



HEIDENHAIN



TNC 410 TNC 426 TNC 430

NC-Software

286 060-xx

286 080-xx

280 472-xx

280 473-xx

280 474-xx

280 475-xx

**Bruger-håndbog
DIN-ISO-programmering**

Betjeningskaster på billedskærmen

- Billedskærm skift mellem maskin- og programmerings-driftsarter
- GRAPHICS TEXT SPLIT SCREEN
Vælg billedskærm-opdeling
- Softkeys: Vælg funktion på billedskærm
- Skift mellem softkey-lister
- Billedskærm-indstillinger (BC 120)

Alpha-tastatur: Indlæsning af bogstaver og tegn

- Fil-navne
Kommentarer
- DIN/ISO-programmer

Valg af maskin-driftsarter

- MANUEL DRIFT
- EL. HÅNDHJUL
- MANUEL POSITIONERING
- PROGRAMAFVIKLING ENKELTBLOK
- PROGRAMAFVIKLING BLOKFØLGE

Valg af programmerings-driftsarter

- PROGRAM INDLAGRING/EDITERING
- PROGRAM-TEST

Program/Fil styring, TNC-funktioner

- Valg og sletning af programmer/Filer
Externe Datenübertragung
- Indlæsning af programkald i et program
- Vælg MOD-funktion
- Vælg HELP-funktion
- Indblænding af lommeregner

Forskydning af lyst felt og direkte valg af blokke, cykler og parameter-funktioner

- Forskydning af lyst felt
- Direkte valg af blokke, cykler og parameter-funktioner

Override drejeknapper for tilsp./spindelomdr.tal



Programmering af banebevægelser

- Kontur tilkørsel/frakørsel
- Retlinie
- Cirkelcentrum/Pol for polarkoordinater
- Cirkelbane om cirkelcentrum
- Cirkelbane med radius
- Cirkelbane med tangential tilslutning
- Afasning
- Hjørne-runding

Angivelser for værktøjer

- Værktøjs-længde og -radius, indlæsning og kald
-

Cykler, Underprogrammer og Programdel-gentagelser

- Definering og kald af cykler
- Underprogrammer og programdel-gentagelser, indlæsning og kald
- Indlæsning af program-stop i et program
- Indlæsning af tastsystem-funktioner i et program

Indlæsning af koordinatakser og cifre, editering

- ... Koordinatakser, valg hhv. indlæsning i et program
- ... Cifre
- Decimal-punkt
- Skifte fortegn
- Indlæsning af polarkoordinater
- Inkremental-værdier
- Q-parametre
- Akt.-position-overføre
- Overskrive dialogspørgsmål og sletning af ord

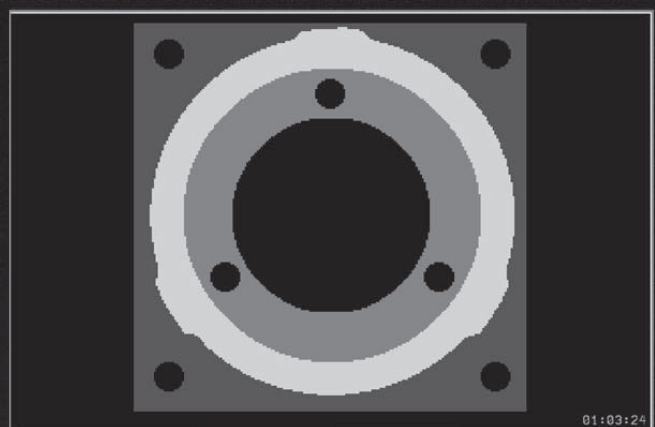
- Afslutte indlæsning og fortsætte dialog

- Afslutte blok

- Talværdi-indlæsning tilbagestille eller slette TNC fejlmeldinger

- Afbryde dialog, slette programdel

HEIDENHAIN



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

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, som ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Tastfunktion for 3D-tastsystem
- Digitaliserings-option (kun klartext-dialog)
- Værktøjs-opmåling med TT 120 (kun klartext-dialog)
- 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:

For TNC 426, TNC 430 står – udover denne håndbog – en separat bruger-håndbog til rådighed, i hvilken alle tastsystem-funktioner er beskrevet. Henvend Dem evt. til TPTEKNIK 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.

Indhold

Introduktion	1
Manuel drift og opretning	2
Positionering med manuel indlæsning	3
Programmering: Grundlaget, Fil-styring, Programmeringshjælp	4
Programmering: Værktøjer	5
Programmering: Kontur programmering	6
Programmering: Hjælpe-funktioner	7
Programmering: Cykler	8
Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser	9
Programmering: Q-Parameter	10
Program-test og programafvikling	11
3D-tastsystemer	12
MOD-funktioner	13
Tabeller og oversigter	14

1 INTRODUKTION 1

- 1.1 TNC 410,TNC 426, TNC 430 2
- 1.2 Billedskærm og betjeningsfelt 3
- 1.3 Driftsarter 5
- 1.4 Status-display 9
- 1.5 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 14

2 MANUEL DRIFT OG OPRETNING 15

- 2.1 Indkobling, udkobling 16
- 2.2 Kørsel med maskinakserne 17
- 2.3 Spindelomdrejningstal S,Tilspænding F og Hjælpefunktion M 19
- 2.4 Henføringsspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem) 20
- 2.5 Transformation af bearbejdningsplan (ikkeTNC 410) 21

3 POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING 25

- 3.1 Programmering og afvikling-af enkle bearbejdninger 26

4 PROGRAMMERING: GRUNDLAGET, FIL-STYRING, PROGRAMMERINGSHJÆLP, PALETTE-STYRING 31

- 4.1 Grundlaget 32
- 4.2 Fil-styring: Grundlaget 37
- 4.3 Åbning og indlæsning af programmer Standard fil-styring TNC 426,TNC 430 38
- 4.4 Udvidet fil-styring TNC 426,TNC 430 43
- 4.5 Fil-styringTNC 410 56
- 4.6 Opbygning af et NC-program i DIN/ISO-format 59
- 4.7 Programmerings-grafik (ikkeTNC 426,TNC 430) 66
- 4.8 Indføj kommentarer 68
- 4.9 Fremstilling af tekst-filer (ikkeTNC 410) 69
- 4.10 Lommeregneren (ikkeTNC 410) 72
- 4.11 Direkte hjælp ved NC-fejl-meldinger (ikkeTNC 410) 73
- 4.12 Hjælp-funktion (ikkeTNC 426,TNC 430) 74
- 4.13 Palette-styring (ikkeTNC 410) 75

5 PROGRAMMERING: VÆRKTØJER 77

- 5.1 Værktøjshenførte indlæsninger 78
- 5.2 Værktøjs-data 79
- 5.3 Værktøjs-korrektur 89

6 PROGRAMMERING: KONTUR PROGRAMMERING 93

- 6.1 Oversigt: værktøjs-bevægelser 94
- 6.2 Grundlaget for banefunktioner 95
- 6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel 97
- 6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater 100
 - Oversigt over banefunktioner 100
 - Retlinie i ilgang G00, Retlinie med tilspænding G01 F 101
 - Indføj affasning mellem to retlinier 101
 - Cirkelcentrum I, J 102
 - Cirkelbane G02/G03/G05 omkring cirkelcentrum I, J 102
 - Cirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius 103
 - Hjørne-runding G25 106
 - Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk 107
 - Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk 108
 - Eksempel: Helcirkel kartesisk 109
- 6.5 Banebevægelser – polarkoordinater 110
 - Polarkoordinat-udspring: Pol I, J 110
 - Retlinie i ilgang G10, Retlinie med tilspænding G11 F 111
 - Cirkelbane G12/G13/G15 om Pol I, J 111
 - Cirkelbane G16 med tangential tilslutning 112
 - Skruelinie (Helix) 112
 - Eksempel: Helix 114
 - Eksempel: Retliniebevægelse polar 115

7 PROGRAMMERING: HJÆLPE-FUNKTIONER 117

- 7.1 Indlæsning af hjælpe- funktioner M 118
- 7.2 Hjælpe-funktioner for Programafvik-lings-kontrol, spindel og kølemiddel 119
- 7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser 119
- 7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold 122
 - Hjørne overgange: M90 122
 - Indføjeelse af konturovergange mellem vilkårlige konturelementer: M112 (ikkeTNC 426,TNC 430) 123
 - Konturfilter: M124 (ikkeTNC 426,TNC 430) 125
 - Bearbejdning af små konturtrin: M97 127
 - Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner : M98 128
 - Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 129
 - Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111 130
 - Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 130
 - Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen: M118 (ikkeTNC 410) 131
- 7.5 Hjælpe-funktioner for rundakser 132
 - Tilspænding i mm/min ved drejeakse A, B, C: M116 (ikkeTNC 410) 132
 - Køre med rundakser vej-optimeret: M126 132
 - Reducering af visning af rundakse til en værdi under 360°: M94 133
 - Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (ikkeTNC 410) 134
 - Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakse (TCPM*): M128 135
 - Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134 137
- 7.6 Hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner (ikkeTNC 410) 138

8 PROGRAMMERING: CYKLER 139

- 8.1 Generelt om cykler 140
- 8.2 Punkt-tabeller (kunTNC 410) 142
 - Vælg punkt-tabeller i program 142
 - Kald af cyklus i forbindelse med punkt- tabeller 143
- 8.3 Borecykler 144
 - DYBDEBORING (cyklus G83) 144
 - BORING (cyklus G200) 146
 - REIFNING (cyklus G201) 147
 - Uddrejning (cyklus G202) 148
 - UNIVERSAL-BORING (cyklus G203) 149
 - UNDERSÆNKNING BAGFRA (cyklus G204) 151
 - UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus G205, kun vedTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 153
 - BOREFRÆSNING (cyklus 208, kun vedTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 155
 - GEVINDBORING med komp.patron (cyklus G84) 157
 - GEVINDBORING NY med kompenserende patron
 - (cyklus G206, kun vedTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx) 158
 - GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus G85) 160
 - GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY
 - (cyklus G207, kun vedTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx)) 161
 - GEVINDSKÆRING (cyklus G86, ikkeTNC 410) 163
 - Eksempel: Borecykler 164
 - Eksempel: Borecykler 165
 - Eksempel: Borecykler i forbindelse med punkt-tabeller (kunTNC 410) 166
- 8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter 168
 - LOMMEFRÆSNING (cykler G75, G76) 169
 - LOMME SLETNING (cyklus G212) 170
 - SLETFRÆSNING AFTAP (cyklus G213) 172
 - CIRKULÆR LOMME (cykler G77, G78) 173
 - LOMME SLETNING (cyklus G214) 175
 - SLETFRÆSNING AF RUNDETAPPE (cyklus G215) 176
 - NOTFRÆSNING (cyklus G74) 178
 - NOT (Langt hul) med pendlende indstikning (cyklus G210) 179
 - RUND NOT (Langt hul) med pendlende indstikning (cyklus G211) 181
 - Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter 183

8.5	Cykler for fremstilling af punkt-mønster	184
	PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)	185
	PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221)	186
	Eksempel: Hulkreds	189
8.6	SL-cykler gruppe I	189
	KONTUR (Cyklus G37)	190
	FORBORING (cyklus G56)	191
	SKRUBNING (cyklus G57)	192
	KONTURFRÆSNING (cyklus G58/G59)	194
8.7	SL-cykler gruppe II (ikkeTNC 410)	195
	KONTUR (Cyklus G37)	197
	Overlappede konturer	197
	KONTUR-DATA (cyklus G120)	199
	FORBORING (cyklus G121)	200
	SKRUBNING (cyklus G122)	201
	SLETSPÅN DYBDE (cyklus G123)	202
	SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus G124)	203
	KONTUR-KÆDE (cyklus G125)	204
	CYLINDER-OVERFLADE (cyklus G127)	206
	CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus G128, kunTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx)	208
	Eksempel: Forboring af overlappede konturer, skrubning, sletfræsning	211
	Eksempel: Cylinder-flade	212
	Eksempel: Kontur-tog	213
8.8	Cykler for planfræsning	214
	AFVIKLING AF DIGITALISERINGSDATA (cyklus G60, ikkeTNC 410)	214
	NEDFRÆSNING (cyklus G230)	216
	SKRÅ OVERFLADE (cyklus 231)	218
	Eksempel: Nedfræsning	220

8.9	Cykler for koordinat-omregning	221
	NULPUNKT-forskydning (cyklus G54)	222
	NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus G53)	223
	SPEJLING (cyklus G28)	226
	DREJNING (cyklus G73)	227
	DIM.FAKTOR (cyklus G72)	228
	BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus G80, ikke TNC 410)	229
	Eksempel: Koordinat-omregningscykler	235
8.10	Special-cykler	236
	DVÆLETID (cyklus G04)	236
	PROGRAM-KALD (cyklus G39)	236
	SPINDEL-ORIENTERING (cyklus G36)	237
	TOLERANCE (cyklus G62, ikke TNC 410)	238

9 PROGRAMMERING: UNDERPROGRAMMER OG PROGRAMDEL-GENTAGELSER 239

9.1	Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser	240
9.2	Underprogrammer	240
9.3	Programdel-gentagelser	241
9.4	Vilkårligt program som underprogram	242
9.5	Sammenkædninger	243
9.6	Programmerings-eksempler	246
9.6	Programmerings-eksempler	246
	Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger	246
	Eksempel: Hulgrupper	247
	Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer	248

10 PROGRAMMERING: Q-PARAMETRE 251

10.1	Princip og funktionsoversigt	252
10.2	Familieemne – Q-Parametre istedet for talværdier	253
10.3	Beskrivelse af konturer med matmatiske funktioner	254
10.4	Vinkelfunktioner (Trigonometri)	256
10.5	Betingede spring med Q-parametre	257
10.6	Kontrol og ændring af Q-parametre	258
10.7	Øvrige funktioner	259
10.8	Direkte indlæsning af formler	261
10.9	Reserverede Q-parametre	264
10.10	Programmerings-eksempler	267
	Eksempel: Ellipse	267
	Eksempel: Konkav cylinder med radiusfræser	269
	Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser	271

11 PROGRAM-TEST OG PROGRAMAFVIKLING 273

- 11.1 Grafik 274
- 11.2 Funktioner for programvisning under programafvikling/programm-test 279
- 11.3 Program-test 280
- 11.4 Programafvikling 282
- 11.5 Blokvis overførsel: Udføre lange programmer (ikkeTNC 426,TNC 430) 290
- 11.6 Overspringe blokke 291
- 11.7 Alternativt programafviklings-stop (ikkeTNC 426,TNC 430) 291

12 3D-TASTSYSTEMER 293

- 12.1.Tastcykler i driftart manuel drift og El. 294
- 12.2 Henføringsspunkt-fastlæggelse med 3D-tastsystemer 302
- 12.3 Emne opmåling med 3D-tastsystemer 305

13 MOD-FUNKTIONER 311

- 13.1 Valg, ændre og forlade MOD-funktioner 312
- 13.2 System-informationer (ikkeTNC 426,TNC 430) 313
- 13.3 Software- og options-numre TNC 426,TNC 430 314
- 13.4 Indlæs nøgle-tal 314
- 13.5 Indretning af datainterfaceTNC 410 315
 - Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr 315
 - Indstilling af BAUD-RATE 315
- 13.6 Indretning af datainterfaceTNC 426,TNC 430: 316
- 13.7 Software for dataoverførsel 318
- 13.8 Ethernet-interface (kunTNC 426,TNC 430) 320
- 13.9 PGM MGT konfigurering (ikkeTNC 410) 327
- 13.10 Maskinspecifikke bruger-parametre 327
- 13.11 Fremstilling af råemne i arbejdsrum (ikkeTNC 410) 327
- 13.12 Valg af positions-visning 329
- 13.13 Valg af målesystem 329
- 13.14 Valg af programmeringssprog for positionering med manuel indlæsning 330
- 13.15 Akseudvalg for L-blok-generering (ikkeTNC 410, kun klartext-dialog) 330
- 13.16 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, Nulpunkt-visning 330
- 13.17 Udførsel af HJÆLP-funktioner 332
- 13.18 Visning af driftstider (vedTNC 410 med nøgletal) 332

14 TABELLER OG OVERSIGTER 333

- 14.1 Generelle bruger-parametre 334
- 14.2 Stikforbindelser og forbindelseskabel for datainterface 350
- 14.3 Tekniske informationer 354
- 14.4 Buffer-batteri udskiftning 358
- 14.5 Adressebogstaver (DIN/ISO) 358



1

Introduktion

1.1 TNC 410, TNC 426, TNC 430

HEIDENHAIN TNC'er er værkstedsorienterede bane-styringer, med hvilke De kan programmere sædvanlige fræse- og bore-arbejder på maskinen i en let forståelig klartext-dialog. De er beregnet til brug på fræse- og boremaskiner såvel som bearbejdningscentre. TNC 410 kan styre indtil 4 akser, TNC 426 indtil 5 akser, TNC 430 indtil 9 akser. Yderligere kan De programmere en vinkelposition for spindelen.

