan indlæse indtil to hjælpe-funktioner M ved slutningen af en positionerings-blok. TNC'en viser så dialogen:

#### Hjælpe-funktion M ?

Normalt skal De blot indlæse nummeret på hjælpe-funktionen. I specielle tilfælde fordrer dialogen dog, at der indlæses yderligere værdier.

l driftsarten manuel drift og el. håndhjul indlæser De hjælpe-funktionen med softkey M.

Vær opmærksom på, at nogle hjælpe-funktioner bliver virksomme ved begyndelsen af en positionerings-blok, andre i slutningen.

Hjælpe-funktioner virker fra den blok, i hvilken de blev kaldt. Såfremt hjælpe-funktionen ikke kun er virksom blokvis, bliver de ophævet igen i en efterfølgende blok eller ved program-slut. Nogle hjælpe-funktioner gælder kun i den blok, i hvilken de blev kaldt.

#### Indlæsning af hjælpe-funktion i en STOP-blok

En programmeret STOP-blok afbryder programafviklingen hhv. program-test, f.eks. for en værktøjs-kontrol. I en STOP-blok kan De programmere en hjælpe-funktion M:



 Programmér en programafvik.-afbrydelse: Tryk tasten STOP

▶ Indlæs hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel

87 STOP M6

#### 7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel

#### Oversigt

М	Virkning	Virkning på blok -	Start	Slut
M00	Programafvik Spindel STOF Kølemiddel S	ling STOP > TOP		-
M01	Valgfri progra	mafviklings STOP		-
M02	Programafvikling STOP Spindel STOP Kølemiddel ude Tilbagespring til blok 1 Slette status-visning (afhængig af maskin-parameter 7300)			
M03	Spindel STAF	RT medurs		
M04	Spindel STAF	RT modurs		
M05	Spindel STO	C		-
M06	Værktøjsveks Spindel STOF Programafvik maskin-paran	sel 5 STOP (afhængig af neter 7440)		
M08	Kølemiddel S	TART		
M09	Kølemiddel S	TOP		-
M13	Spindel STAF Kølemiddel S	RT medurs TART		
M14	Spindel STAF Kølemiddel ir	RT modurs nde		
M30	som M02			

# 7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser

# Programmering af maskinhenførte koordinater M91/M92

#### Målstav-nulpunkt

På målestaven fastlægger et referencemærke fast hvis position er målestavs-nulpunktet.

#### Maskin-nulpunkt

Maskin-nulpunktet behøver De, for

- at fastlægge akse-begrænsninger (software-endestop)
- køre til maskinfaste positioner (f.eks. værktøjsveksel-position)
- at fastlægge et emne-henføringspunkt

Maskinfabrikanten indlæser for hver akse afstanden for maskin-nulpunktet fra målestavs-nulpunktet i en maskin-parameter.

#### Standardforhold

Koordinater henfører TNC´en til emne-nulpunktet, se "Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 22.

#### Forhold omkring M91 – maskin-nulpunkt

Når koordinater i positionerings-blokke skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så indlæser De M91 i blokken.

TNC'en kan vise koordinatværdierne henført til maskin-nulpunktet. I status-visning skifter De koordinat-visning til REF, se "Status-visning", side 9.

#### Forhold omkring M92 – maskin-henføringspunkt

 Udover maskin-nulpunktet kan maskinfabrikanten fastlægge nok en yderligere maskinfast position (Maskin-henføringspunkt).

Maskinfabrikanten fastlægger for hver akse afstanden til maskin-henføringspunktet fra maskin-nulpunktet (se maskinhåndbogen).

Hvis koordinaterne i positionerings-blokke skal henføre sig til maskinhenføringspunktet, så indlæser De disse i blokken M92.



Også med M91 eller M92 udfører TNC'en radiuskorrekturen korrekt. Værktøjs-længden bliver der dog **ikke** taget hensyn til.



# 7.3 Hjælpe-funktioner <mark>for</mark> koordinatangivelser

#### Virkning

M91 og M92 virker kun i de programblokke, i hvilke M91 eller M92 er programmeret.

M91 og M92 bliver virksomme ved blok-start.

#### Emne-henføringspunkt

Hvis koordinaterne altid skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så kan henføringspunkt-fastlæggelsen for en eller flere akser spærres; (se "Spærring for henf.punkt-fastlæggelse" på side 436).

Hvis henføringspunkt-fastlæggelsen er spærret for alle akser, så viser TNC'en ikke mere softkey HENF.PUNKT FASTLÆG. i driftsart MANUEL DRIFT.

Billedet til højre viser koordinatsystemer med maskin- og emne-nulpunkt.

#### M91/M92 i driftsart program-test

For også at kunne simulere M91/M92-bevægelser grafisk, skal De aktivere arbejdsrum-overvågning og lade råemnet vise henført til det fastlagte henføringspunkt, se "Fremstilling af råemne i arbejdsrummet", side 414.



# Aktivering af sidst fastlagte henføringspunkt: M104

#### Funktion

Ved afvikling af palette-tabeller overskriver TNC'en evt. det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt med værdier fra palette-tabellen. Med funktionen M104 aktiverer De igen det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt.

#### Virkning

M104 virker kun i de program-blokke, i hvilke M104 er programmeret.

M104 bliver virksom ved blok-enden.

#### Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system ved transformeret bearbejdningsplan: M130

#### Standardforhold ved transformeret bearbejdningsplan

Koordinater i positionerings-blokke henfører TNC´en til det transformerede koordinatsystem.

#### Forhold med M130

Koordinater i retlinie-blokkehenfører TNC`en med aktivt, transformeret bearbejdningsplan til det utransformerede emne-koordinatsystem

TNC´en positionerer så (det transformerede) værktøj til de programmerede koordinater i det utransformerede system.

#### Virkning

M130 virker kun i retlinie-blokke uden værktøjs-radiuskorrekturog i de programblokke, i hvilke M130 er programmeret.

#### 7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold

#### Hjørne overgange: M90

#### Standardforhold

TNC'en stopper ved positionerings-blokke uden værktøjs-radiuskorrektur værktøjet kort ved hjørner (præcis-stop).

Ved programblokke med radiuskorrektur (RR/RL) indføjer TNC'en automatisk en overgangscirkel ved udvendige hjørner.

#### Forhold omkring M90

Værktøjet bliver kørt med konstant banehastighed ved hjørne overgange: Hjørne overgangen og emne-overfladen bliver glattere. Samtidig forkortes bearbejdningstiden. Se billedet i midten til højre

Anvendelseseksempel: Flader af korte retlinie-stykker.

#### Virkning

M90 virker kun i programblokke, i hvilke M90 er programmeret.

M90 bliver virksom ved blok-start. Drift med slæb skal være valgt.





# Indføje en defineret rundingscirkel mellem retlinier: M112

#### Kompatibilitet

Af kompatibilitetsgrunde er funktionen M112 som hidtil til rådighed. For at fastlægge tolerancen ved hurtig konturfræsning, anbefaler HEI-DENHAIN dog anvendelsen af cyklus TOLERANCE, se "Specialcykler", side 317

#### Bearbejdning af små konturtrin: M97

#### Standardforhold

TNC'en indføjer ved udvendige hjørner en overgangscirkel. Ved meget små konturtrin vil værktøjet beskadige konturen.

TNC'en afbryder på sådanne steder programafviklingen og afgiver fejlmeldingen "værktøjs-radius for stor".

#### Forhold omkring M97

TNC'en fremskaffer et baneskæringspunkt for konturelementer – som ved indv. hjørner – og kører værktøjet over dette punkt.

Programmer M97 i den blok, i hvilken det udvendige hjørnepunkt er fastlagt.

#### Virkning

M97 virker kun i den programblok, i hvilken M97 er programmeret.







#### NC-blok eksempel

5 TOOL DEF L R+20	Større værktøjs-radius
····	
13 L X Y R F M97	Kør til konturpunkt 13
14 L IY-0,5 R F	Bearbejd små konturtrin 13 og 14
15 L IX+100	Kør til konturpunkt 15
16 L IY+0,5 R F M97	Bearbejd små konturtrin 15 og 16
17 L X Y	Kør til konturpunkt 17

#### Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98

#### Standardforhold

TNC'en fremskaffer ved indvendige hjørner skæringspunktet for fræsebanen og kører værktøjet fra dette punkt i den nye retning.

Hvis konturen på hjørnet er åben, så fører det til en ufuldstændig bearbejdning:

#### Forhold omkring M98

Med hjælpe-funktion M98 kører TNC´en værktøjet så langt, at alle konturpunkter faktisk bliver bearbejdet:

#### Virkning

M98 virker kun i de programblokke, i hvilke M98 er programmeret.

M98 er virksom ved blok-slut.

#### **NC-blok eksempel**

Kør efter hinanden til konturpunkterne 10, 11 og 12:

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

#### Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103

#### Standardforhold

TNC'en kører værktøjet uafhængig af bevægelsesretningen med den sidst programmerede tilspænding.

#### Forhold med M103

TNC'en reducerer banetilspændingen, hvis værktøjet kører i negativ retning af værktøjsaksen. Tilspændingen ved kørsel i værktøjsaksen FZMAX bliver udregnet fra den sidst programmerede tilspænding FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

#### Indlæsning af M103

Når De programmerer M103 i en positionerings-blok, efterfølges dialogen med et spørgsmål om faktor F.

#### Virkning

M103 bliver virksom ved blok-start. M103 ophæve: M103 uden faktor programmeres påny





#### NC-blok eksempel

Tilspænding ved indstikning andrager 20% af plantilspændingen.

	Virkelige banetilspænding (mm/min):	
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500	
18 L Y+50	500	
19 L IZ-2,5	100	
20 L IY+5 IZ-5	141	
21 L IX+50	500	
22 L Z+5	500	

#### Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136

#### Standardforhold

TNC'en kører værktøjet med den i programmet fastlagte tilspænding F i mm/min.

#### Forhold omkring M136

Med M136 kører TNC´en værktøjet ikke i mm/min men med den i programmet fastlagte tilspænding F i millimeter/spindel-omdrejning. Hvis De ændrer omd.tallet med spindel-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen.



Med indførelsen af software 280 476-xx har enheden for funktion M136 ændret sig fra µm/omdr. til mm/omdr. Skal De anvende programmer med M136, som De har fremstillet med en ældre TNC-software, skal De indlæse den programmerede tilspænding med en faktor 1000 mindre.

#### Virkning

M136 bliver virksom ved blok-start.

M136 ophæver De, indet De programmerer M137.

# Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111

#### Standardforhold

TNC'en henfører den programmerede tilspændingshastighed til værktøjs-midtpunktsbane.

#### Forhold ved cirkelbuer med M109

TNC'en holder ved indvendige og udvendige bearbejdninger tilspændingen for cirkelbuer konstant på værktøjs-skæret.

#### Forhold ved cirkelbuer med M110

TNC'en holder tilspændingen ved cirkelbuer konstant udelukkende ved en indvendig bearbejdning. Ved en udvendig bearbejdning af cirkelbuer virker ingen tilspændings-tilpasning.



M110 virker også ved indvendig bearbejning af cirkelbuer med konturcykler.

#### Virkning

M109 og M110 bliver virksomme ved blok-start. M109 og M110 tilbagestiller De med M111.

# Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120

#### Standardforhold

Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigering, ellers afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se "Bearbejdning af små konturtrin: M97" på side 168): M97" forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskærmarkering og forskyder yderligere hjørnet.

Ved efterskæring beskadiger TNC´en under visse omstændigheder konturen.

#### Forhold omkring M120

TNC'en kontrollerer en radiuskorrigeret kontur for efterskæringer og overskæringer og beregner forud værktøjsbanen fra den aktuelle blok. Steder, hvor værktøjet ville beskadige konturen, forbliver ubearbejdet (i billedet til højre vist mørkt). De kan også anvende M120, for at forsyne digitaliseringsdata eller data, som er blevet fremstillet af et externt programmerings-system, med værktøjs- radiuskorrektur. Herved kan afvigelser kompenseres for en teoretisk værktøjs-radius.

Antallet af blokke (maximal 99), son TNC'en forudberegner, fastlægger De med LA (eng. Look Ahead: se fremad) efter M120. Jo større antal blokke De vælger, som TNC'en skal forudberegne, desto langsommere bliver blokbarbejdningen.



#### Indlæsning

Hvis De indlæser M120 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen for denne blok videre og spørger om antallet af blokke LA den skal forudberegne.

#### Virkning

M120 skal stå i en NC-blok, der også indeholder radiuskorrektur RL eller RR. M120 virker fra denne blok indtil De

- ophæver radiuskorrekturen med R0
- M120 LA0 programmeres
- M120 uden LA programmeres
- med PGM CALL kaldes et andet program

M120 bliver virksom ved blok-start.

#### Begrænsninger

- Genindtrædning i en kontur efter extern/intern stop må De kun gennemføre med funktionen FREMLØB TIL BLOK N
- Hvis De anvender banefunktionerne RND og CHF, må blokkene før og efter RND hhv. CHF kun indeholde koordinater fra bearbejdningsplanet
- Hvis De kører til konturen tangentialt, skal De bruge funktionen APPR LCT; blokken med APPR LCT må kun indeholde koordinater for bearbejdningsplanet.
- Hvis De frakører konturen tangentialt, skal De anvende funktionen DEP LCT; blokken med DEP LCT må kun indeholde koordinater for bearbejdningsplanet.

# Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen: M118

#### Standardforhold

TNC'en kører værktøjet i programafviklings-driftsarterne som fastlagt i bearbejdnings-programmet.

#### Forhold med M118

Med M118 kan De under programafviklingen gennemføre manuelle korrekturer med håndhjulet. Hertil programmerer De M118 og indlæser en aksespecifikke værdier i X, Y og Z i mm.

Indlæs M118

Hvis De indlæser M118 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de aksespecifikke værdier. Benyt de orangefarvede aksetaster eller ASCII-tastaturet for koordinat-indlæsning.

#### Virkning

Håndhjul-positionering ophæver De, idet De påny programmerer M118 uden X, Y og Z.

M118 bliver virksom ved blok-start.

#### **NC-blok eksempel**

Under programafviklingen skal kunne køres med håndhjulet i bearbejdningsplanet X/Y med ±1 mm fra den programmerede værdi:

#### L X+0 Y+38,5 RL F125 M118 X1 Y1



M118 virker altid i original-koordinat-systemet, også hvis funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv!

M118 virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning!

Hvis M118 er aktiv, står ved en program-afbrydelse funktionen MANUEL KØRSEL ikke til rådighed!

#### 7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser

#### Tilspænding i mm/min ved drejeakser A, B, C: M116

#### Standardforhold

TNC'en tolker den programmerede tilspænding ved en rundakse i Grad/min. Banetilspændingen er altså afhængig af afstanden fra værktøjs-midtpunktet til rundaksens centrum.

Jo større denne afstand bliver, desto større bliver banetilspændingen.

#### Tilspænding i mm/min ved rundakser m. M116



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parameter 7510 og følgende.

TNC'en beregner den programmerede tilspænding til en pereferihastighed i mm/min. Tilspændings-hastigheden er virksom fra blok-startog ændrer sig ikke under blok-afviklingen, selvom værktøjet bevæges mod centrum af rundaksen.

#### Virkning

M116 virker i bearbejdningsplanet.

Med M117 tilbagestiller De M116; Ved program-enden bliver M116 altid tilbagestillet.

M116 bliver virksom ved blok-start.

#### Køre drejeakser vejoptimeret: M126

#### Standardforhold

Standardforholdene for TNC en ved positionering af rundakser, hvis visning af værdier er reduceret til under 360°, er afhængig af maskinparameter 7682. Der er det fastlagt, om TNC en forskellen Soll-position – Akt.-position, eller om TNC en grundlæggende altid (også uden M126) skal køre den korteste vej til den programmerede position. Eksempler:

Aktposition	Soll-position	Kørevej
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

#### Forhold omkring M126

Med M126 kører TNC'en en drejeakse den korteste vej, hvis visning er reduceret til værdier under 360°. Eksempler:

Aktposition	Soll-position	Kørevej
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

#### Virkning

M126 bliver virksom ved blok-start. M126 tilbagestiller De med M127; ved program-slut bliver M126 under alle omstændigheder uvirksom.

# Reducér visning af drejeakse til værdi under 360°: M94

#### Standardforhold

TNC'en kører værktøjet fra den aktuelle vinkelværdi til den programmerede vinkelværdi.

Eksempel:

Aktuelle vinkelværdi:	538°
Programmeret vinkelværdi:	180°
Virkelige kørselsvej:	–358°

#### Forhold med M94

TNC'en reducerer ved blokstart den aktuelle vinkelværdi til en værdi under 360° og kører i tilslutning hertil til den programmerede værdi. Er flere rundakser aktive, reducerer M94 visningen af alle rund-akser. Alternativt kan De efter M94 indlæse en rundakse. TNC'en reducerer så kun visningen af denne akse.

NC-blok eksempel

Reducer displayværdier i alle aktive rundakser:

L M94

Reducer kun displayværdier for C-aksen:

L M94 C

Visning af alle aktive rundakser reduceres og i tilslutning hertil køres Caksen til den programmerede værdi:

#### L C+180 FMAX M94

#### Virkning

M94 virker kun i den programblok, i hvilken M94 er programmeret.

M94 bliver virksom ved blok-start.

# Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med transformation: M114

#### Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så skal postprocesseren beregne den heraf opståede forskydning i lineæraksen og køre den i en positioneringsblok. Da maskin-geometrien også her spiller en rolle, skal NC-programmet beregnes separat for hver maskine.

#### Forhold omkring M114

Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så kompenserer TNC´en automatisk forskydningen af værktøjet med en 3Dlængdekorrektur. Da maskinens geometri er lagt i maskin-parametre, kompenserer TNC´en automatisk også maskinspecifikke forskydninger. Programmer skal kun beregnes een gang af postprocessoren, også når de bliver afviklet på forskellige maskiner med TNC-styring.

Hvis Deres maskine ikke har en styret svingakse (hovedet svinges manuelt, hovedet bliver positioneret af PLC`en), kan De efter M114 indlæse de til enhver tid gyldige svinghoved-positioner (f.eks. M114 B+45, Q-parameter tilladt).

Der skal tages hensyn til værktøjs-radiuskorrektur af CAD-systemet hhv. af postprozessor. En programmeret radiuskorrektur RL/RR fører til en fejlmelding.

Hvis TNC'en foretager værktøjs-længdekorrekturen, så henfører den programmerede tilspænding sig til værktøjsspidsen, istedet for til værktøjs-henføringspunktet.

> Hvis Deres maskine har et styret svinghoved, kan De afbryde programafviklingen og ændre stillingen af svingaksen (f.eks. med håndhjulet).

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N kan De derefter køre bearbejdnings- programmet videre på stedet for afbrydelsen. TNC'en automatisk hensyn til svingaksens nye stilling med aktiv M114.

For at ændre svingaksens stilling med håndhjulet under programafviklingen, benytter De M118 i forbindelse med M128.

#### Virkning

M114 bliver virksom ved blok-start, M115 ved blok-slut. M114 virker ikke ved aktiv værktøjs-radiuskorrektur.

M114 tilbagestiller De med M115. Ved program-slut bliver M114 under alle omstændigheder uvirksom.



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parameter 7510 og følgende.



# 7.5 Hjælpe-f<mark>unk</mark>tioner for drejeakser

# Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakse (TCPM\*): M128

#### Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en svingakse sig i programmet, så skal den deraf opståede forskydning i lineæraksen beregnes og køres i en positioneringsblok (se billedet til venstre ved M114).

#### Forhold omkring M128

Ændrer positionen sig i programmet for en styret svingakse, så forbliver under transformationen positionen for værktøjsspidsen uforandret overfor emnet.

Anvend M128 i forbindelse med M118, når De under programafviklingen vil ændre stillingen af transfomationsaksen med håndhjulet. Overlejringen af en håndhjul-positionering sker med aktiv M128 i det maskinfaste koordinatsystem.



Ved svingakser med Hirth-fortanding: Stillingen af svingaksen må kun ændres, efter at De har frikørt værktøjet. Ellers kan under udkørslen af fortandingen ske skader på konturen.

Efter M128 kan De indlæse endnu en tilspænding, med hvilken TNC'en udfører udjævningsbevægelsen i lineæraksen. Hvis De ingen tilspænding indlæser, eller fastlægger en der er større end den i maskin-parameter 7471, virker tilspændingen fra maskin-parameter 7471.

Før positioneringer med M91 eller M92 og før en TOOL CALL: M128 skal tilbagestilles.

For at undgå kontur-beskadigelser må De med M128 kun anvende en radiusfræser.

Værktøjslængden skal henføre sig til kuglecentrum af radiusfræseren.

TNC en svinger ikke den aktive værktøjs-radiuskorrektur med. Herved opstår en fejl, der er afhængig af vinkelstillingen af drejeaksen.

Når M128 er aktiv, viser TNC´en i status-displayet symbolet  $\bigotimes$  .



#### M128 ved rundborde

Hvis De med aktiv M128 programmerer en rundbords-bevægelse, så drejer TNC´en koordinat-systemet tilsvarende med. Drejer De f.eks. Caksem med 90° (ved positionering eller ved nulpunkt-forskydning) og programmerer i tilslutning hertil en bevægelse i X-aksen, så udfører TNC´en bevægelsen i maskinakse Y.

Også de fastlagte henføringspunkt, der omplacerer sig ved rundbordsbevægelsen, transformerer TNC´en.

#### M128 ved tredimensional værktøjs-korrektur

Hvis De med aktiv M128 og aktiv radiuskorrektur RL/RR gennemfører en tredimensional værktøjs-korrektur, positionerer TNC´en ved bestemte maskingeometrier drejeaksen automatisk (Peripheral-Milling, se "Treidimensional værktøjs-korrektur", side 100).

#### Virkning

M128 bliver virksom ved blok-start, M129 ved blok-slut. M128 virker også i den manuelle driftsart og bliver aktiv efter et driftsart skift. Tilspændingen for udjævningsbevægelsen forbliver virksom så længe, indtil De programmerer en ny eller tilbagestiller M128 med M129.

M128 sætter De tilbage med M129. Hvis De i en programafviklingsdriftsart vælger et nyt program, sætter TNC'en under alle omstændigheder M128 tilbage.



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parameter 7510 og følgende.

NC-blok eksempel

Gennemfør en udjævningsbevægelse med en tilsp. på 1000 mm/min:

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

# Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134

#### Standardforhold

TNC en kører værktøjet ved positionering med drejeakser således, at ved ikke tangentiale konturovergange indføres et overgangselement. Konturovergangen er afhængig af acceleration, af rykket og af den fastlagte tolerance for konturafvigelse.



Standardforholdene for TNC´en kan De med maskin-parameter 7440 ændre således, at ved valg af et program bliver M134 automatisk aktiv, se "Generelle brugerparametre", side 426.

#### Forhold med M134

TNC'en kører værktøjet ved positionering med drejeakser således, at ved ikke tangentiale konturovergange indføres et præcisionsstop.

#### Virkning

M134 bliver virksom ved blok-start, M135 ved blok-ende.

M134 tilbagestiller De med M135. Hvis De i en programafviklingsdriftsart vælger et nyt program, sætter TNC'en under alle omstændigheder M134 tilbage.

#### Valg af svingakse: M138

#### Standardforhold

TNC'en tager ved funktionerne M114, M128 og transformering af bearbejdningsplan hensyn til drejeaksen, som er fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parametrene.

#### Forhold omkring M138

TNC'en ved de ovennævnte funktioner kun hensyn til svingaksen, som De har defineret med M138.

#### Virkning

M138 bliver virksom ved blok-start.

M138 tilbagestiller De, idet De påny programmerer M138 uden angivelse af svingaksen.

NC-blok eksempel

For ovennævnte funktioner tages kun hensyn til svingakse C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C

#### 7.6 Hjælpe-funktioner for laserskæremaskiner

#### Princip

For styring af lasereffekten udgiver TNC'en over S-analog-udgang spændingsværdier. Med M-funktionerne M200 til M204 kan De under programafviklingen influere på laser effekten.

#### Indlæsning af hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner

Hvis De indlæser i en positionerings-blok en M-funktion for laserskæremaskiner, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de forskelige parametre i hjælpe-funktionen.

Alle hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner bliver virksommeved blok-start.

#### Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200

#### Forhold omkring M200

TNC'en afgiver den efter M200 programmerede værdi som en spænding V .

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

#### Virkning

M200 virker indtil der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

#### Spænding som en funktion af strækningen: M201

#### Forhold omkring M201

M201 afgiver spændingen afhængig af den tilbagelagte vej. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært på den programmerede værdi V.

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

#### Virkning

M201 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

#### Spænding som funktion af hastigheden: M202

#### Forhold omkring M202

TNC'en afgiver spændingen som funktion af hastigheden. Maskinfabrikanten fastlægger i maskin-parametre indtil tre kendelinier FNR. i i hvilke spændingen bliver tilordnet tilspændings-hastigheden. Med M202 vælger De kendelinien FNR., frembragt af den af TNC'en udlæste spænding.

Indlæseområde: 1 til 3

#### Virkning

M202 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 bliver udlæst en ny spænding.

# Udlæsning af spændingng som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203

#### Forhold omkring M203

TNC'en afgiver spændingen V som en funktion af tiden TIME. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært i en programmeret tid TIME på den programmerede spændingsværdi V.

#### Indlæseområde

Spænding V: 0 til 9.999 Volt Tid TIME: 0 til 1.999 sekunder

#### Virkning

M203 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

# Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204

#### Forhold omkring M204

TNC'en afgiver en programmeret spænding som en impuls med en programmeret varighed TIME.

#### Indlæseområde

Spænding V: 0 til 9.999 Volt Tid TIME: 0 til 1.999 sekunder

#### Virkning

M204 virker indtil der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.







## Programmering: Cykler

# 8.1 Arbejde med cykler

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningstrin, er lagret i TNC'en som cykler. Også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler. Tabellen til højre viser de forskellige cyklus-grupper.

Bearbejdnings-cykler med numre fra 200 anvender Q-parametre som overdragelsesparametre. Parametre med samme funktion, som TNC'en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q200 er altid sikkerheds-afstand, Q202 altid fremryk-dybde osv.

#### Cyklus definition med softkeys

DEF
BORING/ GEVIND
200 0

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- ▶ Vælg cyklus-gruppe, f.eks. borecykler
- Vælg cyklus, f.eks. BORING. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC'en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC'en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.

#### Cyklus definition med GOTO-funktion



Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

TNC'en viser i et vindue cyklus-oversigten. De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller De indlæser cyklus-nummer og overfører i alle tilfælde med tasten ENT. TNC'en åbner så cyklus-dialogen som tidkigere beskrevet

#### **NC-blok eksempel**

7	CYCL DEF 200	BORING
	Q200=2;SI	KKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	; DYBDE
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
	Q210=0	;DVÆLETID OPPE
	Q203=+0	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE

Cyklus-gruppe	Softkey
Cykler for dybdeboring, Reifning, Uddrejning, Under- sænkning, Gevindboring, Gevindskæring og Gevind- fræsning	BORING/ GEVIND
Cyklen for fræsning af Lommer, tappe og Noter	LOMME/ TAP/ NOT
Cyklen for fremstilling af Punktmønstre, f.eks. Hul- kreds el. Hulflade	HUL MØNSTER
Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus 220 kal- der automatisk den sidst definerede bearbejdnings- cyklus.SL-cykler (Subcontur-list), med hvilke kom- plekse konturer kan bearbejdes konturparallelt , som er sammensat af flere overlejrede delkonturer, cylinde- roverflade-interpolation	SLI
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLAN FRAESNING
Cyklen for Koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREK- NING
Special-cyklen Dvæletid, Program-kald, Spindel-orien- tering, Tolerance	SPECIAL - CYKLER

Hvis De ved bearbejdningscykler med numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisning (f.eks. Q210 = Q1), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. Q1) efter cyklus-definitionen ikke virksom. I sådanne tilfælde definerer De cyklusparameteren (f.eks. Q210) direkte.

For at bearbejdningscyklerne 1 til 17 også kan afvikles på ældre TNC-banestyringer, skal De ved sikkerheds-afstand og ved fremryk-dybde yderligere programmere et negativ fortegn.

#### Cyklus kald

#### Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- BLK FORM for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition (CYCL DEF).

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende cykler virker på det sted de er defineret i bearbejdnings-programmet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus 9 DVÆLETID

Alle øvrige cykler kalder De, som beskrevet efterfølgende.

1 Skal TNC en udføre cyklus en efter den sidst programmerede blok een gang, programmerer De cyklus kald med hjælpe-funktion M99 eller med CYCL CALL:



- Programmering af cyklus-kald: Tryk taste CYCL CALL
  - ▶ Indlæs cyklus-kald: Tryk softkey CYCL CALL M
  - Indlæs hjælpe-funktion M, eller afslut dialogen med tasten END
- 2 Skal TNC én automatisk udføre cyklus én efter hver positioneringsblok, programmerer De cyklus-kald med M89 (afhængig af maskinparameter 7440).

For at ophæve virkningen af M89, programmerer De

- M99 eller
- CYCL CALL eller
- CYCL DEF

#### Arbejde med hjælpeakserne U/V/W

TNC'en udfører de fremryk-bevægelser i aksen, De har defineret som spindelakse i TOOL CALL-blokken . Bevægelser i bearbejdningsplanet udfører TNC'en grundlæggende kun i hovedakserne X, Y eller Z. Undtagelser:

- Hvis De i cyklus 3 NOTFRÆSNING og i cyklus 4 LOMME-FRÆSNING for sidelængden direkte programmerer hjælpeaksen
- Hvis De ved SL-cykler programmerer hjælpeaksen i kontur-underprogram

## 8.2 Punkt-tabeller

#### Anvendelse

Hvis De vil afvikle en cyklus, hhv. flere cykler efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster, så fremstiller De punkt-tabeller.

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til borings-midtpunktet. Anvend de fræsecykler, svarende til koordinaterne i bearbejdningsplanet i punkt-tabellen startpunkt-koordinater for den pågældende cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en rund lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

#### Indlæsning af punkt-tabeller

:ælg driftsart program-indlagring/editering:

PGM MGT	Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
Fil-navn?	
	Indlæs navn og fil-type på punkt-tabellen, overfør med tasten ENT
ММ	Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC´en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel
INDS#T LINIE	Med softkey INDFØJ LINIE indføjes en ny linie og koordinaterne for det ønskede bearbejdningssted ind- læses

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst



Med softkeys X UDE/INDE, Y UDE/INDE, Z UDE/INDE (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkt-tabellen.

#### Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg i driftsart program-indlagring/editering programmet, for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:



Kald funktionen for valg af punkt-tabel: Tryk tasten PGM CALL



Tryk softkey PUNKT-TABEL

Indlæs navnet på punkt-tabellen, overfør med tasten END. Hvis punkttabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

#### **NC-Blok eksempel**

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\MUST35.PNT"

#### Kald af cyklus i forbindelse med punkte-tabeller

TNC'en afvikler med CYCL CALL PAT punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkttabellen i et med CALL PGM sammenkædet program ).

TNC en anvender koordinaterne i det første punkt i punkttabellen som sikker højde i spindelaksen. En i en separat cyklus defineret sikker højde hhv. 2. sikkerheds-afstande må ikke være større end den globale Pattern-sikkerhedshøjde.

Skal TNC'en kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en punkt-tabel, programmerer De cyklus-kaldet med **CYCL CALL PAT**:

CYCL

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Kald punkt-tabel: Tryk softkey CYCL CALL PAT
- Indlæs tilspænding, med hvilken TNC´en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Der køres med sidst programmerede tilspænding, FMAX ikke gyldig)
- Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, overfør med tasten END

TNC en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde (sikker højde = spindelakse-koordinater ved cyklus-kald). For at kunne bruge denne arbejsmåde også ved cykler med nummer 200 og større, skal De definere den 2. sikkerheds-Abstand (Q204) med 0.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktion M103(se "Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103" på side 169).

#### Virkemåde af punkt-tabeller med cyklerne 1 til 5 og 18

TNC'en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Koordinaterne for spindel-aksen fastlægger overkanten af emnet, så TNC'en automatisk kan forpositionere (rækkefølge: bearbejdningsplan, så spindelakse).

#### Virkemåde af punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

TNC'en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

#### Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 200 til 208 og 262 til 267

TNC en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

#### Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 210 til 215

TNC en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede punkter som startpunkt koordinater, skal De programmere startpunktet og emne-overkanten (Q203) i den til enhver tid værende fræscyklus med 0.

# 8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning

#### Oversigt

TNC'en stiller ialt 19 cykler til rådighed for de mest forskellige borebearbejdninger:

Cyklus	Softkey
1 DYBDEBORING Uden automatisk forpositionering	
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	200 0
201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	201
202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	202
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand, spånbrud, reduktion	203
204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	204
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand, spånbrud, forstopafstand	
208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	208

Cyklus	Softkey
2 GEVINDBORING Med kompenserende patron	2
17 GEVINDBORING GS Uden kompenserende patron	17 🚯 RT
18 GEVINDSKÆRING	
206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpo- sitionering, 2. sikkerheds-afstand	206 {}
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpo- sitionering, 2. sikkerheds-afstand	207 B RT
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpo- sitionering, 2. sikkerheds-afstand; spånbrud	209 RT
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale	262
263 UNDERSÆNKNINGSGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning	263
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning gevindet med et værktøj	264
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale	265
267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med frem- stilling af en undersænknings affasning	267
# 8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

# **DYBDEBORING (cyklus 1)**

- 1 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
- **2** Herefter kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX tilbage og igen til første fremryk-dybdee, formindsket med forstop-afstanden t.
- 3 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
  - Boredybde indtil 30 mm: t = 0,6 mm
  - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
  - maximal forstop-afstand: 7 mm
- 4 I tilslutning hertil borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til næste fremryk-dybde
- **5** TNC'en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
- 6 Ved bunden af boringen trækker TNC'en værktøjet tilbage, efter dvæletiden for friskæring, med FMAX til startpositionen



#### Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Dybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boring (spidsen af borkeglen
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde TNC´en kører i en arbejdsgang til boredybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybden er større end boredybden
- Dvæletid i sekunder: Tiden, i hvilken værktøjet ventet i bunden af boringen, for friskæring
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min





5 L Z+100 RO FMAX
6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING.
7 CYCL DEF 1.1 AFST 2
8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -15
9 CYCL DEF 1.3 FREMRYK 7.5
10 CYCL DEF 1.4 DVÆLETID 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 L Z+2 FMAX M99
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 I 7+100 FMAY M2

# BORING (cyklus 200)

- **1** TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding F til den første fremryk-dybde
- **3** TNC 'en kører værktøjet med FMAX tilbage i sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis det er indlæst - og kører derefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F til næste fremryk-dybde
- **5** TNC'en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
- 6 Fra bunden af boringen kører værktøjet med FMAX til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand







Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; Værdien indlæses positivt
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde TNC´en kører i en arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dubde er større end dybde
- Dvæletid oppe Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet venter i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har trukket det ud af boringen for udspåning t
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 BORING
Q200 = 2 ;SIKKERHEDS-AFST
Q201 = -15 ;DYBDE
Q206 = 250 ;TILSP. DYBDEFREMRYK
Q2O2 = 5 ;FREMRYK-DYBDE
Q210 = 0 ;DVÆLETID OPPE
Q2O3 = +20 ;OVERFLADE KOORDINAT
Q204 = 100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211 = 0.1 ;DVÆLETID NEDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2

# **REIFNING (cyklus 201)**

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding F til den programmerede dybde
- 3 Ved bunden af boringen dvæler værktøjet, hvis det er indlæst
- 4 Herefter kører TNC en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis det er indlæst – med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand



# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; Værdien indlæses positivt
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved reifning i mm/min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 201 REIFNING
Q200 = 2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q201 = -15 ;DYBDE
Q206 = 100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q211 = 0,5 ;DVÆLETID NEDE
Q208 = 250 ;TILSP. UDTRÆK
Q2O3 = +20 ;OVERFLADE KOORDINAT
Q204 = 100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 I 7±100 EMAY M2

# UDDREJNING (cyklus 202)

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med borings-tilspænding til dybden
- 3 I bunden af boringen dvæler værktøjet hvis det er indlæst med kørende spindel for friskæring
- 4 Herefter gennemfører TNC´en en spindel-orientering på 0°-positionen
- 5 Hvis der er valgt frikørsel, kører TNC'en i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi) fri
- 6 Herefter kører TNC en værktøjet med tilspænding Rückzug tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra hvis det er indlæst med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand. Hvis Q214=0 sker udkørslen på boringsvæggen



# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

TNC en stiller ved cyklus-ende kølemiddel- og spindeltilstand igen der, hvor den var aktiv før cyklus-kald.







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, i hvilken værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så gælder tilspænding dybdefremrykning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC en frikører værktøjet i bunden af boringen (efter spindel-orienteringen)
- 0: Værktøj frikøres ikke
- 1: Værktøj frikøres i minus-retning af hovedaksen
- 2: Værktøj frikøres i minus-retning af sideaksen
- 3: Værktøj frikøres i plus-retning af hovedaksen
- 4: Værktøj frikøres i plus-retning af sideaksen



# Kollisionsfare!

Vælg frikørsels-retning således, værktøjet kører væk fra boringskanten.

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel- orintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjs spidsen står parallelt med en koordinat-akse.

Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC en positionerer værktøjet før frikørsel

# Eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 UDDREJNING	
Q200 = 2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201 = -15 ;DYBDE	
Q206 = 100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q211 = 0,5 ;DVÆLETID NEDE	
Q208 = 250 ;TILSP. UDTRÆK	
Q2O3 = +20 ;OVERFLADE KOORDINAT	
Q204 = 100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q214 = 1 ;FRIKØRSELS-RETNING	
Q336 = 0 ;VINKEL SPINDEL	
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 I X+80 V+50 EMAX M00	

# UNIVERSAL-BORING (cyklus 203)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F til den første fremryk-dybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC en værktøjet med tilspænding udkørsel til sikkerhedsafstanden, dvæler der – hvis det er indlæst – og kører herefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspændingen en yderligere fremrykdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktions- bidraget – hvis det er indlæst
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
- 6 I bunden af boringen dvæler værktøjet hvis det er indlæst for friskæring og bliver efter dvæletiden kørt tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC en værktøjet derhen med FMAX

# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde TNC´en kører i en arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dubde er større end dybde
- Dvæletid oppe Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet venter i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har trukket det ud af boringen for udspåning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)



# **Eksempel: NC-blokke**

11 CYCL DEF 203	3 UNIVERSAL-BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	; DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q210=0	;DVÆLETID OPPE
Q203=+20	;OVERFLADE KOORDINAT
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	;REDUKTION
Q213=3	; SPÅNBRUD
Q205=3	;MIN. FREMRYK-DYBDE
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q208=500	;TILSP. TILB.TRÆK
Q256=0.2	;RZ VED SPÅNBRUD

203 Ø

- Reduktion Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en efter hver fremrykning formindsker fremrykningen
- Ant. spånbrud ved udkørsel Q213: Antallet af spånbrud før TNC en skal køre værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC en værktøjet tilbage altid med udkørselsværdien Q256
- Minimal fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst et reduktionsbidrag, begrænser TNC en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De har indlæst Q208=0, så kører TNC´en ud med tilspænding Q206
- Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud

# UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus'en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Der gennemfører TNC´en en spindel-orientering til 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
- 3 I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
- 4 TNC'en kører nu værktøjet igen til boringsmidten, indkobler spindelen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding undersænkning til den indlæste dybde undersænkning
- **5** Hvis det erindlæst, dvæler værktøjet ved undersænknings-bunden og kører i tilslutning hertil igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet med tilspænding Vorpositionieren tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra hvis det er indlæst med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand.



Ŷ

# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn sænker i retning af den positive spindelakse.

Værktøjs-længden indlæses således, at ikke skæret, men derimod underkanten af borstangen er opmålt.

TNC'en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.









- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde undersænkning Q249 (inkremental): Afstand emne-underkant – undersænknings-bund. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen
- Materialetykkelse Q250 (inkremental): Tykkelse af emnet
- Excentermål Q251 (inkremental): Excentermål for borstang; tage fra værktøjs-databladet
- Skærhøjde Q252 (inkremental): Afstand underkant borstang – hovedskær; tages fra værktøjs-databladet
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Dvæletid Q255: Dvæletiden i sekunder vedbunden af undersænkningen
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC en skal forskyde værktøjet med excentermålet (efter spindel-orientering); Indlæsning af 0 ikke tilladt
- 1: Værktøjs forskydning i minus-retning af hovedaksen
- 2: Værktøjs forskydning i minus-retning i sideaksen
- 3: Værktøjs forskydning i plus-retning af hovedaksen
- 4: Værktøjs forskydning i plus-retning i sideaksen

# 

# Kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel- orintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjs spidsen står parallelt med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, værktøjet kører væk fra boringskanten.

Vinklen for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC en positionerer værktøjet før indstikning og før udkørsel af boringen

11	CYCL DEF 2	04 UNDERSÆNKNING-BAGFRA
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q249=+5	;UNDERSÆNK.DYBDE
	Q250=20	;MATERIALETYKKELSE
	Q251=3.5	;EXCENTERMÅL
	Q252=15	;SKÆRHØJDE
	Q253=750	;TILSPÆND. FORPOS.
	Q254=200	;TILSPÆND. UNDERSÆNK
	Q255=0	;DVÆLETID
	Q203=+20	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q214=1	;FRIKØRRETNING
	0336=0	:VINKEL SPINDEL

# UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F til første fremrykdybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC en værktøjet i ilgang tilbage i sikkerheds-afstand og herefter igen med FMAX til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremrykdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktions- bidraget – hvis det er indlæst
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
- 6 I bunden af boringen dvæler værktøjet hvis det er indlæst for friskæring og bliver efter dvæletiden kørt tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med FMAX

# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde TNC´en kører i en arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dubde er større end dybde
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Reduktion Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en efter hver fremrykning formindsker fremrykningen
- Minimal fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst et reduktionsbidrag, begrænser TNC´en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- Forstopafstand oppe Q258 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdi ved første fremrykning
- Forstopafstand nede Q259 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdi ved sidste fremrykning

Hvis De indlæser Q258 ulig med Q259, så forandrer TNC'en forstopafstanden mellem første og sidste fremrykning lige meget.

- Boredybde ved spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
- Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen



11	CYCL DEF 20	5 UNIVERSAL-DYBDEBORING
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-80	;DYBDE
	Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
	Q202=15	;FREMRYK-DYBDE
	Q203=+100	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q212=0.5	;REDUKTION
	Q205=3	;MIN. FREMRYK-DYBDE
	Q258=0.5	;FORSTOPAFSTAND OPPE
	Q259=1	;FORSTOPAFST. NEDE
	Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
	Q256=0.2	;RZ VED SPÅNBRUD
	Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE

# BOREFRÆSNING (cyklus 208)

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingskreds (hvis der er plads til det)
- 2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding F i en skruelinie indtil den indlæste boredybde
- **3** Når boredybden er nået, kører TNC`en endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale
- 4 Herefter positionerer TNC`en igen værktøjet tilbage i boringsmidten
- 5 Afslutningsvis kører TNC´en med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX



# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjsdiameteren, borer TNC'en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjs-underkant – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinien i mm/ min
- Fremrykning pr. skruelinie Q334 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket på en skruelinie (=360°)

Pas på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for stor fremrykning, indlæser De i værktøjs-tabellen i spalten ANGLE den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet, se "Værktøjs-data", side 85. TNC en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. den indlæste værdi.

- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Soll-diameter Q335 (absolut): borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjs-diameteren, så borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.
- Forboret diameter Q342 (absolut): Såsnart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC´en ikke mere en kontrol af diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren





12	CYCL DEF 20	8 BOREFRÆSNING
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-80	; DYBDE
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q334=1.5	;FREMRYK-DYBDE
	Q203=+100	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q335=25	;SOLL-DIAMETER
	Q342=0	;FORUDGIV. DIAMETER

# GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 2)

- 1 Værktøjet kører i een arbejdsgang til boredybden
- 2 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid
- 3 På startpositionen bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen mellem tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindeloverride uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstregevind med M4.

Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade; standarværdi: 4x gevindstigning

- Boredybde 2 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade – gevindende
- Dvæletid i sekunder: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved gevindboring i mm/min

# Beregning af tilspænding: F = S x p

- F: Tilspænding mm/min)
- S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
- p: Gevindstigning (mm)

#### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.





24 L Z+100 RO FMAX
25 CYCL DEF 2.0 GEVINDBORING
26 CYCL DEF 2.1 AFST 3
27 CYCL DEF 2.2 DYBDE -20
28 CYCL DEF 2.3 DV.TID 0.4
29 CYCL DEF 2.4 F100
30 L X+50 Y+20 FMAX M3
31 L Z+3 FMAX M99

# NY GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i een arbejdsgang til boredybden
- 3 Herefter bliver spindelomdr.retningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden kørt tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
- 4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt

#### Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen mellem tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindeloverride uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstregevind med M4. 206 💍

0. T

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (Startposition) – emne-overflade; standardværdi: 4x gevindstigning
- ▶ **Boredybde** Q201 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade – gevindende
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved gevindboring
- Dvæletid nede Q211: Indlæs en værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

# Beregning af tilspænding: F = S x p

- F: Tilspænding mm/min)
- S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
- p: Gevindstigning (mm)

# Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.



25	CYCL DEF 206	NY GEVINDBORING
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
	Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
	Q203=+25	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

# GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus 17)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

Fordele sammenlignet med cyklus gevindboring med kompenserende patron:

- Højere bearbejdningshastighed
- Samme gevind kan gentages, spindelen ved cyklus-kald opretter sig på 0°-positionen (afhængig af maskinparameter 7160)
- Større kørselsområde af spindelakse, da den kompenserende patron bortfalder



#### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0

Programmer positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (sikkerheds-afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen bruger drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen.

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.



Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade

- Boredybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade (gevindstart) – gevindende
- Gevindstigning 3:

Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre-eller venstregevind: +

- += Højregevind
- -= Venstregevind

#### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker manuel frikørsel, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



18	CYCL	DEF	17.0	GEVBORING	GS
19	CYCL	DEF	17.1	AFST 2	
20	CYCL	DEF	17.2	DYBDE -20	
21	CYCL	DEF	17.3	STIG +1	

# GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY(cyklus 207)

ĥ

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

Fordele sammenlignet med cyklus gevindboring med kompenserende patron: Se "GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus 17)", side 211

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i een arbejdsgang til boringsdybden
- 3 Herefter bliver spindelomdr.retningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden kørt tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
- 4 På sikkerheds-afstanden stopper TNC'en spindelen

#### Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken til startpunkt (boringsmidte) i bearbejdningsplaet med Radiuskorrektur R0

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen bruger drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen.

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

<sup>8.3</sup> Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Boredybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – gevindende
- Gevindstigning Q239
  Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  += Højregevind
  -= Venstregevind
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

# Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stoptaste, viser TNC'en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



26	CYCL DEF 2	07 GEVBORING GS NY
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
	Q203=+25	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

# **GEVINDSKÆRING** (cyklus 18)

Ų

18 ЯØ

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

I cyklus 18 GEVINDSKÆRING kører værktøjet med styret spindel fra den aktuelle position med det aktiverede omdrejningstal til dybde. I bunden af boringen følger et spindel-stop. Til- og frakørselsbevægelser skal De indlæse separat - bedst i en fabrikant-cyklus. Deres maskinfabrikant kan give Dem nærmere information.

# Pas på før programmeringen

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdreiningstallet. Hvis De under gevindskæringen bruger drejeknappen for spindel-override, tilpasser TNC'en selv automatisk tilspændingen.

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

TNC'en kobler spindelen automatisk ind og ud. For cykluskald programmeres M3 eller M4 ikke.

Boredybde 1: Afstand aktuelle værktøjs-position – gevindende

Fortegnet for boredybde fastlægger arbeidsretningen ("–" svarer til en negativ retning i spindelaksen)

# Gevindstigning 2:

Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstreaevind: +

- += Højre gevind (M3 ved negativ boredybde)
- = Højre gevind (M4 ved negativ boredybde)



# **Eksempel: NC-blokke**

22	CYCL	DEF	18.0	GEVINDSKÆRING
23	CYCL	DEF	18.1	DYBDE -20
				A

CYCL DEF 18.2 STIG 24

# **GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209)**

P

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC en skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
- 2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdr.retningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller kører ud af boringen for afspåning
- **3** Herefter bliver spindelomdr.retningen igen vendt og kørt til den næste fremryk-dybde
- 4 TNC'en gentager disse forløb (2 til 3), indtil den indlæste boredybde er nået
- 5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med FMAX
- 6 På sikkerheds-afstanden stopper TNC en spindelen



# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken til startpunkt (boringsmidte) i bearbejdningsplaet med Radiuskorrektur R0

Fortegnet for parameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen bruger drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen.

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – gevindende
- Gevindstigning Q239
  Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  += Højregevind
  -= Venstregevind
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Boredybde til spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC en har gennemført et spånbrud.
- Udkørsel ved spånbrud Q256: TNC en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud tilbage med denne beregnede værd. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand)
- Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet

#### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stoptaste, viser TNC'en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



# **Eksempel: NC-blokke**

26	CYCL DEF 2	09 GEVBORING SPÅNBR.
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	; DYBDE
	Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
	Q203=+25	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIkkERHEDS-AFST.
	Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
	Q256=0.2	;RZ VED SPÅNBRUD
	Q336=50	:VINKEL SPINDEL

209 RT

ال<sup>ب</sup>ي <u>ال</u>

# Grundlaget for gevindfræsning

# Forudsætninger

- Maskinen skal være udrustet med en indv. spindelkøling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrekturen sker ved TOOL CALL med delta-radius DR
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kunanvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /– = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /–1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

Indv. gevind	Stigning	Fræsart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	_	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	_	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræsart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	_	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	-	+1(RL)	Z+



# Kollisionsfare!

De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks. kun gentage en cyklus undersænkningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersænkningsdybden.



TNC'en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC'en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

# GEVINDFRÆSNING (cyklus 262)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
- **3** I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til de indvendige gevind-diameter
- **4** Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet i en, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

- Soll-diameter Q335: gevind-kalde-diameter
- Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
   += Højregevind
  - = Venstregevind
- ► **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Eftersætte Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat, se billedet til højre for neden 0 = en 360° skruelinie på gevinddybde
  - 1 = kontinuerlig skjruelinie på den totale gevindlængde

>1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, derimellem forskyder TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen

- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = medløbsfræsning
  - -1 = modløbsfræsning







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

25 CYCL DEF 262	2 GEVINDFRÆSNING
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1,5	;STIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;EFTERSÆTTE
Q253=750	;TILSPÆND. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	25 CYCL DEF 262 Q335=10 Q239=+1,5 Q201=-20 Q355=0 Q253=750 Q351=+1 Q200=2 Q203=+30 Q204=50 Q207=500

# UNDERSÆNK-GEV.FRÆSNING (cyklus 263)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

# Undersænkning

- 2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk.dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden
- **3** Hvis der er indlæst en sikkerhedsafstand side, positionerer TNC'en værktøjet ligeledes med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden
- 4 Herefter kører TNC en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

# Endeflade undersænkning

- **5** Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen
- 6 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 7 Herefter kører TNC en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

# Gevindfræsning

- 8 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 9 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet
- **10** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet

11 Ved enden af cyklus kører TNC en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



#### Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Undersænkningsdybde
- 3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameter undersænkningsdybde med 0.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersænkningsdybden.

- ▶ Soll-diameter Q335: gevind-kalde-diameter
- Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
   += Højregevind
  - = Venstregevind
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Undersænkningsdybde Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = medløbsfræsning
  - **-1** = modløbsfræsning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Sikkerheds-afstand side Q357 (inkremental): Afstand mellem værktøjsskær og boringens væg
- Dybde endef1ade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







263 👿

Ŵ

- Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ► Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- ► Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

25 CYCL DEF 263	UNDERSÆNKGEV.FRÆSE
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1,5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;UNDERSÆNK.DYBDE
Q253=750	;TILSPÆND. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q357=0,2	;SIAFST. SIDE
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSKYD. ENDESIDE
Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSPÆND UNDERSÆNK
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

# BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

# Boring

- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding dybdefremrykning til første fremryk-dybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC en værktøjet i ilgang tilbage i sikkerheds-afstand og herefter igen med FMAX til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspændingen en yderligere fremrykdybde.
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået

# Endeflade undersænkning

- 6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen
- 7 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 8 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

# Gewindefräsen

- **9** TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- **10** I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- **11** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 12 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



# Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Boredybde
- 3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end boringsdybden.

- Soll-diameter Q335: gevind-kalde-diameter
  - ► **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
    - += Højregevind

264 👿

Ŭ.

- = Venstregevind
- ► **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Boredybde Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde TNC´en kører i en arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Forstopafstand oppe Q258 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
- Boredybde ved spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
- Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud
- Dybde endeflade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

25 CYCL DEF 264	<b>BORGEVINDFRÆSNING</b>
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1,5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;BOREDYBDE
Q253=750	;TILSPÆND. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q258=0,2	;FORSTOPAFSTAND
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;RZ VED SPÅNBRUD
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSKYD. ENDESIDE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

# HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

# Endeflade undersænkning

- 2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC'en værktøjet til undersænkningsdybden med tilspænding forpositionerng
- **3** TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 4 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

# Gevindfræsning

- 5 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet
- 6 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- 7 TNC'en kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinie, indtil gevinddybden er nået
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- **9** Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



# Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde eller dybde endeflade fastlægger arbejdretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/ venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

- ▶ Soll-diameter Q335: gevind-kalde-diameter
- ► **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - += Højregevind
  - = Venstregevind
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = Gleichlauffräsen
  - -1 = Gegenlauffräsen
- Dybde endef1ade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
- Undersænkningsforløb Q360: Udførelse af affasning
  0 = før gevindbearbejdning
  - 1 = efter gevindbearbejdning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade







265 🎡

ØÅ.
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

25 CYCL DEF 265	5 HELIX-BOREGEVINDFRÆS.
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1,5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q253=750	;TILSPÆND. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSKYD. ENDESIDE
Q360=0	;UND.SÆNK.FORL.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSPÆND UNDERSÆNK
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

## UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

#### Endeflade undersænkning

- 2 TNC'en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning
- **3** Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen
- 4 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 5 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

## Gevindfræsning

- 6 TNC'en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, der fremkommer ud fra fortegnet for gevindstigningen, fræsearten og antallet af gænger for eftersætning
- 8 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- **9** Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i een kontinuert skrueliniebevægelse
- **10** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 11 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

#### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (lommemidte) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen. Hvis De f.eks. programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

- ▶ Soll-diameter Q335: gevind-kalde-diameter
- ► **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - += Højregevind

267 🏦

Ē

- = Venstregevind
- ▶ Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Eftersætte Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat, se billedet til højre for neden 0 = en skruelinie til gevinddybden
  - 1 = kontinuerlig skjruelinie på den totale gevindlængde

▶1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, derimellem forskyder TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen

- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
   +1 = Gleichlauffräsen
  - -1 = Gegenlauffräsen



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Dybde endef1ade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

25 CYCL DEF 267	UDV.GEVIND FR.
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1,5	;STIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;EFTERSÆTTE
Q253=750	;TILSPÆND. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSKYD. ENDESIDE
Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSPÆND UNDERSÆNK
Q207=500	;TILSP. FRÆSE



O BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F FREMRYK DYBDE.	
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;VTID OPPE	
Q2O3=-10 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SAFSTAND	
0211=0.2 :DVÆLETID NEDE	

7 L X+10 Y+10 R0 F MAX M3	Kør til boring 1, spindel indkobles
8 CYCL CALL	Cyklus-kald
9 L Y+90 RO F MAX M99	Kør til boring 2, cyklus-kald
10 L X+90 RO F MAX M99	Kør til boring 3, cyklus-kald
11 L Y+10 RO F MAX M99	Kør til boring 4, cyklus-kald
12 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM C200 MM	

## **Eksempel: Borecykler**

## Program-afvikling

- Borecyklus programmeres i hovedprogram
- Programmere bearbejdning i et underprogramm, se "Underprogrammer", side 323



0 BEGIN PGM C18 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S100	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 18.0 GEVINDSKÆRING	Cyklus-definition gevindskæring
7 CYCL DEF 18.1 DYBDE +30	
8 CYCL DEF 18.2 STIGN1,75	
9 L X+20 Y+20 R0 F MAX	Kør til boring 1
10 CALL LBL 1	Kald underprogram 1
11 L X+70 Y+70 R0 F MAX	Kør til boring 2
12 CALL LBL 1	Kald underprogram 1
13 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, slut på hovedprogram

14 LBL 1		Underprogram 1: Gevindskæring
15 CYCL DEF 1	3.0 ORIENTERING	Spindel orientering (skærings gentagelse mulig)
16 CYCL DEF 1	3.1 VINKEL O	
17 L IX-2 RO	F1000	Forskyd værktøj for kollisionsfri indstikning (afhængig af
		kernediameter og værktøj)
18 L Z+5 R0 F	MAX	Forpositionering ilgang
19 L Z-30 RO	F1000	Kør til startdybde
20 L IX+2		Værktøj igen til boringsmidte
21 CYCL CALL		Kald cyklus 18
22 L Z+5 R0 F	MAX	Frikørsel
23 LBL 0		Slut på underprogram 1
24 END PGM C1	8 MM	

# 8.4 Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter

## Oversigt

Cyklus	Softkey
4 LOMMEFRÆSNING (firkantet) Skrub-Cyklus uden automatisk forpositionering	4
212 LOMME SLETFRÆS (firkantet) Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	212
213 TAP SLETFRÆS (firkantet) Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	213
5 RUND LOMME Skrub-Cyklus uden automatisk forpositionering	5
214 RUND LOMMEE SLETFRÆS Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	214
215 RUND TAP SLETFRÆS Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	215
3 NOTFRÆSNING Skrub-/slet-cyklus uden automatisk forpositionering, lodret dybde-fremrykning	3
210 NOT PENDLENDE Skrub-/slet-cyklus med automatisk forpositionering, pendlende indstiksbevægelse	210
211 RUND NOT Skrub-/slet-cyklus med automatiskforpositionering, pendlende indstiksbevægelse	211

## LOMMEFRÆSNING (cyklus 4)

- 1 Værktøjet indstikkes på startpositionen (lommemidten) i emnet og kører til den første fremryk-dybde
- 2 I tilslutning hertil kører værktøjet så i den positive retning på den lange side – ved kvadratiske lommer i den positive Y-retning – og udfræser så lommen indefra og udefter
- **3** Disse forløb gentager sig (1 til 2), indtil dybden er nået
- 4 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet tilbage til startpositionen



Anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forboring i lommemidten.

Forpositionér over lommemidten med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

For den 2. side-længde gælder følgende betingelse: 2.side-længde større end [(2 x rundings-radius) + sideværts fremrykning k].

- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Dybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af lommen
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Tilspænding dybdefremrykning: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning
- ▶ 1. side-længde 4: Længde af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- >2. side-længde 5: Bredde af lommen
- Tilspænding F: kørselshastigheden af værktøjet i bearbejdningsplanet

#### Drejning medurs

DR +: Medløbs-fræsning ved M3

DR -: Modløbs-fræsning ved M3





## **Eksempel: NC-blokke**

11 L Z+100 RO FMAX
12 CYCL DEF 4.0 LOMMEFRÆSNING
13 CYCL DEF 4.1 AFST 2
14 CYCL DEF 4.2 DYBDE -10
15 CYCL DEF 4.3 FREMRYK. 4 F80
16 CYCL DEF 4.4 X80
17 CYCL DEF 4.5 Y402
18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIUS 10
19 L X+60 Y+35 FMAX M3
20 L Z+2 FMAX M99

8.4 Cykler for fræsning <mark>af L</mark>ommer, Tappe og Noter

Rundings-radius: Radius für die Taschenecken. For radius = 0 er rundings-radius lig med værktøjsradius

#### **Beregninger:**

Sideværts fremrykning  $k = K \times R$ 

- K: Overlappnings-faktor, fastlagt i maskin-parameter 7430
- R: Radius for fræser

# LOMME SLETNING (cyklus 212)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerhedsafstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til lommemidten
- 2 Ud fra lommemidten kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. TNC'en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for sletspån og værktøjs-radius. Evt. indstikker TNC'en i lommemidten
- **3** Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter i midten af lommen (slutposition = startposition)

## Pas på før programmeringen

Die TNC positioniert das Werkzeug in der Werkzeug-Achse und in der Bearbeitungsebene automatisch vor.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.

Mindste størrelse af lommen: tre gange værktøjs-radius.







Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade

0

- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af lommen
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved kørsel til dybde i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæs en mindre værdi end defineret i Q207
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjethver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- Hjørneradius Q220: Radius til lommens hjørne. Hvis ikke indlæst, sætter TNC´en hjørneradius lig værktøjsradius
- Sletspån 1. akse Q221 (inkremental): Sletspån for beregning af forposition i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af lommen

34	CYCL DEF 212	LOMME SLETFRÆS
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
	Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
	Q220=5	;HJØRNERADIUS
	Q221=0	;SLETSPÅN

# SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213)

- TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til tappens midte
- 2 Fra tappens midte kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet ligger ca 3,5-gang værktøjs-radius til højre for tappen
- **3** Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til den færdige delkontur og fræser i medløb een omgang.
- **5** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til midten af tappen (slutposition = startposition)

#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil fræse tappen helt fra bunden af, så skal De anvende en fræser med centrumskær (DIN 844). Indlæs så en lille værdi for tilspænding fremrykdybde.







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade tappens grund
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, indlæs så en lille værdi, hvis De indstikker i det fri, indlæses en højere værdi
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæs værdier større end 0.
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af tappen parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af tappen parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- Hjørneradius Q220: Radius til tappens hjørne
- Sletspån 1. akse Q221 (inkremental): Sletspån for beregning af forposition i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af tappen

35	CYCL DEF 2	L3 TAP SLETFRÆS
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	; DYBDE
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
	Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
	Q220=5	;HJØRNERADIUS
	Q221=0	;SLETSPÅN

# CIRKULÆR LOMME (cyklus 5)

8.4 Cykler for fræsning <mark>af L</mark>ommer, Tappe og Noter

٢

- 1 Værktøjet indstikkes på startpositionen (lommemidten) i emnet og kører til den første fremryk-dybde
- 2 Herefter beskriver værktøjet med tilspændingen F den i billedet til højre viste spiralbane: for sideværts fremrykning k, se "LOMME-FRÆSNING (cyklus 4)", side 238
- **3** Disse forløb gentager sig, indtil dybden er nået
- 4 Til slut kører TNC'en værktøjet tilbage til startpositionen.

#### Pas på før programmeringen

Anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forboring i lommemidten.

Forpositionér over lommemidten med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Fræsedybde 2: Afstand emne-overflade lommens bund
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde





- Tilspænding dybdefremrykning: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning
- Cirkelradius: Radius for cirkulær lomme
- ► Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet i bearbejdningsplanet
- Drejning medurs
  - DR +: Medløbs-fræsning ved M3
  - DR -: Modløbs-fræsning ved M3



16	L Z+100 RO FMAX
17	CYCL DEF 5.0 RUND LOMME.
18	CYCL DEF 5.1 AFST 2
19	CYCL DEF 5.2 DYBDE -12
20	CYCL DEF 5.3 FREMRYK 6 F80
21	CYCL DEF 5.4 RADIUS 35
22	CYCL DEF 5.5 F100 DR+
23	L X+60 Y+50 FMAX M3
24	L Z+2 FMAX M99

## SLETFRÆSNING AF CIRKULÆRLOMME (cyklus 214)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerhedsafstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til lommemidten
- 2 Ud fra lommemidten kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. TNC'en tager ved beregningen af startpunkt hensyn til råemne-diameteren og værktøjs-radius. Hvis De indlæser råemne-diameteren med 0, indstikker TNC'en i lommemidten
- **3** Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- **5** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2.
  - 2. sikkerheds-afstand og derefter i midten af lommen (slutposition = startposition)



## Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.









- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af lommen
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved kørsel til dybde i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæs en mindre værdi end defineret i Q207
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Råemne-diameter Q222: Diameteren af den forbearbejdede lomme for beregning af forposition; Råemnediameter indlæses mindre end færdig-del-diameteren
- Færdig-del-diameterer Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede lomme; Færdig-dal-diameteren indlæses større end råemne-diameterer og større end værktøjs-diameteren

42	CYCL DEF 2	L4 RUND LOMME. SLETTE
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q222=79	;RÅEMNE-DIAMETER
	Q223=80	;FÆRDIGDEL-DIAM.

# SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøiet i spindelaksen til sikkerhedsafstand, eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til tappens midte
- 2 Fra tappens midte kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbeidningen. Startpunktet ligger ca 3,5-gang værktøjs-radius til højre for tappen
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstand eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerhedsafstand og derefter i midten af lommen (slutposition = startposition)



#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil fræse tappen helt fra bunden af, så skal De anvende en fræser med centrumskær (DIN 844). Indlæs så en lille værdi for tilspænding fremrykdybde.







8.4 Cykler for fræsning <mark>af L</mark>ommer, Tappe og Noter



- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade tappens grund
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi; hvis De indstikker i det fri, så indlæses en højere værdi
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjethver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Råemne-diameter Q222: Diameteren af den forbearbejdede lomme for beregning af forposition; Råemnediameter indlæses større end færdig-del-diameteren
- Færdig-del-diameter Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede tap; færdig-del-diameteren indlæses mindre end råemne-diameteren

43	CYCL DEF 21	15 RUND TAP SLETTE
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q222=81	;RÅEMNE-DIAMETER
	Q223=80	;FÆRDIGDEL-DIAM.

# NOTFRÆSNING (cyklus 3)

## Skrubning

- 1 TNC en flytter værktøjet indad med sletmålet (halve differens mellem notbredde og værktøjs-diameter). derfra indstikkes værktøjet i emnet og fræser noten i længderetningen
- 2 Ved enden af noten følger en dybdefremrykning og værktøjet fræser i modsat retning. Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

## Sletfræse

- **3** Ved bunden af fræsningen kører TNC`en værktøjet på en cirkelbane tangentialt til yderkonturen; herefter bliver konturen sletfræset i medløb (med M3)
- 4 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden. Ved et ulige antal af fremrykninger kører værktøjet i sikkerheds-afstand til startpositionen



## Pas på før programmeringen

Anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Forpositionér i midten af noten og forskyd med værktøjsradius i noten med radiuskorrektur R0.

Vælg en fræserdiameter ikke større end notbredde og ikke mindre end den halve notbredde.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.



- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Fræsedybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af lommen
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket; TNC´en kører i en arbejdsgang til dybden hvis:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens

Ì

- Fremryk-dybde er større end dybde
- Tilspænding dybdefremrykning: Kørselshastigheden ved indstikning
- 1. side-længde 4: Længde af noten; 1. skæreretning fastlægges med fortegn
- 2. side-længde 5: Bredde af lommen
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet i bearbejdningsplanet





9 L Z+100 R0 FMAX
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 NOTFRÆSNING
13 CYCL DEF 3.1 AFST 2
14 CYCL DEF 3.2 DYBDE -15
15 CYCL DEF 3.3 FREMRYK 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L X+16 Y+25 RO FMAX M3
20 L Z+2 M99

# NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210)

#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Ved skrubning dykkert værktøjet ind pendlende fra den ene til den anden notende i materialet. Forboring er derfor ikke nødvendigt.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiameter mindre end den halve notlængde: ellers kan TNC'en ikke indstikke pendlende.

#### Skrubbe

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang i spindelaksen til den 2. sikerheds-afstand og herefter i centrum af den venstre cirkelbue; derfra positionerer TNC'en værktøjet til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræsning til emne-overfladen; herfra kører fræseren i længderetningen af noten – med skrå indstikning i materialet – til centrum af højre cirkelbue
- **3** Herefter kører værktøjet igen med skrå indstikning tilbage til centrum for den venstre cirkelbue; disse skridt gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 4 I fræsedybde kører TNC'en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten og derefter igen til midten af noten.

#### Sletfræsning

- **5** Fra midten af noten kører TNC'en værktøjet tangentialt til færdigkontur; herefter sletfræser TNC'en konturen i medløb (med M3), hvis indlæst også i flere fremrykninger
- 6 Ved enden af konturen kører værktøjet tangentialt væk fra konturen til midten af noten
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerheds-Aafstanden og – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand









- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af noten
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen ialt bliver fremrykket
- Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  - 0: Skrubning og sletfræsning
  - 1: Kun skrubbe
- 2: Kun sletfræse
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overfladen
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Z-koordinater, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 1. side-længde Q218 (værdien parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): indlæs den længste side af noten
- 2. side-længde Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber TNC'en kun (lang hul fræsning)
- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken hele noten bliver drejet; drejecentrum ligger i centrum af noten
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning

51	CYCL DEF 21	LO IKKE PENDLENDE
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
	Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
	Q219=12	;2. SIDE-LÆNGDE
	Q224=+15	;DREJESTED
	Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆS

## RUND NOT (Langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211)

## Skrubbe

- 1 TNC'en positionerer værktøiet i ilgang i spindelaksen til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til centrum i den højre cirkelbue. Derfra positionerer TNC'en værktøjet til den indlæste sikkerhedsafstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræsning til emne-overfladen; herfra kører fræseren – med skrå indstikning i materialet – til den anden ende af noten
- 3 Herefter kører værktøjet igen med skrå indstikning tilbage til startpunktet; disse forløb (2 til 3) gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- I fræsedybden kører TNC'en værktøjet for planfræsning til den 4 anden ende af noten

## Sletfræsning

8.4 Cykler for fræsning <mark>af L</mark>ommer, Tappe og Noter

- 5 Fra midten af noten kører TNC'en værktøjet tangentialt til færdigkontur; herefter sletfræser TNC'en konturen i medløb (med M3), hvis indlæst også i flere fremrykninger Startpunktet for sletfræsningen ligger i centrum af den højre cirkelbue.
- Ved konturens ende kører værktøjet tangentialt væk fra konturen. 6
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerheds-Aafstanden og - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand



## Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Ved skrubning dykker værktøjet med en HELIX-bevægelse pendlende ind fra den ene til den anden not-ende i materialet. Forboring er derfor ikke nødvendigt.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbeidsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiameteren mindre end det halve af notlængden. Ellers kan TNC'en ikke indstikke pendlende.







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af noten
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen ialt bliver fremrykket
- Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  - 0: Skrubning og sletfræsning
  - 1: Kun skrubbe

()

- 2: Kun sletfræse
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overfladen
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Z-koordinater, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Delcirkel-diameter Q244: Indlæs diameteren for delcirklen
- 2. side-længde Q219: Indlæs bredden af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber TNC´en kun (lang hul fræsning)
- Startvinkel Q245 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet
- Åbnings-vinkel for not Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning

52	CYCL DEF 21	L1 RUND NOT
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q201=-20	;DYBDE
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
	Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q244=80	;DELKREDS-DIAM.
	Q219=12	;2. SIDE-LÆNGDE
	Q245=+45	;STARTVINKEL
	Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL
	Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆS

# Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter



O BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition notfræsning
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
6 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
7 CYCL DEF 213 TAP SLETFRÆS	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q207=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SAFSTAND	
Q216=+50 ;MIDTE 1.	
Q217=+50 ;MIDTE 2.	
Q218=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=80 ;2. SIDE-LÆNGDE	

Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q221=5 ;SLETSPÅN 1. AKSE	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
9 CYCL DEF 5.0 RUND LOMMEFRÆSNING	Cyklus-definition cirkulær lomme
10 CYCL DEF 5.1 AFST. 2	
11 CYCL DEF 5.2 DYBDE -30	
12 CYCL DEF 5.3 UDSP. 5 F250	
13 CYCL DEF 5.4 RADIUS 25	
14 CYCL DEF 5.5 F400 DR+	
15 L Z+2 RO F MAX M99	Cyklus-kald cirkulær lomme
16 L Z+250 RO F MAX M6	Værktøjs-skift
17 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald notfræser
18 CYCL DEF 211 RUNDINGS NOT	Cyklus-definition not 1
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q207=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q2O2=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q215=O ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=100 ;2. SAFSTAND	
Q216=+50 ;MIDTE 1.	
Q217=+50 ;MIDTE 2.	
Q244=70 ;DELKREDS-DIAMETER	
Q219=8 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q245=+45 ;STARTVINKEL	
Q248=90 ;ÅBNINGSVINKEL	
Q338=5 ;FREMRK.SLETFRÆS SLETFRÆS	
19 CYCL CALL M3	Cyklus-kald not 1
20 FN 0: Q245 = +225	Ny startvinkel for not 2
21 CYCL CALL	Cyklus-kald not 2
22 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
23 END PGM C210 MM	

# 8.5 Cykler for fremstilling af punktmønstre

## Oversigt

TNC´en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Cyklus	Softkey
220 PUNKTMØNSTER PAA CIRKEL	220 e
221 PUNKTMØNSTER PAA LINIE	2211 + + + + + + + + + + + + + + + + + +

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:



Cyklus 1

Når De skal lave uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-tabeller" på side 188).

Cyklus 2	GEVINDBORING med kompenserende patron
Cyklus 3	NOTFRÆSNING
Cyklus 4	LOMMEFRÆSNING
Cyklus 5	CIRKELLOMME
Cyklus 17	GEVINDBORING GS uden komp.patron
Cyklus 18	GEVINDSKÆRING
Cyklus 200	BORING
Cyklus 201	REIFNING
Cyklus 202	UDDREJNING
Cyklus 203	UNIVERSAL-BORING

, Cyklus 204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA

**DYBDEBORING** 

- Cyklus 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING
- Cyklus 206 GEVINDBORING NY med komp.patron
- Cyklus 207 GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
- Cyklus 208 BOREFRÆSNING
- Cyklus 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD
- Cyklus 212 LOMME SLETFRÆS
- Cyklus 213 TAPPE SLETFRÆS
- Cyklus 214 CIRKELLOMME SLETFRÆS
- Cyklus 215 RUNDTAPPE SLETFRÆS
- Cyklus 262 GEVINDFRÆSNING
- Cyklus 263 UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
- Cyklus 264 BOREGEVINDFRÆSNING
- Cyklus 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
- Cyklus 267 UDV.-GEVINDFRÆSNING

# PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)

- TNC´en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning.
   Rækkefølge:
  - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelaksen)
  - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
  - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- **3** Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinie-bevægelse ti startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus 220 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 208 og 212 til 215 med cyklus 220, virker sikkerhedsafstand, til emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220.



Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af delkredsen i hovedaksen i bearbejdningsplanet

- Mitte 2. akse Q217 (absolut): Midten af delkredsen i sideaksen i bearbejdningsålanet
- **Delkreds-diameter** Q244: Diameteren for delkredsen
- Startwinkel Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for den første bearbejdning på delkredsen
- Slutvinkel Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for den sidste bearbejdning på delkredsen (gælder ikke for fuldkredse); indlæs slutvinkel ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så sker bearbejdningen modurs,istedet for bearbejdning medurs
- Vinkelskridt Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på en delkreds; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC'en vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; hvis et vinkelskridt er indlæst, så tager TNC'en ikke hensyn til slutvinklen; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (– = medurs)
- Antal bearbejdninger Q241: Antal bearbejdninger på delkredsen





53	CYCL DEF 22	O CIRKEL MØNSTER
	Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE.
	Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
	Q244=80	;DELKREDS-DIAM.
	Q245=+0	;STARTVINKEL
	Q246=+360	;SLUTVINKEL
	Q247=+0	;VINKELSKRIDT
	Q241=8	;ANTAL BEARBEJDNINGER
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q301=1	;KØR TIL S. HØJDE

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; indlæs positiv værdi
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.middel); indlæs positiv værdi
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
   0: Mellem bearbejdningerne kør i sikkerheds-afstand
   1: Kør mellem målepunkterne i 2. sikkerheds-afstand

# PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221)



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 221 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus 221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 208 og 212 til 215 med cyklus 221, virker sikkerhedsafstand, til emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 221.