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 HEIDENHAIN-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 programmere en TNC efter DIN/ISO eller i DNC-drift.

Et program kan også indlæses, samtidig med at et andet program udfører en emnebearbejdning. Ved TNC 426, TNC 430 kan De også teste et program, samtidig med at et andet bliver afviklet.

Kompatibilitet

TNC'en kan udføre alle bearbejdningsprogrammer, som er fremstillet på HEIDENHAIN-banestyringer fra og med TNC 150B.



1.2 Billedskærm og betjeningsfelt

Billedskærmen

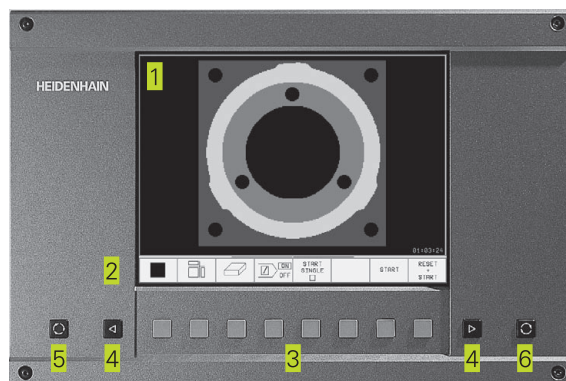
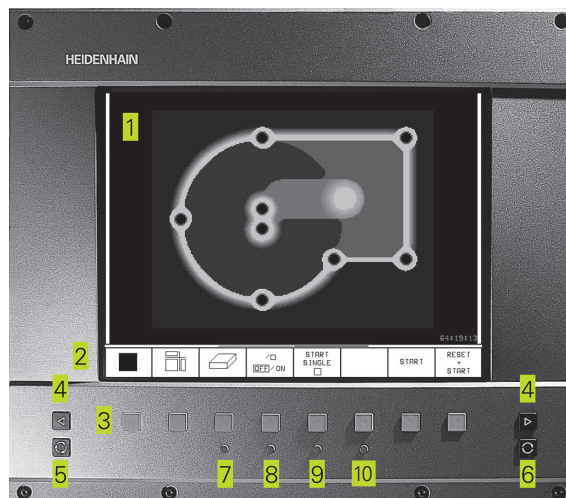
TNC'en kan leveres enten med farve-billedskærmen BC 120 (CRT) eller med farve-fladbilledskærm BF 120 (TFT). Billedet for oven til højre viser betjeningselementerne på BC 120, billedet til højre i midten viser betjeningselementerne på BF 120:

- 1 Hovedlinie
Ved indkoblet TNC viser billedskærmen i hovedlinien de valgte driftsarter. Ved TNC 426, TNC 430: Maskin-driftsarter til venstre 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 den nederste linie viser TNC'en yderligere funktioner i en Softkey-liste. Disse funktioner vælger De med de underliggende taster 3. Til orientering viser den smalle bjælke direkte over softkey-listen antallet af softkey-lister, som kan vælges med de sorte piltaster 4 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 programmerings-driftsarter

Yderligere taster på BC 120

- 7 Afmagnetisering af billedskærm;
Forlade hovedmenuen for billedskærm-indstilling
- 8 Valg af hovedmenu for billedskærm-indstilling
I hovedmenuen: Forskydning af det lyse felt nedad
I undermenuen: Værdien formindskes
Forskydning af billede til venstre eller nedad
- 9 I hovedmenuen: Forskydning af det lyse felt opad
I undermenuen: Værdien forstørres
Forskydning af billedet til højre eller opad
- 10 I hovedmenuen: Vælg undermenu
I undermenu: Forlad undermenu

Billedskærm-indstillinger: Se næste side



Hovedmenu-dialog	Funktion
LYSSTYRKE	Ændring af lysstyrke
KONTRAST	Ændring af kontrast
H-POSITION	Ændring af horisontal billedposition
H-STØRRELSE	Ændring af billedbredde
V-POSITION	Ændring af vertikal billedposition
V-STØRRELSE	Ændring af billedhøjde
SIDE-PIN	Korrektion af tøndeformet fejl
TRAPEZOID	Korrektion af trapezformet fejl
ROTATION	Korrektion af skråt billede
FARVETEMP	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.

Billedskærms-opdeling

Brugeren vælger opdelingen af billedskærmen: Således kanTNC'en f.eks. i driftsart PROGRAM INDLAGRING/EDITERING vise programmet i venstre vindue, medens det højre vindue samtidig viser f.eks. en programmerings-grafik (kunTNC 410). Hvilke vinduerTNC'en kan vise, er afhængig af den valgte driftsart.

Ændring af en billedskærms-opdeling:



Tryk på billedskærm-omsifter-tasten: Softkey-listen viser de mulige billedskærms-opdelinger (se 1.3 Driftsarter)



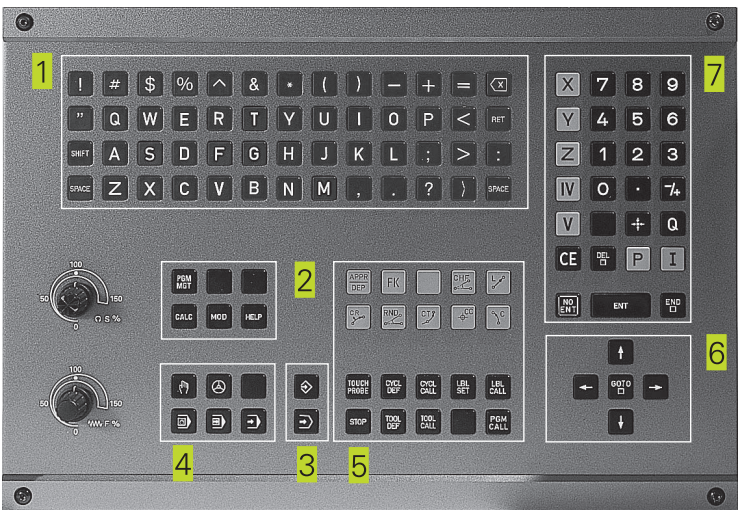
Vælg billedskærm-opdeling med softkey

Betjeningsfelt

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

- 1 Alfa-tastatur for indlæsning af tekst, filnavne og DIN/ISO-programmeringer
- 2 Fil-styring, Lommeregner (ikke TNC 410), MOD-Funktion, HJÆLP-Funktion
- 3 Programmerings-driftsarter
- 4 Maskin-driftsarter
- 5 Åbning af programmerings-dialog
- 6 Pil-taster og springanvisning GOTO
- 7 Talindlæsning og aksevalg

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



1.3 Driftsarter

For de forskellige funktioner og arbejdsskridt, som er nødvendige for emnets fremstilling, tilbyderTNC'en følgende driftsarter:

Manuel drift og el.håndhjul

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

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

Softkeys til billedskærm-opdeling

(vælges som tidligere beskrevet, TNC 410: se billedskærm-opdeling ved programafvikling blokfølge)

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

MANUEL DRIFT			
KALK. X -139.560 Y +135.600 Z +163.360			
PRG. X -139.560 Y +135.600 Z +163.360	T 1 Z F 0 S 4000	M3/9	
M	S	KONT- TASTER	DRIFT- SET

MANUEL DRIFT				PROGRAM- ENSLING
PRG. X +5.1499 Y +7.3495 Z +0.7252 +B +8.0121 +C +8.8508	KESTV +29991.3643 +29991.0977 +29991.4726 +29991.0879 +29991.1492			A +0.0000 B +100.0000 C +90.0000 GRUNDPL.-VINKEL +0.0000
T	F 962	H 6/9		
M	S	F	KONT- TASTER	DRIFT- SET

Positionering med manuel indlæsning

I denne driftsart kan man programmere enkle kørselsbevægelser, f.eks. for planfræsning eller forpositionering.

Softkeys til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
Til venstre: Position, tilhøjre: Status-display (kunTNC 426,TNC 430)	POSITION STATUS
Til venstre: Program til højre: Generelle program-informationer (kunTNC 410)	PGM + PGM STATUS
Til venstre: Program til højre: Positioner og koordinater (kunTNC 410)	PGM + POS. STATUS
Til venstre: Program til højre: Informationer om værktøjer (kunTNC 410)	PGM + TOOL STATUS
Til venstre: Program til højre: Koordinat-omregninger (kunTNC 410)	PGM + C. TRANS. STATUS

MANUAL POSITIONERING

N10 G99 T100 L-25 R+5.75+
N20 G00 G40 G98+
N30 G01 X+0 Y+0 G40 M5+
N10 T0 G17+
M00000000 N101 G71 +
G000 + 2 150KORREKTOR-RFSTANG
G201 + -20 101BOE
G206 + 150 111ELSPRENDING-DYBOE
G202 + 5 110BETILLINGEN-DYBOE
G218 + 0 10VARETID OPPE
G203 + 0 1KODOR, OVERFLADE
N101 G71 +

PGM-NR/N
AKT. X +0.610
Y +0.825
Z +0.795
ENNE-VINKEL
TEMPERATURE SUPERVISION +-----
121-G.MIT+-----, 121-GRUITION+-----
T
F
S M5 / 9
SIDE SIDE BEGINN SLUT FINE INSBRT
↑ ↓ ↑ ↓

MANUAL POSITIONERING

N101 G71 +
N10 G17 G00 G40 G90 +
N20 T0 G17 +
N30 T1 G17 +
N30 G00 Z+250 +
N40 G00 G40 X-25 Y+150 +
N40 G80 R+12.750 B+25 +
N40 G200 G200+2 G201+20 G206+150
G202+5 G218+0 G203+0 G204+00 +
N101 G71 +
+6.1778+Y +6.4076+Z -0.2171
+B +9.6210+C +8.2528
AKT. T F 962 M 5 / 9
STATUS STATUS STATUS STATUS STATUS
PGM POS. VERKTJG KONTROL VERK- VERKTJG
TABEL

PGM-NR/N
PGM
CYCL
G0
V. TID
00:00:05
ENNE-VINKEL
TEMPERATURE SUPERVISION +-----
121-G.MIT+-----, 121-GRUITION+-----
T
F
S M5 / 9
SIDE SIDE BEGINN SLUT FINE INSBRT
↑ ↓ ↑ ↓

Program-indlagring/editering

Deres bearbejdnings-programmer fremstiller De i denne driftsart. Alsidig understøttelse og udvidelse ved programmering tilbyder de forskellige cykler og Q-parameter-funktioner.

Softkeys til billedskærm-opdeling (ikke vedTNC 426,TNC 430)

Vindue	Softkey
Program	PGM
Til venstre: Program, til højre: Hjælpebillede ved cyklus-programmering	PGM + F IGUR
Til venstre: Program, til højre: Programmerings-grafik	PROGRAM + GRAF IK
Programmerings-grafik	GRAF IK

PROGRAM-INDLÆSNING									
%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T1 L+0 R+5* N40 T1 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50*									
WALK.		X		+0.610		TEMPERATURE SUPERVISION: - - - - -			
		Y		+0.825		T2T-LIMIT: - - - - - , T2T-COUNT: - - - - -			
		Z		+0.795		T			
						F 0			
						S			
						M5/9			
RISE	RISE		DEEND	SLUT		FIND	INSERT		
↑	↓		↑	↓			MC BLOCK		

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING									
	%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * N30 G99 T1 L+0 R+5 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G90 Z+250 * N60 X-30 Y+50 * N70 G01 Z-5 F200 * N80 G01 G41 X+0 Y+50 * N90 X+50 Y+100 * N100 G25 R20 * N110 X+100 Y+50 * N120 X+50 Y+0 * N130 G26 R15 * N140 X+0 Y+50 *									
PARR- METER										

Program-test

TNC'en simulerer programmer og programdele i driftsart program-test, 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 til billedskærm-opdeling

Se under programafvikling blokfølge.

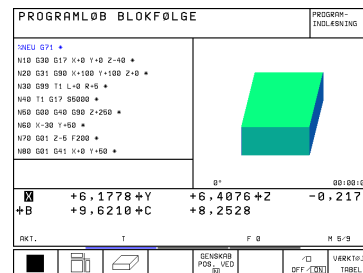
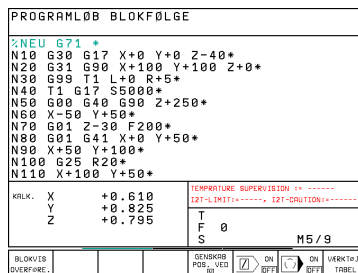
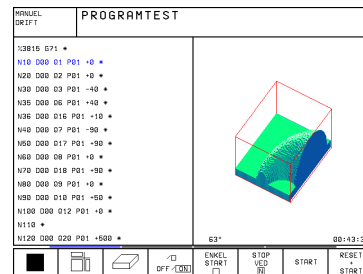
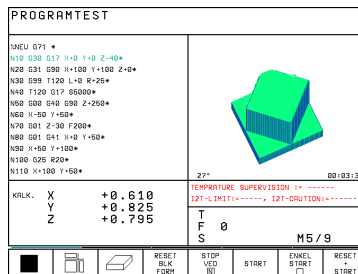
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok

I programafvikling blokfølge udfører TNC'en et program til program-enden 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 til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
Til venstre: Program, til højre: STATUS (kun TNC 426, TNC 430)	PROGRAM + STATUS
Til venstre: Program, til højre: Grafik (kun TNC 426, TNC 430)	PROGRAM + GRAFIK
Grafik (kun TNC 426, TNC 430)	GRAFIK



Vindue	Softkey
Til venstre: Program, til højre: Generelt Program-informationer (kun TNC 410)	PGM + PGM STATUS
Til venstre: Program, til højre: Positioner og koordinater (kun TNC 410)	PGM + POS. STATUS
Til venstre: Program, til højre: Information om værktøjer (kun TNC 410)	PGM + TOOL STATUS
Til venstre: Program, til højre: Koordinat-omregninger (kun TNC 410)	PGM + C. TRANS. STATUS
Til venstre: Program, til højre: Værktøjs-opmåling (kun TNC 410)	PGM + T. PROBE STATUS

1.4 Status-display

„Generelt“ om status-display

Status-displayet informerer Dem om den aktuelle tilstand af maskinen. Det vises automatisk i driftsarterne

- PROGRAMAFVIK ENKLTBLOK og PROGRAMAFVIK BLOKFØLGE, så længe der i displayet ikke udelukkende er valgt „Grafik“, og ved
- MANUEL POSITIONERING.