- TNC' en positionerer automatisk værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning Rækkefølge:
  - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelaksen)
  - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
  - Kør i sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- **3** Herefter positionerer TNC'en værktøjet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af den første linie
- 5 Herefter kører TNC en værktøjet til sidste punkt på den anden linie og gennemfører der bearbejdningen
- **6** Derfra positionerer TNC'en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning
- 7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.
- 8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie
- 9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet







- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen i bearbejdnings-planet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Afstand 1. akse Q237 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte punkter på linien
- Afstand 2. akse Q238 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linier
- Antal spalter Q242: Antallet af bearbejdninger på ninien
- > Antal linier Q243: Antallet af linier
- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilket hele det totale ordningsbillede bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
   O: Mellem bearbejdningerne kør i sikkerheds-afstand
   1: Kør mellem målepunkterne til 2. sikkerheds-afstand

54	CYCL DEF 22	21 MØNSTER LINIER
	Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
	Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
	Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
	Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
	Q242=6	;ANTAL SPALTER
	Q243=4	;ANTAL LINIER
	Q224=+15	;DREJESTED
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q203=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q301=1	;KØR TIL S. HØJDE



O BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX M3	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVÆLETID OPPE	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=0 ;2. SAFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

7 CYCL DEF 220 CIRKEL MØNSTER	Cyklus-definition hulkreds 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+70 ;MIDTE 2. AKSE	
Q244=50 ;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRIDT	
Q241=10 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=100 ;2. SAFSTAND.	
Q301=1 ;KØR TIL S. HØJDE	
8 CYCL DEF 220 CIRKEL MØNSTER	Cyklus-definition hulkreds 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+90 ;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+25 ;MIDTE 2. AKSE	
Q244=70 ;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+30 ;VINKELSKRIDT	
Q241=5 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=100 ;2. SAFSTAND	
Q301=1 ;KØR TIL S. HØJDE	
9 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM BOHRB MM	
# 8.6 SL-cykler

# Grundlaget

Med SL-cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogramnumre), som De angiver i cyklus 14 KONTUR, beregner TNC´en den totale kontur.



Lageret for en SL-cyklus (alle kontur-underprogrammer) er begrænset til 48 Kbyte. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af delkonturer og andrager f.eks. ca. 128 retlinie-blokke.

#### Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- TNC'en genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RR
- TNC´en genkender en Ø, hvis De omløber konturen udvendig, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningseplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

#### Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerhedsafstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræst uden værktøjs-ophævning; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius af "indvendige-hjørner" er programmerbar værktøjet bliver ikke stående, friskær-markeringer bliver forhindret (gælder for yderste bane ved rømning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC'en bearbejder gennemgående konturen i medløb hhv. i modløb

Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en positionerer værktøjet i slutningen af cyklerne 21 til 24.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA. Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler

O BEGIN PGM SL2 MM

12 CYCL DEF 14.0 kontur ...

13 CYCL DEF 20.0 kontur-DATA ...

•••

. . .

16 CYCL DEF 21.0 forboring ...

17 CYCL CALL

•••

18 CYCL DEF 22.0 udskrubning ...

19 CYCL CALL

•••

. . .

22 CYCL DEF 23.0 sletspån dybde ...

23 CYCL CALL

···

26 CYCL DEF 24.0 sletspån side ...

27 CYCL CALL

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 1

... 55 LBL 0

56 LBL 2

...

60 LBL 0

...

99 END PGM SL2 MM

# **Oversigt: SL-cykler**

Cyklus	Softkey
14 KONTUR (tvingende nødvendig)	14 LBL 1N
20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	20 KONTUR- DATA
21 FORBORING (alternativt anvendelig)	21
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	23
24 SLETFRÆS SIDE (alternativt anvendelig)	24

# Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey
25 DELKONTUR-RÆKKE	25 ThSTA
27 CYLINDER-FLADE	27
28 CYLINDER-OVERFLADE notfræsning	28

# KONTUR (cyklus 14)

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

l cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)

14 LBL 1...N Labe1-numme for kontur: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer overføres med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END.





### Eksempel: NC-blokke

12	CYCL DEF	14.0	KONTUR	
13	CYCL DEF	14.1	KONTURLABEL 1 /2 /3 /4	

# **Overlappede konturer**

De kan overlejre lommer og Ø´er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer

#### Underprogrammer: Overlappende lommer

De efterfølgende programmeringseksempler er konturunderprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR.

Lommerne A og B er overlappede.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som fuldkredse.

Underprogram 1: Lomme A

51 LBL 1	
52 L X+10 Y+50 RR	
53 CC X+35 Y+50	
54 C X+10 Y+50 DR-	
55 LBL 0	

Underprogram 2: Lomme B

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

# "Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkende flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Startpositionen i den første lomme (i cyklus 14) må ikke ligge indenfor den anden, og omvendt.

#### Flade A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0



# "Differens"-flader

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

Flade A skal være en lomme og B skal være en ó.

■ A skal begynde udenfor B.

#### Flade A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

# "Snit"-flader

Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

A og B skal være lommer.

■ A skal begynde indenfor B.

# Flade A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0





# KONTUR-DATA (cyklus 20)

I cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informatione for underprogrammerne med delkonturer.



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q19 som programparametre.

- 20 KONTUR-DATA
- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand emneoverflade – bunden af lomme.
- Bane-overlapning faktor Q2: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Sletspån dybde Q4 (inkremental): Sletspån for dybden.
- ► Koordinater emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endefladen og emne-overfladen
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolutte højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- Indvendig-rundingsradius Q8: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; Den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbane
- Drejeretning? Medurs = -1 Q9: Bearbeijdnings-retning for lommer
  - Medurs (Q9 = -1 modløb for lomme og Ø)
  - Modurs (Q9 = +1 medløb for lomme og  $\emptyset$ )

De kan kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive.





57	CYCL DEF	20.0 KONTUR-DATA
	Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
	Q2=1	;BANE-OVERLAPPNING
	Q3=+0.2	;SLETSPÅN SIDE
	Q4=+0.1	;SLETSPÅN DYBDE
	Q5=+30	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q7=+80	;SIKKER HØJDE
	Q8=0.5	;RUNDINGSRADIUS
	Q9=+1	;DREJERETNING

# FORBORING (cyklus 21)



TNC en tager hensyn til en i TOOL CALL-blok programmeret deltaværdi DR ikke for beregning af indstikspunktet.

## Cyklus-afvikling

Som cyklus 1 dybdeboring, se "Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning", side 191.

#### Anvendelse

Cyklus 21 FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletspån side og sletmål dybde, såvel som radius udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunkt for skrubningen.



Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning "-")

- Tilspænding dybdefremrykning Q11: Boretilspænding i mm/min
- Skrub-værktøjs nummer Q13: Værktøjs-nummeret på skrub-værktøjet



58	CYCL DEF	21.0 FORBORING	
	Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE	
	Q11=100	;TILSPÆNDING DYBDEFR.	
	Q13=1	;SKRUB-VÆRKTØJ	

# SKRUBNING (cyklus 22)

- 8.6 SL-cykler
- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 konturen indefra og ud
- **3** Hervedbliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lommekonturen (her: A/B)
- 4 Herefter kører TNC´en lommekonturen færdig og værktøjet tilbage til sikker højde



#### Pas på før programmeringen

Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.



- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket
- Tilspænding dybdefremrykning Q11: Indstikstilspænding i mm/min
- Tilspænding skrubning Q12: Fræsetilspænding i mm/ min
- Forskrub-værktøjs nummer Q18: Nummeret på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har skrubbet. Hvis der ikke er forskrubbet blev der indlæst "O"; hvis De her indlæser et nummer, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrub-værktøjet ikke kunne bearbejdes.

Hvis der ikke kan køres sideværts til efterskrubområdet, indstikker TNC en pendlende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, se "Værktøjs-data", side 85definere skærlængden LCUTS og den maximale indstiksvinkel ANGLE for værktøjet. Evt. afgiver TNC en en fejlmelding

Tilspænding pendling Q19: Pendeltilspænding i mm/ min



59	CYCL DEF	22.0 UDSKRUBNING
	Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
	Q11=100	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q12=350	;TILSPÆND.UDSKRUB
	Q18=1	;FORSKRUB-VÆRKTØJ
	Q19=150	;TILSPÆND. PENDLING

# SLETSPÅN DYBDE (cyklus 23)



TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes. Herefter bliver den tilbageblevne sletspån fræset.



Tilspænding dybdefremrykning Q11: Kørselshastighed af værktøjet ved indstikning

► Tilspænding skrubning Q12: Fræsetilspænding



60	CYCL DEF 2	23.0 SLETSPÅN DYBDE	
	Q11=100	;TILSPÆNDING DYBDEFR	•
	Q12=350	;TILSPÆND.UDSKRUB	

# SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus 24)

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane tangentialt til delkonturen. Hver delkontur bliver slettet separat.



#### Pas på før programmeringen

Summen af sletspån side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletspån side (Q3,cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

Hvis De bearbejder med cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.



# ▶ Drejeretning? Urvisermåde = -1 Q9:

- Bearbejdningsretning:
- +1:Drejning modurs
- -1:Drejning medurs
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning Q11: Indstikstilspænding
- ▶ Tilspænding skrubning Q12: Fræsetilspænding
- Sletspån side Q14 (inkremental): Sletspån ved sletning af flere gange; den sidste slet-rest bliver udført, hvis De indlæser Q14 = 0



61	CYCL DEF 2	4.0 SLETSPÅN SIDE
	Q9=+1	;DREJERETNING
	Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
	Q11=100	;TILSPÆNDING FOR DYBDE
	Q12=350	;TILSPÆND.UDSKRUB
	Q14=+0	;SLETSPÅN SIDE

# KONTUR-KÆDE (cyklus 25)

Denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR bearbejde-"åbne" konturer: Konturstart og -ende falder ikke sammen.

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE kan med fordel anvendes i stedet forprogrammering af normale positionerings-blokke:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræseretninger bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kører TNC'en værktøjet med spån både frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse en sletspån, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange.



#### Pas på før programmeringen

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus 14 KONTUR.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. programmere maximalt 128 retlinieblokke.

Cyklus 20 KONTUR-DATA bruges ikke.

Programmerede kædemål direkte efter cyklus 25 henfører sig til værktøjets position ved cyklus-slut.

- 25 TSTS
- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem emneoverflade og konturbund
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Koord. emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overflade henført til emne-nulpunktet
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; værktøjs-udkørselsposition ved cyklus-slut
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding fremrykdybde Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen



#### **Eksempel: NC-blokke**

62	CYCL DEF 2	5.0 KONTUR-KÆDE
	Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
	Q3=+0	;SLETSPÅN SIDE
	Q5=+0	;OVERFLADE KOORDINAT
	Q7=+50	;SIKKER HØJDE
	Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
	Q11=100	;TILSPÆNDING FOR DYBDE
	Q 12=350	;TILSPÆND. FRÆSE

8.6 SL-cykler

- ► Tilspænding fræsning Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Fræseart? Modløb = -1 Q15: Medløbs-fræsning: Indlæs = +1 Modløbs-fræsning: Indlæs = -1 Afvekslende fræsning i med- og modløb ved flere fremrykninger: Indlæs = 0

# CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27)

8.6 SL-cykler

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De programmere en kontur i to dimensioner og bearbejde dem på en cylinder overflade. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

Underprogrammet indeholder koordinaterne i en vinkelakse (f.eks. Caksen) og aksen, som ovenikøbet forløber parallelt (f.eks. spindelaksen). Som banefunktion står L, CHF, CR, RND til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges ved cyklus-definitionen).

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
- **3** Ved enden af konturen kører TNC'en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
- 4 Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 I tilslutning hertil kører værktøjet til sikkerhedsafstand

# Pas på før programmeringen

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. programmere maximalt 128 retlinieblokke.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.

Spindelaksen skal køre vinkelret på rundbordsaksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC'en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor display-området for drejeaksen( som er defineret i maskin-parameter 810.x. Ved fejlmelding "Kontur-programmeringsfejl" sæt evt. MP 810.x = 0.





8.6 SL-cykler

27

- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for overflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrekturen
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket
- Tilspænding fremrykdybde Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ Tilspænding fræsning Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinderradius Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad=0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen programmeres i underprogrammet i grader eller mm (tomme).

63	CYCL DEF	27.0 CYLINDER-OVERFLADE
	Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
	Q3=+0	;SLETSPÅN FOR SIDE
	Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
	Q11=100	;TILSPÆNDING FOR DYBDE
	Q12=350	;TILSPÆND. FRÆSE
	Q16=25	;RADIUS
	Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART

# CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28)

ΓΨ

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen for konturen.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet
- 2 I den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver der taget hensyn til sidens sletspån
- **3** Ved enden af konturen forskyder TNC en værktøjet til den overfor liggende notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 4 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 I tilslutning hertil kører værktøjet til sikkerhedsafstand

#### Pas på før programmeringen

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. programmere maximalt 128 retlinieblokke.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.

Spindelaksen skal køre vinkelret på rundbordsaksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor display-området for drejeaksen( som er defineret i maskin-parameter 810.x. Ved fejlmeldingen "Kontur-programmeringsfejl" evt. sæt MP 810.x = 0.





- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturvæggen
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for overflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrekturen
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding fremrykdybde Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ Tilspænding fræsning Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinderradius Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad=0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen programmeres i underprogrammet i grader eller mm (tomme).
- ▶ Notbredde Q20: Bredden af noten der skal fremstilles

## **Eksempel: NC-blokke**

63	CYCL DEF 2	28.0 CYLINDER-FLADE
	Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
	Q3=+0	;TILLÆG FOR SIDE
	Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
	Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
	Q11=100	;TILSPÆNDING FOR DYBDE
	Q12=350	;TILSPÆND. FRÆSE
	Q16=25	;RADIUS
	Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
	Q20=12	; NOTBREDDE

28

# 8.6 SL-cykler

# Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



0	BEGIN PGM C20 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemne-definition
3	TOOL DEF 1 L+0 R+15	Værktøjs-definition udskrubning
4	TOOL DEF 2 L+0 R+7,5	Værktøjs-definition efterskrubning
5	TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald udskrubning
6	L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
7	CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
8	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
9	CYCL DEF 20.0 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
	Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
	Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
	Q3=+0 ;TILLÆG FOR SIDE	
	Q4=+0 ;TILLÆG FOR BUND	
	Q5=+0 ;OVERFLADE KOORDINAT	
	Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
	Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
	Q8=0,1 ;RUNDINGSRADIUS	
	Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	

10 CYCL DEF 22.0 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=350 ;TILSPÆNDING FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUB-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSPÆNDING PENDLING	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
12 L Z+250 RO F MAX M6	Værktøjs-skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning
14 CYCL DEF 22.0 UDSKRUBNING	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=350 ;TILSPÆNDING FOR UDSKRUB.	
Q18=1 ; FORSKRUB-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSPÆNDING PENDLING	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
16 L Z+250 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 LBL 1	Kontur-underprogram
18 L X+0 Y+30 RR	se "Eksempel: FK-programmering 2", side 155
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 FSELECT 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 FSELECT 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26 FSELECT 3	
27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28 FSELECT 2	
29 LBL 0	
30 FND PGM C20 MM	

# 8.6 SL-cykler

# Eksempel: Forboring af overlappede konturer, skrubning, sletfræsning



0	BEGIN PGM C21 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+O R+6	Værktøjs-definition bor
4	TOOL DEF 2 L+0 R+6	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
5	TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald bor
6	L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
7	CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
8	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 /2 /3 /4	
9	CYCL DEF 20.0 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
	Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
	Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
	Q3=+0,5 ;TILLÆG FOR SIDE	
	Q4=+0,5 ;TILLÆG FOR BUND	
	Q5=+0 ;OVERFLADE KOORDINAT	
	Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
	Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
	Q8=0,1 ;RUNDINGSRADIUS	
	Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	

10 CYCL DEF 21.0 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=250 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q13=2 ;SKRUB VÆRKTØJ	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
12 L Z+250 RO F MAX M6	Værktøjs-skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
14 CYCL DEF 22.0 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=350 ;TILSPÆNDING FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUB-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSPÆNDING PENDLING	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
16 CYCL DEF 23.0 SLETSPÅN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FOR UDSKRUB.	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
18 CYCL DEF 24.0 SLETSPÅN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=400 ;TILSPÆNDING FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLÆG FOR SIDE	
19 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
20L Z+250 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

Φ
_
$\mathbf{\nabla}$
$\overline{}$
~
Ċ
Ŧ
· · ·
S
G
_
00

.

21	LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
22	CC X+35 Y+50	
23	L X+10 Y+50 RR	
24	C X+10 DR-	
25	LBL O	
26	LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
27	CC X+65 Y+50	
28	L X+90 Y+50 RR	
29	C X+90 DR-	
30	LBL O	
31	LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
32	L X+27 Y+50 RL	
33	L Y+58	
34	L X+43	
35	L Y+42	
36	L X+27	
37	LBL 0	
38	LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
39	L X+65 Y+42 RL	
40	L X+57	
41	L X+65 Y+58	
42	L X+73 Y+42	
43	LBL O	
44	END PGM C21 MM	

# Eksempel: Kontur-tog



O BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
8 CYCL DEF 25.0 DELKONTUR-RAEKKE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLÆG FOR SIDE	
Q5=+0 ;OVERFLADE KOORDINAT	
Q7=+250 ;SIKKER HØJDE	
Q10=5 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FRÆSNING	
Q15=+1 ;FRÆSETYPE	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
10 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

11	LBL 1	Kontur-underprogram
12	L X+0 Y+15 RL	
13	L X+5 Y+20	
14	CT X+5 Y+75	
15	L Y+95	
16	RND R7,5	
17	L X+50	
18	RND R7,5	
19	L X+100 Y+80	
20	LBL 0	
21	END PGM C25 MM	

8.6 SL-cykler

# **Eksempel: Cylinder-flade**

# Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten



O BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3,5	Værktøjs-definition
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y
3 L Y+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
4 L X+O RO FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27.0 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLÆG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=4 ;UDSPÅNINGSDYBDE	
Q11=100 ;TILSPÆNDING FOR DYBDE	
Q12=250 ;TILSPÆNDING FRÆSNING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MÅLEENHED	
8 L C+O RO F MAX M3	Rundbord forpositioneres
9 CYCL CALL	Cyklus-kald
10 L Y+250 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

11 LBL 1	Kontur-underprogram
12 L C+40 Z+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
13 L C+50	
14 RND R7,5	
15 L Z+60	
16 RND R7,5	
17 L IC-20	
18 RND R7,5	
19 L Z+20	
20 RND R7,5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 END PGM C27 MM	

8.6 SL-cykler

# 8.7 Cykler for nedfræsning

# Oversigt

TNC'en stiller fire cykler til rådighed, med hvilke De kan bearbejde flader med følgende egenskaber:

- Ved digitalisering eller forsynet fra et CAD-/CAM-system
- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Blandede flader

Cyklus	Softkey
30 AFVIKLING AF DIGITALISERINGSDATA For nedfræsning af digitaliseringsdata i flere fremry- kninger	30 MILL PNT-DAT
230 NEDFRÆSING For plane firkantede flader	230
231 STYRETFLADE For skråvinklede, skrånende og beskadigede flader	231

# 8.7 Cykler for nedfræsning

# AFVIKLING AF DIGITALISERINGSDATA (cyklus 30)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstand over det i cyklus programmerede MAX-punkt
- 2 Herefter kører TNC en værktøjet med FMAX i bearbejdningsplanet til det i cyklus programmerede MIN-punkt
- **3** Derfra kører værktøjet med tilspænding fremrykdybde til det første konturpunkt.
- 4 Herefter afvikler TNC´en alle punkter lagrede i digitaliseringsdatafilen med tilspænding fræse; hvis nødvendigt kører TNC´en i mellemtiden til sikkerheds-afstanden, for at overspringe ubearbejdede områder
- 5 Til slut kører TNC'en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden



#### Pas på før programmeringen

Med cyklus 30 kan De afvikle digitaliseringsdata og PNT-filer.

Når De afvikler PNT-filer, i hvilke der ingen spindelaksekoordinater står, fremkommer fræsedybden fra det programmerede MIN-punkt for spindelaksen.



PGM navn digitaliseringsdata: Indlæs navnet på filen, i hvilken digitaliseringsdataerne er gemt; hvis filen ikke står i det aktuelle bibliotek, indlæses den komplette sti. Hvis De vil afvikle en punkt-tabel, angives yderligere filtypen .PNT

- MIN-punkt område: Minimal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) til området, i hvilket der skal fræses
- MAX-punkt område: Maximal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) til området, i hvilket der skal fræses
- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade ved ilgang-bevægelser
- Fremryk-dybde 2 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem
- Tilspænding fremrykdybde 3: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning i mm/min
- Tilspænding fræse 4: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Hjælpe-funktion M: Yderligere indlæsning af en hjælpe-funktion, f.eks. M13





64	CYCL DEF 30.0 AFVIKLING AF DIGIDATA
65	CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H
66	CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67	CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68	CYCL DEF 30.4 AFST 2
69	CYCL DEF 30.5 FREMRK +5 F100
70	CYCL DEF 30.6 F350 M8

# NEDFRÆSNING (cyklus 230)

- TNC'en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet til startpunkt 1: TNC'en forskyder derved værktøjet med værktøjs-radius mod venstre og opad
- **2** Herefter kører værktøjet med FMAX i spindelaksen til sikkerhedsafstand og derefter med tilspænding fremrykdybde til den programmerede startposition i spindelaksen
- **3** Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til slutpunktet **2**; slutpunktet beregner TNC´en fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjsradius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen fra den programmerede bredde og antallet af snit
- 5 Herefter kører værktøjet i negativ retning af 1. akse tilbage
- 6 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet
- 7 Til slut kører TNC'en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden



# Pas på før programmeringen

TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og herefter i spindelaksen til startpunktet.

Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.





- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Min-punkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Min-punkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i barbejdningsplanet
- Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Højde i spindelaksen, hvor der bliver nedfræset
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 1. V. akse
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 2. V. akse
- Antal snit Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC´en skal køre værktøjet i bredden
- Tilspænding fremrykdybde 206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel fra sikkerheds-afstand til fræsedybden i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Tvær tilspænding Q209: kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet, så indlæs Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 gerne være større end Q207
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-start og ved cyklus-slut





71	CYCL DEF 23	0 PLANFRÆS
	Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
	Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
	Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
	Q218=150	;1. SIDE-LÆNGDE
	Q219=75	;2. SIDE-LÆNGDE
	Q240=25	;ANTAL SKÆR
	Q206=150	;TILSPÆNDING DYBDEFR.
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE
	Q209=200	;TVÆR-TILSPÆNDING
	Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.

# SKRÅFLADE (cyklus 231)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3Dretliniebevægelse til startpunkt 1
- 2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til slutpunkt 2
- 3 Herfra kører TNC`en værktøjet i ilgang FMAX med værktøjs-diameter i positiv spindelakseretning og herefter tilbage til startpunkt 1
- 4 Ved startpunkt 1 kører TNC´en værktøjet igen til den sidst kørte Zværdi
- 5 Herefter forskyder TNC´en værktøjet i alle tre akser fra punkt 1 i retning mod punkt 4 på den næste linie
- 6 Herefter kører TNC´en værktøjet til slutpunktet for denne linie. Slutpunktet beregner TNC´en fra punkt 2 og en forskydning i retning punkt 3
- 7 Nedfræsningen gentager sig, indtil de indlæste flader er fuldstændigt bearbejdet
- 8 Til slut positionerer TNC'en værktøjet med værktøjs-diameteren over det højest indlæste punkt i spindelaksen

# Snit-fræsning

Startpunkt og hermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC en kører de enkelte snit grundlæggende forløber fra punkt 1 til punkt 2 og den totale afvikling fra punkt 1/2 til punkt 3/4. De kan lægge punkt 1 på hver kant af fladen der skal bearbejdes.

De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skaftfræsere:

- Med stødende snit (spindelaksekoordinater punkt 1 større end spindelaksekoordinater punkt 2) ved lidt skrånende flader.
- Med trækkende snit (spindelaksekoordinater punkt 1 mindre end spindelaksekoordinater punkt 2) ved stærkt skrånende flader
- Ved vindskæve flader, hovedbevægelses-retning (fra punkt 1 til punkt 2) i retning af den stærkere skråning

Ved brug af skaftfræsere kan overfladen optimeres:

Ved vindskæve flader, hovedbevægelses-retning (fra punkt 1 til punkt 2) i retning af den stærkere skråning



# Pas på før programmeringen

TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet 1. Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

TNC´en kører værktøjet med radiuskorrektur R0 mellem de indlæste positioner

Evt. anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).







Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet

231

S)

- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Min-punkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i barbejdningsplanet
- Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- 2. Punkt 1. akse Q228 (absolut): Slutpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. Punkt 2. akse Q229 (absolut): Slutpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 2. Punkt 3. akse Q230 (absolut): Slutpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- 3. Punkt 1. akse Q231 (absolut): Koordinater til punkt
  3 i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 3. Punkt 2. akse Q232 (absolut): Koordinater til punkt
  3 i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 3. Punkt 3. akse Q233 (absolut): Koordinater til punkt
  3 i spindelaksen





- 4. Punkt 1. akse Q234 (absolut): Koordinater til punkt
  4 i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 4. Punkt 2. akse Q235 (absolut): Koordinater til punkt
  4 i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 4. Punkt 3. akse Q236 (absolut): Koordinater til punkt
  4 i spindelaksen
- Antal snit Q240: Antallet af linier, som TNC´en skal køre værktøjet mellem punkt 1 og 4, hhv. mellem punkt 2 og 3
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/ min. TNC´en udfører det første snit med den halve programmerede værdi.

72	CYCL DEF 23	1 STYRET FLADE
	Q225=+0	;STARTPUNKT 1. AKSE
	Q226=+5	;STARTPUNKT 2. AKSE
	Q227=-2	;STARTPUNKT 3. AKSE
	Q228=+100	;2. PUNKT 1. AKSE
	Q229=+15	;2. PUNKT 2. AKSE
	Q230=+5	;2. PUNKT 3. AKSE
	Q231=+15	;3. PUNKT 1. AKSE
	Q232=+125	;3. PUNKT 2.AKSE
	Q233=+25	;3. PUNKT 3. AKSE
	Q234=+15	;4. PUNKT 1. AKSE
	Q235=+125	;4. PUNKT 2.AKSE
	Q236=+25	;4. PUNKT 3. AKSE
	Q240=40	;ANTAL SKÆR
	Q207=500	;TILSP. FRÆSE



O BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 230 NED-FRÆS	Cyklus-definition planfræsning
Q225=+0 ;START 1. AKSE	
Q226=+0 ;START 2. AKSE	
Q227=+35 ;START 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=100 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q240=25 ;ANTAL SNIT	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q207=400 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q2O9=150 ;TVÆR-TILSPÆNDING	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	

7 L X+-25 Y+0 R0 F MAX M3	Forpositionering i nærheden af startpunktet
8 CYCL CALL	Cyklus-kald
9 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM C230 MM	

# 8.8 Cykler for koordinat-omregning

# Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en een gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

Cyklus	Softkey
7 NULPUNKT Konturen forskydes direkte i programmet eller fra nul- punkt-tabellen	7 
247 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE Fastlæg henf.punkt under programafviklingen	247
8 SPEJLING Spejle konturer	
10 DREJNING Dreje konturen i bearbejdningsplanet	
11 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre	
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre med aksespeci- fikke dim.faktorer	26, CC
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med svinghoved og/eller rundbord	19

# Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver virksom fra sin definition – bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret påny.

#### Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene definieres påny, f.eks. dim.faktor 1,0
- Hjælpe funktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskinparameter 7300)
- Nyt program vælges.

# NULPUNKT-forskydning (cyklus 7)

Med NULPUNKT-FORSKYDNING kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

# Virkemåde

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.



Forskydning: Indlæs koordinater til det nye nulpunkt; Absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkrementalværdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – disse kan allerede være forskudt

# Tilbagestilling

Nulpunkt-forskydning med koordinatværdierne X=0, Y=0 og Z=0 ophæver igen en nulpunkt-forskydning.

# Grafik

Hvis De efter en nulpunkt-forskydning programmerer en ny BLK FORM, kan De med maskinparameter 7310 bestemme, om den nye BLK FORM skal henføre sig til det nye eller gamle nulpunkt. Ved bearbejdning af flere dele kan TNC'en herved fremstille hver enkelt del grafisk.

# Status-display

- Den store positions-visning henfører sig til det aktive (forskudte) nulpunkt
- Alle viste koordinater i det yderligere status-display (positioner, nulpunkter) henfører sig til det manuelt fastlagte henføringspunkt





13	CYCL DEF 7.0	NULPUNKT
14	CYCL DEF 7.1	X+60
16	CYCL DEF 7.3	Z-5
15	CYCL DEF 7.2	Y+40
# NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7)



Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkttabeller, så anvender De funktionen SEL TABLE, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Hvis De arbejder uden SEL-TABLE, så skal De ønskede nulpunkt-tabeller aktiveres før program-test eller programafvikling (gælder også for programmerings-grafik):

- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart Program-test med fil-styring: Tabellen får status S
- Vælg den ønskede tabel for programafvikling i en programafviklings-driftsart med fil-styring: Tabellen får status M

Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen kan henføre sig til det aktuelle henføringspunkt eller maskin-nulpunktet (afhængig af maskinparameter 7475).

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen kan kun virke som absolut mål.

Nye linier kan De kun indføje efter tabellens slutning.

#### Anvendelse

Nulpunkt-tabeller anvender De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emne-positioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i cyklus-definitionen som også kald fra en nulpunkt-tabel.



Forskydning: Indlæs nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter, så aktiverer TNC'en nulpunkt-nummeret, der står i Q-parameteren

#### Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.
- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. direkte kald med en cyklus-definition.





77	CYCL	DEF	7.0	NULPUNKT
78	CYCL	DEF	7.1	#5

#### Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen SEL TABLE vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC'en skal tage nulpunkterne:



▶ Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL



Tryk softkey NULPUNKT TABEL

Indlæs det fuldstændige sti.-navn, overfør med tasten END



Programmér SEL TABLE-blok før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.

En med SEL TABLE valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv så længe, indtil De med SEL TABLE eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.

#### Editering af nulpunkt-tabel

Nulpunkt-tabeller vælger De i driftsart program-indlagring/editering

- PGM MGT
- ▶ se "Fil-styring: Grundlaget", side 39Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis nulpunkt-tabeller: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .D
- Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Sidevis bladning opad	SIDE Î
Sidevis bladning nedad	SIDE
Indføjelse af linier (kun mulig efter tabel-ende)	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Overføre indlæste linie og spring til næste linie	REDIGERER OFF / ON
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER

#### Editering af nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart

I en programafviklings-driftsart kan De altid vælge de aktive nulpunkttabeller. Tryk herfor softkey NULPUNKT-TABELLER. De har nu til rådighed de samme editeringsfunktioner som i driftsart **program-indlagring/editering** 

#### Konfigurering af nulpunkt-tabel

På den anden og tredie softkeyliste kan De for hver nulpunkt-tabel fastlægge akserne, for hvilke De vil definere nulpunkter. Standardmæssigt er alle akser aktive. Hvis De vil udelukke en akse, så sætter De den tilsvarende akse-softkey på UDE. TNC en sletter så den dertil hørende spalte i nulpunkt-tabellen.

Hvis De til en aktiv akse ikke vil definere et nulpunkt, trykker De tasten NO ENT. TNC´en indfører så en bindestreg i den tilsvarende spalte.

#### Forlade nulpunkt-tabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil

#### Status-display

Hvis nulpunkter fra tabellen kan henføre sig til maskin-nulpunktet, så

- henfører det store positions-display til det aktive (forskudte) nulpunkt
- henfører alle de i det yderligere status-display viste koordinater (positioner, nulpunkter) til maskin-nulpunktet, hvorved TNC'en indregner det manuelt fastlagte henøringspunkt med

MANUEL DRIFT	ED	ITER		NKTTAE	BEL		
	INC	LPUNK	ITFUR	SKTUNI	LING (		
FIL	: NULLTAB.D		MM				$\rightarrow$
D	х	Y	Z	B	U		
Ø	+0	+0	+0	+0	+0		
1	+25	+0	+0	+25	+0		
2	+0	+0	+0	+0	+0		
3	+0	+0	+0	+0	+0		
4	+27.25	+0	-10	+0	+0		
5	+250	+0	+0	+0	+0		
6	+350	+0	+0	+Ø	+0		
7	+1200	+0	+0	+Ø	+0		
8	+1700	+0	+0	+0	+0		
9	-1700	+0	+0	+0	+0		
10	+0	+0	+0	+0	+0		
11	+0	+0	+0	+0	+Ø		
12	+0	+0	+0	+0	+0		
BEGY	ND SLUT	SIDE	SIDE	INDSÆT	SLET	NÆSTE	TILFØ.
Û	🖞	Y	10	LINIE	LINIE	LINIE	N LINI

# HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)

Med cyklus HENF.PUNKT FASTLÆG. kan De aktivere et i en nulpunkttabel defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

#### Virkemåde

Efter en cyklus-definition HENF.PUNKT FASTLÆG. henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til det nye henføringspunkt. Fastlæggelse af henføringspunkter ved drejeakser er også tilladt.



Nummer på henføringspunkt?: Angiv nummeret på henføringspunktet i nulpunkt-tabellen

#### Tilbagestilling

Det sidst fastlagte henføringspunkt i driftsart manuel aktiverer De igen ved indlæsning af hjælpe-funktion M104.



TNC´en fastlægger kun henføringspunktet i den akse, som er aktiv i nulpunkt-tabellen.

Cyklus 247 tolker altid de i nulpunkt-tabellen lagrede værdier som koordinater, der henfører sig til maskin-nulpunktet. Maskin-parameter 7475 har derfor ingen indflydelse.



#### **Eksempel: NC-blokke**

13 CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTLÆG. Q339=4 ;HENF.PUNKT-NUMMER

# 8.8 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

# SPEJLING (cyklus 8)

TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejl-vendt.

#### Virkemåde

Spejling virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler en akse, ændrer omløbsretningen for værktøjet. Dette gælder ikke ved bearbejdningscykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere







Spejlende akse?: Indlæs aksen, der skal spejles; De kan spejle alle akser – incl. drejeakser – med undtagelse af spindelaksen og den dertil hørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maximalt tre akser

#### Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning NO ENT.



- 79 CYCL DEF 8.0 SPEJLNING
- 80 CYCL DEF 8.1 X Y U

# 8.8 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

# **DREJNING (cyklus 10)**

Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

#### Virkemåde

DREJNING virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det status-displayet.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-planet X-akse
- Y/Z-planet Y-akse
- Z/X-planet Z-akse



#### Pas på før programmeringen

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Evt. programmér radius-korrektur påny.

Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.



 Drejning: Indlæs drejevinkel i grad (°). Indlæseområde: -360° til +360° (absolut eller inkrementalt)

#### Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres med drejevinkel 0° påny.





12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1

# DIM.FAKTOR (cyklus 11)

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspån-faktorer.

#### Virkemåde

DIM.FAKTOR virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.

Dim.faktoren virker

- i bearbejdningsplanet, eller i alle tre koordinatakser samtidig (afhængig af maskinparameter 7410)
- ved målangivelser i cykler
- også i parallelakserne U,V,W

#### Forudsætning

Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.



Faktor?: Indlæs faktor SCL (eng.: scaling); TNC´en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "Virkemåde")

Forstørrelse: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindskelse: SCL mindre end 1 til 0,000 001





11 CAL	LL LBL1
12 CYC	CL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYC	CL DEF 7.1 X+60
14 CYC	CL DEF 7.2 Y+40
15 CYC	CL DEF 11.0 DIM.FAKTOR
16 CYC	CL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CAL	LL LBL1



#### Pas på før programmeringen

Koordinatakser med positioner til cirkelbanen må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.

Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver fra centrum strukket eller klemt, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt – som ved cyklus 11 DIM.FAKTOR

#### Virkemåde

DIM.FAKTOR virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.



Akse og faktor: Koordinatakse(n) og faktor(en) for den aksespecifikke strækning eller klemning. Indlæs positiv værdi – maximal 99,999 999 –

Centrums-koordinater: Centrum for den aaksespecifikke strækning eller klemningng

Koordinatakserne vælger De med Softkeys.

#### Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med faktor 1 for den tilsvarende akse.





25 CALL LBL1
26 CYCL DEF 26.0 DIM.FAKTOR AKSESP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL1

# **BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19)**

Funktionerne for transformation af bearbejdningsplanet
bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine.
Ved bestemte svinghoveder (rundborde) fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel af TNC en skal tolkes som koordinater til drejeaksen eller som en matematisk vinkel til et skråt plan. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Ŷ

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Grundlaget se "Transformation af bearbejdningsplan", side 24: Læs dette afsnit grundigt igennem.

#### Virkemåde

Ĺà

l cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet – forstås stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem – ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet ved indtil tre drejninger (rumvinkel) af det maskinfaste koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede hvert ønskeligt værktøjssted entydigt defineret i rummet

Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.

Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC´en automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og aflægger disse i parametrene Q120 (A-Achse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC´en – gående ud fra nulstellingen af drejeaksen – den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for bergning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC'en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Såsnart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis der skal regnes med korrekturen i alle, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktion TRANSFORMERET programafvikling i driftsart manuel på AKTIV (se "Transformation af bearbejdningsplan", side 24) bliver den i denne menu indførte vinkelværdi af cyklus 19 BEAR-BEJDNINGSPLAN overskrevet.









Drejeakse og -vinkel?: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; Programmér drejeakserne A, B og C med softkeys

Når TNC´en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- ► Tilspænding? F=: Kørselshastighed for drejeaksen ved automatisk positionering
- Sikkerheds-afstand? (inkremental): TNC'en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstanden, ikke ændrer sig relativt i forhold til emnet

#### Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny cyklus TRANSFORMA-TION og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogspørgsmålet overføres med tasten NO ENT.