I driftsarterne manuel drift og el. håndhjul Håndhjul vises status-display i det store vindue.

Informationer i positions-display

Symbol Betydning

AKT.	Akt.- eller Soll-koordinater til den aktuelle position
X Y Z	Maskinakser; Hjælpeakser viser TNC'en med små bogstaver. Rækkefølgen og antallet af viste akser fastlægger maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog
F S M	Visningen af tilspændingen i tommer svarer til en tiendedel af den virksomme værdi. Omdr.tal S, tilspænding F og virksom hjælpefunktion M
*	Programafvikling er igang
	Akse er låst
	Akse kan køres med håndhjul
	Aksen bliver kørt i henhold til transformerede akser (ikke TNC 410)
	Aksen bliver kørt under hensyntagen til grunddrejningen

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T1 L+0 R+5* N40 T1 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50*									
KALK. X		+0.610		TEMPERATURE SUPERVISION := -----					
Y		+0.825		I2T-LIMIT:=-----, I2T-CAUTION:=-----					
Z		+0.795		T		0		M5 / 9	
F				S					
BLOKVIS OVERFØRE.				GENSKAB POS. VED		ON OFF		ON OFF	VERKTØJS TABEL

PROGRAMLØB BLOKFØLGE				PROGRAMTEST	
%NEU G71 *					
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *					
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *					
N40 T1 G17 S5000 *					
N50 G00 G40 G90 Z+250 *					
N60 X-30 Y+50 *					
N70 G01 Z-5 F200 *					
N80 G01 G41 X+0 Y+50 *					
N90 X+50 Y+100 *					
X		+15,2733 +Y		+7,7550 +Z +205,9306	
+B		+12,0272 +C		+8,2528	
AKT.		T		S 0 F 0 M 5 / 9	
SIDE ↑	SIDE ↓	BEGYND ↑	SLUT ↓	GENSKAB POS. VED [N]	VERKTØJS TABEL OFF [ON]

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



Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes



Vælg billedskærmfremstilling med yderligere status-display

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



Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUS-softkeys



Valg af yderligere status-display, f.eks. generelle programinformationer

STATUS
PGM

Generelle program-informationer

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

1	PGM-NAVN	STAT
2	PGM CALL STAT1	
3	CYCL DEF 17 STIV GEVINDSK.	
4	CC X +22,5000 Y +35,7500	V.TID 00:00:00
5		
6		

STATUS
POS.

Positioner og koordinater

- 1 Positionsvisning
- 2 Art af positionsvisning, f.eks. Akt.-positioner
- 3 Drejningsvinkel for bearbejdningsplanet (ikke TNC 410)
- 4 Vinkel for grunddrejning

1	RESTV 2 X +0,0000 Y -0,0001 Z +0,0000 B +0,0000 C +0,0000	
3	A +0,0000 B +180,0000 C +90,0000	
4	GRUNDPL. VINKEL +0,0000	

STATUS
VÆRKTØJ**Informationer om værktøjer**

- 1 Display T: Værktøjs-nummer og -navn
Display 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-tabel (TAB)
- 5 Aktuel- og maximal standtid (TIME 1) Maximal standtid ved TOOL CALL (TIME 2)
- 6 Display af det aktive værktøj og dets (næste) tvilling-værktøj.

1	VÆRKTØJ T 1 ENDMILL														
2		3	<table><tr><td>L</td><td>+0,0000</td></tr><tr><td>R</td><td>+2,0000</td></tr><tr><td>R2</td><td>+0,0000</td></tr></table>	L	+0,0000	R	+2,0000	R2	+0,0000						
L	+0,0000														
R	+2,0000														
R2	+0,0000														
4	<table><tr><td></td><td>DL</td><td>DR</td><td>DR2</td></tr><tr><td>TAB</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>PGM</td><td>+0,1000</td><td>+0,1000</td><td></td></tr></table>				DL	DR	DR2	TAB				PGM	+0,1000	+0,1000	
	DL	DR	DR2												
TAB															
PGM	+0,1000	+0,1000													
5		CUR. TIME 00:17	<table><tr><td>TIME1</td><td>05:00</td></tr><tr><td>TIME2</td><td>04:30</td></tr></table>	TIME1	05:00	TIME2	04:30								
TIME1	05:00														
TIME2	04:30														
6	<table><tr><td>TOOL CALL</td><td>1 ENDMILL</td></tr><tr><td>RT</td><td>↔ 11</td></tr></table>			TOOL CALL	1 ENDMILL	RT	↔ 11								
TOOL CALL	1 ENDMILL														
RT	↔ 11														

STATUS
KOORD.
OMREG.**Koordinat-omregninger**

- 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 „8.8 cykler for koordinat-omregning“

1

PGM-NAVN

STAT

2

NULPUNKT	
X	+152,0000
Y	+100,0000



3

ROTATION	
	+12,5000



4

SPEJLING	
X Y	



DIM. FAKTOR

X	+0,0000	0,999500
Y	+0,0000	0,999500
Z	+0,0000	0,999500

6

5



STATUS
VÆRKTØJS-
MÅLING.**Værktøjs-opmåling**

- 1 Nummeret på værktøjet, der skal opmåles
- 2 Display af, at værktøjs-radius eller -længde bliver opmålt
- 3 MIN- og MAX-værdier enkeltskær-opmåling og resultat af måling med roterende værktøj (DYN). Nummer af værktøjs-skæret med tilhørende måleværdi.
Stjernen efter måleværdien viser, at tolerancen fra værktøjs-tabellen er blevet overskredet.
- 4 Nummer af værktøjs-skæret med tilhørende måleværdi.
Stjernen efter måleværdien viser, at tolerancen fra værktøjs-tabellen er blevet overskredet.

1

VÆRKTØJ

L

2

3

MIN 2

+1.9664

MAX 3

+2.0035

DYN

4

1 +1.9909

2 +1.9664 *

3 +2.0035

4 +1.9986

Aktive hjælpefunktioner M (kunTNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

- 1

Liste over aktive M-funktioner med fastlagt betydning
- 2

Liste over aktive M-funktioner, som bliver tilpasset af maskinfabrikanten

M-Functions	
1	M103 M107 M118 M132
2	M0 M5

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

Kontakt tastsystemerne TS 220 og TS 630

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

Specielt for maskiner med værktøjsveksler egner TS 630 sig, da den overfører kontaktsignalet via en infrarød-sender trådløst.

Funktionsprincippet: I tastsystemet fra HEIDENHAIN registrerer en optisk kontakt som er slidfri udbøjningen af taststiften. Det registrerede signal foranlediger at Akt.-værdien af den aktuelle tasteposition bliver lagret.

Ved digitalisering fremstiller TNC'en fra en serie af således fremskaffede positionsværdier et program med lineære-blokke i HEIDENHAIN-format. Disse programmer lader sig så viderebearbejde 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.

Værktøjs-tastsystemet TT 120 for værktøjs-opmåling

TT 120 er et 3D-tastsystem for opmåling og kontrol af værktøjer. TNC'en stiller hertil 3 cykler til rådighed, med hvilke man kan fremskaffe værktøjs-radius og -længde ved stillestående eller roterende spindel (kun klartekst-dialog).

Den specielle robuste konstruktion og høje beskyttelsesgrad gør TT 120 ufølsom overfor kølemiddel og spåner. Kontaktsignalet bliver genereret med en slidfri optisk kontakt, der er kendetegnet ved sin meget høje pålidelighed.

De elektroniske håndhjul HR

De elektroniske håndhjul forenkler den præcise manuelle kørsel med akselslæderne. Den korte strækning pr. håndjuls-omdrejning er valgbart indenfor et bredt område. Udover indbygnings-håndhjulene HR 130 og HR 150 tilbyder HEIDENHAIN det bærbare håndhjul HR 410.





2

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

Netudfald



TNC-melding, at der var en strømafbrydelse – slet meldingen

OVERSÆT PLC-program

TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

Styrespænding til relæ mangler



Indkobling af styrespænding
TNC'en kontrollerer nød-stop funktionen

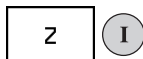
MANUEL DRIFT OVERKØR REFERENCEPUNKTER



Overkør referencepunkter i en forudgiven rækkefølge: For hver akse trykkes den externe START-taste, eller



Overkør referencepunkter i vilkårlig rækkefølge: For hver akse tryk og hold den externe retningstaste, indtil referencepunktet er overkørt, eller yderligere ved TNC 410



Ved flere akser samtidig overkørsel af referencepunkter: Vælg akser med softkey (akserne bliver da vist omvendt på billedskærmen) og tryk derefter extern START-taste

TNC'en er nu funktionsklar og befinder sig i driftsarten manuel drift.

For TNC 426, TNC 430 gælder yderligere



Referencepunkterne skal De kun overkøre, hvis De vil køre med maskinakserne. 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. Derfor trykker De i driftsart MANUEL DRIFT softkey OVERKØR REF-PKT.

Overkørsel af referencepunkter ved transforme-ret bearbejdningsplan

Referencepunkt-overkørsel er mulig i et transformeret koordinatsystem med eksterne akseretnings-taster. Derfor skal funktionen „Transformeret bearbejdningsplan“ være aktiv i MANUEL DRIFT (se „2.5 transformation af bearbejdningsplan“). 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 funktionen for afslytning, overfør endnu en gang med softkey JA

► Når TNC'en i et overblændings-vindue viser teksten „Nu kan De slukke“, må De afbryde forsyningsspændingen til TNC'en



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

2.2 Kørsel med maskinakserne



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

Kørsel af akse med extern retningstaste



Vælg driftsart manuel drift



Tryk og hold den externe retningstaste, så længe
aksen skal køres

...eller kørsel kontinuerligt:



Hold den externe retningstaste trykket og tryk
den externe START-taste kort. Aksen kører, indtil
den bliver standset.



Standse: Tryk extern STOP-taste

Med begge metoder kan De også køre flere akser samtidigt.

Tilspændingen, med hvilken akserne køres, ændrer De med softkey F
(se „2.3 Spindelomdrejningstal S, Tilspænding F og Hjælpefunktion M,
ikke TNC 410).

Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410

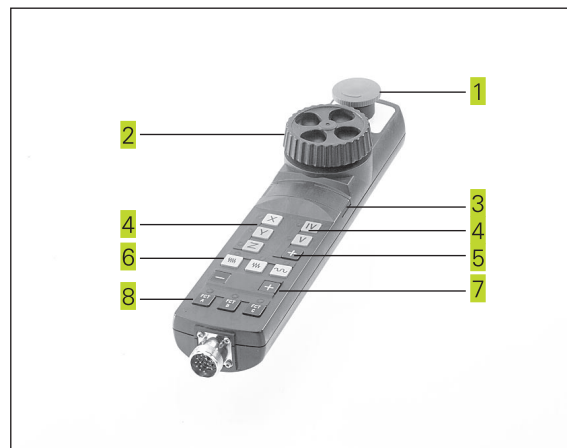
Det bærbare håndhjul HR 410 er udrustet med to dødmændstaster. Tasterne befinder sig nedenfor grebet. De kan kun køre med maskinakserne, hvis een af dødmænds-tasterne er trykket (maskinafhængig funktion).

Håndhjulet HR 410 råder over følgende betjeningslementer:

- 1 NØD-STOP
- 2 Håndhjul
- 3 Dødmændstaster
- 4 Taster for aksevalg
- 5 Tasse for overføring af Akt.-position
- 6 Taster til fastlæggelse af tilspænding (langsom, middel, hurtig; tilspændingerne bliver fastlagt af maskinfabrikanten)
- 7 Retningen, i hvilken TNC'en kører den valgte akse
- 8 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



Vælg driftsart el.håndhjul/Vælg håndhjul



Hold dødmændstaste nedtrykket



Vælg akse



Vælg tilspænding



eller  aktiv akse i retning + eller – kørsel

Skridtvis positionering

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



Vælg driftsart MANUEL el. EI.HÅNDHJUL Vælg håndhjul



Vælg skridtvis positionering: Sæt softkey SKRIDTMÅL på INDE

Fremrykning:

8

ENT

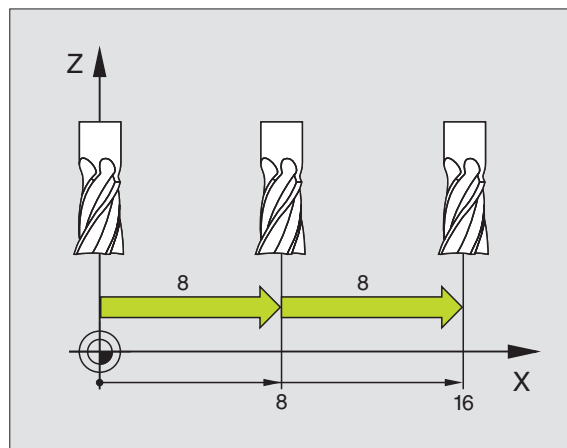
Indlæs fremrykning i mm, f.eks. 8 mm

2.5

Vælg fremrykning med softkey (Softkey-liste skiftes videre, ikke TNC 426, TNC 430)

X

Tryk extern retningstaste: positioner så ofte det ønskes.



2.3 Spindelomdrejningstal S, Tilspænding F og Hjælpefunktion M

I driftsarterne MANUEL DRIFT og EI. HÅNDHJUL indlæser De spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M med softkeys. Hjælpefunktionerne er beskrevet i „7. Programmering: Hjælpepunkter“.

Indlæsning af værdier

Eksempel: Indlæs spindelomdrejnings S

S

Vælg indlæsning af spindelomdr.tal : Softkey S

Spindelomdrejningstal S

1000

ENT

Indlæs spindelomdrejningstal

I

og overfør med den externe START-taste

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

Tilspændingen F og hjælpefunktion M indlæser De på samme måde.

For tilspændingen F (kan ikke indlæses iTNC 410) gælder:

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

Ændring af spindelomdr.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 trinføst spindeldrev.

Maskinfabrikanten fastlægger, hvilke hjælpefunktioner M De kan udnytte og hvilken funktion de har.