#### Positionering af drejeakse



Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen(erne), eller om De skal forpositionere drejeaksen i programmet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder følgende:

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Kun anvende forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden i en TOOL DEF-blok hhv. i værktøjs-tabellen).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- TNC'en udfører svingningen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, positionerer De drejeaksen f.eks. med en L-blok før cyklus-definitionen:

NC-blokeksempel:

10 L Z+100 RO FMAX	
11 L X+25 Y+10 RO FMAX	
12 L B+15 RO F1000	Positionering af drejeakse
13 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN	Vinkel for korrekturberegning defineres
14 CYCL DEF 19.1 B+15	
15 L Z+80 RO FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
16 L X-7.5 Y-10 RO FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

#### Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (**SOLL** og **AKT**.) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definitionen altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

#### Arbejdsrum-overvågning

l et transformeret koordinatsystem tager TNC'en ikke hensyn til programmerede endestop før bevægelsen. Først når aktuel position overskrider disse endestop afgiver TNC'en en fejlmelding.

#### Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i transformerede systemer køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem, se "Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser", side 164.

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskinkoordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

#### Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nulpunkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: Så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går De i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

- 1. Aktivere nulpunkt-forskydning
- 2. Aktivere transformation af bearbejdningsplan
- 3. Aktivere drejning

•••

Emnebearbejdning

- ...
- 1. Tilbagestilling af drejning
- 2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
- 3. Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning

#### Automatiske målinger i et transformeret system

Med målecyklerne i TNC'en kan De opmåle emner i det transformerede system. Måleresultatet bliver af TNC'en gemt i Q-parametre, som De derefter kan viderebearbejde (f.eks. udlæse måleresultaterne på en printer).

#### Ledetråd for arbejdet med Zyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

#### **1 Program fremstilling**

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Evt. positionere drejeakse(n) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskin-parameter)
- Evt. aktivere nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 TRANSFORMATION defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmer bearbejdningen således, som om det blev udført i det normale vandrette/lodrette plan.
- Cyklus 19 TRANSFORMATION tilbagestilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Deaktivere funktion BEARBEJDNINGSPLAN; Definér cyklus 19 påny, overfør dialogspørgsmål med NO ENT
- Evt. tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
- ▶ Evt. positionere drejeaksen i 0°-stillingen

#### 2 Opspænding af emnet

#### 3 Forberedelse i driftsart positionering med manuel indlæsning

Positioner drejeakse(r) for fastlæggelse af henfø-ringspunkt på den tilsvarende vinkelværdi. Vinkel-værdien retter sig efter den valgte henføringsflade på emnet.

#### 4 forberedelser i driftsarten Manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på AKTIV for driftsart manuel drift; ved ikke styrede akser indføres vinkelværdien for drejeaksen i menuen.

Ved ikke styrede akser skal de indførte vinkelværdier stemme overens med Akt.-position for dreje-aksen, ellers beregner TNC'en henføringspunktet forkert.

#### 5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som ved et utransformeret system se "Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 22
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler)
- Automatisk med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-Cykler, kapitel 3)

#### 6 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

#### 7 Driftsart manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen, se "Aktivering af manuel transformering", side 27.

# Eksempel: Koordinat-omregningscykler

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram, se "Underprogrammer", side 323



O BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
10 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
11 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
15 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
18 CYCL DEF 7.1 X+0	
19 CYCL DEF 7.2 Y+0	

20 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
21 LBL 1	Underprogram 1:
22 L X+0 Y+0 R0 F MAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
23 L Z+2 RO F MAX M3	
24 L Z-5 RO F200	
25 L X+30 RL	
26 L IY+10	
27 RND R5	
28 L IX+20	
29 L IX+10 IY-10	
30 RND R5	
31 L IX-10 IY-10	
32 L IX-20	
33 L IY+10	
34 L X+0 Y+0 R0 F500	
35 L Z+20 RO F MAX	
36 LBL 0	
37 END PGM KOUMR MM	

# 8.9 Special-cykler

# **DVÆLETID** (cyklus 9)

Programafviklingen bliver standset med varigheden DVÆLETID. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

#### Virkemåde

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.

9	$\bigcirc$	

Dvæletid i sekunder: Indlæs dvæletid i sekunder

Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt



#### **Eksempel: NC-blokke**

89 CYCL DEF 9.0 DVÆLETID

90	CYCL	DEF	9.1	DV	. TID	1.5
----	------	-----	-----	----	-------	-----

# Program-kald (cyklus 12)

De kan ligestille vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, i en bearbejdnings-cyklus.



12 PGM CALL

#### Pas på før programmeringen

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det som et cyklus deklareret program stå i samme bibliotek som programmet der kaldes.

Hvis det for cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks.TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-programm som en cyklus, så indlæser De fil-type. I efter program-navnet.

Program-navn: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står

Programmet kalder De med

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

#### **Eksempel: Program-kald**

Fra et program skal et med cyklus kaldbart program 50 kaldes.

 7
 CYCL DEF 12.0

 PGM CALL

 8
 CYCL DEF 12.1

 LOT31

 9
 ... M99

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •

 •
</t

#### **Eksempel: NC-blokke**

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL 56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H 57 L X+20 Y+50 FMAX M99

# 8.9 Special-cykler

# SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13)

Ų redt.

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

- Spindel-orientering er f.eks. nødvendig
- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med nnfrarød-overførsel

#### Virkemåde

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC´en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Hvis De programmerer M19, hhv. M20, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt i en maskin-parameter (se maskinhåndbogen).



Orienteringsvinkel: Indlæs vinkel henført til vinkelhenføringsaksen i arbejdsplanet

Indlæse-område: 0 til 360°

Indlæse-finhed: 0,1°



#### Eksempel: NC-blokke

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING	
------------------------------	--

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

# **TOLERANCE** (cyklus 32)

L Å

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen. Om nødvendigt, reducerer TNC en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC en. Overfladegodheden bliver forhøjet og maskinens mekaniske dele skånet.

Under udglatningen opstår en konturafvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus 32 kan De ændre den forindstillede toleranceværdi.



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

De tilbagestiller cyklus 32, idet De påny definerer cyklus 32 og overfører dialogspørgsmålet efter **Toleranceværdi** med NO ENT. Den forindstillede tolerance bliver igen aktiv ved tilbagestilingen:



► Toleranceværdi: Tilladelig konturafvigelse i mm



#### **Eksempel: NC-blokke**

95	CYCL	DEF	32.0	TOLE	RANCE
	OIOL		95.0	IVEL	

96 CYCL DEF 32.1 T0.05







Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

# 9.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser

Een gang programmerede bearbejdningsskridt kan De gentage flere gange med underprogrammer og programdel-gentagelser.

# Label

Underprogrammer og programdel-gentagelser begynder i et bearbejdningsprogram med mærket LBL, en forkortelse for LABEL (eng. for mærke, kendetegn).

En LABEL har et nummer mellem 1 og 254. Hvert LABEL-nummer må De kun bruge een gang i et program og aktiveres med LABEL SET.



Hvis De bruger et label-nummer flere gange, afgiver TNC'en ved afslutningen af LBL SET-blokke en fejlmelding. Ved meget lange programmer kan De med MP7229 begrænse kontrollen af et indlæsbart antal af blokke.

LABEL 0 (LBL 0) kendetegner et underprogram-slut og må derfor anvendes så ofte det ønskes.

# 9.2 Underprogrammer

# Arbejdsmåde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil et underprogramkald CALL LBL
- 2 Fra dette sted afvikler TNC'en det kaldte underprogram indtil underprogram-slut LBL 0
- **3** Herefter fortsætter TNC'en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kald CALL LBL

#### Programmerings-anvisninger

- Et hovedprogram kan indeholde indtil 254 underprogrammer.
- De kan kalde underprogrammer i vilkårlig rækkefølge så ofte det ønskes.
- Et underprogram må ikke kalde sig selv.
- Underprogrammer programmeres efter afslutning af hovedprogrammet (efter blokken med M2 hhv. M30)
- Hvis underprogrammer står i bearbejdnings-programmet før
- blokken med M02 eller M30, så bliver de uden kald afviklet mindst een gang

#### Programmering af et underprogram



- Start kendetegn: Tryk tasten LBL SET og indlæs et label-nummer
- ▶ Indlæs underprogram-nummer
- Slut kendetegn: Tryk taste LBL SET og indlæs labelnummer "0"

#### Kald af et underprogram



- Underprogram kald: Tryk tasten LBL CALL
- Label-nummer: Indlæs label-nummer på underprogrammet der skal kaldes
- Gentagelser REP: Forbigå dialog med tasten NO ENT. Gentagelser REP anvendes kun ved programdel-gentagelser



CALL LBL 0 er ikke tilladt, da det svarer til kald af et underprogram-slut.



# 9.3 Programdel-gentagelser

# Label LBL

Programdel-gentagelser begynder med mærket LBL (LABEL). En programdel-gentagelse afsluttes med CALL LBL /REP.

# Arbejdsmåde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil afslutningen af programdelen (CALL LBL /REP)
- 2 Herefter gentager TNC´en programdelen mellem den kaldte LABEL og label-kald CALL LBL /REP så ofte, som De har angivet under REP
- 3 Herefter afvikler TNC'en igen bearbejdnings-programmet

# Programmerings-anvisninger

- De kan gentage en programdel indtil 65 534 gange efter hinanden.
- TNC'en fører til højre for skråstregen efter REP regnskab med programdel-gentagelserne, hvor mange der mangler at udføres.
- Programdele bliver af TNC altid udført een gang mere, end der er programmeret gentagelser.

# Programmering af programdel-gentagelser

LBL SET

LBL CALL

- Start kendetegn: Tryk taste LBL SET og indlæs LABEL-nummer for den programdel der skal gentages
- Indlæs programdel

# Kald af programdel-gentagelse

Tryk tasten LBL CALL, indlæs Label-Nummer for programdelen der skal gentages og antallet af gentagelser REP



# 9.4 Vilkårligt program som underprogram

# Arbejdsmåde

- 1 TNC udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med CALL PGM
- 2 Herefter udfører TNC'en det kaldte program indtil dets afslutning
- **3** Herefter fortsætter TNC'en afviklingen af bearbejdnings-programmet (kaldende) med blokken, der følger af program-kald

# Programmerings-anvisninger

- For at anvende et vilkårligt program som underprogram behøver TNC'en ingen LABELs.
- Det kaldte program må ikke indeholde en hjælpe-funktion M2 eller M30.
- Det kaldte program må ikke indeholde et kald CALL PGM til det kaldende program.

# Kald af et vilkårligt program som underprogram

- PGM CALL
- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL
- PROGRAMM

ſ₽

- Tryk softkey PROGRAM
- Indlæs fuldstændigt stinavn på programmet der kaldes, overfør med tasten END

Det kaldte program skal være gemt på TNC'ens harddisk.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det kaldte program stå i samme bibliotek som programmet der kalder.

Hvis det kaldte program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H

Hvis De vil kalde et DIN/ISO-program, så indlæser De filtypen .l efter program-navnet.

De kan også kalde et vilkårligt program med cyklus 12 PGM CALL.



# 9.5 Sammenkædninger

# Sammenkædningsarter

- Underprogrammer i underprogram
- Programdel-gentagelser i programdel-gentagelse
- Gentage underprogram
- Programdel-gentagelser i underprogram

# Sammenkædningsdybde

Sammenkædnings-dybden fastlægger, hvor ofte programdele eller underprogrammer må indeholde yderligere underprogrammer eller programdel-gentagelser.

- Maximal sammenkædnings-dybde for underprogrammer: 8
- Maximal sammenkædnings-dybde for hovedprogram-kald: 4
- Programdel-gentagelser kan De sammenkæde så ofte det ønskes.

### Underprogram i underprogram

#### **NC-blok eksempel**

O BEGIN PGM UPGMS MM	
····	
17 CALL LBL 1	Underprogram i underprogram
····	
35 L Z+100 RO FMAX M2	Sidste programblok i
	Hovedprogrammet (med M2)
36 LBL 1	Start af underprogram 1
····	
39 CALL LBL 2	Underprogram med LBL2 bliver kaldt
····	
45 LBL 0	Slut på underprogram 1
46 LBL 2	Start på underprogram 2
····	
62 LBL 0	Slut på underprogram 2
63 SLUT PGM UPGMS MM	

# **Program-afvikling**

- 1 Hovedprogram UPGMS bliver udført til blok 17
- 2 Underprogram 1 bliver kaldt og udført til blok 39
- **3** Underprogram 2 bliver kaldt og udført til blok 62. Slut på underprogram 2 og tilbagespring til underprogrammet, fra hvilket det blev kaldt
- **4** Underprogram 1 bliver udført fra blok 40 til blok 45. Slut på underprogram 1 og tilbagespring i hovedprogram UPGMS.
- **5** Hovedprogram UPGMS bliver udført fra blok 18 til blok 35. Tilbagespring til blok 1 og program-slut.

### Gentage programdel-gentagelser

#### **NC-blok eksempel**

O BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Start af programdel-gentagelse 1
····	
20 LBL 2	Start af programdel-gentagelse 2
····	
27 CALL LBL 2 REP 2/2	Programdel mellem denne blok og LBL 2
····	(blok 20) bliver gentaget 2 gange
35 CALL LBL 1 REP 1/1	Programdel mellem denne blok og LBL 1
····	(blok 15) bliver gentaget 1 gang
50 END PGM REPS MM	

- 1 Hovedprogram REPS bliver udført til blok 27
- 2 Programdel mellem blok 27 og blok 20 bliver gentaget 2 gange
- 3 Hovedprogram REPS bliver udført fra blok 28 til blok 35
- 4 Programdel mellem blok 35 og blok 15 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelse mellem blok 20 og blok 27)
- Hovedprogram REPS bliver udført fra blok 36 til blok 50 (programslut)

# Underprogram gentagelse

NC-blok eksempel

O BEGIN PGM UPGREP MM	
····	
10 LBL 11	Start af programdel-gentagelse 1
11 CALL LBL 2	
12 CALL LBL 1 REP 2/22	Start af programdel-gentagelse 2
····	
19 L Z+100 RO FMAX M2	Programdel mellem denne blok og LBL 2
20 LBL 2	(blok 20) bliver gentaget 2 gange
····	Programdel mellem denne blok og LBL 1
28 LBL 0	(blok 15) bliver gentaget 1 gang
29 END PGM UPGREP MM	

- 1 Hovedprogram UPGREP bliver udført til blok 11
- 2 Underprogram 2 bliver kaldt og udført
- **3** Programdel mellem blok 12 og blok 10 bliver gentaget 2 gange: Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange
- 4 Hovedprogram UPGREP bliver udført fra blok 13 til blok 19; program-slut

# 9.6 Programmerings-eksempler

# Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger

- Værktøjet forpositioneres til overkanten af emnet
- Indlæs fremrykning inkrementalt
- Konturfræsning
- Fremrykning og konturfræsning gentages



O BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 L X-20 Y+30 R0 F MAX	Forpositionering i bearbejdningsplan
7 L Z+0 R0 F MAX M3	Forpositionering på overkant af emne

8 LBL 1	Mærke for programdel-gentagelse
9 L IZ-4 RO F MAX	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kørsel til kontur
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlade kontur
19 L X-20 Y+0 R0 F MAX	Frikørsel
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Tilbagespring til LBL 1; ialt fire gange
21 L Z+250 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM PGMWDH MM	

# **Eksempel: Hulgrupper**

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Kald hulgruppe (underprogram 1)
- Programmér hulgruppen kun een gang i underprogram 1



O BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2,5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;F FREMRYK DYBDE.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;VTID OPPE	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SAFSTAND	
0211=0.25 :DVÆLETID NEDE	

7 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3	Kør til startpunkt for hulgruppe 1
8 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
9 L X+45 Y+60 R0 F MAX	Kør til startpunkt hulgruppe 2
10 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
11 L X+75 Y+10 R0 F MAX	Kør til startpunkt hulgruppe 3
12 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
13 L Z+250 R0 F MAX M2	Slut på hovedprogram
14 LBL 1	Start på underprogram 1: hulgruppe
15 CYCL CALL	1. Boring
16 L IX+20 R0 F MAX M99	2. Kør til boring, kald cyklus
17 L IY+20 R0 F MAX M99	3. Kør til boring, kald cyklus
18 L IX-20 R0 F MAX M99	4. Kør til boring, kald cyklus
19 LBL 0	Slut på underprogram 1
20 END PGM UP1 MM	

# Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer

- Programmér bearbejdnings-cykler i hovedprogram
- Komplet borebillede kaldes (underprogram 1)
- Kør til hulgruppe i underprogram 1, Kald hulgruppe (underprogram 2)
- Programmér hulgruppen kun een gang i underprogram 2



O BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Værktøjs-definition centreringsbor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition bor
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3,5	Værktøjs-definition rival
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centreringsbor
7 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
8 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2; SIKKERHEDSAFST.	
Q201=-3; DYBDE	
Q206=250; F FREMRYK DYBDE.	
Q202=3; FREMRYK-DYBDE	
Q210=0; DVÆLETID OPPE	
Q2O3=+O; KOOR. OVERFLADE	
Q204=10; 2. SAFSTAND	
Q211=0.25; DVÆLETID NEDE	
9 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede

10 L Z+250 R0 F MAX M6	Værktøjs-skift
11 TOOL CALL 2 Z \$4000	Værktøjs-kald bor
12 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boring
13 FN 0: Q202 = +5	Ny fremrykning for boring
14 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
15 L Z+250 RO F MAX M6	Værktøjs-skift
16 TOOL CALL 3 Z S500	Værktøjs-kald rival
17 CYCL DEF 201 REIFNING	Cyklus-definition rival
Q200=2; SIKKERHEDSAFST.	
Q201=-15; DYBDE	
Q206=250; F FREMRYK DYBDE.	
Q211=0,5; DVÆLETID NEDE	
Q208=400; F UDKØRSEL	
Q2O3=+O; KOOR. OVERFLADE	
Q204=10; 2. SAFSTAND	
18 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
10 L 7.050 DO E MAY NO	Slut på hovedprogram
19 L 2+250 KU F MAX M2	
19 L 2+230 KU F MAX M2	
20 LBL 1	Start på underprogram 1: Komplet borebillede
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1
19 L 2+250 KU F MAX M2 20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3 22 CALL LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO F MAX	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2
19 L 2+250 k0 F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 R0 F MAX     24 CALL LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe
19 L 2+250 k0 F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 R0 F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 R0 F MAX	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3
19 L 2+250 K0 F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 R0 F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 R0 F MAX     26 CALL LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe
19 L 2+250 K0 F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 R0 F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 R0 F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1
19 L 2+250 k0 F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 R0 F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 R0 F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1
19 L 2+250 KO F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 RO F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 RO F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0     28 LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede     Kør til startpunkt for hulgruppe 1     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 2     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 3     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Start på underprogram 1
19 L 2+250 K0 F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 R0 F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 R0 F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0     28 LBL 2     29 CYCL CALL	Start på underprogram 1: Komplet borebillede     Kør til startpunkt for hulgruppe 1     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 2     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 3     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Slut på underprogram 1     Start på underprogram 2: hulgruppe     1. Boring med aktiv bearbejdnings-cyklus
19 L 2+250 KO F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 RO F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 RO F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0     28 LBL 2     29 CYCL CALL     30 L IX+20 RO F MAX M99	Start på underprogram 1: Komplet borebillede     Kør til startpunkt for hulgruppe 1     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 2     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 3     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Slat på underprogram 1     Start på underprogram 2: hulgruppe     1. Boring med aktiv bearbejdnings-cyklus     2. Kør til boring, kald cyklus
19 L 2+250 KO F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 RO F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 RO F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0     28 LBL 2     29 CYCL CALL     30 L IX+20 RO F MAX M99     31 L IY+20 RO F MAX M99	Start på underprogram 1: Komplet borebillede     Kør til startpunkt for hulgruppe 1     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 2     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 3     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Start på underprogram 2 for hulgruppe     Slut på underprogram 2 for hulgruppe     Start på underprogram 1     Start på underprogram 2: hulgruppe     1. Boring med aktiv bearbejdnings-cyklus     2. Kør til boring, kald cyklus     3. Kør til boring, kald cyklus
19 L 2+250 KO F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 RO F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 RO F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0     28 LBL 2     29 CYCL CALL     30 L IX+20 RO F MAX M99     31 L IY+20 RO F MAX M99     32 L IX-20 RO F MAX M99	Start på underprogram 1: Komplet borebillede     Kør til startpunkt for hulgruppe 1     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 2     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 3     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Slut på underprogram 2 for hulgruppe     Start på underprogram 2 for hulgruppe     Kør til boring, kald cyklus     Kør til boring, kald cyklus     Kør til boring, kald cyklus     Kør til boring, kald cyklus
19 L 2+250 KO F MAX M2     20 LBL 1     21 L X+15 Y+10 RO F MAX M3     22 CALL LBL 2     23 L X+45 Y+60 RO F MAX     24 CALL LBL 2     25 L X+75 Y+10 RO F MAX     26 CALL LBL 2     27 LBL 0     28 LBL 2     29 CYCL CALL     30 L IX+20 RO F MAX M99     31 L IY+20 RO F MAX M99     32 L IX-20 RO F MAX M99     33 LBL 0	Start på underprogram 1: Komplet borebillede     Kør til startpunkt for hulgruppe 1     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 2     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Kør til startpunkt hulgruppe 3     Kald underprogram 2 for hulgruppe     Slut på underprogram 2 for hulgruppe     Slut på underprogram 2 for hulgruppe     Slut på underprogram 2 for hulgruppe     Start på underprogram 1     Start på underprogram 2: hulgruppe     1. Boring med aktiv bearbejdnings-cyklus     2. Kør til boring, kald cyklus     3. Kør til boring, kald cyklus     4. Kør til boring, kald cyklus     Slut på underprogram 2







# Programmering: Q-parametre

# 10.1 Princip og funktionsoversigt

Med Q-parametrene kan De fremstille et program for familieemner. Hertil indlæser De istedet for talværdier en erstatning: Q-parametrene.

Q-parametre står eksempelvis for

- Koordinatværdier
- Tilspænding
- Omdrejningstal
- Cyklus-data

Herudover kan De med Q-parametrene programmere konturer, som er bestemt af matematiske funktioner eller gøre udførelsen af bearbejdningsskridt afhængig af logiske betingelser. I forbindelse med FKprogrammering, kan De også kombinere konturer som ikke er målsat NC-korrekt med Q-parametre.

En Q-parameter er kendetegnet med bogstavet Q og et nummer mellem 0 og 299. Q-parametrene er inddelt i tre områder:

Betydning	Område
Frit anvendelige parametre, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC- hukommelsen	Q0 til Q99
Parametre f. specialfunkt. i TNC	Q100 til Q199
Parametere, der fortrinsvis anvendes for cykler, globalt virksommme for alle programmer der befinder sig i TNC'en	Q200 til Q299

# Programmeringsanvisninger

Q-parametre og talværdier må gerne indlæses blandet i et program.

De kan anvise Q-parametre m. talværdier mellem -99999,9999 og +99 999,9999. Internt kan TNC en beregne talværdier indtil en bredde af 57 Bit før og indtil 7 Bit efter decimalpunktet (32 bit talbredde svarer til en decimalværdi på 4 294 967 296).



TNC'en anviser nogle Q-parametere automatisk altid samme data, f.eks. til Q-parameter Q108 den aktuelle værktøjs-radius, se "Forbelagte Q-parametre", side 365. Hvis De anvender parametrene Q1 til Q99 i fabrikantcykler, fastlægger De med maskin-parameter

MP7251, om denne parameter kun virker lokalt i en fabrikant-cyklus eller globalt for alle programmer.


# Kald af Q-parameter-funktioner

Under indlæsningen af et bearbejdningsprogram, trykker De tasten "Q" (i feltet for tal-indlæsning og aksevalg under –/+ -tasten). Så viser TNC'en følgende softkeys:

Funktionsgruppe	Softkey
Matematiske grundfunktioner	BASIC ARITHM.
Vinkelfunktioner	TRIGO- NOMETRY
Funktion for cirkelberegning	CIRKEL BEREG- NING
Betingede spring, spring	SPRING
Øvrige funktioner	SPECIEL FUNKTION
Indlæsning af formel	FORMEL

# 10.2 Delefamilien – Q-parametre istedet for talværdier

Med Q-parameter-funktionen FN0: ANVISNING kan De anvise Q-parametrene talværdier. bearbejdnings-programmet indsætter De Q-parametre istedet for talværdier.

# NC-blok eksempel

15 FNO: Q10=25	Anvisning
	Q10 indeh. værdien 25
25 L X +Q10	svarer til L X +25

For delfamilien programmerer De f.eks. de karakteristiske emne-mål som Q-parametre.

For bearbejdningen af de enkelte emner anviser De så hver af disse parametre en tilsvarende talværdi.

# Eksempel

#### Cylinder med Q-parametre

Cplainf1fs18 Cylinder-radius	R = Q1
Cylinder-højde	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30
	Q2 = +10
Cylinder Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



# 10.3 Beskrivelse af konturer med matmatiske funktioner

# Anvendelse

Med Q-parametrene kan De programmere matematiske grund-funktioner i et bearbejdningsprogram:

- ▶ Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- ▶ Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT... TNC'en viser følgende softkeys:

# Oversigt

Funktion	Softkey
Anvisning f.eks. FNO: Q5 = +60 Anvis værdien direkte	FN0 X = Y
FN1: ADDITION f.eks. FN1: Q1 = -Q2 + -5 Beregn og anvis summen af de to værdier	FN1 X + Y
FN2: SUBTRAKTION f.eks. FN2: Q1 = +10 - +5 Beregn og anvisplainf1fs18 differensen af de to vær- dier	FN2 X - Y
FN3: MULTIPLIKATION f.eks. FN3: Q2 = +3 * +3 Beregn og anvis pplainf1fs18 produktet af de to vær- dier	FN3 X * Y
FN4: DIVISION z.B. FN4: Q4 = +8 DIV +Q2 Beregn og anvis kvotienten af to værdier Forbudt: Division med 0!	FN4 X / Y
FN5: RODUDDRAGNING f.eks. FN5: Q20 = SQRT 4 Uddrag roden af et tal og anvis dette Forbudt: Roduddragning af en negativ værdi!	FN5 SQRT
Ti højre for "="-tegnet må De indlæse:	
to tal	
to Q-parametre	

eet tal og een Q-parameter

Q-parametrene og talværdierne i ligningen kan De frit indlæse med plus eller minus fortegn.

# 10.3 Beskrivelse af kon<mark>tur</mark>er med matmatiske funktioner

# Programmering af grundregnearter



# 10.4 Vinkelfunktioner (trigonometri)

# Definitioner

Sinus, Cosinus og Tangens beskriver sideforholdene i en retvinklet trekant. Hertil svarer

Sinus: $\sin \alpha = a / c$ Cosinus: $\cos \alpha = b / c$ Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$ 

#### Hertil er

■ c siden overfor den rette vinkel

a siden overfor vinklen a

b den tredie side

Medplainf1fs18 tangens kan TNC'en fremskaffe vinklen:

 $\alpha$  = arctan  $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan (sin  $\alpha$  / cos  $\alpha$ )

#### **Eksempel:**

a = 10 mm

b = 10 mm

```
\alpha = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°
```

Herudover gælder:

 $a^{2} + b^{2} = c^{2} \pmod{a^{2}} = a \times a$ 

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



# Programmering af vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerne vises med et tryk på softkey VINKELFUNKT. TNC'en viser disse softkey i tabellen til højre.

Programmering: Sammenlign "Eksempel: Programmering af grund-regnearter"

Funktion	Softkey
FN6: SINUS f.eks. FN6: Q20 = SIN-Q5 Bestemmelse og anvisning af sinus til en vinkel i gra- der (°)	FN6 SIN(X)
FN7: COSINUS f.eks. FN7: Q21 = COS–Q5 Bestemmelse og anvisning af cosinus til en vinkel i grader (°)	FN7 COS(X)
FN8: RODEN AF EN KVADRATSUM f.eks. FN8: Q10 = +5 LEN +4 Beregning og anvisning af roden af en kvadratsum	FN8 X LEN Y
FN13: VINKEL f.eks. FN13: Q20 = +10 ANG-Q1 Bestemme og anvise vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen(0 < vinkel < 360°)	FN13 X ANG Y

# 10.5 Cirkelberegninger

# Anvendelse

Med funktionen for cirkelberegning kan De ud fra tre eller fire cirkelpunkter lade TNC'en beregne cirkelcentrum og cirkelradius. Beregningen af en cirkel ud fra fire punkter er nøjagtigere.

Anvendelse: Denne funktion kan De f.eks. benytte, når De med den programmerbare tastfunktion vil bestemme sted og størrelse af en boring eller en delkreds.

Funktion	Softkey
F N23: CIRKELDATA ved hjælp af tre cirkelpunkter f.eks. FN23: Q20 = CDATA Q30	FN23 3 PUNKTER PÅ CIRKL

Kordinatparene af tre cirkelpunkter skal være lagret i parameter Q30 og de følgende fem parametre – her altså til Q35 –.

TNC en gemmer så cirkelcentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, Cirkelcentrum for sideaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og cirkelradius i parameter Q22.

Funktion	Softkey
FN24: CIRKELDATA ved hjælp af fire cirkelpunkter f.eks. FN24: Q20 = CDATA Q30	FN24 4 PUNKTER PÅ CIRKEL

Koordinatparene fra fire cirkelpunkter skal gemmes i parameter Q30 og de følgenden syv parametere – her altså til Q37 –.

TNC'en gemmer så cirkelcentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, Cirkelcentrum for sideaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og cirkelradius i parameter Q22.



Pas på, at FN23 og FN24 ved siden af resultat-parameteren også de to følgende parametre automatisk overskriver.

# 10.6 Betingede spring med Q-parametre

# Anvendelse

Ved betingede spring sammenligner TNC'en en Q-parameter med en anden Q-parameter eller en talværdi. Når betingelserne er opfyldt, så sætter TNC`en straks bearbejdnings-programmet på den LABEL, der er programmeret efter betingelserne (LABEL se "Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser", side 322). Hvis betingelserne ikke er opfyldt, så udfører TNC'en den næste blok.

Hvis De skal kalde et andet program som underprogram, så programmerer De efter LABEL'en et PGM KALD

# Ubetingede spring

Ubetingede spring er spring, hvis betingelser altid (=ubetinget) skal opfyldes, f.eks.

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

# Programmeringer af betingede spring

Betinget spring-beslutningerne vises med et tryk på softkey SPRING. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
FN9: HVIS LIG MED, SPRING f.eks. FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL 5 Hvis begge værdier eller parametre er ens,så spring til den angivne Label	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN10: HVIS ULIG MED, SPRING f.eks. FN10: IF +10 NE -Q5 G0T0 LBL 10 Hvis begge værdier eller parametre ikke er ens, så spring til den angivne Label	IF X NE Y GOTO
FN11: HVIS STØRRE END, SPRING f.eks. FN11: IF+Q1 GT+10 GOT0 LBL 5 Hvis første værdi eller parameter er større end anden værdi eller parameter, spring til den angivne label	FN11 IF X GT Y GOTO
<b>FN12: HVIS MINDRE END, SPRING</b> f.eks. <b>FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL 1</b> Hvis første værdi eller parameter er mindre end anden værdi eller parameter, spring til den angivne label	IF X LT Y GOTO

# Anvendte forkortelser og begreber

IF	(engl.):	Hvis
EQU	(engl. equal):	Lig med
NE	(engl. not equal):	Ulig med
GT	(engl. greater than):	Større end
LT	(engl. less than):	Mindre end
GOTO	(engl. go to):	Gå til

Q

# 10.7 Q-parametre kontrollere og ændre

# Fremgangsmåde

De kan kontrollere og også ændre indholdet i Q-parametre under en programafvikling eller program-test.

Afbryde en programafvikling (f.eks. trykke extern STOP-taste og softkey INTERNT STOP) hhv. standse program-test

- ► Kald af Q-parameter-funktioner: Tryk taste Q
- Nummeret på Q-parameteren indlæses og taste ENT trykkes. TNC'en viser i dialog-feltet den aktuelle værdi for Q-parameteren
- Hvis De skal ændre værdien, indlæser De en ny værdi, og overfører den med tasten ENT og afslutter indlæsningen med tasten END
- Hvis De ikke skal ændre værdien, så afslutter De dialogen med tasten END

MANUEL DRIFT	PROGRAMTEST $Q40 = +25$	
20	TOOL DEF 2 L+0 R+3	
21	TOOL DEF 3 L+0 R+1.5	
22	TOOL DEF 4 L+0 R+2.5	
23	TOOL DEF 5 L+0 R+3	
24	STOP M6	
25	TOOL CALL 1 Z S1600	
26	FN 0: Q40 = +Q7	
27	FN 0: Q41 = +Q5	
28	FN 0: Q42 = +Q12	
29	FN 0: Q43 = +Q14	
30	FN 0: Q44 = +Q16	
31	L Z+20 R0 F9999 M3	
32	CYCL DEF 14.0 KONTUR	
33	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 /2 /4	
	/5 /6 /7	
	SLL	ΙT

# 10.8 Øvrige funktioner

# Oversigt

Øvrige funktioner vises med et tryk på softkey SPECIAL-FUNKT. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
<b>FN14:ERROR</b> Udlæs fejlmeldinger	FN14 FEJL=
<b>FN15:PRINT</b> Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier uformateret	FN15 PRINT
<b>FN16:PRINT</b> Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier formateret	FN16 F-PRINT
FN18:SYS-DATUM READ Læs systemdata	FN18 LÆSE SYS-DATA
<b>FN19:PLC</b> Overfør værdier til PLC´en	FN19 PLC=
FN20:WAIT FOR Synkroniser NC PLC	FN20 VENT PÂ
FN25:PRESET Henf.punkt fastlæggelse under programafviklingen	FN25 Sft T NULPUNKT
FN26:TABOPEN Åbne frit definerbare tabeller	FN26 ÂBEN TABEL
<b>FN27:TABWRITE</b> Skrive i en frit definerbar tabel	FN27 SKRIV TIL TABEL
FN28:TABREAD Læse fra en frit definerbar tabel	FN28 LÆS FRA TABEL

# FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger

Med funktionen FN14: ERROR kan De lade programstyrede meldinger udlæse, som er forprogrammerede af maskinfabrikanten hhv. af HEI-DENHAIN: Hvis TNC´en i programafviklingen eller program-testen kommer til en blok med FN 14, så afbryder den og afgiver en melding. I tilslutning hertil må De starte programmet igen. Fejl-numre: Se tabellen til højre.

Fejl-nummer område	Standard-dialog
0 299	FN 14: Fejl-nummer 0 299
300 999	Maskinafhængig dialog
1000 1099	Interne fejlmeldinger (se tabellen til højre)

#### NC-Blok eksempel

TNC'en skal udlæse en melding, som er lagret under fejl-nummeret 254

180 FN14: ERROR = 254

Fejl-nummer	Tekst				
1000	Spindel ?				
1001	Værktøjsakse mangler				
1002	Notbredde for stor				
1003	Værktøjs-radius for stor				
1004	Område overskredet				
1005	Start-position forkert				
1006	DREJNING ikke tiladt				
1007	DIM.FAKTOR ikke tilladt				
1008	SPEJLNING ikke tilladt				
1009	Forskydning ikke tilladt				
1010	Tilspænding mangler				
1011	Indlæseværdi forkert				
1012	Fortegn forkert				
1013	Vinkel ikke tilladt				
1014	Tastpunkt kan ikke nås				
1015	For mange punkter				
1016	Indlæsning selvmodsigende				
1017	CYCL ukomplet				
1018	Plan forkert defineret				
1019	Forkert akse programmeret				
1020	Forkert omdrejningstal				
1021	Radius-korrektur udefineret				
1022	Runding ikke defineret				
1023	Rundings-radius for stor				
1024	Udefineret programstart				
1025	For høj sammenkædning				
1026	Vinkelhenf. mangler				
1027	Ingen bearbcyklus defineret				
1028	Notbredde for lille				
1029	Lomme for lille				
1030	Q202 ikke defineret				
1031	Q205 ikke defineret				
1032	Q218 indlæs større Q219				
1033	CYCL 210 ikke tilladt				
1034	CYCL 211 ikke tilladt				
1035	Q220 for stor				
1036	Q222 indlæs større Q223				
1037	Q244 indlæs større 0				
1038	Q245 ulig Q246 indlæses				
1039	Indlæs vinkelområde < 360°				
1040	Q223 indlæses større end Q222				
1041	Q214: 0 ikke tilladt				

# FN15: PRINT: Udlæse tekst el. Q-parameterværdier



Indretning af datainterface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, hvor TNC´en skal lagre tekst eller Q-parameter-værdier. Se "Anvisning", side 401.

Med funktionen FN 15: PRINT kan De udlæse værdier for Q-parametre og fejlmeldinger over data-interfacet, for eks. til en printer. Hvis De gemmer værdierne internt eller udlæser dem til en computer, gemmer TNC'en dataerne i filen %FN15RUN.A (udlæsning under en programafvikling) eller i filen %FN15SIM.A (udlæsning under programtest).

#### Udlæse dialog og fejlmeldinger med FN 15: PRINT "talværdi"

Talværdi 0 til 99: Dialog for maskinfabrikant-cykler fra 100: PLC-fejlmeldinger

Eksempel: Udlæsning af dialog-nummer 20

67 FN15: PRINT 20

# Udlæsning af dialog og Q-parameter med FN15: PRINT "Q-parameter"

Anvendelseseksempel: Protokollering af en emne-opmåling.

De kan samtidig udlæse indtil seks Q-parametre og tal-værdier. TNC'en adskiller disse med skråstreger.