2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)

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

Beskyttelsesmåling: Hvis emne-overfladen ikke må berøres, lægges på emnet et stykke blik med kendt tykkelse d . For henførings-punktet indlæses De så en værdi som er d større. .



Vælg driftsart manuel drift



Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet



Vælg akse (alle akser kan også vælges med ASCII-tastaturet)

Henføringspunkt - fastlæggelse Z=



Nulværktøj, spindelakse: Sæt displayet på en kendt emne-position (F.eks. 0) eller indlæs tykkelsen d af blikket. I bearbejdningsplanet: Tag hensyn til værktøjs-radius

Henføringspunkterne for de resterende akser fastlægger De på samme måde.

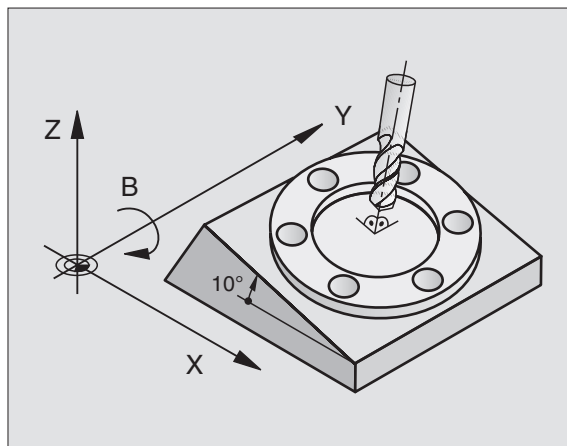
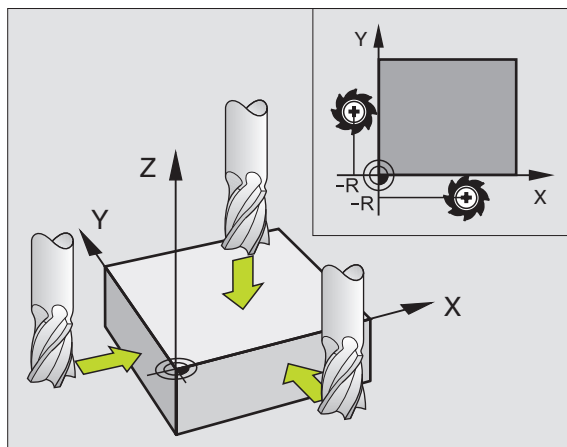
Hvis De i fremrykningsaksen anvender et forindstillet værktøj, så sætter De displayet for fremrykaksen på længden L af værktøjet hhv. på summen $Z=L+d$.

2.5 Transformation af bearbejdningsplan (ikke TNC 410)



Funktionerne for transformation af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder eller rundborde fastlægger maskinfabrikanten, om den indlæste vinkel bliver interpreteret som koordinater til drejaksen eller som rumvinkel. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

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



For transformation af bearbejdningsplanet står to funktioner til rådighed:

- Manuel transformation med softkey 3D ROT i driftsart MANUEL DRIFT og El. HÅNDHJUL (efterfølgende beskrevet)
- Styret transformation, cyklus G80 BEARBEJDNINGSPLAN i bearbejdnings-program: Se „8.9 cykler for koordinat-omregning.“

TNC-funktionen for „Transformation af bearbejdningsplan“ er koordinat-transformationer. Herved står bearbejdnings-planet altid vinkelret på retningen af værktøjsaksen.

Grundlæggende realiseres transformation af bearbejdningsplanet på to forskellige maskintyper:

Maskine med rundbord

- Emnet drejes i den ønskede position/vinkel, f.eks. med en L-blok.
- Ved transformeret bearbejdningsplan forbliver værktøjsaksen i henhold til det maskinfaste koordinatsystem. Hvis De drejer deres bord – altså emnet – f.eks. med 90°, drejer koordinat-system **ikke** med. Hvis De i driftsart MANUEL DRIFT trykker akseretnings-tasten Z+ , kører værktøjet i retning Z+. Hvis De i driftsart MANUEL DRIFT trykker akseretnings-tasten Z+, kører værktøjet i retningen Z+.
- Ved beregning af det transformerede koordinatsystem, tager TNC'en udelukkende hensyn til den aktuelle mekaniske drejning af rundbordet – såkaldte „translatoriske“ andele.

Maskine med svinghoved

- Svinghovedet drejes i den ønskede position/vinkel, f.eks. med en L-blok.
- Ved transformeret svinghoved ændrer værktøjsaksen sig i henhold til det maskinfaste koordinatsystem: Drejer De svinghovedet på Deres maskine – altså værktøjet – f.eks. i B-aksen med +90°, **drejer koordinatsystem med**. Hvis De i driftsart MANUEL DRIFT trykker akseretnings-tasten Z+, kører værktøjet i retningen X+ i det maskinfaste koordinat-system.
- Foruden at tage hensyn til mekaniske forskydninger ved drejning af svinghovedet („translatoriske“ andele), medregner TNC'en også værktøjsforskydningen (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.

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



De må ikke fastlægge henføringsspunktet i 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 transformation: Stemmer Akt.-positionen af drejeaksen ikke overens med det indførte, beregner TNC'en henføringsspunktet forkert.

Henføringsspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord

Forholdene for TNC'en ved henføringsspunkt-fastlæggelse er maskinafhængig. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC'en forskyder henføringsspunktet automatisk, når De drejer bordet og funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv.

MP 7500, Bit 3=0

For at beregne forskydningen af henføringsspunktet, anvender TNC'en forskellen mellem REF-kordinater ved henføringsspunkt-fastlæggelse og REF-kordinater 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 henføringsspunktet med forskellen af REF-kordinaterne. 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 koordinatsystem.

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 transformation



Vælg manuel transformation: Softkey 3D ROT
Menupunktet lader sig kun vælge med piltaster

Indlæs drejevinkel

Sæt den ønskede driftsart i menupunkt transformation på Aktiv:
Vælg menupunkt, skift med tasten ENT



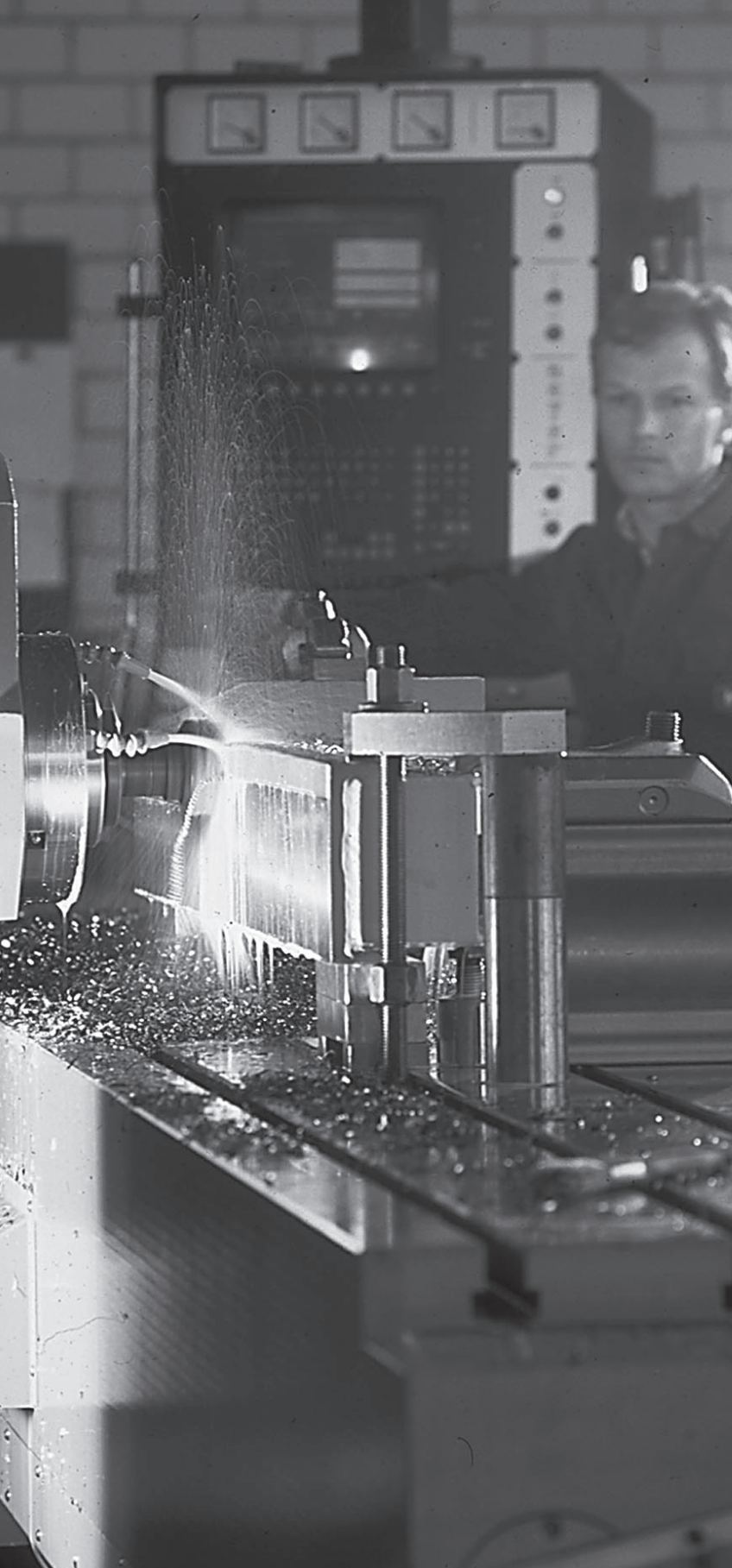
Afslut indlæsning:Tast SLUT

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

Hvis funktionen transformation af bearbejdningsplan er aktiv og TNC'en kører maskinakserne svarende til de transformerede akser, indblænder status-displayet symbolet

Hvis De sætter funktionen TRANSFORMATION for driftsart PROGRAMAFVIK 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 G80 BEARBEJDNINGSPLAN, er de i cyklus definerede vinkelværdier (fra og med cyklus-definition) virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.

MANUEL DRIFT				PROGRAM- INDLÆSNING
BEARBEJDNINGSFLADE DREJES PROGRAMLØB: INAKTIV MANUEL DRIFT AKTIV				
A = +0		°		
B = +180		°		
C = +90		°		
☒ +B	-7,3495 +Y	-5,1499 +Z	-200,7252	
	+8,0121 +C	+8,8508		
AKT.		T	F 962	M 5/9



3

**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 lade enkelte blokke udføre direkte. 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.



Vælg driftsart POSITIONERING MED
MANUEL INDLÆSN
Filen \$MDI kan frit programmeres



Start af den valgte blok: Tryk extern START-taste



Begrænsninger for TNC 410:

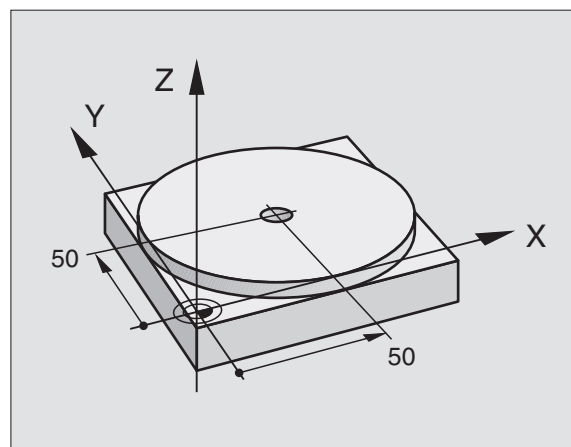
Følgende funktioner er ikke til rådighed:

- Værktøjs-radiuskorrektur Programmerings- og programafviklings-grafik
- Programmerbare tastfunktioner
- Underprogrammer, Programdel-gentagelser
- Banefunktion G06, G02 og G03 med R, G24 og G25
- Program-kald med %

Begrænsninger for TNC 426, TNC 430:

Følgende funktioner er ikke til rådighed:

- Program-kald med %
- Programafviklings-grafik



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 G00- og G01-blokke (retlinie) over emnet og positioneret med en sikkerhedsafstand på 5 mm over borestedet. Herefter bliver boringen udført med cyklus G83 DYBDEBORING.

%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Værkt. defineres: Nulværktøj, radius 5
N20 T1 G17 S2000 *	Værkt. kald: Spindelakse Z,
	Spindelomdr.tal 2000 U/min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Værkt. frikøres (ilgang)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Værkt. positioneres i ilgang over borestedet, spindel inde
N50 G01 Z+2 F2000 *	Værkt. positioneres 5 mm over boring
N60 G83	Cyklus G83 DYBDEBORING defineres:
P01 +2	Sikkerhedsafstand af værkt. over boring
P02 -20	Dybde af boringen (fortegn=arbejdsretning)
P03 +10	Dybde af hver spån før udspåning
P04 0,5	Dvæletid på bunden af boringen i sekunder
P05 250 *	Boretilspænding
N70 G79 *	Kald af cyklus G83 DYBDEBORING
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Værkt. frikøres
N99999 %\$MDI G71 *	Program-slut

Retlinie-funktion er beskrevet i „6.4 banebevægelser – retvinklede koordinater“, cyklus G83 DYBDEBORING under „8.3 Borecykler“

Værkt = værktøj

Eksempel 2

Oprettning af emne på rundbord

Grunddrejning med 3D-tastsystem gennemføres. Se „12.1 tastcykler i driftsart manuel drift og el. håndhjul“, afsnit „kompensering for skævt liggende emne.“

Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen



Vælg driftsart: Positionering med manuel indlæsning



Vælg rundbordsakse, indlæs den noterede drejevinkel og tilspænding
F.eks. G00 G40 G90 C+2.561 F50



Afslut indlæsning



Tryk extern START-taste: emnet oprettes ved drejning af rundbordet

Sikring eller sletning af programmer fra %\$MDI

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



Vælg driftsart:
Program-indlagring/editering



Kald fil-styring: Tryk taste PGM MGT
(Program styring)