Eksempel: udlæsning af dialog 1 og talværdi Q1

70 FN15: PRINT1/Q1

MANUEL DRIFT	PRI	OGRAM-	-INDLf	ESNING	ì		
DATAR	PORTI	RS232		DATAF	PORTI	RS422	
DRIF BAUD FE EXT1	FART: RATE :	E) 115200 19200	(T2 )	DRIFI BAUD FE EXT1	ART: RATE : : :	L 38400 9600	SV-2
EXT2 LSV-2	2:	9600 115200	9	EXT2 LSV-2	2:	9600 115200	9
ANVIS	SNING	:					
PRIN <sup>-</sup> PRIN <sup>-</sup> PGM N	Г Г-ТЕЅ 1GТ:	: T : U	JDVIDE	E T			
0	RS232 RS422 SETUP	BRUGER PARAME TER	HJÆLP				SLUT

# FN16: F-PRINT: Udlæse tekst og Q-parameterværdier formateret



Indretning af datainterface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, hvor TNC´en skal lagre tekst eller Q-parameter-værdier. Se "Anvisning", side 401.

Med funktion FN16: F-PRINT kan De udlæse Q-parameter-værdier og tekst formateret via datainterfacet, for eks. til en printer. Hvis De lagrer værdierne internt eller udlæser dem til en computer, lagrer TNC´en dataerne i den fil, som De definerer i FN 16-blokken.

For at udlæse formateret tekst og Q-parameter værdierne, fremstiller De med TNC`ens tekst-editor en tekst-fil, hvori De fastlægger formatet og Q-parametrene der skal udlæses.

Eks. på en tekst-fil, som fastlægger udlæseformat:

"MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT";

Q-Parameter: vorbelegte"ANTAL MÅLEVÆRDIER: = 1";

"X1 = %5.3LF", Q31;

"Y1 = %5.3LF", Q32;

"Z1 = %5.3LF", Q33;

······

Til fremstilling af tekst-filer fastlægger De flg.forma- teringsfunktioner

Special tegn	Funktion
""	Fastggelse af udlæseformat for tekst og varia- ble mellem anførselstegn
%5.3LF	Fastlæggelse af format for Q-Parameter: 5 Før komma-, 4 efter komma-positioner, lang, flydende (decimaltal)
%S	Format for tekstvariabel
,	Adskillelsestegnplainf1fs18 mellem udlæsefor- mat og parameter
;	Blok-ende afslutter en linie

For at kunne udlæse forskellige informationer med i protokolfilen står følgende funktioner til rådighed:

Nøgleord	Funktion
CALL_PATH	Opgiver stinavnet på NC-programmet, i hvilken FN16-funktionen står. Eksempel: "målepro- gram: %S",CALL_PATH;

Nøgleord	Funktion
M_CLOSE	Lukker filen, i hvilken De skriver med FN16. Eksempel: M_CLOSE;
L_ENGELSK	Udlæs kun tekst ved dialogsprog engelsk
L_GERMAN	Udlæs kun tekst ved dialogsprog tysk
L_CZECH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog tjekkisk
L_FRENCH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog fransk
L_ITALIAN	Udlæs kun tekst ved dialogsprog italiensk
L_SPANISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog spansk
L_DANISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog dansk
L_FINNISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog finsk
L_DUTCH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog hollandsk
L_POLISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog polsk
L_HUNGARIA	Udlæs kun tekst ved dialogsprog ungarsk
L_ALL	Udlæs tekst uafhængig af dialogsprog
HOUR	Antal timer i sand tid
MIN	Antal minutter i sand tid
SEC	Antal sekunder i sand tid
DAY	Dag i sand tid
MONTH	Måned som tal i sand tid
STR_MONTH	Måned som rækkeforktelse i sand tid
YEAR2	Årstal to-cifret i sand tid
YEAR4	Årstal fire-cifret i sand tid

# I et bearbejdningsprogram programmerer De FN16: F-PRINT, for at aktivere udlæsningen:

96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.TXT

TNC'en udlæser så filen PROT1.TXT over det serielle interface: MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT

ANTAL N	/ÅLEVÆRDIER : = 1
* * * * * * *	********
X1 = 149	),360
Y1 = 25,	509
Z1 = 37,	000
* * * * * * *	*********
	Hvis De anvender FN 16 flere gange i programer, TNC'en alle tekster i filen, som De har fastlagt ved

Hvis De anvender FN 16 flere gange i programer, lagrer TNC'en alle tekster i filen, som De har fastlagt ved den første FN 16-funktion haben. Udlæsningen af filen sker først, når TNC'en læser blokken END PGM, når De trykker NCstop-tasten eller hvis De lukker filen med M\_CLOSE.

## FN18: SYS-DATUM READ: Læse systemdataer

Med funktionen FN 18: SYS-DATUM READ kan De læse systemdata og lagre i Q-parametre. Valget af systemdata sker med et gruppe-nummer (ID-Nr.), et nummer og evt. med et index.

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Program-info, 10	1	-	mm/tomme-tilstand
	2	-	Overlapningsfaktor ved lommefræsning
	3	-	Nummer på aktive bearbejdnings-cyklus
Maskintilstand, 20	1	-	Aktivt værktøjs-nummer
	2	-	Forberedt værktøjs-nummer
	3	-	Aktiv værktøjs-akse 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmeret spindelomdrejningstal
	5	-	Aktiv spindeltilstand: -1=udefineret, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 efter M3, 3=M5 efter M4
	8	-	Kølemiddeltilstand: 0=ude, 1=inde
	9	-	Aktiv tilspænding
	10	-	Index for det forberedte værktøj
	11	-	Index for det aktive værktøj
Cyklus-parameter, 30	1	-	Sikkerheds-afstand for aktiv bearbejdnings-cyklus
	2	-	Boredybde/Fræsedybde for aktiv bearbejdnings-cyklus

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	3	-	Fremryk-dybde for aktiv bearbejdnings-cyklus
	4	-	Tilspænding dybdefremrykning for aktiv bearbejdnings- cyklus
	5	-	1. sidelængde cyklus firkantlomme
	6	-	2. sidelængde cyklus firkantlomme
	7	-	1. sidelængde cyklus not
	8	-	2. sidelængde cyklus not
	9	-	Radius cyklus cirkulær lomme
	10	-	Tilspænding ved fræsning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	11	-	Drejeretning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	12	-	Dvæletid ved aktiv bearbejdnings-cyklus
	13	-	Gevindstigning cyklus 17, 18
	14	-	Sletspån ved aktiv bearbejdnings-cyklus
	15	-	Udrømningsvinkel ved aktiv bearbejdnings-cyklus
Data fra værktøjs-tabellen, 50	1	VRKTnr.	Værktøjs-længde
	2	VRKTnr.	Værktøjsplainf1fs18 -radius
	3	VRKTnr.	Værktøjs-radius R2
	4	VRKTnr.	Sletspån værktøjs-længde DL
	5	VRKTnr.	Sletspån værktøjs-radius DR
	6	VRKTnr.	Sletspån værktøjs-radius DR2
	7	VRKTnr.	Værktøj spærret (0 eller 1)
	8	VRKTnr.	Nummer på tvilling-værktøjet
	9	VRKTnr.	Maximal brugstid TIME1
	10	VRKTnr.	Maximal brugstid TIME2
	11	VRKTnr.	Aktuel brugstid CUR. TIME
	12	VRKTnr.	PLC-status
	13	VRKTnr.	Maximal skærelængde LCUTS
	14	VRKTnr.	Maximal indgangsvinkel ANGLE
	15	VRKTnr.	TT: Antal skær CUT
	16	VRKTnr.	TT: Slid-tolerance længde LTOL

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	17	VRKTnr.	TT: Slid-tolerance radius RTOL
	18	VRKTnr.	TT: Drejeretning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	VRKTnr.	TT: Forskudt plan R-OFFS
	20	VRKTnr.	TT: Forskudt længde L-OFFS
	21	VRKTnr.	TT: Brud-tolerance længde LBREAK
	22	VRKTnr.	TT: Brud-tolerance radius RBREAK
	Uden index	: Data for det a	aktive værktøj
Data fra værktøjs-tabellen, 51	1	Plads-nr.	Værktøjs-nummer
	2	Plads-nr.	Specialværktøj: 0=nej, 1=ja
	3	Plads-nr.	Fast plads: 0=nej, 1=ja
	4	Plads-nr.	spærret plads: 0=nej, 1=ja
	5	Plads-nr.	PLC-status
Plads-nummer på et værktøj i plads- tabellen, 52	1	VRKTnr.	Plads-nummer
Direkte efter TOOL CALL program- merede position, 70	1	-	Position gyldig/ugyldig (1/0)
	2	1	X-akse
	2	2	Y-akse
	2	3	Z-akse
	3	-	Programmeret tilspænding (-1: Ingen tilspænding progr.)
Aktiv værktøjs-korrektur, 200	1	-	Værktøjs-radius (incl. delta-værdi)
	2	-	Værktøjs-længde (incl. delta-værdi)
Aktiv transformation, 210	1	-	Grunddrejning driftsart manuel
	2	-	Programmeret drejning med cyklus 10
	3	-	Aktiv spejlingsakse
			0: Spejling ikke aktiv
			+1: X-akse spejlet
			+2: Y-akse spejlet
			+4: Z-akse spejlet
			+64: U-akse spejlet

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
			+128: V-akse spejlet
			+256: W-akse spejlet
			Kombinationen = summen af enkeltakserne
	4	1	Aktiv Dim.faktor X-akse
	4	2	Aktiv Dim.faktor Y-akse
	4	3	Aktiv Dim.faktor Z-akse
	4	7	Aktiv dim.faktor U-akse
	4	8	Aktiv dim.faktor V-akse
	4	9	Aktiv dim.faktor W-akse
	5	1	3D-ROT A-akse
	5	2	3D-ROT B-akse
	5	3	3D-ROT C-akse
	6	-	Transformation af bearbejdningsplan aktiv/inaktiv (-1/0)
Aktiv nulpunkt-forskydning, 220	2	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Kørselsområde, 230	2	1 til 9	Negativ software-endekontakt akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv software-endekontakt akse 1 til 9
Soll-position i REF-system, 240	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Soll-position i indlæse-system, 270	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Status af M128, 280	1	-	0: M128 inaktiv, -1: M128 aktiv
	2	-	Tilspænding, der der blev programmeret med M128
Kontakt tastsystem, 350	10	-	Tastsystem-akse
	11	-	Virksom kugleradius
	12	-	Virksom længde
	13	-	Radius indstilingsring
	14	1	Midt-offset hovedakse
		2	Midt-offset sideakse
	15	-	Retning af offset overfor 0°-stilling
Bordtastsystem TT 130	20	1	Midtpunkt X-akse (REF-system)
		2	Midtpunkt Y-akse (REF-system)
		3	Midtpunkt Z-akse (REF-system)
	21	-	Skive-radius
Målende tastsystem, 350	30	-	Kalibreret tastelængde
	31	-	Tasterradius 1
	32	-	Tasterradius 2

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	33	-	Diameter indstillingsring
	34	1	Midt-offset hovedakse
		2	Midt-offset sideakse
	35	1	Korrekturfaktor 1. V. akse
		2	Korrekturfaktor 2. V. akse
		3	Korrekturfaktor 3. V. akse
	36	1	Kraftforhold 1. V. akse
		2	Kraftforhold 2. V. akse
		3	Kraftforhold 3. V. akse
Sidste tastpunkt TCH PROBE-cyklus 0 eller sidste tastpunkt fra driftsart manuel, 360	1	1 til 9	Position i aktivt koordinat-system akse 1 til 9
	2	1 til 9	Position i REF-system akse 1 til 9
Værdi fra den aktive nulpunkt-tabel i det aktive koordinatsystem, 500	NP-Num- mer	1 til 9	X-akse til W-akse
REF-værdi fra den aktive nulpunkt- tabel, 500	NP-Num- mer	1 til 9	X-akse til W-akse
Nulpunkt-tabel er valgt, 505	1	-	Tilbagestillingsværdi = 0: Ingen nulpunkt-tabel aktiv Tilbagestillingsværdi = 1: Nulpunkt-tabel aktiv
Data fra den aktive palette-tabel, 510	1	-	Aktiv linie
	2	-	Palettenummer fra felt PAL/PGM
Maskin-parameter tilstede, 1010	MP-num- mer	MP-index	Tilbagestillingsværdi = 0: MP ikke tilstede Tilbagestillingsværdi = 1: MP tilstede

#### Eksempel: Værdien af den aktive dim.faktor for Z-aksen henvises til Q25

55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

# FN19: PLC: Overføre værdier til PLC

Med funktionen FN19: PLC kan De overføre indtil to talværdier eller Qparametre til PLC'en.

Skridtbredde og enheder: 0,1 µm hhv. 0,0001°

10.8 Øvrige funktioner

Eksempel: Overføre talværdien 10 (svarer til 1µm hhv. 0,001°) til PLC´en

56 FN19: PLC=+10/+Q3

# FN20: VENT PÅ: NC og PLC synkronisering

Denne funktion må De kun anvende efter aftale med maskinfabrikanten!

Med funktion FN20: VENT PÅ kan De under programafviklingen gennemføre en synkronisering mellem NC og PLC. NC en stopper afviklingen, indtil den betingelse er opfyldt, som De har programmeret i FN20blokken. TNC en kan herved kontrollere følgende PLC-funktioner:

PLC-Ope- rand	Forkortelser	Område
Mærke	Μ	0 til 4999
Indgang	Ι	0 til 31, 128 til 152 64 til 126 (første PL 401 B) 192 bis 254 (anden PL 401 B)
Udgang	0	0 til 30 32 til 62 (første PL 401 B) 64 til 94 (anden PL 401 B)
Tæller	С	48 til 79
Timer	Т	0 til 95
Byte	В	0 til 4095
Ord	W	0 til 2047
Dobbeltord	D	2048 til 4095

I FN 20-blok er følgende betingelser tilladt:

Betingelse	Forkortelser
Lig med	==
Mindre end	<
Q116 Større end	>
Q1161 mindre end-lig	<=
l større end-lig	>=

Eksempel: Standse programafvikling, indtil PLC'en sætter mærket 4095 på 1

32 FN20: WAIT FOR M4095==1

# FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt

se "Indlæs nøgle-tal", side 399Denne funktion kan De kun programmere, hvis De har indlæst nøgle-tallet 555343 (se side 401).

Med funktionen FN 25: PRESET kan De under programafviklingen i en valgbar akse fastlægge et nyt henf.punkt.

- Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- ▶ Vælg øvrige funktioner: Softkey SPECIAL-FUNKT. trykkes
- Vælg FN25: Skift til softkey-liste på det andet plan, tryk FN25 HENF.PUNKT FASTL
- Akse?: Indlæs akse, i hvilken De vil fastlægge et nyt henføringspunkt, overfør med tasten ENT
- Omregne værdi?: Indlæs koordinater i det aktive koordinatsystem, hvor De vil fastlægge det nye henføringspunkt
- Nyt henf.punkt?: Indlæs koordinaterne, som skal have den omregnede værdi i det nye koordinatsystem

# Eksempel: Fastlæg på den aktuelle koordinat X+100 et nyt henf.punkt

56 FN25: PRESET = X/+100/+0

Eksempel: Den aktuelle koordinat Z+50 skal i et nyt koordinatsystem have værdien -20

56 FN25: PRESET = Z/+50/-20

# FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller

Med funktionen FN 26: TABOPEN åbner de en vilkårlig frit definerbar tabel, for at beskrive denne tabel med FN27, hhv. at læse fra denne tabel med FN28.



I et NC program kan der altid kun være en tabel åben. En ny blok med TABOPEN lukker automatisk den sidst åbnede tabel.

En tabel der skal åbnes skal have efternavnet .TAB.

56 FN26: TABOPEN TNC:\SIR1\TAB1.TAB

# FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller

Med funktionen FN 27: TABWRITE beskriver De tabellen, som De tidligere har åbnet med FN 26 TABOPEN.

De kan definere indtil 8 spaltenavne i en TABWRITE-blok, dvs. beskrive. Spaltenavnet skal stå mellem to anførselstegn og være adskilt med et komma. Værdien, som TNC'en skal skrive i den vilkårlige spalte, definerer De i Q-parametre.



De kan kun beskrive numeriske tabelfelter.

Hvis De vil beskrive flere spalter i en blok, skal De lagre de værdier der skal skrives i efter hinanden følgende Q-parameter-numre.

#### **Eksempel:**

l linie 5 i den momentant åbnede tabel beskrives spalte radius, dybde og D. Værdierne, som skal skrives i tabellen, skal være gemt i Q-parametrene Q5, Q6 og Q7

53	FNO:	Q 5	=	3,75	
57	ENO.	06	_	- 5	

```
55 FNO: Q7 = 7,5
```

56 FN27: TABWRITE 5/"Radius,Tiefe,D" = Q5

# FN28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller

Med funktionen FN 28: TABREAD læser De fra tabellen, som De tidligere har åbnet med FN 26 TABOPEN.

De kan definere indtil 8 spaltenavne i en TABREAD-blok, hhv. læse. Spaltenavnet skal stå mellem to anførselstegn og være adskilt med et komma. Q-parameter-nummeret, i hvilken TNC´en skal skrive den første læste værdi, definerer De i FN 28-blok.



#### De kan kun læse numeriske tabel felter.

Hvis De vil læse flere spalter i en blok, skal De lagre de værdier der skal skrives i efter hinanden følgende Q-parameter-numre.

#### Eksempel:

l linie 6 i den momentant åbnede tabel læse værdierne i spalten radius, dybde og D. Lagre den første værdi i Q-parameter Q10 (anden værdi i Q11, tredie værdi i Q12).

56 FN28: TABREAD Q10 = 6/"Radius,Tiefe,D"

# 10.9 Indlæsning af formel

# Indlæsning af formel

M ed softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bear-bejdnings-program

Formlerne vises ved tryk på softkey FORMEL. TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

Matematisk-funktion	Softkey
Addition f.eks. Q10 = Q1 + Q5	+
<b>Subtraktion</b> f.eks. <b>Q25 = Q7 – Q108</b>	-
Multiplikation f.eks. Q12 = 5 * Q5	*
Division f.eks. Q25 = Q1 / Q2	/
Åbne paranteser f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
Lukke paranteser f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
Kvadrere værdie (engl. square) f.eks. Q15 = SQ 5	SQ
Udrage kvadratrod (engl. square root) f.eks. Q22 = SQRT 25	SQRT
Sinus til en vinkel f.eks. Q44 = SIN 45	SIN
Cosinus til en vinkel f.eks. Q45 = COS 45	CDS
Tangens til en vinkel f.eks. Q46 = TAN 45	TRN
Arcus-sinus omvendt funktion af sinus; Bestemme vinkel ud fra forholdet modkatete/hypotenuse f.eks. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arcus-cosinus Omvendt funktion af cosinus; bestemme vinkel ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. <b>Q11 = ACOS Q40</b>	ACOS

10.9 Indlæsning af formel

Matematisk-funktion	Softkey
Arcus-tangens Omvendt funktion af cosinus; bestemme vinkel ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Oplyfte værdier i potens f.eks. Q15 = 3^3	^
Konstant PI (3,14159) f.eks. Q15 = PI	PI
<b>Naturlig logaritme (LN) til et tal</b> Basistal 2,7183 f.eks. <b>Q15 = LN Q11</b>	LN
Logaritmen til et tal, Basistal 10 f.eks. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponentialfunktion, 2,7183 i n f.eks. Q1 = EXP Q12	ЕХР
Negation af værdier (multiplikation med -1) f.eks. Q2 = NEG Q1	ЕХР
Afskære cifre efter et komma Opbygge uangribeligt-tal f.eks. Q3 = INT Q42	INT
<b>Opbygge absolutværdi af et tal</b> f.eks. <b>Q4 = ABS Q22</b>	ABS
Afskære cifre før et komma i et tal Fraktionere f.eks. Q5 = FRAC Q23	FRAC

# Regneregler

For programmering af matematiske formler gælder følgende regler:

#### Regneart x og ÷ før + og -

12 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10 = 35

- **1.** Rechenschritt 5 \* 3 = 15
- **2.** Regneskridt 2 \* 10 = 20
- **3.** Regneskridt 15 + 20 = 35

#### eller

13 Q2 = SQ 10 -  $3^3$  = 73

- **1.** Regneskridt 10 kvadrering = 100
- 2. Regneskridt 3 med opløft til 3 potens = 27
- **3.** Regneskridt 100 27 = 73

#### Fordelingslov

Lov om fordeling) ved parentesregning

a \* (b + c) = a \* b + a \* c

# Indlæse-eksempel

Vinkel beregning med arctan som modstående katete (Q12) og nabo katete (Q13); Resultat Q25 anvises:



Vælg formel-indlæsning: Tryk taste Q og softkey FOR-MEL

Parameter-Nr. for resultat?				
ENT	25	Indlæs parameter-nummer		
	ATAN	Gå videre i softkey-listen og vælg arcus-tangens funk- tion		
	(	Gå videre i softkey-listen og åbn paranteser		
Q	12	Indlæs Q-parameter nummer 12		
1		Vælg division		
Q	13	Indlæs Q-parameter nummer 13		
)		Luk paranteser og afslut formel-indlæsning		

#### **NC-Blok eksempel**

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

# 10.10 Forbelagte Q-parametre

Q-parametrene Q100 til Q122 er optaget af TNC'en med værdier. Q-parametrene bliver anvist:

- Værdier fra PLC'en
- Angivelser om værktøj og spindel
- Angivelser om drifttilstand osv.

# Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107

TNC'en bruger parametrene Q100 til Q107, for at overføre værdier i PLC'en til et NC-program

# Aktiv værktøjs-radius: Q108

Den aktive værdi af værktøjs-radius bliver anvist Q108. Q108 sammensættes af:

- Værktøjs-radius R (værktøjs-tabellen eller TOOL DEF-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen
- Delta-værdi DR fra TOOL CALL-blok

# Værktøjsakse: Q109

Værdien af parameters Q109 er afhængig af den aktuelle værktøjsakse:

Werkzeugachse	Parameterværdi
Ingen værktøjsakse defineret	Q109 = -1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

# Spindeltilstand: Q110

Værdien af parameter Q110 er afhængig af den sidst programmerede M-funktion for spindelen:

M-funktion	Parameterværdi
Ingen spindeltilstand defineret	Q110 = -1
M03: spindel START, medurs	Q110 = 0

M-funktion	Parameterværdi
M04: spindel START, modurs	Q110 = 1
M05 til M03	Q110 = 2
M05 til M04	Q110 = 3

# Kølemiddelforsyning: Q111

M-funktion	Parameterværdi
M08: Kølemiddel START	Q111 = 1
M09: Kølemiddel STOP	Q111 = 0

# **Overlapningsfaktor: Q112**

TNC'en anviser Q112 overlapningsfaktor ved lommefræsning (MP7430).

## Målangivelser i et program: Q113

Værdien af parameter Q113 afhænger ved sammenkædninger med PGM CALL af programmets målangivelser, der som det første kalder andet program.

Målangivelser for hovedprogram	Parameterværdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
Tomme-system (inch)	Q113 = 1

# Værktøjs-længde: Q114

Den aktuelle værdi af værktøjs-længden bliver anvist Q114.

# Koordinater efter tastning under programafvikling

Parameter Q115 til Q119 indeholder efter en programmeret måling med 3D-tastsystemet koordinaterne for spindelpositionen på tast-tidspunktet. Koordinaterne henfører sig til det henf.punkt, der er aktiv i driftsart manuel.

Der tages ikke hensyn til længden af taststiften og radius af tastkuglen for disse koordinater.

Koordinatakse	Parameterværdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116

Koordinatakse	Parameterværdi
Z-akse	Q117
IV. akse V. akse afhængig af MP100	Q119
V. V. akse afhængig af MP100	Q118

# Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130

AktSoll-afvigelse	Parameterværdi
Værktøjs-længde	Q115
Værktøjs-radius	Q116

# Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen

Koordinater	Parameterværdi
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122

# Måleresultat for tastsystem-cykler

(se også brugerer-håndbogen Tastsystem-cykler)

Målte Aktværdi	Parameterværdi
Vinkel af en retlinie	Q150
Midten af hovedaksen	Q151
Midten af sideaksen	Q152
Diameter	Q153
Lommens længde	Q154
Lommens bredde	Q155
Længden i den i cyklus valgte akse	Q156
Midteraksens placering	Q157
Vinkel for A-akse	Q158

Målte Aktværdi	Parameterværdi
Vinkel for B-akse	Q159
Koordinater i den i cyklus valgte akse	Q160
Beregnede afvigelse	Parameterværdi
Midten af hovedaksen	Q161
Midten af sideaksen	Q162
Diameter	Q163
Lommens længde	Q164
Lommens bredde	Q165
Målte længde	Q166
Midteraksens placering	Q167
Emne-status	Parameterværdi
God	Q180
Efterbearbejdning	Q181
Skrot	Q182
Målte afvigelse med cyklus 440	Parameterværdi
X-akse	Q185
Y-akse	Q186
Z-akse	Q187

Reserveret for intern anvendelse	Parameterværdi
Mærker for cykler (bearbejdningsbilleder)	Q197

Status værktøjs-opmåling med TT	Parameterværdi
Værktøj indenfor toleranzcer	Q199 = 0,0
Værktøjet er slidt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0
Værktøj er brækket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0

# **Eksempel: Ellipse**

#### Program-afvikling

- Ellipse-konturen bliver nærmet med mange små lige stykker (defineres over Q7). Jo flere beregningsskridet der er defineret, jo glattere bliver konturen
- Fræsretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i planet: Bearbejdningsretning medurs: Startvinkel > slutvinkel Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < slutvinkel
- Der tages ikke hensyn til værktøjs-radius



O BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midt X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Midt Y-akse
3 FN 0: Q3 = +50	Halvakse X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvakse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Slutvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antal beregnings-skridt
8 FN 0: Q8 = +0	Drejeplan af ellipsen
9 FN 0: Q9 = +10	Fræsedybde
10 FN 0: Q10 = +100	Dybdetilspænding
11 FN 0: Q11 = +350	Fræsetilspænding
12 FN 0: Q12 = +2	Sikkerheds-afstand for forpositionering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2,5	Værktøjs-definition
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
17 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 L Z+100 RO F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

20	LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
21	CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
22	CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23	CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24	CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
25	CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26	Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beregning af vinkelskridt
27	Q36 = Q5	Kopiering af startvinkel
28	Q37 = 0	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
29	Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af X-koordinat til startpunkt
30	Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af Y-koordinat til startpunkt
31	L X+Q21 Y+Q22 R0 F MAX M3	Kørsel til startpunkt i planet
32	L Z+Q12 RO F MAX	Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen
33	L Z-Q9 RO FQ10	Kør til bearbejdningsdybde
34	LBL 1	
35	Q36 = Q36 + Q35	Aktualisering af vinkel
36	Q37 = Q37 + 1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
37	Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af aktuel X-koordinat
38	Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af aktuel Y-koordinat
39	L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kørsel til næste punkt
40	FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
41	CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
42	CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43	CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
44	CYCL DEF 7.1 X+0	
45	CYCL DEF 7.2 Y+0	
46	L Z+Q12 RO F MAX	Kørsel til sikkerheds-afstand
47	LBL 0	Underprogram-slut
48	END PGM ELLIPSE MM	

# 10.11 Programmerings-eksempler

# Eksempel: Cylinder konkav cylinder med radiusfræser

#### Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med en radiusfræser, Værktøjslængden henfører sig til kuglecentrum
- Cylinder-konturen bliver nærmet med mange smålige stykker (definerbar over Q13). Jo flere skridt der er defineret, desto glat-tere bliver konturen
- Cylinderen bliver fræset i længde-fræse- trin (her: Parallelt med Y-aksen)
- Fræsretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i rummet: Bearbejdningsretning medurs: Startvinkel > slutvinkel Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < slutvinkel
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjsradius



O BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midt X-akse
2 FN 0: Q2 = +0	Midt Y-akse
3 FN 0: Q3 = +0	Midt Z-akse
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rum (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Slutvinkel rum (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cylinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Længde af cylinderen
8 FN 0: Q8 = +0	Drejeposition i planet X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Sletspån cylinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Tilspænding dybdefremrykning
11 FN 0: Q12 = +400	Tilspænding vedplainf1fs18 fræsning
12 FN 0: Q13 = +90	Antal fræsetrin
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemne-definition
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
17 L Z+250 RO F MAX	Værktøj frikøres
18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 FN 0: Q10 = +0	Tilbagestilling af sletspån

20	CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
21	L Z+100 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22	LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
23	Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Omreg. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
24	FN 0: Q20 = +1	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
25	FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
26	Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beregning af vinkelskridt
27	CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse)
28	CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29	CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30	CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31	CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
32	CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33	L X+O Y+O RO F MAX	Forpositionering i planet i midten af cylinderen
34	L Z+5 R0 F1000 M3	Forpositionering i spindelaksen
35	CC Z+0 X+0	Pol fastlæggelse i Z/X-planet
36	LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kør til startpos. i cylinder, inddyk skråt i materialet
37	LBL 1	
38	L Y+Q7 R0 FQ11	Længdefræsning i retning Y+
39	FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
40	FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualisering af rumvinkel
41	FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut
42	LP PR+Q16 PA+Q24 FQ12	Tilnærmede "buer" kør til næste længde-fræsetrin
43	L Y+0 R0 FQ11	Længdefræsning i retning Y-
44	FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualisering af fræsetrin-tæller
45	FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualisering af rumvinkel
46	FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
47	LBL 99	
48	CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
49	CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50	CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
51	CYCL DEF 7.1 X+0	
52	CYCL DEF 7.2 Y+0	
53	CYCL DEF 7.3 Z+0	
54	LBL 0	Underprogram-slut
55	END PGM CYLIN MM	
# Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser

#### Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med skaftfræser
- Kuglens kontur bliver tilnærmet med mange små retliniestykker (Z/X-plan, defineres med Q14). Jo mindre vinkelskridtet er defineret, desto glattere bliver konturen
- Antallet af kontur-skridt bestemmer De med vinkelskridtet i planet (over Q18)
- Kuglen bliver fræset i 3D-fræsning fra neden og opefter
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjsradius



O BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midt X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Midt Y-akse
3 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rum (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Slutvinkel rum (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Vinkelskridt i rum
6 FN 0: Q6 = +50	Kugleradius
7 FN 0: Q8 = +0	Startvinkel drejeposition i plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Slutvinkel drejeposition i plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Vinkelskridt i plan X/Y for skrupning
10 FN 0: Q10 = +5	Sletspån kugleradius for skrupning
11 FN 0: Q11 = +2	Sikkerheds-afstand for forpositionering i spindelakse
12 FN 0: Q12 = +500	Tilspænding vedplainf1fs18 fræsning
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemne-definition
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Værktøjs-definition
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
17 L Z+250 R0 F MAX	Værktøj frikøres

18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 FN 0: Q10 = +0	Tilbagestilling af sletspån
20 FN 0: Q18 = +5	Vinkelskridt i plan X/Y for sletning
21 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
22 L Z+100 R0 F MAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
23 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Beregning af Z-koordinat til forpositionering
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korrigering af kugleradius for forpositionering
27 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiering af drejeposition i planet
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Hensyntagen til sletspån ved kugleradius
29 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Omregning af startvinkel drejeposition i planet
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 CC X+0 Y+0	Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 RO FQ12	Forpositionering i planet
37 LBL 1	Forpositionering i spindelaksen
38 CC Z+0 X+Q108	Fastlæg.af pol i Z/X-plan, f. forskyd. af værktøjs-radius
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Kørsel til dybde

41LPPR+Q6PA+Q24R0FQ12Kør tilnærmede "buer" opad42FN2:Q24= +Q24- +Q14Aktualisering af rumvinkel43FN11:IF+Q24GT+Q5GOTOLBL244LPPR+Q6PA+Q5Kørsel til slutvinkel i rum
42FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14Aktualisering af rumvinkel43FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2Spørg om buen er færdig, hvis ikke, så tilbage til LBL 244LP PR+Q6 PA+Q5Kørsel til slutvinkel i rum
43FN11:IF+Q24GT+Q5GOTOLBL244LPPR+Q6PA+Q5Kørsel til slutvinkel i rum
44 LP PR+Q6 PA+Q5 Kørsel til slutvinkel i rum
45 L Z+Q23 R0 F1000 Frikørsel i spindelakse forpositionering for næste bue
46   L X+Q26   R0   F   MAX   Aktualisering af drejeposition i planet
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18 Tilbagestilling af rumvinkel
48 FN 0: Q24 = +Q4 Aktivering af ny drejeposition
49 CYCL DEF 10.0 DREJNING
50 CYCL DEF 10.1 ROT+Q28
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1 Spørg om færdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 DREJNING Tilbagestilling af drejning
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0
55 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
56 CYCL DEF 7.1 X+0
57 CYCL DEF 7.2 Y+0
58 CYCL DEF 7.3 Z+0
59 LBL 0 Underprogram-slut
60 END PGM KUGEL MM







Program-test og programafvikling

# 11.1 Grafik

# 11.1 Grafik

#### Anvendelse

I programafviklings-driftsarter og driftsart program-test simulerer TNC en en bearbejdning grafisk. Med softkeys vælger De, om det skal være

- Set fra oven
- Fremstilling i 3 planer
- 3D-fremstilling

TNC-grafikken svarer til fremstillingen af et emne, som bliver bearbejdet med et cylinderformet værktøj. Med aktiv værktøjs-tabel kan De lade en bearbejdning frem-stille med en radiusfræser. De skal så indlæse i værktøjs-tabellen R2 = R.

TNC'en viser ingen grafik, hvis

det aktuelle program ikke har en gyldig råemne-definition.

der ikke er valgt et program

Over maskin-parameter 7315 til 7317 kan De indstille, at TNC´en også viser en grafik, selv om De ikke har defineret spindelaksen eller kører med den.



Den grafiske simulation kan De ikke bruge til programdele hhv. programmer med drejeakse-bevægelser eller transformeret bearbejdningsplan: I disse tilfælde afgiver TNC'en en fejlmelding.

TNC fremstiller ikke i grafikken enTOOL CALL-blok programmeret radius-sletspån DR.

TNC en kan så kun fremstille grafikken, hvis forholdet korteste : længste side i **BLK FORM** er mindre end 1 : 64.

# **Oversigt: Visning**

I programafviklings-driftsarter og i driftsart program-test viser TNC´en følgende softkeys:

Visning	Softkey
Set fra oven	
Fremstilling i 3 planer	
3D-fremstilling	

#### Begrænsninger under en programafvikling

Bearbejdningen lader sig ikke samtidig fremstille grafisk, hvis TNC ens regner er belastet med komplicerede bearbejdningsopgaver eller bearbejdninger med store flader. Eksempel: Fræsning over hele råemnet med et stort værktøj. TNC en kører ikke grafikken videre og indblænder teksten **ERROR** i grafik-vinduet. Bearbejdningen bliver dog udført videre.

#### Set ovenfra



- Vælg set fra oven med softkey
- Vælg antal dybdeniveauer med Softkey (skift liste): Skift mellem 16 eller 32 dybde-niveauer; for dybdefremstilling gælder denne grafik:

"Jo dybere, desto mørkere"

Den grafiske simulation forløber hurtigst muligt.

#### Fremstilling i 3 planer

Fremstillingen viser et billede fra oven med 2 snit, ligesom en teknisk tegning. Et symbol til venstre under grafikken viser, om fremstillingen er projektionsmetode 1 eller projektionsmetode 2 iflg. DIN 6, del 1 (valgbar over MP7310).

Ved Fremstilling i 3 planer står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se "Udsnits-forstørrelse", side 380.

Herudover kan De forskyde snitplanet med softkeys:



- ▶ Vælg fremstilling i 3 planer med softkey
- Skift softkey-listen, indtil TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkeys	
Forskyd lodrette snitplan til højre eller ven- stre	+	<b></b>
Forskyd vandrette snitplan opad eller nedad	+	*

Positionen af snitplanet kan ses på billedskærmen under forskydningen.

#### Koordinaterne til snitlinien

TNC'en indblænder koordinaterne til snitlinien, henført til emne-nulpunktet forneden i grafik-vinduet. Vist bliver kun koordinaterne i bearbejdningsplanet. Denne funktion aktiverer De med maskin-parameter 7310.



# **3D-fremstilling**

TNC'en viser emnet rumligt.

3D-fremstillingen kan De dreje om den lodrette akse. Omridset af råemnet ved begyndelsen af den grafiske simulation kan De lade vise som en ramme.

l driftsart program-test står funktionen for udsnit-forstørrelse til rådighed, se "Udsnits-forstørrelse", side 380.



Vælg 3-fremstilling med softkey

#### Drejning af 3D-fremstilling

Skift softkey-liste, indtil følgende softkeys vises:

Funktion	Softkeys
Fremstilling i 27°-skridt drejet lodret	Ð



#### Ind- og udblænding af rammen for omridset af råemnet

VIS BLK-FORM
BLENDET BLK-FORM

Indblænding af ramme: Softkey VIS BLK-FORM

Udblænding af ramme: Softkey UDBLÆND. BLK-FORM

# **Udsnits-forstørrelse**

Udsnittet kan De ændre i driftsart program-test, for

- fremstilling i 3 planer og
- 3D-fremstilling

Her skal den grafiske simulation være standset. En udsnit-forstørrelse er altid virksom i alle fremstillings-måder.



Skift softkey-liste i driftsart program-test, indtil følgende softkeys vises:

Funktion	Softkeys	
Vælg venstre /højre emneside		
Vælg forreste/bagerste emneside		
Vælg øverste/nederste emneside		
Forskyde snitflade for formindskelse eller forstørrelse af råemnet	-	+
Overfør udsnit	OVERFØR UDSNIT	

#### Ændring af udsnit-forstørrelse

Softkeys se tabel

- Om nødvendigt, stop grafisk simulation
- Vælg emneside med softkey (Tabel)
- Råemne formindske eller forstørre: Softkey "-" hhv. "+" holdes trykket
- Start rogram-test eller programafvikling påny med softkey START (RESET + START fremstiller igen det oprindelige råemne)

#### Cursor-position ved udsnit-forstørrelse

TNC en viser under en udsnit-forstørrelse koordinaterne til aksen, som De lige har beskåret.Koordinaterne svarer til området, som er fastlagt for udsnit-forstørrelsen. Til venstre for skråstregen viser TNC en den mindste koordinat for området (MIN-Punkt), til højre herfor den største (MAX-Punkt).

Ved en forstørret afbildning indblænder TNC'en for neden til højre på billedskærmen MAGN.

Når TNC´en ikke yderligere kan formindske hhv. forstørre råemnet, indblænder styringen en hertil svarende fejlmelding i grafik-vinduet. For at fjerne fejlmeldingen, forstørrer hhv. formindsker De igen råemnet.

# Gentagelse af grafisk simulation

Et bearbejdnings-program kan simuleres så ofte det ønskes. Hertil kan De tilbagestille grafikken igen til råemnet eller et forstørret udsnit.

Funktion	Softkey
Visning af det ubearbejdede råemne i den sidst valgte udsnit-forstørrelse	RESET BLK FORM
Tilbagestilling af udsnit-forstørrelse, så TNC'en viser det bearbejdede el. ubearbejdede emne svarende til	EMNE SOM BLOKFORM

den programmerede BLK-Form

Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC`en – også efter et udsnit uden UDSNIT. OVERFØR. – igen råemnet i den programmerede størrelse.

#### Fremskaffelse af bearbejdningstid

#### Programafviklings-driftsarter

Visning af tiden fra program-start til program-slut. ved afbrydelser bliver tiden standset.

#### **Program-test**

Visning af cirka tiden, som TNC'en beregner for varigheden af værktøjs-bevægelsen, som bliver udført med tilspændingen. Den af TNC'en fremskaffede tid egner sig ikke til kalkulation af fremstillingstiden, da TNC'en ikke tager hensyn til maskinafhængige tider (f.eks. for værktøjs-skift).

#### Valg af stopur-funktion

Skift softkey-liste, indtil TNC'en viser følgende softkeys med stopurfunktioner:

Stopur-funktioner	Softkey
Indlagring af den viste tid	GEMME
Summen af den lagrede og den viste tid	ADDITION
Sletning af den viste tid	RESET 00:00:00



Softkeys til venstre for stopur-funktionerne afhænger af den valgte billedskærm-opdeling.



# 11.2 Funktioner for programvisning af programafvikling/programtest

#### Oversigt

l programafviklings-driftsarter og driftsarten program-test viser TNC'en softkeys, med hvilke De kan lade bearbejdnings-programmet vise sidevis:

Funktioner	Softkey
Blade en billedskærm-side tilbage i programmet	SIDE Î
Blade en billedskærm side frem i programmet	SIDE Į
Vælg program-begyndelse	BEGYND Î
Vælg program-afslutning	

PROGI	RAMLØI	3 BLOK	<følge< th=""><th>Ξ</th><th></th><th>PRO</th><th>GRAMTEST</th></følge<>	Ξ		PRO	GRAMTEST
0 B	EGIN F	- GM 30	JOIN.	г мм			
1 BI	LK FOI	RM 0.1	1 Z X-	+0 Y+€	2 Z-52	2	
2 BI	LK FOI	RM 0.2	2 X+10	30 Y+:	100 Z-	۰0	
3 TI	DOL CI	ALL 1	Z				
4 L	Z+20	RØ F	MAX N	16			
5 C	YCL DI	EF 7.0	0 NULF	PUNKT			
6 C	YCL DI	EF 7.:	1 X-10	3			
7 CI	ALL LI	3L 1					
8 C.	YCL DI	EF 7.0	0 NULF	PUNKT			
				0%	S-IS	r 13::	15
				1%	S-MOI	1 LIM:	[T 1
X	+51.	049	Y -	+51.70	65 Z	+22	1.684
C	+115.	646 E	3 + :	171.67	73		
					S	359.	973
AKT. 😡 🗠 T S 985 F 0 M 5/9					M 5∕9		
SIDE ÎÎ	SIDE ∬	BEGYND	SLUT ".	GENSKAB POS. VED		NULPUNKTS	VÆRKTØJS
	· · ·	U U	_ <u> </u>	N		INDEL	INDEL

# 11.3 Program-test

# Anvendelse

l driftsart program-test simulerer De afviklingen af programmer og programdele, for at udelukke fejl i programafviklingen. TNC´en hjælper Dem ved at finde

- Geometriske uforeneligheder
- Fejlagtige angivelser
- Spring der ikke kan udføres
- Overkørsel af akse-begrænsninger

Yderligere kan De udnytte følgende funktioner:

- Program-test blokvis
- Testafbrydelse ved vilkårlig blok
- Overspringe blokke
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Fremskaffelse af bearbejdningstid
- Status-visning

#### Udførelse af program-test

Med et aktivt central værktøjs-lager skal De for en program-test have aktiveret en værktøjs-tabel (Status S). Udvælg herfor i driftsart program-test med fil-styring (PGM MGT) en værktøjs-tabel.

Med MOD-funktionen RÅEMNE I ARB.-RUM aktiverer De for program-testen en arbejdsrum-overvågning, se "Fremstilling af råemne i arbejdsrummet", side 414.



- ▶ Vælg driftsart program-test
- Vis fil-styring med taste PGM MGT og vælg filen, som De skal teste eller
- Vælg program-start Med taste vælges GOTO linie "0" og overfør indlæsningen med tasten ENT

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktioner	Softkey
Test hele programmet	START
Test hver program-blok enkeltvis	ENKEL START
Afbilled råemne og test hele programmet	RESET + START
Stop program-test	STOP

#### Udførelse af program-test indtil en bestemt blok

Med STOP VED N gennemfører TNC  ${\rm \acute{e}n}$  program-testen kun til blokken med blok-nummer N.

- ▶ I driftsart program-test vælges program-start
- Vælg program-test indtil en bestemt: Tryk softkey STOP VED N



Stop ved N: Indlæs blok-nummeret, hvor der ved program-test skal standses

- Program: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken med det valgte blok-nummer står; TNC en viser navnet på det valgte program; Hvis der skal finde et program-stop sted i et med PGM CALL kaldt program, så indfør dette navn
- Gentagelser: Indlæs antallet af gentagelser, som skal gennemføres, såfremt N står indenfor en programdelgentagelse
- Test program-afsnit: tryk softkey START ; TNC'en tester programmet indtil den indlæste blok

MANUEL DRIFT		PRO	GRAM	TEST				
0 1	BEGI BLK		Р <mark>GM F</mark> I 2 M Ø.	K1 MM	+0 Y+1	9 7-20	a	
2	BLK	FOF	RM 0.1	2 X+1	00 Y+	100 Z-	+0	
4	L Z	250	RØ	FMAX				
5 6	L X-	-20	Y+30 R0 F	К0 F 1000 I	мнх МЗ			
7 8	APPR	רם א 19–	F X+2	96+Y	CCA9	0 R+5 20 rrv	RL F2 (+30	250
9	FLT							
10 11	FCI FL1	1 DF 7	R- K1	5 CCX	+50 CI	CY+75		
12 13	FC1 FL1		dgiv progi _ BLOK NUM	ramblok 10 MMER = <mark>25</mark>	r test sto	p.		
14	FCI	GEI	NTAGELSE	= 1	.н		C Y + 30	9
					ENKEL START	STOP VED	START	RESET

# 11.4 Programafvikling

# Anvendelse

I driftsart programafvikling blokfølge udfører TNC'en et bearbejdnigsprogram kontinuerligt indtil program-slut eller indtil en afbrydelse.

I driftsart programafvikling enkeltblok udfører TNC´en hver blok efter tryk på den eksterne START-taste.

Følgende TNC-funktioner kan De udnytte i program-afvikling-driftsarter:

- Afbryde en programafvikling
- Programafvikling fra en bestemt blok
- Overspringe blokke
- Editere værktøjs-tabel TOOL.T
- Q-Parameter kontrollere og ændre
- Overlejre håndhjuls-positionering
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Status-visning

# Udførelse af et bearbejdnings-program

#### Forberedelse

- 1 Opspænding af emne på maskinbordet
- 2 Fastlæg henføringspunkt
- 3 Vælg nødvendige tabeller og paletter-filer (status M)
- 4 Vælg bearbejdnings-program (status M)

Tilspænding og spindelomdrejningstal kan De ændre med Override-drejeknappen.

Med softkey FMAX kan De reducere ilgang-hastigheden, når De vil indkøre NC-programmet.

#### Programafvikling blokfølge

Start bearbejdnings-program med ekstern START-taste

#### Programafvikling enkeltblok

Hver blok i bearbejdnings-programmet startes enkeltvis med den eksterne START-taste



# Afbryde en bearbejdning

De har forskellige muligheder for at afbryde en programafvikling:

- Programmerede afbrydelser
- Ekstern STOP-taste
- Skift til programafvikling enkeltblok

Registrerer TNC'en under en programafvikling en fejl, så afbryder den automatisk bearbejdningen.

#### Programmerede afbrydelser

Afbrydelser kan De direkte fastlægge i bearbejdnings-programmet. TNC'en afbryder programafviklingen, så snart bearbejdnings-programmet har udført den blok, der inde-holder en af følgende indlæsninger:

- STOP (med og uden hjælpefunktion)
- Hjælpefunktion M0, M2 eller M30
- Hjælpefunktion M6 (bliver fastlagt af maskin-fabrikanten)

#### Afbrydelse med ekstern STOP-taste

- Tryk eksterne STOP-taste: Blokken, som TNC´en afvikler på tidspunktet af tastetrykket, bliver ikke udført fuldstændigt; i status-displayet blinker "\*"-symbolet
- Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så tilbagestil TNC´en med softkey INTERNT STOP: "\*"-symbolet i status-displayet slukker. Programmet skal i dette tilfælde påny startes fra program-start

# Afbrydelse af bearbejdning ved skift til driftsart programafvikling enkeltblok

Medens et bearbejdnings-program bliver afviklet i driftsart programafvikling blokfølge, vælges programafvikling enkeltblok. TNC'en afbryder bearbejdningen, efter at have udført det aktuelle bearbejdningstrin.

# Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse

De kan køre med maskinakserne under en afbrydelse som i driftsart manuel drift.



#### Kollisionsfare!

Hvis De med transformeret bearbejdningsplan vil afbryde programafviklingen, kan De med softkey 3D INDE/UDE omskifte koordinatsystemet mellem transformeret og ikke transformeret.

Funktionen af akseretningstasterne, på håndhjulet og viderekørselslogikken bliver da tilsvarende udnyttet af TNC'en. De skal passe på ved frikørsel, at det rigtige koordinatsystem er aktivt, og at vinkelværdien af drejeaksen er indført i 3D-ROT-menuen.

#### Anvendelseseksempel: Frikørsel af spindel efter et værktøjsbrud

- Afbryde en bearbejdning
- ▶ Frigive eksterne retningstaster: Tryk softkey MANUEL KØRSEL .
- Kør maskinakserne med extern retningstaster



#### Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse



Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdnigscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart.

Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC'en så påny udføre.

Hvis De afbryder programafviklingen indenfor en programdel-gentagelse eller indenfor et underprogram, skal De med funktionen FREM-LØB TIL BLOK N igen køre til stedet hvor der blev afbrudt.

TNC'en indlagrer ved en programafvikling-afbrydelse

- dataerne for det sidst kaldte værktøj
- aktiv koordinat-omregninger (f.eks. nulpunkt-forskydning, drejning, spejling)
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelcenter



Pas på, at de lagrede data forbliver aktive så længe, indtil De tilbagestiller dem (f.eks. idet De vælger et nyt program).

De indlagrede data bliver brugt til gentilkørslen til konturen efter manuel kørsel med maskinakserne under en afbrydelse (softkey KØR TIL POSITION).

#### Fortsætte programafviklingen med START-tasten

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den eksterne START-taste, hvis De har standset programmet på følgende måder:

- Trykket den eksterne STOP-taste
- Programmeret afbrydelse

#### Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

Ved ikke blinkende fejlmelding:

- ▶ Ret fejlårsagen
- Sletning af fejlmelding på billedskærm: Tryk tasten CE
- Nystart el. fortsæt programafvikling på det sted, hvor afbrydelsen skete

Ved blinkende fejlmelding:

- Hold tasten END trykket i to sekunder, TNC´en udfører en varmstart
- ▶ Ret fejlårsagen
- ▶ Nystart

Ved gentagen optræden af fejlen noter venligst fejlmeldingen og kontakt TP TEKNIK A/S.

# Vilkårlig indgang i et program (blokforløb)



Funktionen FREMLØB TIL BLOK N skal være frigivet og tilpasset af maskinfabrikanten . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N (blokforløb) kan De afvikle et bearbeidnings-program fra en frit valgbar blok N. De kan af TNC'en fremstilles grafisk.

Hvis De har afbrudt et program med et INTERNT STOP, så tilbyder TNC'en automatisk blokken N som indgang, i programmet som De har afbrudt.



[Ū]

Blokforløbet må aldrig begynde i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palette-filer skal være valgt i en programafviklings-driftsart (Status M).

Indeholder programmet indtil slutningen af blokforløbet en programmeret afbrydelse, bliver blokforløbet afbrudt der. For at fortsætte blokafviklingen, skal den eksterne STARTtaste trykkes.

Efter et blokforløb bliver værktøjet med funktionen KØR TIL POSITION kørt til den fremskaffede position.

Over maskin-parameter 7680 bliver fastlagt, om blokforløbet ved sammenkædede programmer begynder i blok 0 i hovedprogrammet eller i blok 0 i programmet, hvori programafviklingen sidst blev afbrudt.

Med softkey 3D INDE/UDE fastlægger De, om TNC'en ved transformeret bearbejdningsplan skal køre til det transformerede eller ikke transformerede system.

Hvis De vil indsætte blokforløbet indenfor en alette-tabel. så vælger De først med piltasten i palette-tabellen det Programm, i hvilket De vil gå ind i og vælger så direkte softkey'en FREMLØB TIL BLOK N.

- Første blok i det aktuelle program vælges som start for forløbet: Indlæs GOTO "0".
- Vælg blokforløb: Tryk softkey FREMLØB TIL BLOK N



Fremløb til N: Indlæs nummeret N på blokken, hvor forløbet skal ende

- Program: Navnet på programmet indlæses, i hvilken blokken N står
- Gentagelser: Indlæs antallet af gentagelser, som der skal tages hensyn til ved blok fremløbet, ifald blok N står indenfor en programdel-gentagelse
- Start blokforløb: Tryk START-tasten
- Kontur tilkørsel: se "Gentilkørsel til kontur", side 391

PROG	RAMLØB	3 BLOK	KFØLGE	Ē		PRO	GRAMTEST
0 B 1 B 2 B 3 T 4 L 5 C 6 C	EGIN F LK FOF DOL CF Z+20 YCL DE YCL DE	PGM 31 RM 0.1 RM 0.2 ALL 1 R0 F EF 7.6 EF 7.6	DJOIN 1 Z X- 2 X+10 Z MAX M 3 NULF 1 X-10	F MM FØ Y+0 30 Y+1 16 PUNKT 3	0 Z-52 100 Z+	2 - 0	
8 0	YCL DE	EF 7.0	) NULF	PUNKT			
				0% 1%	S-IS1 S-MOM	13:: 1 LIM:	15 [T 1
X C	+ 5 ( I + 1 1 ( Pi Gi	ndgiv prog ORTSÆT TIL ROGRAM ENTAGELSE	ramblok fo N = <mark>25</mark> = 3D, = 1	or genstar IOINT.H	t	+22	1.684
AKT.	6	2 <b>Ι</b> Ωτ	S 98	5	FØ	-309.	ors M 5∕9
SIDE Î	SIDE J	BEGYND		GENSKAB POS. VED		NULPUNKTS TABEL	VÆRKTØJS TABEL

# Gentilkørsel til kontur

Med funktionen KØRSEL TIL POSITION kører TNC'en værktøjet til emne-konturen i følgende situationer:

- Gentilkørsel efter kørsel med maskinakserne under en afbrydelse, som blev udført uden INTERNT STOP
- Gentilkørsel efter et forløb med FREMLØB TIL BLOK N, f.eks. efter en afbrydelse med INTERNT STOP
- Hvis positionen for en akse har ændret sig efter åbningen af styrekredsen under en program-afbrydelse (maskinafhængig)
- ▶ Vælg gentilkørsel til konturen vælg softkey KØRSEL TIL POSITION
- Kørsel med akserne i rækkefølgen, som TNC'en foreslår på billedskærmen: Tryk extern START-taste eller
- Kørsel med akserne i vilkårlig rækkefølge: Tryk softkeys KØR TIL X, KØR TIL Z osv. og altid aktivere med ekstern START-taste
- Fortsætte bearbejdning: Tryk ekstern START-taste

# 11.5 Automatisk programstart

# Anvendelse

۲.

For at kunne gennemføre en automatisk programstart, skal TNC´en af maskin-fabrikanten være forberedt for det, Vær opmærksom på Maskin håndbogen.

Med softkey AUTOSTART (se billedet til højre for oven), kan De i en programafviklings-driftsart til et indlæsbart tidspunkt starte det aktive program i den pågældende driftsart:



Indblænd vinduet for fastlæggelse af starttidspunktet (se billedet til højre i midten)

- Tiden (T:Min:Sek): Klokkeslættet, til hvilket programmet skal startes
- Dato (TT.MM.JJJJ): Datoen, på hvilken programmet skal startes
- For at aktivere starten: Softkey AUTOSTART stilles på INDE

PROG	RAMLØB BLOKFØLGE	PROGRAM- INDLÆSNING
0 B	EGIN PGM FK1 MM	
1 BI	LK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BI	LK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TI	OOL CALL 1 Z	
4 L	Z+250 R0 F MAX	
5 L	X-20 Y+30 R0 F MAX	
6 L	Z-10 R0 F1000 M3	
7 AI	PPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL	F250
8 FI	C DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	
	0% S-IST 9:	44
	1% S-MOM LI	MIT 1
X	-189.319 Y -41.410 Z +2	200.913
С	+115.646 B +171.673	
	S 359	9.973
АКΤ.	🖾 T S 985 F Ø	M 5∕9
F MAX		

Automatisk program start					
Time: 08.10.1999	09:45:37				
Start program ved: Tid (hrs:min:sec): Dato (DD.MM.YYYY):	<mark>22:00:00</mark> 08.10.1999				
INAKTIV					

# 11.6 Overspringe blokke

#### Anvendelse

Blokke, som De har kendetegnet ved programmeringen med et "/"tegn, kan De lade overspringe ved en program-test eller programafvikling:



Program-blokke med "/"-tegn udføres eller testes ikke: Softkey stilles på INDE

Program-blokke med "/"-tegn udføres eller testes: Softkey stilles på UDE



Denne funktion virker ikke ved TOOL DEF-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

# 11.7 Valgfrit programmerings-stop

# Anvendelse

TNC´en afbryder valgfrit programafviklingen eller programm-testen ved blokke i hvilke en M01 er programmeret. Hvis De anvender M01 i driftsart programafvikling, så udkobler TNC´en ikke spindel og kølemiddel.



- Ingen afbrydelse af programafvikling eller programtest ved blokke med M01: Softkey stilles på UDE
- Afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M01: Softkey stilles på INDE







# **MOD-funktioner**

# 12.1 Valg af MOD-funktioner

Med MOD-funktionerne kan De vælge yderligere displays og indlæsemuligheder. Hvilke MOD-funktioner der står til rådighed, er afhængig af den valgte driftsart.

### Valg af MOD-funktioner

Vælg den driftsart, i hvori De skal ændre MOD-funktionen.

Vælge MOD-funktioner Tryk taste MOD. Billederne tilhøjre viser typiske billedskærm-menuer for program indlagring/ editering (billede til højre for oven), program-test (billedet til højre for neden)og i en maskindriftsart (billedet på næste side).

#### Ændring af indstillinger

Vælg MOD-funktion i den viste menu med piltaster.

For at ændre en indstilling, står – afhængig af den valgte funktion – tre muligheder til rådighed:

- Indlæse talværdi direkte, f.eks. ved fastlæggelse af kørselsområdebegrænsning
- Ændre indstilling ved tryk på tasten ENT, f.eks. ved fastlæggelse af program-indlæsning
- Ændre indstilling med et udvalgsvindue. Hvis flere indstillingsmuligheder står til rådighed, kan De ved tryk på tasten GOTO indblænde et vindue, i hvilket alle indstillingsmuligheder med et blik er synlige. De vælger de ønskede indstillinger direkte med tryk på den tilhørende cifferntaste (til venstre for dobbelpunktet), eller med piltaste og og i tilslutning hertil overfør med tasten ENT. Hvis De ikke vil ændre en indstilling, lukker De vinduet med tasten END.

# Forlade MOD-funktioner

Afslutte MOD-funktion : Tryk softkey SLUT eller tryk tasten END

#### **Oversigt over MOD-funktioner**

Afhængig af den valgte driftsart kan De foretage følgende ændringer:

Program-indlagring/editering:

- Visning af forskellige software-numre
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af interface
- Evt. maskinspecifikke brugerparametre
- Evt. vise HJÆLPE-filer

MANUEL DRIFT	PR	GRAM-	-INDLf	SNIN	G		
KODE-	-NUMMI	ER					
NC :	SOFTI	JARE-N	NUMMER	2	80476	04	
PLC:	SOFT	JARE-N	UMMER	R B	ASIS-	-32	
SETUR	•:			2	86197	04	
OPT	:%000	00011					
DSP1:	:2462	49 15					
USP2:	24623	30 13					
0	RS232 RS422 SETUP	BRUGER PARAMETER	HJÆLP				SLUT



MOD

12.1 Valg af MOD-funktioner

#### Program-test:

- Visning af forskellige software-numre
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af data-interface
- Fremst af råemne i arbejdsområde
- Evt. maskinspecifikke brugerparametre
- Evt. vise HJÆLPE-filer
- Alle øvrige driftsarter:
- Visning af forskellige software-numre
- Visning af kendetal for forhånden værende optioner
- Valg af positions-display
- Valg af måle-enhed (mm/tommer)
- Fastlæggelse af programmerings-sprog for MDI
- Fastlæggelse af akser for overføring af Akt.-positioner
- Fastlæggelse af begrænsning af kørselsområde
- Visning af nulpunkter
- Visning af driftstider
- Evt. vise HJÆLPE-filer
- Evt. aktivere teleservice-funktioner

MANUEL DR:	[ F T				PRO	GRAM- LÆSNING
POSITIONS POSITIONS SKIFT - M PROGRAM-IN AKSEVALG	JÆRDI JÆRDI 1/Tomi NPUT	1 2 1ER	AKT. RESTV MM HEIDE %1111	, Enhain 11	1	
NC : SOFTU PLC: SOFTU SETUP: OPT :%0000 DSP1:24624 DSP2:24623	JARE-1 JARE-1 30011 49 15 30 13	NUMME F Numme f	R 28 R BF 28	30476 ASIS 36197	04 -32 04	
POSITION/ ENDE- KONTAKT INPUT PGM (1)	ENDE- KONTAKT	ENDE- KONTAKT	HJÆLP	MASKINE TID ()	SERVICE	SLUT

# 12.2 Software- og options-numre

Software-numrene for NC, PLC og SETUP-disketten står efter valget af MOD-funktionen på TNC-billedskærmen. Direkte derunder står numrene for de forhånden værende optioner (OPT:):

Ingen optioner OPT	00000000
Option digitalisering med kontakt taster OPT	00000001
Option digitalisering med målende taster OPT	00000011

# 12.3 Indlæs nøgle-tal

TNC'en kræver for følgende funktioner et nøgle-tal:

Funktion	Nøgletal
Valg af bruger-parametre	123
Ethernet-kort konfigurering	NET123
Frigive special-funktioner ved Q-para- meter- programmering	555343

# 12.4 Indretning af data-interface

For indretning af datainterface trykker De på softkey RS 232- / RS 422 - INDRET. TNC´en viser en billedskærm-menu, i hvilken de indlæser følgende indstillinger:

# Indretning af RS-232-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-232-interface indført til venstre i billedskærmen.

# Indretning af RS-422-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-422-interface indført til højre i billedskærmen.

# Valg af DRIFTSART for externt udstyr



I driftsarterne FE2 og EXT kan De ikke udnytte funktionerne "indlæsning af alle programmer", "indlæse tilbudt program" og "indlæse bibliotek"

#### Indstilling af BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) er valgbar mellem 110 og 115.200 Baud.

Eksternt udstyr	Driftsart	Symbol
PC med HEIDENHAIN-software TNCremo for fjernbetjening af TNC´en	LSV2	
PC med HEIDENHAIN over- førings-software TNCremo	FE1	
HEIDENHAIN diskette-enhed FE 401 B FE 401 fra prognr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN Diskette-enhed FE 401 til og med Nr. 230 626 02	FE2	
Fremmed udstyr, som printer, læser, stanser, PC uden TNCremo	EXT1, EXT2	Ð

MANUEL DRIFT	PRC	GRAM-	INDLA	ESNING	ì		
DATAPO	ORT R	8232		DATAF	ORT	R S 4 2	2
DRIFTF BAUD F FE S EXT1 S EXT2 S LSV-2 S	ART: RATE : 1 : 1 : 9 : 1	EX 15200 9200 600 15200	Τ2	DRIFT BAUD FE EXT1 EXT2 LSV-2	ART: RATE : : :	3840 9600 9600 1152	LSV-2 0 00
ANVISNING:							
PRINT PRINT- PGM MG	-TEST GT:	U	DVIDE	ΕT			
0	RS232 RS422 SETUP	BRUGER PARAME TER	HJÆLP				SLUT

# Anvisning

Med denne funktion fastlægger De, hvorhen data fra TNC'en skal overføres.

Anvendelse:

- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion FN15
- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion FN16
- Sti på TNC'ens harddisk, i hvilken digitaliseringsdataerne skal lægges

Af TNC-driftsart afhænger, om funktionen PRINT eller PRINT-TEST skal benyttes:

TNC-driftsart	overførings-funktion
Programafvikling enkeltblok	PRINT
Programafvikling blokfølge	PRINT
Program-test	PRINT-TEST

PRINT og PRINT-TEST kan De indstille som følger:

Funktion	Sti
Udlæsning af data over RS-232	RS232:\
Udlæsning af data over RS-422	RS422:\
Aflægge data på TNC'ens harddisk	TNC:\
Gemme data i biblioteket, i hvilket programmet med FN15/FN16 hhv. i hvilket programmet med digitaliseringscyklerne står	tom

#### Fil-navn:

Data	Driftsart	Fil-navn
Digitaliserings-data	Programafvik.	Fastlagt i cyklus OMRÅDE
Værdier m. FN15	Programafvik.	%FN15RUN.A
Værdier m. FN15	Program-test	%FN15SIM.A
Værdier m. FN16	Programafvik.	%FN16RUN.A
Værdier m. FN16	Program-test	%FN16SIM.A

#### Software for dataoverførsel

For overførsel af filer fra TNC og til TNC, skal De benytte en HEIDEN-HAIN-software for dataoverføring TNCremo eller TNCremoNT. Med TNCremo/TNCremoNT kan De via de serielle interface styre alle HEI-DENHAIN-styringer.



Sæt Dem venligst med TP TEKNIK A/S, for mod betaling at få dataoverførings-softwaren TNCremo eller TNCremoNT.

System-forudsætninger for TNCremo:

- PC type AT eller kompatibelt system
- Driftssystem MS-DOS/PC-DOS 3.00 eller højere, Windows 3.1, Windows for Workgroups 3.11, Windows NT 3.51, OS/2
- 640 kB arbejdslager
- 1 MByte fri plads på Deres harddisk
- et ledigt serielt interface
- For et mere behageligt arbejde en Microsoft (TM) kompatibel mus (ikke tvingende nødvendig)
- System-forudsætninger for TNCremoNT:
- PC med 486 processor eller bedre
- Driftssystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0
- 16 MByte arbejdslager
- 5 MByte fri på Deres harddisk
- Et frit serielt interface eller opbinding til TCP/IP-netværk ved TNC med Ethernet-kort

#### Installation under Windows

- Start installations-programmet SETUP.EXE med fil-manager (Explorer)
- Følg anvisningerne for setup-programmet

#### Start TNCremo under Windows 3.1, 3.11 og NT 3.51

Windows 3.1, 3.11, NT 3.51:

Dobbeltklik på ikonen i programgruppen HEIDENHAIN anvendelser

Når De starter TNCremo første gang, bliver De spurgt efter den tilsluttede styring, interface (COM1 eller COM2) og efter dataoverføringshastighed. Indlæs de ønskede informationer.

#### Start TNCremoNT under Windows 95, Windows 98 og NT 4.0

Klik på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN anvendelser>, <TNCremoNT>

Når De starter TNCremoNT første gang, forsøger TNCremoNT automatisk at fremstille en forbindelse til TNC'en.

# 12.4 Indretning af data-interface

#### Dataoverførsel mellem TNC og TNCremo

Kontrollér, om:

- TNC'en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på Deres styring
- Driftsarten for interfacet på TNC´en står på LSV-2
- dataoverførsels-hastigheden på TNC en for LSV2-drift og i TNC remo stemmer overens

Efter at De har startet TNCremo, ser De i venstre del af hovedvinduet 1 alle filer, som er lagret i det aktive bibliotek. Via <br/>bibliotek>, <skifte> kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres styring.

Når De vil styre dataoverføringen fra PC´en, så laver De forbindelsen på PC´en som følger:

- Vælg <Forbindelse>, <Forbindelse>. TNCremo'en modtager nu filog biblioteks-strukturen fra TNC'en og viser disse i den nederste del af hovedvinduet 2
- For at overføre en fil fra TNC'en til PC'en, vælger De filen i TNC-vinduet (med lys baggrund ved et museklik) og aktivere funktion <fil> <overføring>
- For at overføre en fil fra PC til TNC, vælger De filen i PC-vinduet (med lys baggrund ved et museklik) og aktivere funktion <fil> <overføring>

Når De vil styre dataoverføringen fra TNC'en, så laver De forbindelsen på PC'en som følger:

- Vælg <Forbindelse>, <Filserver (LSV-2)>. TNCremo befinder sig nu i serverdrift og kan modtage TNC daterne, hhv. sende data til TNC'en
- Vælg på TNC´en funktionerne for fil-styring med tasten PGM MGT (se "Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr" på side 58) og overfør de ønskede filer

#### Afslut TNCremo

Vælg menupunktet <Fil>, <Afslut>, eller tryk på tastekombinationen ALT+X



Vær også opmærksom på hjælpefunktionen i TNCremo, i hvilken alle funktioner bliver forklaret.

#### Dataoverføring mellem TNC og TNCremoNT

Kontrollér, om:

- TNC'en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på Deres styring, hhv. om netværket er tilsluttet
- Driftsarten for interfacet på TNC´en står på LSV-2

Efter at De har startet TNCremoNT, ser De i venstre del af hovedvinduet 1 alle filer, som er lagret i det aktive bibliotek. Via <Fil>, <Skift ordner> kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres regner.





- Når De vil styre dataoverføringen fra PC´en, så laver De forbindelsen på PC´en som følger:
- Vælg <Fil>, <Fremstille forbindelse>. TNCremoNT modtager nu Filog biblioteks-strukturen fra TNC´en og viser disse i nederste del af hovedvinduet 2
- For at overføre en fil fra TNC'en til PC'en, vælger De filen i TNC-vinduet med et museklik og trækker den markerede fil med nedtrykket musetaste i PC-vinduet 1
- For at overføre en fil fra PC'en til TNC'en, vælger De filen i PC-vinduet med et museklik og trækker den markerede fil med nedtrykket musetast i TNC-vinduet 2

Når De vil styre dataoverføringen fra TNC´en, så laver De forbindelsen på PC´en som følger:

- Vælg <Extra>, <TNCserver>. TNCremoNT starter så serverdriften og kan fra TNC'en modtage data, hhv. sende data til TNC'en
- Vælg på TNC´en funktionerne for fil-styring med tasten PGM MGT (se "Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr" på side 58) og overfør de ønskede filer

#### Afslutte TNCremoNT

Vælg menupunktet <Fil>, <Afslut>



Vær også opmærksom på hjælpefunktionen i TNCremo, i hvilken alle funktioner bliver forklaret.

# 12.5 Ethernet-interface

#### Introduktion

De kan udruste TNC en med en option med et Ethernet-kort, for opkoble styringen som klient på Deres netværk. TNC en overfører data over Ethernet-kortet svarende til TCP/IP-protokol-familie (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og med hjælp fra NFS (Network File System). TCP/IP og NFS er især implementeret i UNIX-systemer, så at De kan opkoble TNC en i UNIX-verden uden for meget yderligere software.

PC-verdenen med Microsoft-styringssystemer arbejder med net lige så godt som med TCP/IP, dog ikke med NFS. Derfor behøver De en yderligere software for at kunne opbinde TNC'en til et PC-netværk. HEIDENHAIN anbefaler for driftssystemet Windows 95, Windows 98 og Windows NT 4.0 netværk-softwaren **CimcoNFS for HEIDENHAIN**, son De kan bestille separat eller sammen med Ethernet-kortet til TNC'en:

Artikel	HEIDENHAIN bestillings-nr.
Udelukkende software Cim- coNFS for HEIDENHAIN	339 737-01
Ethernet-kort og software CimcoNFS for HEIDENHAIN	393 890-71

#### Ethernet-kort indbygning

Før indbygningen af Ethernet-kortet skal De udkoble TNC maskine!

Vær opmærksom på anvisningerne i monteringsvejledningen, der er vedlagt Ethernet-kortet!

# **Tilslutnings-muligheder**

De kan opkoble Ethernet-kortet i TNC'en mrd et BNC-stik (Koaxialkabel, koaxkabel 10Base2) eller med RJ45-tilslutning (X26,10BaseT) i Deres Netværk. De kan altid kun anvende een af de to tilslutninger. Begge tilslutninger er galvansk adskilt fra styringselektroniken.

BNC-stk X25 (koaxkabel 10Base2, se billedet til højre)



10Base2-stikket bliver også betegnet som Thin-Ethernet eller CheaperNet. Ved 10Base2-tilslutning anvender De BNC-T-stik, for at tilslutte TNC en til Deres netværk.



Afstanden mellem to T-stykker skal være mindst 0,5 m.

Antallet af T-stykker er begrænset til maximal 30 stykker.

Åbne ender på bussen skal De afslutte med 50 Ohm afslutnings-modstande.

Den maximale strenglængde – det er længden mellem to afslutnings-modstande – andrager 185 m. De kan forbinde indtil 5 strenge via signalforstærker (Repeater) med hinanden.

#### RJ45-tilslutning X26 (10BaseT)

Ved 10BaseT-stik anvender De tvistede par-kabler, for at tilslutte TNC'en til Deres netværk.



Den maximale kabellængde mellem TNC og et knudepunkt andrager ved uskærmede kabler maximal 100 m, ved skærmede kabler maximal 400 m.

Hvis De forbinder TNC'en direkte med en PC , skal De bruge krydset kabel.



# **TNC konfigurering**



Lad konfigureringen af Deres TNC til et netværk udføre af specialister.

Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. Indlæs nøgletallet NET123, TNC'en viser hovedbilledskærmen for netværk-konfiguration

#### Generelle netværk-indstillinger

Tryk softkey DEFINE NET for indlæsning af de generelle netværkindstillinger og indlæs følgende informationer:

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse, som Deres netværk-manager skal udle- vere til TNC. Indlæsning: fire decimaltegn adskilt med et punktum, f.eks. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK for at spare på adresser indenfor Deres netværk. Indlæsning: Fire decimaltegn ads- kilt med et punktum, spørg om værdi hos net- værk-manageren, f.eks. 255.255.0.0

NR ADDRESS MASK ROUTER PROT 0 160.1.180.5 255.255.0.0 RFC LENDJ	
2 160.1.180.5 255.255.0.0 RFC	/

Indstilling	Betydning
ROUTER	Internet-adresse på Deres Default-Routers. Ind- læses kun, hvis Deres netværk består af flere del- net. Indlæsning: Fire decimaltegn adskilt med et punktum, spørg om værdi hos netværk-manage- ren, f.eks. 160.2.0.2
PROT	Definition af overføringsprotokol.
	RFC: overføringsprotokol ifølge RFC 894 IEEE: overføringsprotokol ifølge IEE 802.2/802.3
HW	Definition af de anvendte tilslutninger 10BASET: Hvis De anvender 10BaseT 10BASE2: Hvis De anvender 10Base2
HOST	Navnet, med hvilket TNC´en melder sig i netvær- ket: Hvis De anvender en Hostname-Server, skal De her indføre det "Fully Qualified Hostname. Hvis De ingen navn indfører, anvender TNC´en det såkaldte NULL-authentifikation. De apparat- specifikke indstillinger UID, GID, DCM og FCM (se næste side), bliver så ignoreret af TNC´en

#### Apparatspecifikke netvæk-indstillinger

Tryk softkey DEFINE MOUNT for indlæsning af apparatspecifikke netværk-indstillinger. De kan fastlægge vilkårlig mange netværk-indstillinger, dog kun styre maximalt 7 samtidigt.