Markér filen %\$MDI



„Kopiér filen“ vælg: Softkey KOPIERING

Mål - fil =

Boring

Indlæs et navn, under hvilket det aktuelle indhold
af filen \$MDI skal lagres



Udfør kopiering for TNC 410: Tryk taste ENT



Udføre kopiering for TNC 426, TNC430: Softkey
UDFØR



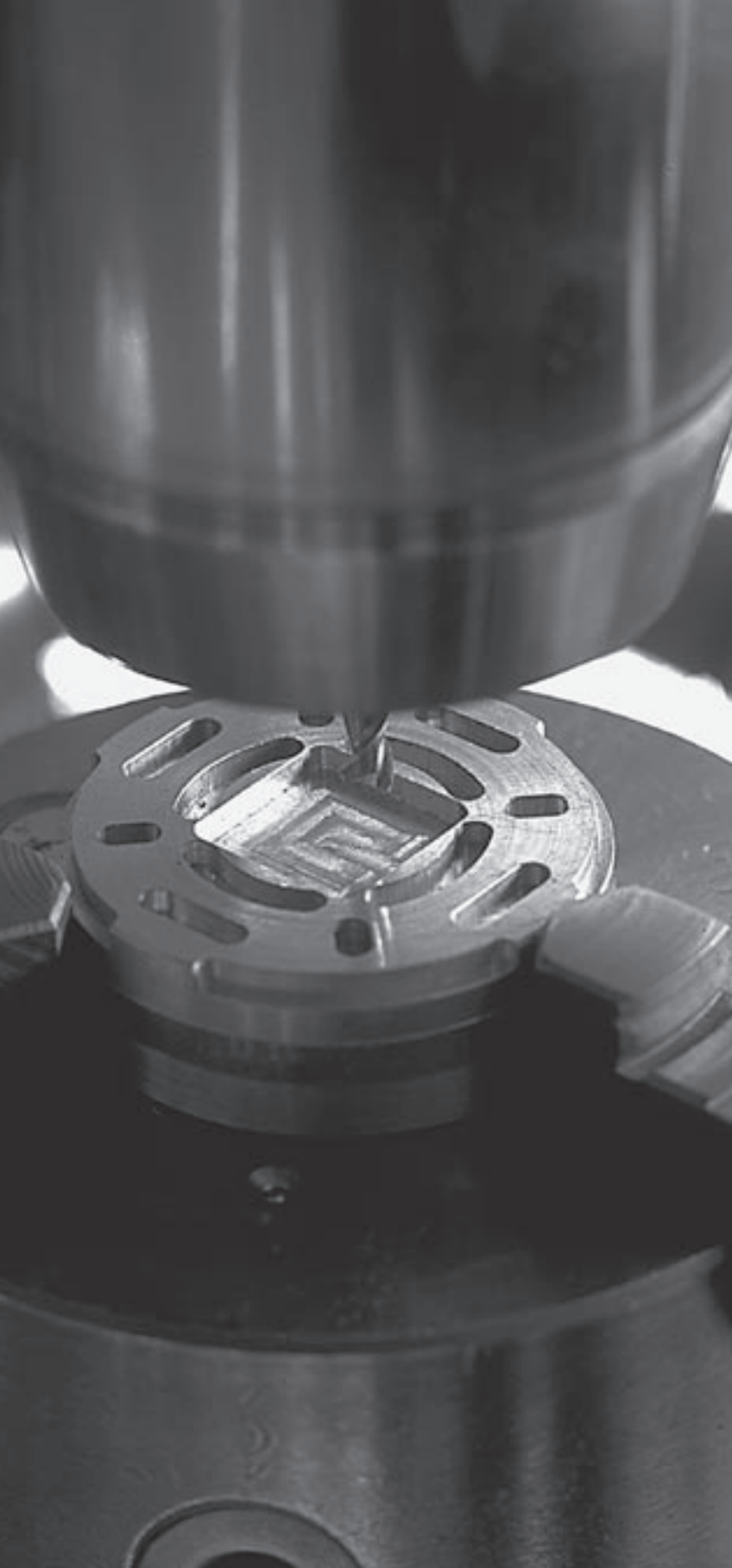
Forlade fil-styring: Tryk softkey SLUT

For sletning af indholdet i filen %\$MDI går De frem således: Istedet for at kopiere, sletter De indholdet med softkey SLET. Ved næste skift i driftsart MANUEL POSITIONERING viser TNC'en en tom fil %\$MDI.



TNC 426, TNC 430:

Filen %\$MDI må i driftsart program indlagring/editering ikke være valgt under sletnings forløbet.



4

Programmering:

**Grundlaget, Fil-styring,
Programmeringshjælp,
Palette-styring**

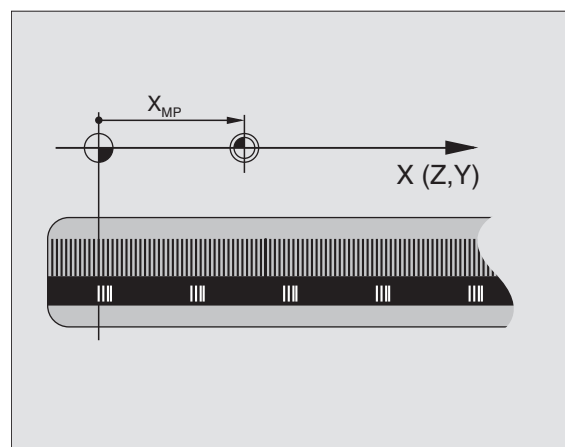
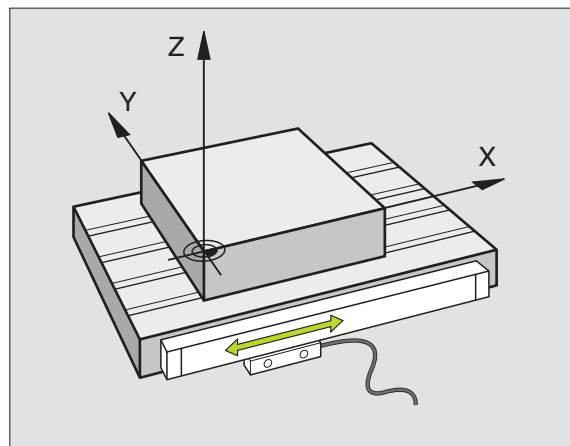
4.1 Grundlaget

Længdemålesystemer og referencemærker

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

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

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 maskinslædeposition, skal De ved længdemålesystemer med afstandskodede referencemærker kun køre maskinaksen maksimalt 20 mm, ved vinkelmålesystemer kun maksimalt 20°.

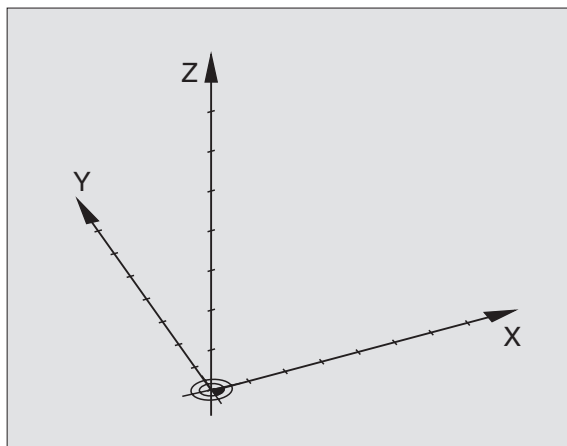


Henføringssystem

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.

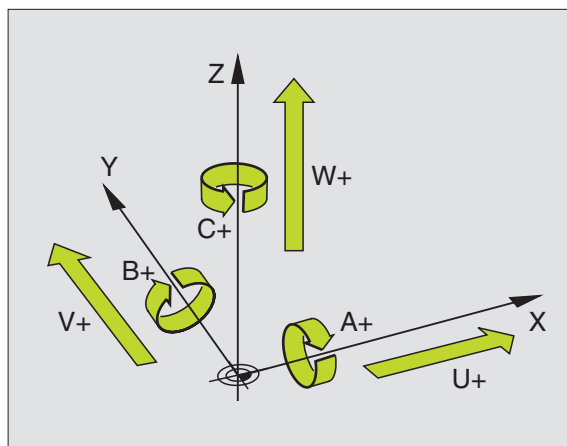
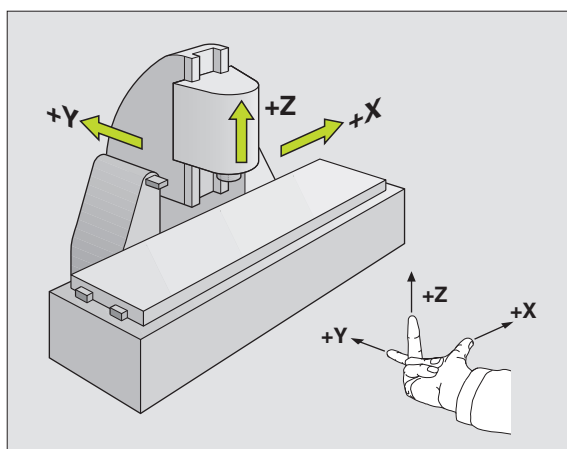
Koordinater, der henfører sig til nulpunktet, bliver betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater henfører sig til den Akt.-position før bevægelsen. Relative koordinat-værdier bliver også betegnet som inkrementale koordinat-værdier.



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 410 kan styre maksimalt 4 akser, TNC 426 maksimalt 5 akser og TNC 430 maksimalt 9 akser. Foruden hovedakserne X, Y og Z kan der forekomme parallelle akser til disse, benævnt U, V og W. Drejeakser benævnes A, B eller C. Nederste billede viser hvordan ekstra-akser benævnes i forhold til hovedakserne. Billedet forinden til højre viser også samordningen mellem hjælpeakser hhv. drejeakser i forhold til hovedaksen.



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 den såkaldte Pol. En position i et plan er således entydigt fastlagt ved

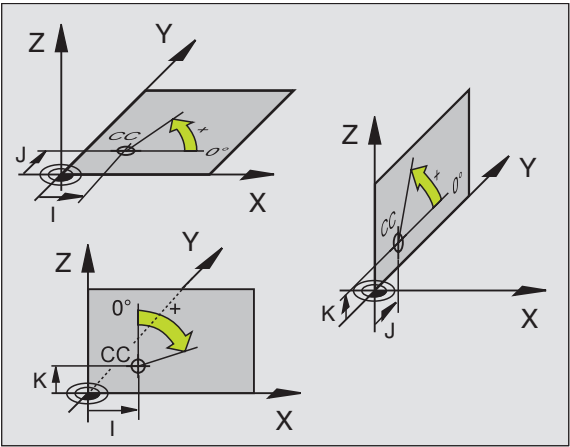
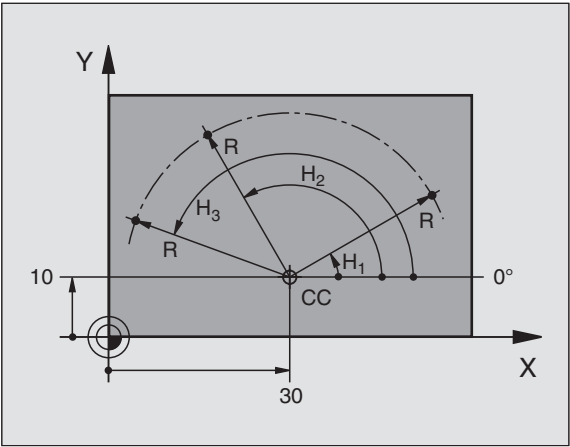
- Polarkoordinaten-radius R: Afstanden fra pol til positionen
- Polarkoordinate-vinkel H: Vinklen mellem vinkel-henføringsakse og strækningen, forbinder polen med positionen.

Se billedet til højre forneden.

Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse

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

Pol-koordinater (plan)	Vinkel-henføringsakse
I und J	+X
J und K	+Y
K und I	+Z



Absolutte og relative emne-positioner

Absolutte emne-positioner

Hvis koordinaterne til en position henfører sig til koordinatnulpunktet (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=30 mm

X=50 mm

Y=10 mm

Y=20 mm

Y=30 mm

Relative emne-positioner

Relative 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 funktionen G91 " før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med absolutte koordinater

Absolutte koordinater til boringen 4:

X= 10 mm

Y= 10 mm

Boring 5 henført til 4

Boring 6 henført til 5

G91 X= 20 mm

G91 X= 20 mm

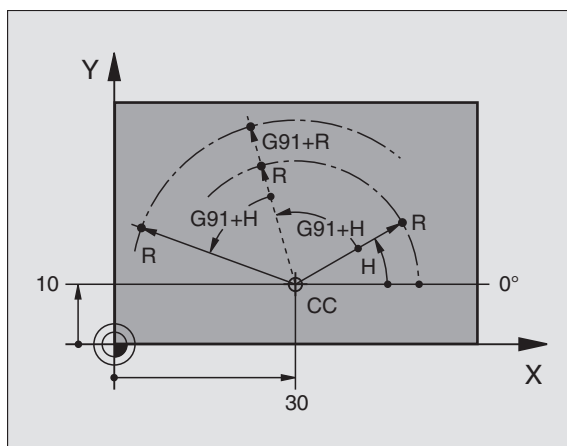
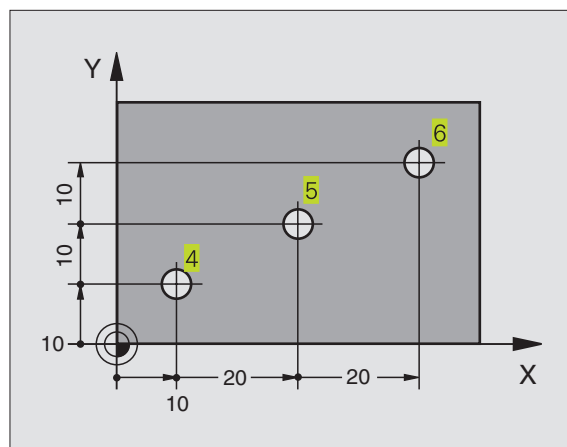
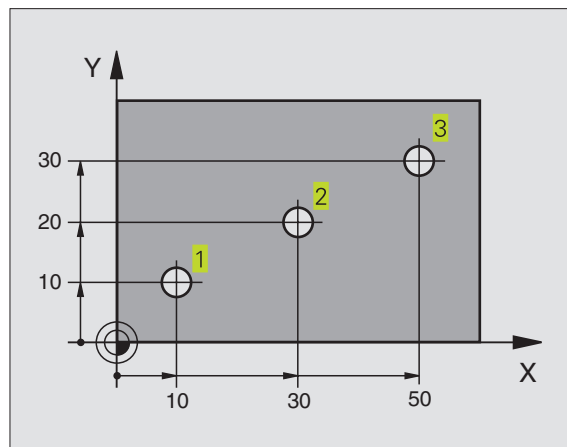
G91 Y= 10 mm

G91 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 henføningspunkt

En emne-tegning angiver et bestemt formelement på emnet som absolut henføningspunkt (nulpunkt), normalt et hjørne af emnet. Ved henføningspunkt-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 påTNC'en enten på nul eller en forud given positionsværdi. Herved indordner De emnet til henføningssystemet, som gælder forTNC-displayet hhv. Deres bearbejdnings-program.

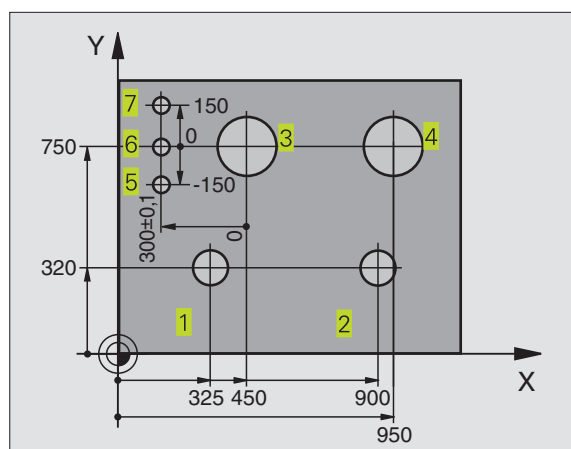
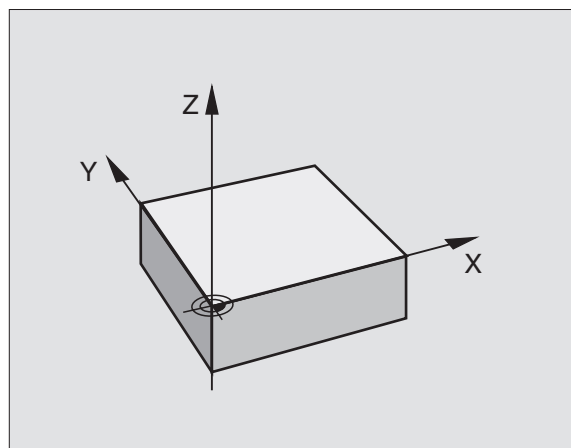
Angiver emne-tegningen forskellige henføningspunkter, så udnytter De ganske enkelt cyklen for koordinat-omregning. Se „8.8 cykler for koordinat-omregning“.

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

Særlig komfortabelt fastlægger De henføningspunkter med et 3D-tastsystem fra HEIDENHAIN. Se „12.2 Henføningspunkt-fastlæggelse med 3D-tastsystemer“.

Eksempel

Emne-skitsen til højre viser borer (1 til 4), hvis målsætning henfører sig til et absolut henføningspunkt med koordinaterne $X=0$ $Y=0$. Boringen (5 til 7) henfører sig til et relativt henføningspunkt med de absolutte koordinater $X=450$ $Y=750$. Med cyklus NULLPUNKT-FORSKYDNING kan De midlertidigt forskyde nullpunktet til position $X=450$ $Y=750$, for uden videre at kunne programmere borerne (5 til 7) uden yderligere beregninger.



4.2 Fil-styring: Grundlaget

Filer

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

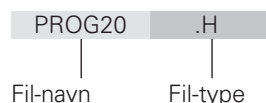
For at De hurtigt kan finde og styre filer, disponerer TNC'en over et specielt vindue til fil-styring. Her kan De kalde de forskellige filer, kopiere, ændre navn og slette.

I TNC 410 kan De styre maksimalt 64 filer med en total størrelse på indtil 128 KByte.

TNC 426, TNC 430 kan styre et vilkårligt antal filer, totalstørrelsen af alle filer må ikke overskride **1,5 GByte**

Navne på filer

Navnet på en fil må maksimalt være på 16 karakterer (TNC 410: 8 karakterer). Ved programmer, tabeller og tekster tilføjes TNC'en en udvidelse, som er adskilt fra fil-navnet med et punkt. Denne udvidelse kendetegner fil-typen: Se tabellen til højre.



Datasikring TNC 426, TNC 430

HEIDENHAIN anbefaler, at man med jævne mellemrum tager sikkerhedskopi af programmer. Dette kan gøres på en alm. PC'er. Hertil stiller HEIDENHAIN et gratis backup-program (TNCBACK.EXE) til rådighed. Henvend Dem eventuelt til maskinfabrikanten.

Herudover behøver De en diskette, på hvilken alle maskinspecifikke Data (PCL-programmer, maskinparametre osv.) er sikret. Henvend Dem også her venligst til maskinfabrikanten.



Hvis De vil sikre alle filer der befinder sig på harddisken (max. 1,5 GByte), kan det kræve flere timer. Foretag sikkerheds-kopieringen for eks. om natten eller benyt funktionen PARALLEL UDFØRELSE (kopiering i baggrunden under arbejdet).

Filer i TNC'en	Type
Programmer	
i HEIDENHAIN-klartext-dialog	.H
ifølge DIN/ISO	.I
Tabeller for	
værktøjer	.T
Værktøjs-veksler (TNC 410: 1 tabel)	.TCH
Nulpunkter	.D
Punkter	.PNT
Palette (ikke TNC 410)	.P
Tekster som	
ASCII-filer (ikke TNC 410)	.A

4.3 Åbning og indlæsning af programmer

Standard fil-styring

TNC 426, TNC 430



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

Herfor sætter De MOD-funktion PGM MGT (se kapitel 13.9) på **standard**.

Kald af fil-styring



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

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

Valg af fil



Kald af fil-styring

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



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned



eller



Valg af fil: Tryk softkey VÆLG eller tasten ENT

MANUEL DRIFT		PROGRAM-INDLÆSNING	
		FIL-NAVN =%TCHPRNT.A	
TNC:*.*			
FIL-NAVN		BYTE	STATUS
%TCHPRNT		.A	111
ASDFGHJ		.A	8644
CVREPORT		.A	5489
LOGBOOK		.A	58194
BOHRER		.CDT	4522
FRAES_2		.CDT	10382
FRAES_GB		.CDT	10382
\$MDI		.H	330
1		.H	366
79247		.H	2316
79280		.H	1734
44 FIL(EN) 917344 FRIE KBYTE			
SIDE ↑	SIDE ↓	VÆLG 	SLEET 
COPY 		EXT 	SIDSTE FILER 
		SLUT	

Visning	Betydning
FIL-NAVN	Navn med maximalt 16 karakterer og fil-type
BYTE	Filstørrelse i Byte
STATUS	Filens egenskaber: Programmet er valgt i driftsart program-indlagring/editering
S	Programmet er valgt i driftsart program-Test valgt
M	Programmet er valgt i en programafviklings-driftsart
P	Fil beskyttet (Protected) mod sletning og ændring

Visning af længere fil-oversigter	Softkey
Gennembladning af fil-oversigt side for side fra oven	SIDE ↑
Gennembladning af fil-oversigt side for side fra neden	SIDE ↓

Sletning af en fil



Kald af fil-styring

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



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned



Sletning af fil: Tryk softkey SLET

Fil Slette ?



Bekræft med softkey JA eller



afbryd med softkey NEJ

Kopiering af filer



Kald af fil-styring

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



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned



Kopiering af fil: Tryk softkey KOPIERING

Mål - fil =

Indlæs det nye filnavn, overfør med softkey UDFØR eller med tasten ENT. TNC'en indblænder et status-vindue, som informerer Dem om kopierings fremgangen. Så længe TNC'en kopierer, kan De ikke arbejde videre, eller

hvis De vil kopiere meget lange programmer: Indlæs et nyt filnavn, overfør med softkey PARALLEL UDFØRELSE. De kan efter starten af kopieringsforløbet arbejde videre, da TNC'en kopierer filen i baggrunden

Dataoverføring til/fra et eksternt dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De installere datainterfacet (se „kapitel 13.6 Installering af datainterface TNC 426, TNC 430“).



Kald af fil-styring



Aktivering af dataoverføring: Tryk softkey EXT. TNC'en viser i den venstre billedskærm-halvdel 1 alle filer, som er lagret i TNC'en, i den højre billedskærmhalvdel 2 alle filer, som er lagret i det eksterne dataudstyr

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 den fil der skal overføres.

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



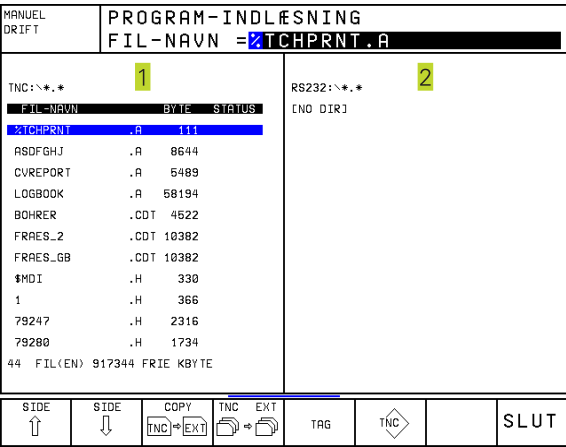
Overføring af enkelte filer: Tryk softkey KOPIERING, eller



overførsel af flere filer: Tryk softkey MARKERING (markerings-funktioner se tabellen til højre), eller



overfør alle filer: Tryk softkey TNC EXT



Markerings-funktioner	Softkey
Markering af enkelte filer	
Markering af alle filer	
Ophævelse af markering af enkelte filer	
Ophævelse af markering af alle filer	
Kopiering af alle markerede filer	

Med softkey UDFØR eller overfør 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 dataoverføring: Tryk softkey TNC. TNC'en viser igen standardvinduet for fil-styring

Udvælgelse af en af de sidste 10 valgte filer



Kald af fil-styring



Visning af de 10 sidst valgte filer: Tryk softkey SIDSTE FILER

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



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned



eller



Valg af fil: Tryk softkey VÆLG eller tasten ENT

MANUEL DRIFT		PROGRAM-INDLÆSNING							
 RS232:\  RS422:\  TNC \ TNC:\ ALBERT SCREENS ALTE-CYC CDT CUTTAB depo HE HERBERT NK  DUMPS		0: <u>TNC:\NK\DUMPS\3516.H</u> 1: TNC:\NK\DUMPS\1GB.H 2: TNC:\NK\DUMPS\35071.H 3: TNC:\NK\DUMPS\3507.H 4: TNC:\CUTTAB\FRAES_2.CDT 5: TNC:\NK\DUMPS\BLK.H 6: TNC:\NK\DUMPS\3DJJOINT.H 7: TNC:\NK\DUMPS\3516.A 8: TNC:\NK\DUMPS\BSP.A 9: TNC:\NK\DUMPS\SLOLD.H							
VÆLG								SLUT	

Navneskift på fil



Kald af fil-styring

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



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned



Skifte navn på fil: Tryk softkey OVERFØR

Mål-fil =

Indlæs det nye filnavn, overfør med softkey UDFØR eller med tasten ENT.

Fil beskyttelse/ophævnning af fil beskyttelse



Kald af fil-styring

Benyt pil-tasten, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil beskytte, hhv. vil ophæve dens databeskyttelse:



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned



Beskyt fil: Tryk softkey BESKYT. Filen modtager status P, eller



Ophæve databeskyttelse: Tryk softkey Status P bliver slettet

4.4 Udvidet fil-styring TNC 426, TNC 430



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

Herfor sætter De MOD-funktionen PGM MGT (se kapitel 13.9) på **udvidet**!

Vær også opmærksom på kapitel „4.2 Fil-styring: Grundlaget“!

Biblioteker

Da De på harddisken kan lagre særdeles mange programmer hhv. filer, indlægger De de enkelte filer i et bibliotek (ordner), for at bevare overblikket. I disse biblioteker kan De oprette yderligere biblioteker, såkaldte underbiblioteker.



TNC'en styrer maksimalt 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 maksimalt 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.

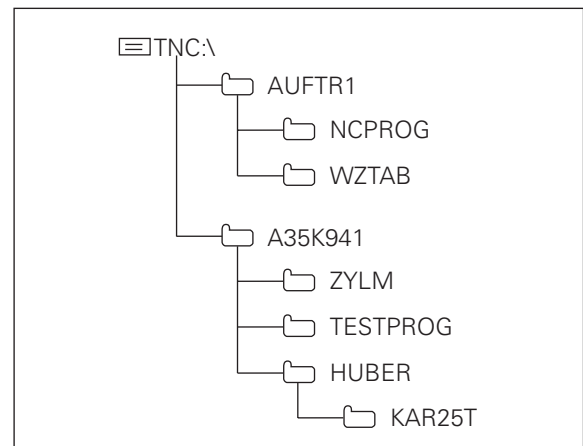
Stier

En sti angiver drev og samtlige biblioteker hhv. under-biblioteker, i hvilke en fil er lagret. De enkelte angivelser bliver adskilt med „\“.

Eksempel: På drevet TNC:\ blev biblioteket AUFTR1 anlagt. Herefter blev i biblioteket AUFTR1 yderligere underbiblioteket NCPCROG lagt og der bearbejdnings-programmet PROG1.I indkopieret. Bearbejdnings-programmet har dermed stien:

TNC:\AUFTR1\NCPCROG\PROG1.I

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	
Slet fil eller bibliotek	
Markér fil	
Navneskift på fil	
Beskyt fil mod sletning og ændring	
Ophæv fil-beskyttelse	
Styring af drev på netværk (kun ved option Ethernet-interface)	
Kopiering af bibliotek	
Visning af biblioteker på et drev	
Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker	

Kald af fil-styring



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

Det venstre, smalle vindue viser for oven tre drev 1 HvisTNC'en er tilsluttet et netværk, viserTNC'en også de drev der er tilsluttet nettet. Drev'ene betegner udstyr, på hvilke data bliver lagret eller overført. Et drev er harddisken iTNC'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 viserTNC'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 en farve.

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

MANUEL
DRIFT

PROGRAM-INDLÆSNING
STI =TNC:\NK\DUMPS

RS232:\n
RS422:\n
TNC:\n
TNC:\n
 ALBERT
 SCREENS
 ALTE-CYC
 CDT
 CUTTAB
 depo
 HE
 HERBERT
 NK
 DUMPS

TNC:\NK\DUMPS*.*

FILE-NAVN	BYTE	STATUS	DATO	TID
1	.H	482	12-03-1998	10:42:18
1E	.H	374	12-03-1998	10:42:12
1F	.H	410	12-03-1998	10:42:12
1GB	.H	434	31-03-1998	05:52:52
1I	.H	438	12-03-1998	10:42:14
1NL	.H	380	12-03-1998	10:42:14
1S	.H	418	12-03-1998	10:42:16
221	.H	2366	19-03-1998	16:04:36
3507	.H	1220	12-03-1998	10:42:18
35071	.H	596	31-03-1998	05:50:36
3516	.H	1372	ME	31-03-1998 05:55:34
25	FILE(N)	917344	FRIE	KBYTE

FILE(EN) 917344 FRIE KBYTE

SIDE
↑

SIDE
↓

VÆLG
📁

KOP. DIR
📄↔📄

VÆLG
TYPE
📄

VINDUE
≡

SIDSTE
FILE
📄

SLUT

Visning	Betydning
FILE-NAVN karakterer	Navn med maximalt 16 og fil-type
BYTE	Filstørrelse i Byte
STATUS	Filens egenskaber: Programmet er valgt i driftsart program- indlagring/editering
S	Programmet er valgt i driftsart program- Test valgt
M	Programmet er valgt i en programafviklings-driftsart
P	Fil beskyttet (Protected) mod sletning og ændring
DATO	Dato, på hvilken filen sidst blev ændret
TID	Tidspunkt, på hvilken filen sidst blev ændret

Valg af drev, biblioteker og filer



Kald af fil-styring

Benyt pil-tasterne eller softkeys, for at flytte det lyse felt til det ønskede sted på billedskærmen:



Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt



Flytte det lyse felt i et vindue op og ned



Flytte det lyse felt i et vindue sidevis op og ned

1. skridt: vælg drev:

Markér drev i venstre vindue:



eller



Vælg drev: Tryk softkey VÆLG eller tryk tasten ENT

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:

Tryk softkey TYP VALG



Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller



vis alle filer: Tryk softkey VIS ALLE.

Markér fil i højre vindue:



eller



Den valgte fil bliver aktiveret i den driftsart, i hvilken De har kaldt fil-styringen: Tryk softkey VÆLG eller taster ENT

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

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

NY



Indlæs det nye biblioteksnavn,
Tryk taster ENT

Bibliotek \fremstille NYT ?