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse på Deres server. Indlæsning: Fire deci- maltegn adskilt med et punktum, spørg om værdi hos netværk-manageren, f.eks. 160.1.13.4
RS	Pakkestørrelse for datamodtagelse i Byte. Indlæ- seområde: 512 til 4 096. Indlæs 0: TNC´en anven- der den af serveren oplyste optimale pakkestør- relse
WS	Pakkestørrelse for dataforsendelse i Byte. Indlæ- seområde: 512 til 4 096. Indlæs 0: TNC´en anven- der den af serveren oplyste optimale pakkestør- relse
TIMEOUT	Tiden i ms, efter hvilken TNC´en gentager en Remote Procedure Call som ikke er besvaret af serveren. Indlæseområde: 0 til 100 000. Stan- dard-indlæsning: 700, det svarer til en TIMEOUT på 700 millisekunder. Anvend kun højere værdier, hvis TNC´en skal kommunikere Router mit dem ove flere Router med serveren. Spørg om værdi hos netværk-manager
HM	Definition, om TNC´en skal gentage Remote Pro- cedure Call sålænge, indtil NFS-serveren svarer. 0: Altid gentage en Remote Procedure Call 1: Ikke gentage en Remote Procedure Call
DEVICE- NAME	Navnet, som TNC´en viser i fil-styringen, når TNC´en er forbundet med apparatet
PATH	Biblioteket hos NFS-serveren, som De vil forbinde med TNC´en. Pas på ved store og små bogstaver ved stiangivelsen
UID	Definition, med hvilken gruppe-identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdi hos net- værk-manager
GID	Definition, med hvilken gruppe-identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdi hos net- værk-manager
DCM	Her afgiver de målsøgningsretten til biblioteket hos NFS-Servers (se billedet til højre i midten). Indlæs værdi i binær kode. Eksempel: 111101000 0: Målsøgning ikke tilladt 1: Målsøgning tilladt

ANUEL	NET	[VÆRK:	S-IN	DSTIL	. L	ING		
K I I I	IN	FERNE	T ADI	DRESS	S E	FOR	SERVER	S N 🖉
FIL:	IP4.M00							
IR	ADDRESS	RS	۵S	TIMEOUT	ΗМ	DEVICENAM		
9	<mark>1</mark> 60.1.11.56	0	Ø	Ø	1	PC1331		
	160.1.7.68	Ø	Ø	Ø	Ø	PC1128		
	160.1.7.68	Ø	Ø	0	Ø	PC0815		
	160.1.13.4	0	Ø	0	0	WORLD		
ENDJ								
	SLUT	SIDE	SIDE					
BEGYND		~		INDS	ÆT	SLEI	NÆSIE	


Indstilling	Betydning
DCM	Her afgiver De målsøgningsretten til Filer hos NFS-serveren (se billedet til højre for oven). Ind- læs værdi i binær kode. Eksempel: 111101000 0: Målsøgning ikke tilladt 1: Målsøgning tilladt
AM	Definition, om TNC´en ved indkobling automatisk skal forbindes med netværket. 0: Ikke forbinde automatisk 1: Forbinde automatisk

#### Definer netværk-printer

Tryk på softkey DEFINE PRINT, hvis De vil udprinte filer direkte fra TNC'en på en netværks-printer:

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse på Deres server. Indlæsning: Fire deci- maltegn adskilt med et punktum, spørg om værdi hos netværk-manageren, f.eks. 160.1.13.4
DEVICE NAME	Navnet på printeren som TNC´en viser, når De trykker på softkey PRINT, se "Udvidet fil-styring", side 49
PRINTER NAVN	Navnet på printeren i Deres netværk, spørg om værdi hos netværk-manageren

#### kontroller forbindelsen

- ▶ Tryk softkey PING
- Indlæs internet-adressen på udstyret, som de vil kontrollere forbindelsen med og bekræft med ENT. TNC'en sender datapakker sålænge, indtil De med tasten END forlader testmonitoren

I linien TRY viser TNC'en antallet af datapakker, Som der i den forud definerede modtager blev afsendt. Efter antallet afsendte datapakker viser TNC'en status:

Status-visning	Betydning
HOST RESPOND	Modtager igen datapakke, forbindelsen i orden
TIMEOUT	Modtager ikke datapakken igen, kontroller for- bindelsen
CAN NOT ROUTE	Datapakken kunde ikke sendes, kontroller internet-adresse for serveren og Routers på TNC´en

MANUEL DRIFT	NETVÆRKS-INDSTILLING
PING MONITOR	
INTERNET ADDR	ESS : 160.1.13.4
TRY 3	# : HOST RESPOND

#### Vis fejlprotokol

Tryk softkey SHOW ERROR, hvis De vil se fejlprotokollen. TNC´en protokollerer her alle fejl, som har optrådt siden den sidste indkobling af TNC´en i netværksdrift

De oplistede fejlmeldingen er underdelt i to kategorier:

Advarselsmeldinger er kendetegnet med (W). Ved disse meldinger kan TNC'en oprette netværk-forbindelsen, men må herfor korrigere indstillinger.

Fejlmeldinger er kendetegnet med (E). Optræder sådanne fejlmeldinger, så kan TNC´en ikke oprette en netværk-forbindelse.

Fejlmelding	Årsag		
LL: (W) CONNECTION xxxxx UNKNOWN USING DEFAULT 10BASET	De har ved DEFINE NET, HW indlæst en forkert betegnelse		
LL: (E) PROTOCOL xxxxx UNKNOWN	De har ved DEFINE NET, PROT indlæst en forkert betegnelse		
IP4: (E) INTERFACE NOT PRESENT	TNC´en kan ingen Ethernet-kort finde		
IP4: (E) INTERNETADRESS NOT VALID	De har anvendt for TNC´en en ugyldig internet- adresse		
IP4: (E) SUBNETMASK NOT VALID	SUBNET MASK passer ikke til internet-adressen for TNC´en		
IP4: (E) SUBNETMASK OR HOST ID NOT VALID	De har for TNC´en opgivet en forkert internet- adresse, eller indlæst SUBNET MASK forkert eller sat alle Bits for HostID på 0 (1)		
IP4: (E) SUBNETMASK OR SUBNET ID NOT VALID	Alle Bits i SUBNET ID er 0 eller 1		
IP4: (E) DEFAULTROUTERADRESS NOT VALID	De har for Router anvendt en ugyldig internet- adresse		
IP4: (E) CAN NOT USE DEFAULTROUTER	Defaultrouter har ikke den samme net- eller subne- tID som TNC´en		
IP4: (E) I AM NOT A ROUTER	De har defineret TNC´en som Router		
MOUNT: <apparatnavn> (E) DEVICENAME NOT VALID</apparatnavn>	Apparatnavnet er for langt eller indeholder ikke till- adelige tegn		
MOUNT: <apparatnavn> (E) DEVICENAME ALREADY ASSIGNED</apparatnavn>	De har allerede defineret et apparat med dette navn		
MOUNT: <apparatnavn> (E) DEVICETABLE OVERFLOW</apparatnavn>	De har forsøgt at forbinde mere end 7 netdrev med TNC´en		
NFS2: <apparatnavn> (W) READSIZE SMALLER THEN x SET TO x</apparatnavn>	De har ved DEFINE MOUNT, RS indlæst en for lille værdi. TNC´en sætter RS på 512 Byte		
NFS2: <apparatnavn> (W) READSIZE LARGER THEN x SET TO x</apparatnavn>	De har ved DEFINE MOUNT, RS indlæst en for stor værdi. TNC´en sætter RS på 4 096 Byte		
NFS2: <apparatnavn> (W) WRITESIZE SMALLER THEN x SET TO x</apparatnavn>	De har ved DEFINE MOUNT, WS indlæst en for lille værdi. TNC´en sætter WS på 512 Byte		

Fejlmelding	Årsag		
NFS2: <apparatnavn> (W) WRITESIZE LARGER THEN x SET TO x</apparatnavn>	De har ved DEFINE MOUNT, WS indlæst en for stor værdi. TNC´en sætter WS på 4 096 Byte		
NFS2: <apparatnavn> (E) MOUNTPATH TO LONG</apparatnavn>	De har ved DEFINE MOUNT, PATH indlæst et for langt navn		
NFS2: <apparatnavn> (E) NOT ENOUGH MEMORY</apparatnavn>	Der er momentant for lille arbejdslager til rådighed for at kunne opbygge en netværk-forbindelse		
NFS2: <apparatnavn> (E) HOSTNAME TO LONG</apparatnavn>	De har ved DEFINE NET, HOST indlæst et for langt navn		
NFS2: <apparatnavn> (E) CAN NOT OPEN PORT</apparatnavn>	For at kunne fremstille netværkforbindelsen kan TNC´en ikke åbne en nødvendig port		
NFS2: <apparatnavn> (E) ERROR FROM PORTMAPPER</apparatnavn>	TNC´en har fra portmapper fået datasom ikke er sandsynlige		
NFS2: <apparatnavn> (E) ERROR FROM MOUNTSERVER</apparatnavn>	TNC´en har fra mountserver fået data som ikke er sandsynlige		
NFS2: <apparatnavn> (E) CANT GET ROOTDIRECTORY</apparatnavn>	Mountserver tillader ikke forbindelsen med det ved DEFINE MOUNT, PATH definerede bibliotek		
NFS2: <apparatnavn> (E) UID OR GID 0 NOT ALLOWED</apparatnavn>	De har ved DEFINE MOUNT, UID eller GID indlæst 0. Indlæseværdien 0 er forbeholdt systemadministrato- ren		

# 12.6 Konfigurere PGM MGT

Med denne funktion fastlægger de funktionsumfanget af fil-styring:

- Standard: Forenklet fil-styring uden biblioteks-visning
- Udvidet: Fil-styring med udvidede funktioner og biblioteks-visning



Pas på: se "Standard-fil-styring", side 41, og se "Udvidet fil-styring", side 49.

### Ændring af indstilling

- Vælg Fil-styring i driftsart program-indlagring/editering: Tryk taste PGM MGT
- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Vælg indstilling PGM MGT: Forskyd det lyse felt med piltasten til indstilling PGM MGT, skift med tasten ENT mellem STANDARD og UDVIDET

# 12.7 Maskinspecifikke brugerparametre



Maskinfabrikanten kan belægge indtil 16 "Bruger-parametre" med funktioner. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

### 12.8 Fremstilling af råemne i arbejdsrummet

I driftsart program-test kan De grafisk kontrollere placeringen af råemnet i arbejdsrummet for maskinen og aktivere arbejdsrum-overvågningen i driftsart program-test: Tryk herfor softkey RÅEMNE I ARB.-RUM.

TNC en fremstiller en kasse som arbejdsrum, hvis mål er angivet i vinduet "kørselsområde". Målene for arbejdsrummet tager TNC en fra maskin-parametrene for det aktive kørselsområde. Da kørselsområdet er defineret i referencesystemet for maskinen, svarer nulpunktet for kassen til maskin-nulpunktet. Placeringen af maskin-nulpunktet i kassen kan De få vist ved tryk på softkey M91 (2. softkey-liste).

En yderligere kasse () fremstiller råemnet, hvis mål () TNC´en tager fra råemne-definitionen for det valgte program. Råemne-kassen definerer indlæse-koordinatsystemet, hvis nulpunkt ligger indenfor kassen. Placeringen af nulpunktet i kassen kan De få vist ved tryk på softkey "Vis emne-nulpunkt" (2. Softkey-liste).

Hvor råemnet befinder sig indenfor arbejdsrummet er normalt uvigtigt for program-testen. Hvis De alligevel tester programmer, som indeholder kørselsbevægelser med M91 eller M92, skal De forskyde råemnet "grafisk" sådan, at der ikke optræder konturbeskadigelser. Hertil benytter De de i tabellen tilhøjre anførte softkeys.

Herudover kan De også aktivere arbejdsrum-overvågning for driftsart program-test, for at teste programmet med det aktuelle henf.punkt og det aktive kørselsområde (se efterfølgende tabel, sidste linie).

Funktion	Softkey
Forskyd råemne mod venstre	<b>←</b> ⊕
Forskyd råemne mod højre	$\rightarrow \bigoplus$
Forskyde råemne fremad	<ul><li>✓ ⊕</li></ul>
Forskyde råemne bagud	∕⊕
Forskyde råemne opad	<b>†</b> ⊕
Forskyde råemne nedad	$\downarrow $
Vis råemnet henført til det fastlagte henf.punkt	P
Vis det totale kørselsområde henført til det fremstil- lede råemne	
Visning af maskin-nulpunkt i arbejdsområdet	M91



Funktion	Softkey
Vi en af maskinfabrikanten fastlagt position (f.eks. værktøjs-skiftepunkt) i arbejdsrummet	M92
Visning af emne-nulpunkt i arbejdsområde	•
Arbejdsrum-overvågning ved program-test indkoble (INDE)/ udkoble (UDE)	

# 12.9 Vælg positions-visning

Ved manuel drift og programafviklings-driftsarter har De indflydelse på visningen af koordinater:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

- Udgangs-position
- Mål-position af værktøjet
- Emne-nulpunkt
- Maskin-nulpunkt

For positions-visningen på TNC'en kan De vælge følgende koordinater:

Funktion	Visning
Soll-Position; den af TNC'en aktuelle forudgivne værdi	SOLL
Aktposition; den øjeblikkelige værktøjs-position	AKT.
Reference-position; Aktposition henført til maskin-nulpunktet	REF
Restvejen til den programmerede position; For- skellen mellem Akt og mål-position	RESTV
Slæbefejl; forskellen mellem Soll og Aktposition	SLÆBF.
Udbøjning af det målende tastsystem	UDB.
Kørselsveje, som blev udført med funktionen håndhjuls-overlejring (M118) (kon positions-visning 2)	M118



Med MOD-funktion positions-visning 1 vælger De positions-visning i status-display.

Med MOD-funktion positions-visning 2 vælger De positions-visning i det yderligere status-display.

### 12.10 Vælg målesystem

Med denne MOD-funktion fastlægger De, om TNC'en skal vise koordinaterne i mm eller tommer.

- Metriske målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funktion skift mm/inch = mm. Visning med 3 cifre efter kommaet
- Tomme-system: f.eks. X = 0,6216 (tomme) MOD-funktion skift mm/ tomme = tomme. Visning med 4 cifre efter kommaet.

Hvis De har Tomme-visning aktiv, viser TNC'en også tilspændingen i tomme/min. I et tomme-program skal De indlæse tilspændingen med en faktor 10 større.

### 12.11 Vælg programmeringssprog for \$MDI

Med MOD-funktion program-indlæsning omskifter De programmeringen af filen DD:

- \$MDI.H programmering i klartext-dialog: Program-indlæsning: HEIDENHAIN
- \$MDI.I programmering ifølge DIN/ISO: Program-indlæsning: ISO

### 12.12 Akseudvalg for L-blokgenerering

I indlæse-felt for akseudvalget fastlægger De, hvilke koordinater der skal overtages i den aktuelle værktøjs-position i en L-blok. Genereringen af en separat L-blok sker med tasten "Overfør Akt.-position".Udvalget af akser sker som ved maskin-parametre bit-orienteret:

Akseudvalg %11111X, Y, Z, IV., V.

Akseudvalg %01111X, Y, Z, IV.

Akseudvalg %00111X, Y, Z akser overføres

Akseudvalg %00011X, Y akser overføres

Akseudvalg %00001X akse overføres

### 12.13 Indlæsning af kørselsområdebegrænsninger, Nulpunktvisning

Indenfor det maximale kørselsområde kan De begrænse den reelt brugbare kørselsstrækning for koordinatakserne.

Anvendelseseksempel: Sikre et deleapparat mod kollision

Det maximale kørselsområde er begrænset med software-ende-kontakt. Den reelt brugbare kørselsvej bliver indskrænket med MOD-funktionen KØRSELSOMRÅDE: Herfor indlæser De maximalværdier i positiv og negativ retning af akserne henført til maskin-nulpunktet. Hvis Deres maskine tilbyder flere kørselsområde, kan De separat indstille begrænsningen for hvert kørselsområde (softkey KØRSELSOMRÅDE (1) til KØRSELSOMRÅDE (3)).

#### Arbejde uden kørselsområde-begrænsning

For koordinatakserne, som skal køres uden kørselsområde-begrænsning, indlæser De den maximale kørselsstrækning for TNC'en (+/- 9 9999 mm) som ENDE KONTAKT.

#### Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde

- ▶ Vælg positions-visning REF
- ► Kør til de ønskede positive og negative ende-positioner for X-, Y- og Z-akserne
- Noter værdierne med fortegn
- Vælg MOD-funktionen: Tryk taste MOD



- Indlæs kørselsområde-begrænsnig: Tryk softkey KØR-SELSOMRÅDE. Indlæs de noterede værdier for akserne som begrænsninger
- ▶ Forlade MOD-funktion: Tryk softkey SLUT



Der tages ikke hensyn til værktøjs-radiuskorrektur ved kørselsområde-begrænsninger.

Der tages hensyn til kørselsområde-begrænsning og software-endekontakt, efter at reference-punkter er overkørt.

### Nulpunkt-visning

De viste værdier forneden til venstre på billedskærmen er de manuelt fastlagte henføringspunkter henfórt til maskinnulpunktet. De kan ikke ændres i billedskærms-menuen.



MANUEL DRIFT	PROGRAM- INDLÆSNING
ARBEJDSOMRÅDE I: BEGRÆNSNINGER:	
X500 X+	+300
Y500 Y+	+25
7 1000 7+	+650
21000 2+	+000
L30000 L+	+30000
NULPUNKTER: X +45.7729 Y +20.1073	Z +174.3582
C +90.2116 B +171.0519	5 +0.0005
6 +0.0005 7 +0.0001	8 +0
POSITION/ ENDE- ENDE- KONTAKT KONTAKT KONTAKT (1) (2) (3) HJÆLP	MASKINE SERVICE SLUT

### 12.14 Vise HJÆLPE-filer

Hjælpe-filer skal understøtte brugeren i situationer, i hvilke fastlagte handlingsmåder, f.eks. frikørsel af maskinen efter en strømafbrydelse, er nødvendig. Også hjælpe-funktioner kan dokumenteres i en HJÆLPfil. Billedet til højre viser displayet af en HJÆLP-fil.



HJÆLP

HJÆLP-filer er ikke til rådighed i alle maskiner. Nærmere informationer kan fås hos maskinfabrikanten.

### Valg af HJÆLP-FILER

▶ Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD

- ▶ Vælg den sidst aktive HJÆLP-fil: Tryk softkey HJÆLP
- Om nødvendigt, kald fil styring (taste PGM MGT) og vælg andre hjælpe-filer

PROGRAM-INDLÆSNING				PRO	GRAM- LÆSNING	
FIL: HELP.HLP		LINIE:	12 SPA	LTE: 1	INSERT	
102 Z to 103 Y to 104 Y to 105 S to 106 Tool 107 Tool	TC po TC po TC po TC po uncla clamp	ositio ositio ositio ositio amping ping	on pu on pu on pu on g	t in tout tin		
			0% 1%	S-IST S-MOM	「 12:: 1 LIM:	38 IT 1
X +51.049 Y +51.765 Z +221.684 C +115.646 B +171.673						
АКТ.	т	S 98	5	F Ø	359.	973 M 5⁄9
INDSÆT NÆSTE OVERSKRIV >>	SIDSTE ORD <<	SIDE Î	SIDE J	BEGYND		FIND

# 12.15 Visning af driftstider

Maskinfabrikanten kan lade yderligere tider vise. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med softkey MASKIN TID kan De få vist forskellige driftstider:

Driftstid	Betydning
Styring inde	Styringens driftstid siden idriftssættelsen
Maskine inde	Driftstiden af maskinen siden idriftsættel- sen
Programafvik.	Driftstiden for den styrede drift siden idriftsættelsen

MANUEL DRIFT				PRO	GRAM- LÆSNING
STYRING TIL MASKINE TIL PROGRAMKØRSEL PLC-DIALOG 16	= = =	1440 1003 33	0:40:0 3:26:9 3:15:4 5:50:3	2 5 4 5 4 5 4 5 3 4	
KODE-NUMMER					
					SLUT

### 12.16 Teleservice



Funktionerne for teleservice bliver af maskinfabrikanten frigivet og fastlagt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC en tilbyder muligheden, for at kunne gennemføre teleservice. Herfor skal Deres TNC være udrustet med et Ethernet-kort, med hvilket De kan opnå en højere dataoverførings-hastighed end over det serielle interface RS-232-C.

Med HEIDENHAIN TeleService-software, så kan Deres maskinfabrikant for diagnoseårsager lave en forbindelse via et ISDN- modem til TNC en. Følgende funktioner står til rådighed:

- Online-billedskærmoverføring
- Udspørge om maskinens tilstand
- Overførsel af filer
- Fjernstyring af TNC

En grundlæggende mulighed vil også være en forbindelse over internettet. Første forsøg har imidlertid vist, at overførselshastigheden på grund af den ofte høje belastning af nettet idag ikke er god nok.

#### **Teleservice kalde/afslutte**

- Vælge vilkårlige maskindriftsarter
- Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD



Opbygge forbindelse til serviceværksted: Stil softkey TELESERVICE på INDE. TNC´en afslutter automatisk forbindelsen, når der efter en af maskinfabrikanten fastlagt tid (standard: 15 min) ingen dataoverføring har fundet sted

Lukke forbindelsen til serviceværkstedet: Stil softkey TELESERVICE på UDE. TNC´en afbryder forbindelsen efter ca. et minut









# Tabeller og oversigter

### 13.1 Generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre er maskinparametre, hvis forhold har ind-flydelse på TNC'en.

Typiske brugerparametre er f.eks.

- Dialogsproget
- Interface-forhold
- Kørselshastigheder
- Bearbeidningsforløb
- Virkning af override

#### Indlæsemuligheder for maskinparametre

Maskinparametre kan de frit programmere som

- Decimaltal Indlæse talværdier direkte
- Dual-/Binærtal Procent-tegn "%" indlæses før talværdi
- Hexadecimaltal Dollar-tegn "\$" indlæses før talværdi

#### Eksempel:

Istedet for decimaltallet 27 kan De også indlæse binærtallet %11011 eller hexadecimaltallet \$1B.

De enkelte maskinparametre må gerne angives samtidigt i de forskellige talsystemer.

Nogle maskinparametre har flere funktioner. Indlæseværdien af sådanne maskin-parametre fremkommer af summen af de med et + kendetegnede enkelte indlæste værdier.

#### Valg af generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre vælger De i MOD-funktionen med nøgletallet 123.



I MOD-funktionen står også maskinspecifikke brugerparametre til rådighed.

Ekstern dataoverførsel	
TNC-interface EXT1 (5020.0) og EXT2 (5020.1) tilpasning til eksternt udstyr	MP5020.x 7 Databit (ASCII-Code, 8.bit = paritet): +0 8 Databit (ASCII-Code, 9.bit = paritet): +1
	Block-Check-Charakter (BCC) fri: <b>+0</b> Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tilladt: <b>+2</b>
	Overførings-stop med RTS aktiv: <b>+4</b> Overførings-stop med RTS ikke aktiv: <b>+0</b>
	Overførings-stop med DC3 aktiv: <b>+8</b> Overførings-stop med DC3 ikke aktiv: <b>+0</b>
	Tegnparitet lige tal: <b>+0</b> Tegnparitet ulige tal: <b>+16</b>
	Tegnparitet uønsket: <b>+0</b> Tegnparitet ønsket: <b>+32</b>
	11/2 Stopbit: <b>+0</b> 2 Stopbit: <b>+64</b>
	1 Stopbit: <b>+128</b> 1 Stopbit: <b>+192</b>
	Eksempel:
	Tilpasning af TNC-interface EXT2 (MP 5020.1) til et eksternt udstyr med følgende indstilling :
	8 data bits, BCC vilkårlig, overførings-stop ved DC3, even character parity, character parity ønsket, 2 stop bits
	Indlæsning for <b>MP 5020.1</b> : 1+0+8+0+32+64 = <b>105</b>
Interface-type for EXT1 (5030.0) og EXT2 (5030.1) fastlægges	MP5030.x Standard-overføring: 0 Interface for blokvis overføring: 1
3D-tastsystem og digitalisering	
Vælg tastsystem (kun ved option digitalisering med målende tastsystem)	<b>MP6200</b> Brug af kontakt tastsystem: <b>0</b> Brug af målende tastsystem: <b>1</b>
Vælg overføringsart	MP6010 Tastsystem med kabel-overføring: 0 Tastsystem med infrarød-overføring: 1
Tasttilspænding for kontakt tastsystem	MP6120 1 til 3000 [mm/min]
Maximal kørselsvej til tastpunkt	MP6130 0,001 til 99.999,9999 [mm]
Sikkerhedsafstand til tastpunkt ved auto- matisk måling	<b>MP6140</b> 0,001 til 99 999,9999 [mm]

3D-tastsystem og digitalisering	
llgang for tastning med kontakt tastsystem	MP6150 1 til  300.000 [mm/min]
Måling af tastsystem-midtforskydning ved kalibrering af kontakt tastsystem	<b>MP6160</b> Ingen 180°-drejning af 3D-tastsystemet ved kalibrering: <b>0</b> M-funktion for 180°-drejning af tastsystemet ved kalibrering: <b>1</b> til <b>88</b>
M-funktion for orientering af infrarød taster før hvert måleforløb	<b>MP6161</b> Funktion inaktiv: <b>0</b> Orientering direkte via NC´en: <b>-1</b> M-funktion for orientering af tastsystemet: <b>1 til 88</b>
Orienteringsvinkel for den infrarøde taster	MP6162 0 til 359.9999 [°]
Forskellen mellem den aktuelle orien- teringsvinkel og orienteringsvinklen fra MP 6162 fra hvilken en spindelorientering skal gennemføres	MP6163 0 til 3.0000 [°]
Multiplummåling for programmerbare tast- funktioner	<b>MP6170</b> 1 til 3
Tillidsområde for multiplum måling	<b>MP6171</b> 0,001 til 0,999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midten af kalibrerings-ringen i X-aksen henført til maskin-nulpunktet	MP6180.0 (kørselsområde 1) til MP6180.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midten af kalibrerings-ringen i Y-aksen henført til maskin-nulpunktet for	MP6181.x (kørselsområde 1) til MP6181.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Overkanten af kalibrerings-ringen i Z-aksen henført til maskin-nulpunktet for	MP6182.x (kørselsområde 1) til MP6182.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Afstand nedenunder ringoverkanten, hvor TNC´en skal gennemføre kalibreringen	MP6185.x (kørselsområde 1) til MP6185.2 (kørselsområde 3) 0,1 til 99 999,9999 [mm]
Indføringsdybde af taststiften ved digitali- sering med målende tastsystem	<b>MP6310</b> <b>0,1</b> til <b>2,0000</b> [mm] (anbefaling: 1mm)
Måling af tastsystem-midtforskydning ved kalibrering af det målende tastsystem	<b>MP6321</b> Måling af midtforskydning: <b>0</b> Ej måle midtforskydning: <b>1</b>
Samordning af tastsystemakse til mas- kinakse ved målende tastsystem	MP6322.0 Maskinakse X ligger parallelt med tastsystemakse X: 0, Y: 1, Z: 2
Anvisning	MP6322.1
Den rigtige samordning af tastsystemaksen til	Maskinakse Y ligger parallelt med tastsystemakse X: 0, Y: 1, Z: 2
maskinaksen skal være rigtig sikkerhedsmæs- sigt, ellers er der fare for taststift-brud	MP6322.2 Maskinakse Z ligger parallelt med tastsystemakse X: 0, Y: 1, Z: 2

3D-tastsystem og digitalisering	
Maximal taststift-udbøjning for det målende tastsystem	<b>MP6330</b> <b>0,1</b> til <b>4,0000</b> [mm]
Tilspænding ved positionering af det målende tastsystem til MIN-punkt og kørsel til konturen	MP6350 1 til 3.000 [mm/min]
Tasttilspænding for målende tastsystem	<b>MP6360</b> 1 til <b>3.000</b> [mm/min]
llgang i tast-cyklus for målende tastsystem	MP6361 10 til 3.000 [mm/min]
Nedsættelse af tilspænding, når taststiften for det målende tastsystem bliver udbøjet sideværts	<b>MP6362</b> Tilspændingsnedsættelse ikke aktiv: <b>0</b> Tilspændingsnedsættelse aktiv: <b>1</b>
TNC'en sænker tilspændingen efter en forudgi- vet kendelinie. Den minimale tilspænding andrager 10% af den programmerede digitali- seringstilspænding.	
Radial acceleration ved digitalisering for et målende tastsystem	<b>MP6370</b> 0,001 til 5,000 [m/s <sup>2</sup> ] (anbefaling: 0,1)
Med MP6370 begrænser De tilspændingen, som TNC´en kører med under et digitaliserings- forløb af en kredsbevægelse. Cirkelbevægelser opstår f.eks. ved store retningsændringer.	
Sålænge den programmerede digitaliseringstil- spænding er mindre end den over MP6370 bereg-nede tilspænding, kører TNC'en med den programmerede tilspænding. De finder den rigtige værdi for Dem ved praktiske forsøg.	
Mål vindue ved digitalisering med højdeli- nier med målende tastsystem	MP6390 0,1 til 4,0000 [mm]
Ved digitalisering af højdelinier falder ende- punktet ikke exakt sammen med startpunktet.	
MP6390 definerer et kvadratisk mål vindue, indenfor hvilket endpunktet efter et omløb skal ligge. Værdien der skal indlæses definerer den halve sidelængde af kvadratet.	
Radiusopmåling med TT 130: Tastretning	MP6505.0 (kørselsområde 1) til 6505.2 (kørselsområde 3) Positiv tastretning i vinkel-henf.akse (0°-akse): 0 Positiv tastretning i +90°-akse: 1 Negativ tastretning i vinkel-henf.akse (0°-akse): 2 Negativ tastretning i +90°-akse: 3

3D-tastsystem og digitalisering	
Tasttilspænding for anden måling med TT 120, stylus-form, Korrekturer i TOOL.T	<ul> <li>MP6507</li> <li>Beregning af tasttilspænding for anden måling med TT 130, med konstant tolerance: +0</li> <li>Beregning af tasttilspænding for anden måling med TT 130, med variabel tolerance: +1</li> <li>Konstant tasttilspænding for anden måling med TT 130: +2</li> </ul>
Maximalt tilladelig målefejl med TT 130 ved måling med roterende værktøj	<b>MP6510</b> <b>0,001</b> til <b>0,999</b> [mm] (anbefaling: 0,005 mm)
Nødvendig for beregning af tilspændingshastig- hed i forbindelse med MP6570	
Tasttilspænding for TT 130 ved stående værktøj	MP6520 1 til 3.000 [mm/min]
Radius-måling med TT 130: Afstanden værktøjs-underkant til stylus-overkant	MP6530.0 (kørselsområde 1) til MP6530.2 (kørselsområde 3)
Sikkerheds-afstand i spindelaksen over sty- lus for TT 130 ved forpositionering	MP6540.0 0,001 til 30 000,000 [mm]
Sikkerhedszone i bearbejdningsplanet om stylus for TT 130 ved forpositionering	MP6540.1 0,001 til 30 000,000 [mm]
llgang i tastcyklus for TT 130	MP6550 10 til 10.000 [mm/min]
M-funktion for spindel-orientering ved enkeltskær-opmåling	MP6560 0 til 88
Måling med roterende værktøj: Tilladelig omløbshastighed på fræseromkreds	MP6570 1,000 til 120,000 [m/min]
Nødvendig for beregning af omdrejningstal og tasttilspænding	

3D-tastsystem og digitalisering		
Koordinater til TT-120-stylus midtpunkt henført til maskin-nulpunktet	MP6580.0 (kørselsområde 1) X-akse	
	MP6580.1 (kørselsområde 1) Y-akse	
	MP6580.2 (kørselsområde 1) Z-akse	
	MP6581.0 (kørselsområde 2) X-akse	
	<b>MP6581.1 (kørselsområde 2)</b> Y-akse	
	<b>MP6581.2 (kørselsområde 2)</b> Z-akse	
	MP6582.0 (kørselsområde 3) X-akse	
	<b>MP6582.1 (kørselsområde 3)</b> Y-akse	
	<b>MP6582.2 (kørselsområde 3)</b> Z-akse	
Koordinater til TT-120-stylus midtnunkt		

#### Koordinater til TT-120-stylus midtpunkt henført til maskin-nulpunktet

TNC-displays, TNC-edito	r
Indretning af program- meringsplads	<b>MP7210</b> TNC med maskine: <b>0</b> TNC som programmeringsplads med aktiv PLC: <b>1</b> TNC som programmeringsplads med ikke aktiv PLC: <b>2</b>
Kvittering af dialog strømafbrydelse efter indkobling	MP7212 Kvittere med taste: 0 Automatisk kvittering: 1
DIN/ISO-programme- ring: Fastlægge blok- nummer-skridtbredde	MP7220 0 til 150
Spærre for valg af fil- typer	MP7224.0 Alle fil-typer valgbare med softkey:+0 Spærre for valg af HEIDENHAIN-programmer (softkey VIS .H): +1 Spærre for valg af DIN/ISO-programmer (softkey VIS .I): +2 Spærre for valg af værktøjs-tabeller (softkey VIS .T): +4 Spærre for valg af nulpunkt-tabelle (softkey VIS .D): +8 Spærre for valg af palette-tabeller (softkey VIS .P): +16 Spærre for valg af tekst-filer (softkey VIS .A): +32 Spærre for valg af punkt-tabeller (softkey VIS .PNT): +64

TNC-displays, TNC-edito	r
Spærre for editering af fil-typer	MP7224.1 Ej spærre editor: +0
Anvisning:	Spærre editor for
Hvis De spærrer fil-typer,	EIDENHAIN-programmer: +1
sletter TNC'en alle filer af	DIN/ISO-programmer: +2
denne type.	
	Paletto tabeller: +6
	Palette-tabeller: +64
Konfigurere palette- tabeller	MP7226.0 Palette-tabel ikke aktiv: 0 Antal af paletter pr. palette-tabel: 1 til 255
Konfigurere nulpunkt- filer	<b>MP7226.1</b> Nulpunkt-tabel ikke aktiv: <b>0</b> Antal af nulpunkter pr. nulpunkt-tabel: <b>1</b> til <b>255</b>
Programlængde for programafprøvning	MP7229.0 Blokke 100 til 9.999
Programlængde, er til- ladt indtil FK-blokke	<b>MP7229.1</b> Blokke <b>100</b> til <b>9.999</b>
Fastlægge dialogsprog	MP7230 Engelsk: 0 Tysk: 1 Tjekkisk: 2 Fransk: 3 Italiensk: 4 Spansk: 5 Portugisisk: 6 Svensk: 7 Dansk: 8 Finsk: 9 Hollandsk: 10 Polsk: 11 Ungarsk: 12
Indstilling af internt ur i TNC´en	MP7235 Verdenstid (Greenwich time): 0 Mellemeuropæisk tid (MEZ): 1 Mellemeuropæisk sommertid: 2 Tids-forskel til verdenstid: -23 til +23 [timer]
Konfigurere værktøjs- tabel	MP7260 Ikke aktiv: 0 Antal af værktøjer, som TNC'en genererer ved åbning af en ny værktøjs-tabel: 1 til 254 Hvis De behøver mere end 254 værktøjer, kan De udvide værktøjs-tabellen med funktionen TIL- FØJ N I INIER VED ENDEN se. Værktøjs-data" side 85

TNC-displays, TNC-editor	
Konfigurere værktøjs- pladstabel	<b>MP7261</b> Ikke aktiv: <b>0</b> Antal af pladser pr. plads-tabel: <b>1</b> til <b>254</b>
Indeksering af værk- tøjs-nummer, for at aflægge flere korrek- turdata i værktøjs- nummeret	MP7262 Ikke indeksere: 0 Antal af tilladte indekseringer: 1 til 9
Softkey pladstabel	<b>MP7263</b> Vis softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: <b>0</b> Vis ikke softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: <b>1</b>

#### TNC-displays, TNC-editor

Ð
<u> </u>
Ţ
ία.
Ψ
_
<u>i</u> 0
<u> </u>
σ
õ
1
<u> </u>
Ð
ž
0,
Ξ
$\mathbf{O}$
-
Ð
<u> </u>
-
Ð
Ľ
ā
Ψ
<u></u>
Ψ
<b>/¬</b>
$\mathbf{U}$
<b>—</b>
$\mathbf{\omega}$

Konfigurere værktøjs-	MP7266.0
tabel (Brug ikke: 0); spalte-nummeret i værktøjs-tabellen for	V ærktøjs-navn – NAVN: <b>0</b> til t <b>31</b> ; spaltebredde: 16 tegn <b>MP7266.1</b>
	Værktøjs-længde – L: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266.2
	Værktøjs-radius – R: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266.3
	Værktøjs-radius 2 – R2: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266.4
	Sletspån længde – DL: 0 til 31; spaltebredde: 8 tegn MP7266 5
	Sletspån radius – DR: 0 til 31; spaltebredde: 8 tegn MP7266 6
	Sletspån radius 2 – DR2: 0 til 31; spaltebredde: 8 tegn MP7266 7
	Værktøj spærret – TL: 0 til 31; spaltebredde: 2 tegn MP7266 8
	Tvilling-værktøj – RT: 0 til 31; spaltebredde: 3 tegn MP7266 9
	Maximal brugstid – TIME1: 0 til 31; spaltebredde: 5 tegn MP7266 10
	Max. brugstid ved TOOL CALL – TIME2: 0 til 31; spaltebredde: 5 tegn
	Aktuel brugstid – CUR. TIME: 0 til 31; spaltebredde: 8 tegn
	Værktøjs-kommentar – DOC: 0 til 31; spaltebredde: 16 tegn MP7266 13
	Antal skær – CUT.: <b>0</b> til <b>31</b> ; spaltebredde: 4 tegn
	<b>MP7266.14</b> Tolerance for slitage-ondagelse værktøis-længde – I TOL : <b>0</b> til <b>31</b> : spaltebredde: 6 tegn
	MP7266.15
	I olerance for slitage-opdagelse værktøjs-radius – RIOL: 0 til 31; spaltebredde: 6 tegn MP7266.16
	Skær-retning – DIRECT.: 0 til 31; spaltebredde: 7 tegn MP7266.17
	PLC-status – PLC: 0 til 31; spaltebredde: 9 tegn MP7266.18
	Yderligere forskydning af værktøj i værktøjsakse til MP6530 – TT:L-OFFS: <b>0</b> til <b>31</b> ; spaltebredde: 11 karakterer
	Forskydning af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte – TT:R-OFFS: 0 til 31;
	MP7266.20
	Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-længde – LBREAK.: 0 til 31; spaltebredde: 6 tegn MP7266.21
	Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-radius – RBREAK: 0 til 31; spaltebredde: 6 tegn
	Skærlængde (cyklus 22) – LCUTS: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266 23
	Maximal indstiksvinkel (cyklus 22) – ANGLE.: 0 til 31; spaltebredde: 7 tegn MP7266.24
	Værktøjs-type –TYP: 0 til 31; spaltebredde: 5 tegn MP7266.25
	Værktøjs-skærmateriale – TMAT: <b>0</b> til <b>31</b> ; spaltebredde: 16 tegn <b>MP7266.26</b>
	Skærdata-tabel – CDT: 0 til 31; spaltebredde: 16 tegn