Bekræft med softkey JA eller



afbryd med softkey NEJ

Kopiering af enkelt fil

- Flyt det lyse felt til den fil, som skal kopieres



- Tryk softkey KOPIERING: Vælg kopiérfunktion

- Indlæs navnet på mål-filen og overfør med taste ENT eller softkey UDFØR: TNC'en kopierer filen i det aktuelle bibliotek. Den oprindelige fil er bibeholdt.
Tryk softkey UDFØR PARALLEL, 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 kopierer i baggrunden, kan De med softkey INFO UDFØR PARALLEL (under YDERLIG. FUNKT., 2. softkey-liste) betragte status af 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 komplet. Efter kopieringen består TOOL.T altså af 10 linier. Alle spalter – naturligvis foruden spalte nummeret, længde og radius – bliver tilbagestillet
- Trykker De softkey ERSTAT FELTER, så overskriver TNC'en i filen TOOL.T kun spalte nummeret, længde og radius for de første 10 linier. Dataer for de resterende linier og spalter bliver ikke ændret af TNC'en

Kopiering af bibliotek

Flyt det lyse felt i venstre vindue til biblioteket som De vil kopiere. Tryk så softkey KOP. BIBL. istedet for softkey KOPIER. Under biblioteket bliver medkopieret fra TNC'en.

Udvælgelse af en af de sidste 10 valgte filer

Kald af fil-styring

Visning af de 10 sidst valgte filer: Tryk softkey SIDSTE FILER

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

Flyt det lyse felt i vinduet op og ned

eller

Valg af fil: Tryk 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
- Overfør sletning: Tryk softkey JA. fortryd 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

- Vælg slettefunktion: Tryk softkey SLET. TNC'en spørger, om filen virkelig skal slettes
- Overfør sletning: Tryk softkey JA. fortryd sletning: Tryk softkey NEJ

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING
RS232: \ RS422: \ TNC: \ TNC: \ ALBERT SCREENS ALTE-CYC CDT CUTTAB depo HE HERBERT NK DUMPS	0: TNC:\NK\DUMPS\3516.H 1: TNC:\NK\DUMPS\1GB.H 2: TNC:\NK\DUMPS\35071.H 3: TNC:\NK\DUMPS\3507.H 4: TNC:\CUTTAB\FRAES.2.CDT 5: TNC:\NK\DUMPS\BLK.H 6: TNC:\NK\DUMPS\3DJOINT.H 7: TNC:\NK\DUMPS\3516.A 8: TNC:\NK\DUMPS\BSP.A 9: TNC:\NK\DUMPS\SLOLD.H
VÆLG	SLUT

HEIDENHAINTNC 410, TNC 426, TNC 430

49

Markering af filer

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



Visning af markerings-funktion: Tryk softkey MARKERING



Markering af fil: Tryk softkey FIL MARKERING

Flyt det lyse felt til yderligere filer



Yderligere fil markering: Tryk softkey FIL MARKERING osv.



Kopiering af markerede filer: Tryk softkey KOP:MARK. eller



sletning af markerede filer:
Tryk softkey SLUT, for at forlade markerings- funktionen og i tilslutning hertil tryk softkey SLET, for at slette markerede 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

Markerings-funktioner	Softkey
Markering af enkelte filer	TAG FIL
Markering af alle filer i bibliotek	TAG ALLE FILER
Ophævnning af markering for alle filer	UNTAG FIL
Ophævnning af markering for alle filer	UNTAG ALLE FILER
Kopiering af alle markerede filer	KOP. TAG

Øvrige funktioner

Fil beskyttelse/ophævnning af fil beskyttelse

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



- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT. OVERFØR



- Aktivering af fil-beskyttelse: Tryk softkey BESKYTTELSE
Filen opnår status P

Ophævnning af fil-beskyttelse sker på samme måde med softkey UBESKYT.

Sletning af bibliotek inklusiv alle underbiblioteker og filer

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



- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT. OVERFØR



- Komplet sletning af bibliotek: Tryk softkey SLET ALLE
- Overfør sletning: Tryk softkey JA.
fortryd sletning: Tryk softkey NEJ

Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De installere datainterfacet (se „kapitel 13.6 Installering af datainterface TNC 426,TNC 430“).



Kald af fil-styring



Vælg Billedskærm-opdeling for dataoverføring:
Tryk softkey VINDUE. TNC'en viser i den venstre billedskærmhalvdel 1 alle filer, som er lagret i TNC'en, i den højre billedskærmhalvdel 2 alle filer, som er lagret i det eksterne dataudstyr



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 den fil der skal overføres.

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



Overføring af enkelte filer: Tryk softkey KOPIERING, eller



Overføre flere filer: Tryk softkey MARKERING (i den anden softkey-liste, se også markerings-funktioner længere fremme i dette kapitel), eller



overfør alle filer: Tryk softkey TNC EXT

MANUEL DRIFT		PROGRAM-INDLÆSNING			
		FIL-NAVN =1I.H			
TNC:\NK\DUMPS*.* 1			TNC:*.* 2		
FIL-NAVN	BYTE	STATUS	FIL-NAVN	BYTE	STATUS
1	.H	482	%TCHPRNT	.A	111
1E	.H	374	ASDFGHJ	.A	8644
1F	.H	410	CVREPORT	.A	5489
1GB	.H	434	LOGBOOK	.A	58194
1I	.H	438	BOHRER	.CDT	4522
1NL	.H	380	FRAES_2	.CDT	10382
1S	.H	418	FRAES_GB	.CDT	10382
221	.H	2366	%MDI	.H	330
3507	.H	1220	1	.H	366
35071	.H	596	79247	.H	2316
3516	.H	1372 ME	79280	.H	1734
25 FIL(EN) 917344 FRIE KBYTE			44 FIL(EN) 917344 FRIE KBYTE		
SIDE	SIDE	VÆLG	COPY	VÆLG	VINDUE
↑	↓				
			ABC→XYZ		STI
					SLUT

Med softkey UDFØR eller overfør 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 derefter tryk softkey VINDUE. TNC'en viser igen standardvinduet for fil-styring



Hvis De med det dobbelte filvindue-visning vil vælge et andet bibliotek, trykker De softkey STI og vælg med piltasten og tasten ENT det ønskede bibliotek!

Kopiering af filer i et andet bibliotek

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

Højre vindue:

- Flyt det lyse felt til det bibliotek, i hvilket De skal kopiere filerne og med tasten ENT vis 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 „Markering af filer“.

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 hvilket der befinder sig filer med samme navn, så spørger TNC'en, om filerne i bestemmelsesbiblioteket må overskrives:

- Overskrivning af alle filer: Tryk softkey JA eller
- Overskriv ingen filer: Tryk softkey NEJ eller
- Bekræft overskrivning af hver enkelt fil: Tryk softkey OVERFØR

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

TNC'en på et netværk
(kun ved option ethernet-interface)



For at tilslutte Ethernet-kortet til Feres netværk, skal De være opmærksom på kapitel „13.8 Ethernet-interface“!

TNC'en protokollerer fejlmeldinger under netværks-drift (se „13.8 Ethernet-interface“).

Når TNC'en er tilsluttet til netværket, står indtil 7 yderligere drev til rådighed i biblioteks-vinduet e (se billedet til højre for oven). Alle tidligere beskrevne funktioner (valg af drev, kopiering af filer osv.) gælder også for drev på nettet, såfremt De har givet de tilhørende rettigheder.

Tilslutning og frakobling af netværks drev

PGM
MGT

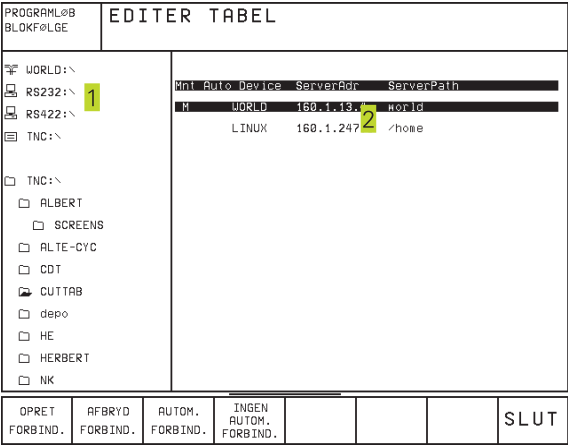
- ▶ Valg af fil-styring: Tryk tasten PGM MGT, evt. vælg med Softkey VINDUE billedskærm-opdelingen således, som vist i billedet til højre foroven!

NETVÆRK

- ▶ Styring af netværks-drev: Tryk softkey NETVÆRK (anden softkey-liste). TNC'en viser i højre vindue e de netværks drev der er mulighed for 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 spalten Auto et A, når forbindelsen fremstilles automatisk	AUTOM. FORBIND.
Ikke automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC'en	INGEN AUTOM. FORBIND.

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 netværk-printer (se „13.8 Ethernet-interface“), 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 een enkelt printer, udprinter TNC'en direkte filen.

Hvis De har defineret flere printere, blændes de ind i TNC vinduet, i hvilket alle definerede printere er oplistet. De udvælger i overblænd-vinduet printeren med piltasten og dtrykker tasten ENT

4.5 Fil-styringTNC 410

Filer iTNC 410	Type
Programmer i HEIDENHAIN-klartext-dialog ifølge DIN/ISO	.H .I
Tabeller for værktøjer Værktøjs-pladser Nulpunkter Punkter	.T .TCH .D .PNT

Dette afsnit informerer Dem om betydningen af de enkelte billedskærm-informationer og hvorledes De kan udvælge filer og biblioteker. Hvis De endnu ikke er fortrolig medTNC 410’s fil-styring, bør De gennemlæse dette afsnit fuldstændigt og teste de enkelte funktioner påTNC'en.

Kald af fil-styring



Tryk tasten PGM MGT:
TNC'en viser vinduet for fil-styring

Vinduet 1 viser alle de filer, som er lagret iTNC'en.Til hver fil bliver flere informationer vist, som er ordnet i tabellen til højre.

PROGRAMVALG			
FIL-NAVN =			
ALBERT6	.H	256	
AS1	.D	226	
BOHRB	.I	318	
C21	.H	528	
C210	.I	726	
CYC210	.H	214	1
FK	.H	588	M
FK3	.H	304	
HE3	.H	226	
IJP45	.H	324	
KLT	.H	24	
KOMMENT	.H	320	
KALK.		X -139.560	
		Y +135.600	
		Z +163.360	
		T	
		F 0	
		S 4000	M3/9
SIDE	SIDE	PROTECT/	OMDØBE
↑	↓	UNPROTECT	ABC=XYZ
		SLET	COPY
		EXT	SLUT

Visning	Betydning
Fil-navn	Navn med maximal 8 karakterer og fil-type
M	Filens egenskaber: Programmet er valgt i en programafviklings-driftsart
P	Fil beskyttet (Protected) mod sletning og ændring

Visning af længere fil-oversigter	Softkey
Gennembladning af fil-oversigt side for side fra oven	SIDE ↑
Gennembladning af fil-oversigt side for side fra neden	SIDE ↓

Valg af fil



Kald af fil-styring

Brug pil-tasten, for at flytte det lyse felt til den ønskede fil:



Flyt det lyse felt i vinduet op og ned

Indlæs et eller flere bogstaver for filen der skal vælges og tryk så tasten GOTO: Det lyse felt springer til den første fil, som stemmer overens med de indlæste bogstaver

ENT

Den valgte fil bliver aktiveret i den driftsart, hvor i De har kaldt fil-styringen: Tryk ENT

Kopiering af filer

- Flyt det lyse felt til den fil, som skal kopieres



- Tryk softkey KOPIERING: Vælg kopiérfunktion

- Indlæs navnet på mål-filen og overfør med tasten ENT: TNC' en kopierer filen i det aktuelle bibliotek. Den oprindelige fil er bibeholdt.

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

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.
- Overfør sletning: Tryk softkey JA. Fortryd med softkey NEJ, hvis De ikke vil slette filen

Fil beskyttelse/ophævnning af fil beskyttelse

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



- Aktivering af fil-beskyttelse: Tryk softkey BESKYTTELSE/OPHÆVE filen opnår status P

Fil beskyttelsen ophæver De på samme måde med softkey BESKYTTELSE/OPHÆVE. Indlæs for ophævelse af filbeskyttelsen nøgletallet 86357.

Indlæsning af filer/udlæsning af filer



- ▶ Indlæsning eller udlæsning af filer: Tryk softkey EXT. TNC'en stiller de efterfølgende beskrevne funktioner til rådighed



Hvis De vil indlæse en fil der allerede er lagret i TNC'en, viser TNC'en meldingen „fil xxx allerede tilstede, indlæse fil?“. Dialogspørgsmålet besvares i dette tilfælde med softkey JA (filen bliver indlæst) eller NEJ (filen bliver ikke indlæst).

Hvis en fil der skal overføres til et eksternt udstyr allerede er der, spørger TNC'en ligeledes, om De vil overskrive den eksternt lagrede fil.

Udlæsning af alle filer (fil-typer: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



- ▶ Alle filer, som er lagret i TNC'en, overføres til et eksternt udstyr

Visning af fil-oversigt i det eksterne udstyr (fil-typer: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



- ▶ Vis alle filer, som er lagret i det eksterne dataudstyr. Visningen af filerne sker sidevis. Visning af næste side: Tryk softkey JA, tilbage til hovedmenu: Tryk softkey NEJ

Indlæse alle filer (fil-typer: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



- ▶ Indlæs alle filer, som er lagret i det eksterne dataudstyr

Indlæsning af tilbudte filer



- ▶ Tilbyde alle filer af en bestemt fil-type



- ▶ F.eks. tilbyde alle klartext-dialog-programmer. Indlæsning af tilbudt program: Tryk softkey JA, ikke indlæse tilbudt program: Tryk softkey NEJ

Indlæsning af en bestemt fil



- ▶ Indlæs fil-navn, overfør med tasten ENT



- ▶ Vælg fil-type, f.eks. klartext-dialog-program

Hvis De vil indlæse værktøjs-tabellen TOOL.T, trykker De softkey VÆRKTØJS-TABEL. Hvis De vil indlæse plads-tabellen TOOLPTCH, trykker De softkey PLADS-TABEL.

Udlæsning af en bestemt fil



- ▶ Vælg funktionen udlæsning af enkelte filer



- ▶ Forskyd det lyse felt til filen De vil udlæse, med tasten ENT eller softkey OVERFØR. starter De overføringen



- ▶ Afslut funktionen udlæsning af enkelte filer: Tryk taste END

4.6 Opbygning af et NC-program i DIN/ISO-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 automatisk i opad- gående rækkefølge, hvis De i MP7220 har fastlagt et blok-nummer- skridt for skridt (se „14.1 Generelle bruger-parametre“)

Den første blok i et program er kendetegnet med „%“; program-navn og den gyldige måleenhed G70/G71.

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 begynder med N999 999 og er kendetegnet med +%+, program-navn og den gyldige måleenhed.