TNC-displays, TNC-edito	r
Konfigurere værktøjs- tabel (brug ikke: 0); spalte-nummeret i værktøjs-tabellen for	MP7266.27 PLC-værdi – PLC-VAL: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266.28 Taster-midtforskydning hovedakse – CAL-OFF1: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266.29 Taster-midtforskydning sideakse – CALL-OFF2: 0 til 31; spaltebredde: 11 tegn MP7266.30 Spindelvinkel ved kalibrering – CALL-ANG:0 til 31; spaltebredde: 11 tegn
Konfigurere værktøjs- pladstabel; spalte- nummer i værktøjs- tabel for (brug ikke: 0)	MP7267.0 Værktøjsnummer – T: 0 til 6 MP7267.1 Specialværktøj – ST: 0 til 6 MP7267.2 Fast plads – F: 0 til 6 MP7267.3 Plads spærret – L: 0 til 6 MP7267.4 PLC – status – PLC: 0 til 6 MP7267.5 Værktøjsnavn fra værktøjs-tabellen – TNAME:0 til 6
<b>Driftsart manuel drift:</b> Visning af tilspænding	<b>MP7270</b> Vis kun tilspænding F, hvis akseretnings-tasten bliver trykket: <b>0</b> Vis tilspænding F, også hvis ingen akseretnings-taste bliver trykket (tilspænding, der blev define- ret med softkey F eller tilspænding af den "langsomste" akse): <b>1</b>
Fastlæg decimaltegn	MP7280 Vis komma som decimaltegn: 0 Vis punkt som decimaltegn: 1
Fastlæg displaymodus	MP7281.0 Betriebsart Programm-Einspeichern/Editieren
	<b>MP7281.1 Driftsart program-indlagring/editering</b> Altid fremstille fler-liniede blokke fuldstændigt: <b>0</b> Fremstille fler-liniede blokke fuldstændigt, når fler-liniet blok = aktiv blok: <b>1</b> Fremstille fler-liniede blokke fuldstændigt, når fler-liniet blok bliver editeret : <b>2</b>
Positions-visning i værktøjsaksen	<b>MP7285</b> Visning henfører sig til værktøjs-henf.punkt: <b>0</b> Visning i værktøjsakse henfører sig til værktøjs-endeflade: <b>1</b>
Måleskridt for spindel- position	MP7289 0,1°: 0 0,05°m: 1 0,01°: 2 0,005°: 3 0,001°: 4 0,0005°: 5 0,0001°: 6

TNC-displays, TNC-edito	)r
Måleskridt	MP7290.0 (X-akse) til MP7290.8 (9. akse) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Spærring for henf.punkt-fastlæg- gelse	MP7295 Henf.punkt-fastlæggelse ikke spærre: +0 Henf.punkt-fastlæggelse i X-akse spærre: +1 Henf.punkt-fastlæggelse i Y-akse spærre: +2 Henf.punkt-fastlæggelse i den IV. akse spærre: +8 Henf.punkt-fastlæggelse i den V. akse spærre: +16 Henf.punkt-fastlæggelse i den 6. akse spærre: +32 Henf.punkt-fastlæggelse i den 7. akse spærre: +64 Henf.punkt-fastlæggelse i den 8. akse spærre: +128 Henf.punkt-fastlæggelse i den 9. akse spærre: +256
Henf.punkt-fastlæg- gelse med orange aksetaster spærre	<b>MP7296</b> Henf.punkt-fastlæggelse ikke spærre: <b>0</b> Henf.punkt-fastlæggelse med orangefarvede aksetaster spærre: <b>1</b>
Status-visning, tilbage- stille Q-parameter og værktøjsdata	<ul> <li>MP7300</li> <li>Alt nulstilles, når program bliver valgt: 0</li> <li>Alt nulstilles, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 1</li> <li>Kun nulstille status-visning og værktøjsdata, når program bliver valgt: 2</li> <li>Kun nulstille status-visning og værktøjsdata, når program bliver og ved M02, M30, END PGM: 3</li> <li>Nulstille status-visning og Q-parameter, når program bliver valgt: 4</li> <li>Nulstille status-visning og Q-parameter, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 5</li> <li>Nulstille status-visning, når program bliver valgt:6</li> <li>Nulstille status-visning, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 7</li> </ul>
Fastlæggelse for gra- fik-fremstilling	MP7310 Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 1: +0 Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 2: +1 Ikke dreje koordinatsystem for grafisk fremstilling: +0 Dreje koordinatsystem for grafisk fremstilling med 90°: +2 Vise ny BLK FORM ved cykl. 7 NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: +0 Vise ny BLK FORM ved cykl. 7 NULPUNKT henført til det nye nulpunkt: +4 Ikke vise cursorposition ved fremstillingen i tre planer: +0 Vise cursorposition ved fremstillingen i tre planer: +8
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Værktøjs- radius	<b>MP7315</b> <b>0</b> til <b>99 999,9999</b> [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Indtræng- ningsdybde	MP7316 0 til 99 999,9999 [mm]

TNC-displays, TNC-editor		
Grafisk simulationMP7317.0uden programmeret0 til 88 (0: Funkspindelakse: M-funk-tion for start	MP7317.0 0 til 88 (0: Funktion ikke aktiv)	
Grafisk simulationMP7317.1uden programmeret0 til 88 (0: Funkspindelakse: M-funk-tion for slut	MP7317.1 O til 88 (O: Funktion ikke aktiv)	
Indstilling af billeds- kærmskånerMP7392 0 til 99 [min] (0:	MP7392 0 til 99 [min] (0: Funktion ikke aktiv)	
Indlæs tiden, efter hvil- ken TNC'en skal aktivere billedskærmskåneren		
Bearbejdning og programafvikling		
Cyklus 17: Spindelorientering ved cyklus start	- MP7160 Gennemføre spindelorientering: 0 Ikke gennemføre spindelorientering: 1	
Virksomhed cyklus 11 DIM.FAKTOR	<b>MP7410</b> DIM.FAKTOR virker i 3 akser: <b>0</b> DIM.FAKTOR virker kun i bearbejdningsplanet: <b>1</b>	
Styre værktøjsdata/kalibreringsdata	<ul> <li>MP7411</li> <li>Overskrive aktuelle værktøjsdata med kalibreringsdata fra 3D-tastsystemet: +0</li> <li>Aktuelle værktøjsdata bliver bibeholdt: +1</li> <li>Styring af kalibreringsdata i kalibreringsmenu: +0</li> <li>Styring af kalibreringsdata i værktøjs-tabel: +2</li> </ul>	
SL-cykler	MP7420 Fræse en kanal om konturen medurs for øer og i modurs for lommer: +0 Fræse en kanal om konturen medurs for lommer og i modurs for øer: +1 Fræse konturkanal før udrømning: +0 Fræse konturkanal efter udrømning: +2 Forbinde korrigerede konturer: +0 Forbinde ukorrigerede konturer: +4 Altid udrømme indtil lommens dybde: +0 Fuldstændig omfræsning og udrømning af lomme før hver yderligere fremrykning : +8	
	For cyklerne 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gælder: Kør værktøjet ved enden af cyklus til den sidste programmerede position før cyklus kaldet: <b>+0</b> Værktøjet frikøres ved cyklus-enden kun i spindelaksen: <b>+16</b>	
Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING og cyklus 5 RUND LOMME: Overlapningsfaktor	MP7430 0,1 til 1,414	

Bearbejdning og programafvikling	
Tilladelig afvigelse for cirkelradius ved cir- kel-slutpunkt i sammenligning med cirkel- startpunkt	MP7431 0,0001 til 0,016 [mm]
Virkemåde af forskellige hjælpe- funktioner M Anvisning: k <sub>V</sub> -faktoren bliver fastlagt af maskinfabrikan- ten. Vær opmærksom på Deres maskinhånd- bog.	MP7440 Programafviklings-stop ved M06: +0 Ingen programafviklings-stop ved M06: +1 Ingen cyklus-kald med M89: +0 Cyklus-kald med M89: +2 Programafviklings-stop ved M-funktioner: +0 Ingen programafviklings-stop ved M-funktioner: +4 k <sub>V</sub> -faktoren med M105 og M106 kan ikke omskiftes: +0 k <sub>V</sub> -faktoren med M105 og M106 kan omskiftes: +8 Tilspænding i værktøjsaksen med M103 F Reducring ikke aktiv: +0 Tilspænding i værktøjsaksen med M103 F Reducering aktiv: +16 Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser ikke aktiv: +32
Afvikle bearbejdnings-cykler, hvis ingen M3 eller M4 er aktiv	<b>MP7441</b> Afgive fejlmelding når ingen M3/M4 er aktiv: <b>0</b> Undertrykke fejlmelding når ingen M3/M4 er aktiv: <b>1</b>
Maximal banehastighed ved tilspændings- override 100% i programafviklings-driftsar- ten	MP7470 0 til 99 999 [mm/min]
Tilspænding for udjævningsbevægelser af drejeakser	<b>MP7471</b> 0 til <b>99 999</b> [mm/min]
Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen henfører sig til	MP7475 Emne-nulpunkt: 0 Maskin-nulpunkt: 1
Afvikling fra palette-tabeller	<ul> <li>MP7683</li> <li>Programafvikling enkeltblok: Ved hver NC-start afvikles en linie fra det aktive NC-program: +0</li> <li>Programafvikling enkeltblok: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: +1</li> <li>Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-Program: +0</li> <li>Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles alle NC-programmer indtil næste palette: +2</li> <li>Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: +0</li> <li>Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: +0</li> <li>Programafvikling blokfølge: Ved Hver NC-start afvikles den komplette palette-fil: +4</li> <li>Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles den komplette palette-fil: +4</li> <li>Programafvikling blokfølge: Når der er valgt den komplette palette-fil afvikling (+4), så afvikles palette-filen endeløs, dvs. indtil De trykker NC-stop: +8</li> </ul>

13.1 Generelle brugerparametre

Elektroniske håndhjul	
Fastlægge Håndhjuls-typer	MP7640 Maskine uden håndhjul: 0 HR 330 med hjælpetaster – tasterne for kørselsretning og ilgang på hånd- hjulet bliver udnyttet af NC´en: 1 HR 130 uden hjælpetaster: 2 HR 330 med hjælpetaster – Tasterne for kørselsretning og ilgang på hånd- hjulet bliver udnyttet af PLC´en: 3 HR 332 med tolv hjælpetaster: 4 Multi-håndhjul med hjælpetaster: 5 HR 410 med hjælpefunktioner: 6
Underdelingsfaktor	MP7641 Ved tastaturindlæsning: 0 Fastlagt af PLC´en: 1
Fra maskinfabrikanten brugbare funktioner for håndhjul	MP 7645.0 0 til 255 MP 7645.1 0 til 255 MP 7645.2 0 til 255 MP 7645.3 0 til 255 MP 7645.4 0 til 255 MP 7645.5 0 til 255 MP 7645.6 0 til 255 MP 7645.7 0 til 255

### 13.2 Stikforbindelser og forbindelseskabel for datainterface

Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-udstyr





Stik-forbindelserne på TNC-logikenhed (X21) og på adapter-blok er forskellige.

#### Fremmed udstyr

Stikforbindelserne på fremmed udstyr kan i høj grad afvige fra stik-forbindelserne på et HEIDENHAIN-udstyr.

De er afhængig af udstyr og overførselsmåde. Bemærk venligst stikforbindelserne på adapter-blokken på nedenstående tegning.



### Interface V.11/RS-422

På V.11-interfacet skal kun tilsluttes fremmed udstyr.

Stikforbindelserne for TNC-logikenheden (X22) og adapterblokken er identiske.



#### Ethernet-interface RJ45-stik (option)

Maximal kabellængde:uskærmet:100m skærmet:400m

Ben	Signal	Beskrivelse
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	fri	
5	fri	
6	REC-	Receive Data
7	fri	
8	fri	

### Ethernet-interface BNC-stik (option)

Maximal kabellængde:180m

Ben	Signal	Beskrivelse
1	Data (RXI, TXO)	Inderleder (ledning)
2	GND	Skærm

# 13.3 Tekniske informationer

TNC-karakteristik	
Kort beskrivelse	Banestyring for maskiner med indtil 9 akser, yderligere spindel-orien- tering; TNC 426 CB, TNC 430 CA med analog omdrejningstal-styring TNC 426 PB, TNC 430 PB med digital omdrejningstal-styring og integreret strømstyring
Komponenter	<ul> <li>Logik-enhed</li> <li>Betjeningsfelt</li> <li>Farvebilledskærm med softkeys</li> </ul>
Datainterface	<ul> <li>V.24 / RS-232-C</li> <li>V.11 / RS-422</li> <li>Ethernet-interface (Option)</li> <li>Udvidet datainterface med LSV-2-protokol for eksternbetjening af TNC'en over datainterface med HEIDENHAIN-software TNCremo</li> </ul>
Samtidigt kørende akser ved konturelemen- ter	<ul> <li>Rette linier indtil 5 akser Exportversioner TNC 426 CF, TNC 426 PF, TNC 430 CE, TNC 430 PE: 4 akser</li> <li>Cirkler indtil 3 akser (ved transformeret bearbejdningsplan)</li> <li>Skruelinie 3 akser</li> </ul>
"Look Ahead"	<ul> <li>Definerede afrundinger af uregelmæssige konturovergange (f.eks. ved 3D-former)</li> <li>Kollisionsbetragtning med SL-cyklus for "åbne konturer"</li> <li>For radiuskorrigerede positioner med M120 LA-forudberegning af geometri for tilspændings-tilpasning</li> </ul>
Paralleldrift	Editering, medens TNC'en udfører et bearbejdnigs-program
Grafisk fremstillinger	<ul> <li>Programmerings-grafik</li> <li>Test-grafik</li> <li>Programafviklings-grafik</li> </ul>
Fil-typer	<ul> <li>HEIDENHAIN-klartext-dialog-programmer</li> <li>DIN/ISO-programmer</li> <li>Værktøjs-tabeller</li> <li>Skærdata-tabeller</li> <li>eller fra nulpunkt-tabellen</li> <li>Punkt-tabeller</li> <li>Palette-filer</li> <li>Tekst-filer</li> <li>System-filer</li> </ul>
Program-lager	<ul> <li>Harddisk med 1.500 MByte for NC-programmer</li> <li>Styrer vilkårligt mange filer</li> </ul>
Værktøjs-definitioner	Indtil 254 værktøjer i et program, vilkårlig mange værktøjer i tabeller
<u> </u>	
----------------	
Ð	
ž	
0	
5	
<u> </u>	
Ĭ	
3	
ā	
Ľ	
_	
.=	
Ð	
×	
()	
•••	
Ë	
niŝ	
knis	
eknis	
Teknis	
<b>Tekni</b>	
<b>3 Tekni</b>	
3.3 Teknis	
3.3 Teknis	

TNC-karakteristik	
Programmeringshjælp	Funktioner for til og frakørsel af kontur
	Integreret lommeregner
	Inddeling af programmer
	Kommentar-blokke
	Direkte hjælp til foreliggende fejlmeldinger
Programmerbare funktioner	
Konturelementer	Retlinie
	■ Faser
	Cirkelbane
	Cirkelcentrum
	Cirkelradius
	Tangentialt tilsluttende cirkelbane
	Hjørne-runding
	Rette linier og cirkelbaner for til- og frakørsel af kontur
	B-Spline
Fri kontur-programmering	For alle konturelementer, hvor der ikke foreligger en NC-korrekt målsæ ning
Tredimensional værktøjs-radiuskorrektur	For senere ændringer af værktøjsdata, uden at programmet påny skal beregne dem
Programspring	Underprogram
	Programdel-gentagelse
	Vilkårligt program som underprogram
Bearbejdnings-cykler	Borecykler for boring, dybdeboring, reifning, uddrejning, undersæn- kning gevindboring med og uden kompenserende patron
	Cykler for fræsning af indv. og udv.gevind
	Firkant- og cirkel-lommer skrubning og sletning
	Cykler for nedfræsning af plane og skråtliggende flader
	Cykler for fræsning af lige og cirkelformede noter
	<ul> <li>Punktmønster på cirkler og linier</li> </ul>
	Bearbejdning af vilkårlige lommer og øer
	Cylinder-flade-interpolation
Koordinat-omregninger	Nulpunkt-forskydning
	Spejlning

Drejning

Dim.faktor

Transformation af bearbejdningsplan

Brug af 3D-tastsystem	Tastfunktioner for kompensation af en emne-skråflade
Drug al 3D-tastsystem	
	■ Tastrunktioner for nent.punkt-rastiæggeise
	I astfunktioner for automatisk emne-kontrol
	Digitalisering af 3D-former med målende tastsystem (Option)
	Digitalisering af 3D-former med kontakt tastsystem (Option)
	Automatisk værktøjs-opmåling med TT 130
Matematiske funktioner	■ Grundregnearter +, –, × og /
	Trekantberegninger sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan
	Roduddragning af værdier og kvadratsum
	Kvadrering af værdier (SQ)
	Opløft af værdier i potens (^)
	Konstanter PI (3,14)
	Logaritme-funktioner
	Exponential-funktioner
	Danne negative værdier (NEG)
	Danne hele tal (INT)
	Danne absolutte værdier (ABS)
	Afskæring før komma (FRAC)
	Funktioner for cirkelberegning
	Sammenligne større, mindre, lig med, ulig med

TNC-uala	
Blok-bearbejdningstid	4 ms/blok
Cyklustid i reguleringskreds	<ul> <li>TNC 426 CB, TNC 430 CA: Baneinterpolation: 3 ms Fininterpolation: 0,6 ms (Lage)</li> <li>TNC 426 PB, TNC 430 PB: Baneinterpolation: 3 ms Fininterpolation: 0,6 ms (omdr.tal)</li> <li>TNC M, TNC 430 M: Baneinterpolation: 3 ms Fininterpolation: 3 ms Fininterpolation: 0,6 ms (omdr.tal)</li> </ul>
Dataoverførings-hastighed	Maximal 115.200 Baud over V.24/V.11 Maximal 1 Mbaud over Ethernet-interface (Option)
Omgivelsestemperatur	<ul> <li>Drift: 0°C til +45°C</li> <li>Lagring:-30°C til +70°C</li> </ul>
Kørselsvej	Maximal 100 m (2540 tommer)
Kørselshastighed	Maximal 300 m/min (11.811 tommer/min)
Spindelomdrejningstal	Maximal 99.999 Omdr./min

Indlæseområde

■ Minimum 0,1µm (0,00001 tomme) hhv. 0,0001°

Maximum 99.999,999 mm (3.937 tomme) hhv. 99.999,999°

Indlæse-formater og enheder for TNC-funktioner				
Positione, koordinater, cirkelradier, affa- selængder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5.4: Cifre før komma.cifre efter komma) [mm]			
Værktøjs-numre	0 til 32 767,9 (5.1)			
Værktøjs-navne	16 tegn, ved TOOL CALL skrevet mellem "" . Tilladte specialtegn: #, \$, %, &, -			
Delta-værdier for værktøjs-korrekturer	-99,9999 til +99,9999 (2.4) [mm]			
Spindelomdrejningstal	0 til 99 999,999 (5.3) [omdr./min]			
Tilspændinger	0 til 99 999,999 (5.3) [mm/min] eller [mm/omdr.]			
Dvæletid i cyklus 9	0 til 3 600,000 (4.3) [s]			
Gevindstigning i diverse cykler	-99,9999 til +99,9999 (2.4) [mm]			
Vinkel for spindel-orientering	0 til 360.0000 (3.4) [°]			
Vinkel for polar-koordinater, rotation, trans- formere planer	-360.0000 til 360.0000 (3.4) [°]			
Polarkoordinat-vinkel for skruelinie-interpo- lation (CP)	-5 400.0000 til 5 400.0000 (4.4) [°]			
Nulpunkt-numre i cyklus 7	0 til 2 999 (4.0)			
Dim.faktor i cykler 11 og 26	0,000 001 til 99,999 999 (2.6)			
Hjælpe-funktioner M	0 til 999 (1.0)			
Q-parameter-numre	0 til 399 (1.0)			
Q-parameter-værdier	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5.4)			
Mærker (LBL) for program-spring	0 til 254 (3.0)			
Antal programdel-gentagelser REP	1 til 65 534 (5.0)			
Fejl-numre ved Q-parameter-funktion FN14	0 til 1 099 (4.0)			
Digitaliseringsparameter i digitaliserings- cykler	0 til 5,0000 (1.4) [mm]			
Spline-parameter K	-9,99999999 til +9,99999999 (1.8)			
Eksponent for spline-parameter	-255 til 255 (3.0)			
Normalenvektorer N og T ved 3D-korrektur	-9,99999999 til +9,99999999 (1.8)			

## 13.4 Skifte buffer-batterier

Når styringen er udkoblet (slukket), forsyner et buffer-batteri TNC´en med strøm, for ikke at miste data i RAM-hukommelsen.

Når TNC'en viser meldingen **skift buffer-batterier**, sklal De udskifte batterierne:



Ved udskiftning af buffer-batterier skal maskine og TNC udkobles!

Buffer-batterierne må kun skiftes af skolet personale!

### TNC 426 CB/PB, TNC 430 CA/PA

Batteri-type:3 Mignon-celler, leak-proof, IEC-betegnelse "LR6"

- 1 Åben logik-enhed, bufferbatterierne befinder sig ved siden af strømforsyningen
- 2 Åbne batteriholde: Med en skruetrækker åbnes dækslet ved drejning en kvart omdrejning modurs
- **3** Skift batterierne sikrer Dem, at batteriholderen igen bliver lukket rigtigt

#### TNC 426 M, TNC 430 M

Batteri-type:1 lithium-batteri, Typ CR 2450N (Renata) Id.-Nr. 315 878-01

- 1 Åben logik-enheden, bufferbatterierne befinder sig til højre ved siden af EPROM's for NC-softwaren
- 2 Skift batteri: Det nye batteri kan kun isættes på den rigtige måde

#### Symbole

3D-fremstilling ... 380 3D-korrektur Delta-værdier ... 102 Face Milling ... 102 Normeret vektor ... 101 Peripheral Milling ... 104 Værktøjs-former ... 101 Værktøjs-orientering ... 102

#### A

Åbne konturhjørner: M98 ... 169 Ændre spindelomdr.tal ... 21 Afbryde en bearbejdning ... 387 Afvikle digitaliseringsdata ... 291 ASCII-filer ... 73 Automatisk skærdataberegning ... 89, 106 Automatisk værktøjs-opmåling ... 88

#### В

Banbevægelser Polarkoordinater Oversigt ... 137 Retlinie ... 138 Banebevægelser Fri kontur-programmering FK: Se FK-programmering Polarkoordinater Cirkelbane med tangential tilslutning ... 139 Retvinklede koordinater Cirkelbane med fastlagt radius ... 131 Cirkelbane med tangential tilslutning ... 132 Cirkelbane om cirkelcentrum CC ... 130 Oversigt ... 125 Retlinie ... 126

#### В

Banefunktioner Grundlaget ... 114 Cirkler og cirkelbuer ... 116 Forpositionering ... 117 Betjeningsfelt ... 5 Bibliotek ... 49, 53 Fremstille ... 53 Kopiere ... 54 slette ... 55 Billedskærmen ... 3 Billedskærms-opdeling ... 4 Blok indføje, ændre ... 67 slette ... 66 Blokforløb ... 390 Borecykler ... 191 Borefræsning ... 206 Borgevindfræsning ... 224 Boring ... 194, 200, 204 Bruger-parametre ... 426 Brugerparametre Generelle for ekstern dataoverføring ... 427 generelle For TNC-visning. TNC-editor ... 431 Generelt For 3D-tastsystemer og digitalisering ... 427 generelt For bearbeidning og programafvikling ... 437 Maskinspecifikke ... 413

#### С

Cirkelbane ... 130, 131, 132, 139 Cirkelberegninger ... 343 Cirkelcentrum ... 129 Cirkulær lomme Skrubbe ... 244 Sletfræs ... 246 Cykler og punkt-tabeller ... 190 Cyklus Definere ... 184 Gruppe ... 185 Kald ... 186 Cylinder ... 371 Cylinder-overflade ... 277, 279

#### D

Datainterface Anvise ... 401 Indretning ... 400 Dataoverførings-hastighed ... 400 Dataoverførings-software ... 402 Datasikring ... 40 Delefamilien ... 338 Dialog ... 65 Dim.faktor ... 308 Dim.faktor aksespecifik ... 309 Drejeakse Køre veioptimeret: M126 ... 174 Reducere visning: M94 ... 175 Dreining ... 307 Driftsarter ... 6 Driftstider ... 422 Dvæletid ... 317 Dybdeboring ... 193, 204 Dybdesletfræs ... 273

## Index

Ε

Ellipse ... 369 Emne-positioner absolutte ... 37 Inkrementale ... 37 Ethernet-interface Introduktion ... 405 konfigurering ... 406 Netværk-printer ... 61, 409 Netværksdrev forbinde og løsne ... 60 Ethernet-interfacee Tilslutnings-muligheder ... 405

#### F

Fase ... 127 Fastlægge emne-materiale ... 107 Fastlægge henf.punkt under programafvikling ... 359 Feilmeldinger Hiælp ved ... 78 Udlæse ... 348 Fil-status ... 41, 51 Fil-styring Bibliotek Fremstille ... 53 Kopiere ... 54 Biblioteker ... 49 fil beskyttelse ... 48, 57 fil-navn ... 39 Fil-type ... 39 Konfigurering med MOD ... 412 Kopiere fil ... 43, 54 Kopiere tabeller ... 54 Markere filer ... 56 Navneskift på fil ... 46, 57 Overskrive filer ... 60 Slet fil ... 42, 55 Standard ... 41 Udvidet ... 49 Oversigt ... 50 Vælg fil ... 42, 52

#### F

Fil-styringng Ekstern dataoverføring ... 44, 58 kald ... 41, 51 Firkant tap sletfræs ... 242 Firkantet lomme Firkantlomme Skrubning ... 238 Sletfræs ... 240 FK-programmering ... 144 Åbne dialog ... 146 Cirkelbaner ... 147 Grafik ... 145 Grundlaget ... 144 Indlæsemuligheder Cirkeldata ... 149 Hjælpepunkter ... 150 Lukkede konturer ... 150 Relativ henføring ... 151 Retning og længde af konturelementer ... 148 Slutpunkt ... 148 Konvertering af FK-program ... 153 Retlinier ... 146 FN xx: Se Q-parameter-programmering Forlade kontur ... 119 Formatinformationer ... 447 Fræse rund not ... 254 Fremskaffelse af bearbejdningstid ... 382 Fremstilling i 3 planer ... 379 Fuldkreds ... 130

#### G

Gentilkørsel til kontur ... 391 Gevindboring Med kompenserende patron ... 208, 209 Uden kompenserende p atron ... 211, 212 uden kompenserende patron ... 215 Gevindfræsning grundlaget ... 217 Gevindfræsning indv.n ... 218 Gevindskæring ... 214 Grafik Ved programmering ... 69 Udsnitsforstørrelse ... 70 Grafikken Visninger ... 378 Grafisk simulation ... 382 Grundlaget ... 34

#### Н

Harddisk ... 39 Helix-borrgevindfræsning ... 227 Helix-interpolation ... 139 Henføringssystem ... 35 Hjælpeakser ... 35 Hiælpe-funktio For programafvik.-kontrol ... 163 Hjælpe-funktion For spindel og kølemiddel ... 163 Hiælpe-funktioner For baneforhold ... 167 For drejeakser ... 174 For koordinatangivelse ... 164 For laser-skæremaskiner ... 180 Indlæse ... 162 Hjørne-runding ... 128 Hovedakser ... 35 Hulkreds ... 259

#### I

Ilgang ... 84 Inddeling af programmer ... 71 Indføj kommentarer ... 72 Indikerede værktøjer ... 91 Indkobling ... 16 Indlæs spindelomdrejningstal ... 93 Indstilling af BAUD-rate ... 400

#### K

Klartext-dialog ... 65 Konstant banehastighed: M90 ... 167 Kontur-kæde ... 275 Konvertere FK-program i klartextprogram ... 153 Koordinat-omregning ... 299 Kopiering af programdele ... 68 Kørsel med maskinakserne Med de elektroniske håndhjul ... 19 Med eksterne retningstaster ... 18 Kørsel til kontur ... 119 Kugle ... 373

#### L

Læse systemdataer ... 352 Langhul fræsning ... 252 Laserskæring, hjælpe-funktioner ... 180 L-blok-generering ... 419 Lommeregner ... 77 Look ahead ... 171

#### Μ

Maskinakse, kørsel ... 18, 20 Maskinfaste koordinater: M91, M92 ... 164 Maskin-parameter For 3D-tastsystemer ... 427 For bearbeidning og programafvikling ... 437 For TNC-visning og TNC-editor ... 431 Maskin-parametre for extern dataoverføring ... 427 **MOD-Funktion** MOD-funktion forlade ... 396 Oversigt ... 396 valg ... 396

#### Ν

NC-fejlmeldinger ... 78 Netværk-indstillinger ... 406 Netværk-printer ... 61, 409 Netværks-tilslutning ... 60 Nøgle-tal ... 399 Notfræsning ... 250 pendlende ... 252 Nulpunkt-forskydning I et program ... 300 Med nulpunkt-tabeller ... 301

#### 0

Options-nummer ... 398 Overkør referencepunkter ... 16 Overlejre håndhjulspositioneringer: M118 ... 172

#### Ρ

Palette-tabel afvikle ... 81 Overtagelse af koordinater ... 79 vælge og forlade ... 81 Palette-tabeller Anvendelse ... 79 Parameter-programmering: Se Qparameter-programmering Parentesregning ... 362 Plads-tabel ... 92 Polarkoordinater Grundlaget ... 36 Positionerin Med manuel indlæsning ... 30

#### Ρ

Positionering Ved transformeret bearbeidningsplan ... 166 Program Åbne nyt ... 63 Editering ... 66 Indelina ... 71 Programafvikling Afbrydelse ... 387 blokforløb ... 390 Fortsætte efter en afbrydelse ... 389 Oversigt ... 386 Overspringe blokke ... 393 udførsel ... 386 Programdele kopiere ... 68 Programdel-gentagelse ... 324 Program-kald med cyklus ... 317 Vilkårligt program som underprogram ... 325 Programmér værktøjs-bevægelser ... 65 Programmerings-grafik ... 145 Program-navn: Se fil-styringng, fil-navn Program-test Oversigt ... 383 til en bestemt blok ... 385 udførelse ... 384 Punktmønster på en cirkel ... 259 Punktmønster På linier ... 261 Punktmønstre Oversigt ... 258 Punkt-tabeller ... 188

#### Q

Q-Paramete-Programmierung Programmierhinweise ... 336
Q-parameter Formateret udlæsning ... 350 kontrollere ... 346 udlæse uformateret ... 349
Q-parameter-programmering ... 336 betingede spring ... 344 Cirkelberegninger ... 343 Matematiske grundfunktioner ... 339 Øvrige funktioner ... 347
Q-parametre forbelagte ... 365 Overføre værdier til PLC ... 357

#### R

Radiuskorrektur ... 97 Indlæsning ... 98 udv. hjørne, indv. hjørne ... 99 Råemne definering ... 63 Reifning ... 196 Retlinie ... 126, 138 Rund tap sletfræs ... 248

#### S

Sammenkædninger ... 326 Set ovenfra ... 379 Sidesletfræs ... 274 Skærdata-beregning ... 106 Skærdata-tabel ... 106 Skift mellem store-/små bogstaver ... 74 Skifte buffer-batterier ... 448 Skråflade ... 294 Skrubning: Se SL-cykler, skrubning Skruelinie ... 139 SL-cykler cyklus kontur ... 267 Forboring ... 271 Grundlaget ... 265 Kontur-data ... 270 Kontur-kæde ... 275 Overlappede konturer ... 267 skrubning ... 272 Sletfræs side ... 274 Sletfræse dybde ... 273 Software-nummer ... 398 Speilning ... 305 Spindel-orientering ... 318 Spline-interpolation ... 159 Blokformat ... 159 Indlæseområde ... 160 Status-display andre ... 10 Status-visning Generel ... 9 Sti ... 49 Svingakser ... 176, 177 Synkronisere NC og PLC ... 358 Synkronisere PLC og NC ... 358

# Index

Т Tech In ... 126 Tekst-Fil Tekst-fil Åbne og forlade ... 73 Editerings-funktioner ... 73 Finde tekstdele ... 76 Slette-funktion ... 75 Tilbehør ... 13 Tilspænding ... 21 ændre ... 21 Ved drejeakser, M116 ... 174 Tilspænding i millimeter/spindelomdrejning: M136 ... 170 Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 ... 169 TNC 426, TNC 430 ... 2 TNCremo ... 402, 403 TNCremoNT ... 402, 403 Transformation af bearbejdningsplan ... 310 ledetrådg ... 313 Transformere bearbeidningsplan Cyklus ... 310 Transformering af bearbeidningsplan ... 310

#### υ

Uddrejning ... 198 Udkobling ... 16, 17 Udvendig gevindfræsning ... 230 Underprogram ... 323 Undersænkning bagfra ... 202 Undersænknings-gevindfræsning ... 220 Universal-boring ... 200, 204

#### v

Vælg måleenhed ... 63 Vælg værktøjstype ... 89 Værktøjs-data Delta-værdier ... 86 Indikere ... 91 Indlæse i et program ... 86 Indlæsning i tabellen ... 87 Kald ... 93 Værktøjs-korrektur Længde ... 96 Radius ... 97 Værktøjs-længde ... 85 Værktøjs-navn ... 85 Værktøjs-nummer ... 85 Værktøjs-opmåling ... 88 Værktøjs-radius ... 86 Værktøjs-skærmat. ... 89, 108 Værktøjs-tabel editere, forlade ... 89 Editeringsfunktioner ... 90 Muligheder for indlæsning ... 87 Værktøjsveksel ... 94 Valg af henføringspunkt ... 38 Vise hjælp-filer ... 421

#### W

WMAT.TAB ... 107

## Oversigter-tabeller: Hjælpe-funktioner

М	Virkning Virksom på blok -	Start	Slut	Side
M00	Programafvikling STOP/Spindel STOP/Kølemiddel STOP			163
M01	Valgfri programafviklings STOP			394
M02	Programafvikling STOP/Spindel STOP/Kølemiddel STOP/evt. slet status-display (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1			163
<b>M03</b> M04 M05	Spindel START medurs Spindel START modurs Spindel STOP			163
M06	Værktøjsveksel/programafvik. STOP (afhængig af maskin-parameter)/spindel STOP			163
<b>M08</b> M09	Kølemiddel START Kølemiddel STOP			163
<b>M13</b> M14	Spindel START medurs/Kølemiddel START Spindel START modurs/Kølemiddel START			163
M30	Samme funktion som M02			163
M89	M89 Freie Zusatz-Funktion <b>oder</b> cyklus-kald, modal wirksom (afhængig af maskin-parameter)			186
M90	Kun i slæbe drift: Konstant banehastighed ved hjørner			167
M91	l positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet			164
M92	l positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. til værktøjsveksel-position			164
M94	Visning af drejeakse reduceres til en værdi under 360°			175
M97	Bearbejdning af små konturtrin			168
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturhjørner			169
M99	Blokvis cyklus-kald			186
<b>M101</b> M102	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, ved udløbet brugstid tilbagestilling			95
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres med faktor F (procentuel værdi)			169
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen			166
<b>M105</b> M106	Gennemføre bearbejdning med anden kv-faktor Gennemføre bearbejdning med første kv-faktor			437
<b>M107</b> M108	Undertrykke fejlmelding ved tvillingværktøjer med sletspån M107 tilbagestiling			94

Μ	Virkning Virksom på blok -	Start	Slut	Side
M109	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (Tilspændings-forhøjelse og -reducering)			171
M110	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret			
M111	Tilbagestille M109/M110			
<b>M114</b> M115	Autom. korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser Tilbagestille M114			176
<b>M116</b> M117	Tilspænding ved vinkelakser i mm/minn Tilbagestille M116	-		174
M118	Overlejring ved håndhjuls-positionering under programafviklingen			172
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)			171
<b>M126</b> M127	Køre drejeakser vejoptimeret M126 tilbagestilles			174
<b>M128</b> M129	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (TCPM) Tilbagestille M128			177
M130	l positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem			166
<b>M134</b> M135	Præc.stop ved ikke tangentiale overgange ved positioneringer med drejeakse Tilbagestille M134			178
<b>M136</b> M137	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning Tilbagestille M136			170
M138	Valg af svingakse			179
<b>M200</b>	Laserskæring: Direkte udlæsning af programmeret spænding Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af strækningen			180
M202	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af hastigheden			
M203 M204	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (rampe) Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (impuls)			

## HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-0

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 5061

 <sup>E-Mail:</sup> info@heidenhain.de

 Technical support

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 31-1000

 <sup>E-Mail:</sup> service@heidenhain.de

 Measuring systems

 <sup>+</sup> +49 (8669) 31-3104

 <sup>E-Mail:</sup> service.mc-support@heidenhain.de

 TNC support

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3103

 <sup>E-Mail:</sup> service.nc-support@heidenhain.de

 NC programming

 <sup>+</sup> +49 (8669) 31-3103

 <sup>E-Mail:</sup> service.nc-support@heidenhain.de

ELC programming +49 (8669) 31-3102 E-Mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls +49 (711) 952803-0 E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de