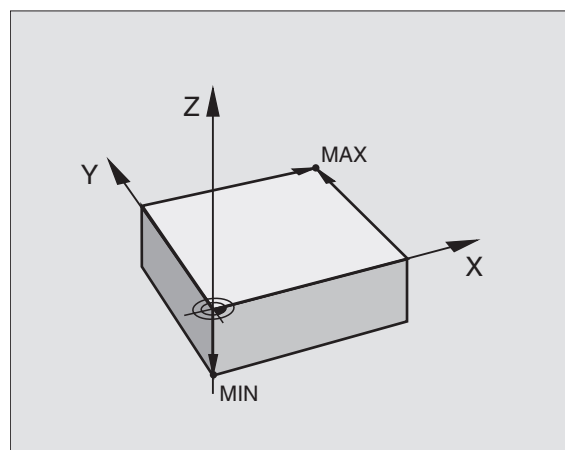
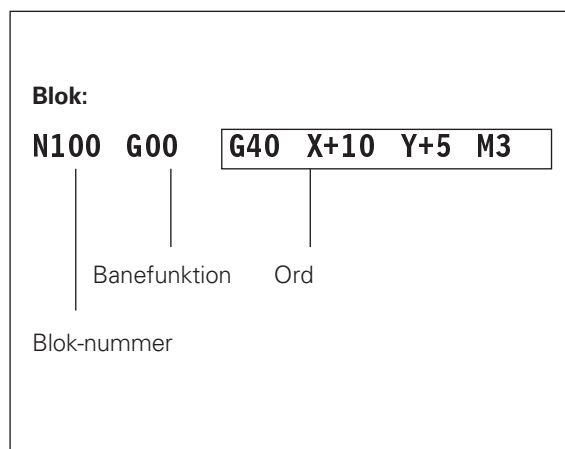
Råemne definering: G30/G31

Direkte efter åbningen af et nyt program definerer De et kasseformet, ubearbejdet emne. Denne definition behøver TNC'en for den grafiske simulation. Siderne af kassen må maksimalt være 100 000 mm (TNC 410: 30 000 mm) lange og ligge parallelt med akserne X,Y og Z. Forholdet mellem sidelængderne skal være mindre end 200:1. Råemnet er fastlagt med to af dets hjørnepunkter:

- MIN-punkt G30: mindste X-,Y- og Z-koordinater for kassen; indlæs absolut- værdier
- MAX-punkt G31: største X-,Y- og Z-koordinater for kassen; indlæs absolut- eller inkremental-værdier



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



Åbning af et nyt bearbejdnings-program TNC 426, TNC 430

Et bearbejdnings-program indlæser De altid i driftsart program indlagring/editering.

Eksempel på en program-åbning



Vælg driftsart PROGRAM INDLAGRING/ EDITERING



Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

Vælg det bibliotek, Hvori De vil lagre det nye program:

Fil-navn = ALT.I

NY

ENT

Indlæs det nye program-navn, overfør med tasten ENT

MM

Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC'en skifter i program-vinduet

Åbning af et nyt bearbejdnings-program TNC 410

Et bearbejdnings-program indlæser De altid i driftsart program indlagring/editering.

Eksempel på en program-åbning



Vælg driftsart PROGRAM INDLAGRING/ EDITERING



Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

Fil-navn =

NY

ENT

Indlæs nyt program-navn



Vælg fil-type, f.eks. DIN/ISO-program: Tryk softkey .I

MM INCH

Evt. skift måleenhed til tommer: Tryk softkey MM/TOMME

ENT

Overfør med taste ENT.

Råemne-definition

 30	Definering af MIN-punkt
 17	Definering af spindelakse (her Z)
 0	Indlæs efter hinanden X-,Y- og Z-koordinater til MIN-punktet
 0	
 -40	
	Afslut blok: Tryk taste END
 31	Definering af MAX-punkt
 90	Definering af absolut- inkremental-indlæsning
 100	Indlæs efter hinanden X-,Y- og Z-koordinater til MAX-punktet
 100	
 0	
	Afslut blok: Tryk taste END

Program-vinduet viser definitionen af BLK-form:

%NY G71 *	Program-start, navn, måleenhed
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelakse, MIN-punkt-koordinater
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punkt-koordinater
N999999 %NY G71 *	Program-slut, navn, måleenhed

TNC'en fremstiller automatisk den første og sidste blok i programmet.

Programmér værktøjs-bevægelser

For at programmere en blok, vælger De en DIN/ISO-funktionstaste på alpha-tastaturet. Ved TNC 410 kan De også benytte de grå bane-funktionstaster, for at få den tilsvarende G-kode.

Eksempel for en positioneringsblok

 1	Åbne blok
 40	„Ingen radiuskorrektur“ indlæses
 10	Indlæs bestemmelseskoordinater for X-akse
 5	Indlæs bestemmelseskoordinater for Y-akse
 100	Tilspænding for denne banebevægelse 100 mm/min
 3 	Hjælpefunktion M3 „spindel inde“, afslut blokken med taste END

Programvinduet viser linien:

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

Program editeringTNC 426,TNC 430

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: Se tabellen til højre.

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

	Vælg et ord i en blok: Tryk pil-tasten så ofte, at det ønskede ord er markeret
	Vælg blok med piltasten

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 SØGTEKST :
- Indlæs den søgte tekst
- Søg tekst: Tryk softkey UDFØR

Vælg blok eller ord	Softkeys/taster
Spring fra blok til blok	 
Vælg enkelte ord i en blok	 

Slette blokke og ord	Taste
Sæt værdien af et valgt ord på nul	
Slet forkerte værdier	
Slet fejlmelding (ikke blinkende)	
Slet det valgte ord	
Slet den valgte blok	
Slet cykler og programdele: Sidste blok i cyklus der skal slettes eller vælg programdele og slet med tasten DEL	

Programdele markere, kopiere, slette og indføje

For at kopiere programdele indenfor et NC-program, hhv. i et andet NC-program, stillerTNC'en funktionerne opført i tabellen til højre til rådighed.

for at kopiere programdele går De frem som følger:

- ▶ vælg softkeyliste med markeringsfunktioner
- ▶ vælg første (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 hver en tid afslutte markeringsfunktionen, idet De trykker softkey AFBRYD MARKERING
- ▶ kopiere markeret programdel: tryk softkey KOPIERE BLOK, slette markeret programdel: tryk softkey SLET BLOK. TNC'en lagrer den markerede blok
- ▶ vælg med piltasten den blok, efter hvilken De vil indføje den kopierede (slettede) programdel



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.

- ▶ indføje lagrede programdel: tryk softkey INDFØJ BLOK

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

Editering af programlinierTNC 410

Under fremstilling eller ændring af et bearbejdnings-program, kan De med pil-tasterne vælge hver linie i et program og enkelte ord i en blok: Se tabellen til højre. Hvis De indlæser en ny blok, kendetegnerTNC'en denne blok med en * sålænge blokken endnu ikke er lagret.

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.
- Afslutte ændring og indlagre den:Tryk taste END
- Fortryde ændring:Tryk taste DEL

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

	Vælg et ord i en blok: Tryk pil-tasten så ofte, at det ønskede ord er markeret
	Vælg blok med piltasten

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 SØGTEKST :
- Indlæs den søgte tekst
- Søg tekst: Tryk softkey UDFØR

Indføjelse af sidst editerede (slettede) blok på et vilkårligt sted

- Vælg den blok, efter hvilken De vil indføje den sidst editerede (slettede) blok

Visning af blok

Hvis en blok er så lang, atTNC'en ikke mere kan vise den i en programlinie – f.eks. ved bearbejdningscykler –, bliver blokken markeret med +>>+ ved kanten i højre side af billedskærmen.

Funktioner	Softkeys/taster
Sidevis bladning opad	
Sidevis bladning nedad	
Spring til program-Start	
Spring til program-Slut	
Spring fra blok til blok	 
Vælg enkelte ord i en blok	 
Søg vilkårlig tegnfølge	

Slette blokke og ord	Taste
Sæt værdien af et valgt ord på nul	
Slet forkerte værdier	
Slet fejlmelding (ikke blinkende)	
Slet det valgte ord	
I en blok: Genfremstil sidste indlagrede tilstand	
Slet den valgte blok (cyklus)	
Sletning af programdele: Vælg den sidste blok i programdelen der skal slettes og slet med tasten DEL	

4.7 Programmerings-grafik (ikke TNC 426, TNC 430)

Medens De fremstiller et program, kan TNC'en vise programmerede konturer med en grafik.

Aktivering af programmerings-grafik

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



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

Hvis De ikke vil køre med grafik, sætter De softkey AUTOM DRAW på UDE. AUTOM. DRAW INDE tegner ingen programdel-gentagelser med.

Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program

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



- Fremstilling af grafik: Tryk softkey RESET + START

For yderligere funktioner se tabellen til højre.

Sletning af grafik



- Skift softkey-liste: Se billedet til højre



- Sletning af grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

PROGRAM-INDLÆSNING									
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+5* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50*									
KALK. X +0.610 Y +0.825 Z +0.795					TEMPERATURE SUPERVISION := ----- I2T-LIMIT:=-----, I2T-CAUTION:=-----				
					T F 0 S M5 / 9				
					START ENKEL START RESET + START				

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
Formindske rammen – for formindskelse hold softkey trykket	<<
Forstørre rammen – for forstørrelse hold softkey	>>



- Med softkey RÅEMNE UDSNIT. overfør det udvalgte område

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

Funktioner f. programmerings-grafik	Softkey
Fremst. af programmerings-grafik blokvis	ENKEL START ☐
Fremstilling af komplet programmerings-grafik eller komplettere efter RESET + START	START
Stands programmerings-grafik. Denne softkey vises kun, medens TNC'en fremstil. en programmerings-grafik	STOP

PROGRAM-INDLÆSNING			
:NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+5* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50*			
KALK. X +0.610 Y +0.825 Z +0.795		TEMPERATURE SUPERVISION := ----- IZT-LIMIT:=-----, IZT-CAUTION:=----- T F 0 S M5 / 9	
		>>	<<
		EMNE SOM BLOKFORM	WINDOW DETAIL

4.8 Indføj kommentarer

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:

1. Kommentarer under programindlæsning (ikkeTNC 410)

- ▶ Indlæs data for en program-blok , tryk så „;“ (semikolon) på alpha-tastaturet –TNC’en viser spørgsmålet
Kommentar ?
- ▶ Indlæs kommentar og afslut blokken med tasten
END

2. Senere indføjelse af en kommentar (ikkeTNC 410)

- ▶ Vælg blokken, til hvilken De vil tilføje en kommentar
- ▶ Flyt med pil-til-højre- eller pil-mod venstre-tasten cursoreren i blokken, Tryk tasten „;“ (semikolon) på alpha-tastaturet: Et semikolon vises ved enden af blokken ogTNC’en stiller spørgsmålet KOMMEN-TAR ?
- ▶ Indlæs kommentar og afslut blokken med tasten
END

3. 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 tasten
END

PROGRAM-INDLÆSNING									
KOMMENTAR ?									
ZNEU G71 *									
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*									
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*									
N30 G99 T120 L+0 R+5*									
* TOOL NR 1, ROUGHING									
N40 T120 G17 S5000*									
N50 G00 G40 G90 Z+250*									
N60 X-50 Y+50*									
N70 G01 Z-30 F200*									
N80 G01 G41 X+0 Y+50*									
N90 X+50 Y+100*									
KOLLE	X	+0.610				TEMPERATURE SUPERVISION: *****			
	Y	+0.825				ZBT-LIMIT:***** ZBT-CALUTION:*****			
	Z	+0.795				T			
						F 0			
					M5/9				

PROGRAM-INDLÆSNING									
ZNEU G71 *									
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *									
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *									
* Tool Nr. 1									
N40 T1 G17 S5000 *									
N50 G00 G40 G90 Z+250 *									
N60 X-30 Y+50 *									
N70 G01 Z-5 F200 *									
N80 G01 G41 X+0 Y+50 *									
N90 X+50 Y+100 *									
N100 G25 R20 *									
N110 X+100 Y+50 *									
N120 X+50 Y+0 *									
N130 G26 R15 *									
N140 X+0 Y+50 *									

4.9 Fremstilling af tekst-filer (ikke TNC 410)

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 andre filer, så konverterer De først disse til type .A filer.

Åbne og forlade tekst-filer

- Vælg driftsart PROGRAM INDLAGRING/EDITERING
- Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af type .A: Tryk efter hinanden softkey VÆLGTYPE og softkey VIS .A
- Vælg fil og åben med softkey VÆLG eller tasten ENT **eller** åben 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.

Tekst editering

I den første linie i tekst-editoren befinder sig en informationsbjælke, 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 maksimalt indeholde 77 karakterer og bliver afbrudt med tasten RET (retur).

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING
FIL: 3516.A LINIE: 3 SPALTE: 1 INSERT	
0 BEGIN PGM 3516 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+90 Y+90 Z+40	
2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0	
3 This is a ASCII file	
3 TOOL DEF 50	
4 TOOL CALL 1 Z S1400	
5 L Z+50 R0 F MAX	
6 L X+0 Y+100 R0 F MAX M3	
7 L Z-20 R0 F MAX	
8 L X+0 Y+80 RL F250	
9 FPOL X+0 Y+0	
10 FC DR- R00 CCK+0 CCY+0	
11 FCT DR- R7,5	
INDSÆT OVERSKRIV	NÆSTE ORD >> SIDSTE ORD << SIDE SIDE BEGYND SLUT FIND

Cursor-bevægelser

Softkey

Cursor et ord til højre

NÆSTE
ORD
>>

Cursor et ord til venstre

SIDSTE
ORD
<<

Cursor til den næste billedskærmside

SIDE
↓

Cursor til den forrige billedskærmside

SIDE
↑

Cursor til fil-start

BEGYND
↑

Cursor til fil-enden

SLUT
↓

Editerings-funktioner

Taste

Begynd ny linie

RET

Slet karakterer til venstre for cursor

X

Indføj blanke karakterer

SPACE

Skift mellem brug af store og små bogstaver

SHIFT + SPACE

Sletning af karakterer, ord og linier og indføj dem igen

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

Forskydning af ord eller linier

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

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



- ▶ Tryk softkey MARKER BLOK
- ▶ 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)	KOPIERE BLOK

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



- ▶ Tryk softkey INDFØJE BLOK: Teksten bliver indføjet

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

Slette-funktioner	Softkey
Slet linie og gem den midlertidigt	SLET LINIE
Slet ord og gem det midlertidigt	SLET ORD
Slet karakterer og gem dem midlertidigt	SLET TEGN
Indføjelse af linier eller ord igen efter sletning	INDSÆT LINIE / ORD

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING
FIL: 3516.A LINIE: 9 SPALTE: 16 INSERT	
0 BEGIN PGM 3516 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0	
3 TOOL DEF 50	
4 TOOL CALL 1 Z S1400	
5 L Z+50 R0 F MAX	
6 L X+0 Y+100 R0 F MAX M3	
7 L Z-20 R0 F MAX	
8 L X+0 Y+80 RL F250	
9 FPOL X+0 Y+0	
10 FC DR- R80 CCK+0 CCY+0	
11 FCT DR- R7,5	
12 FCT DR+ R90 CCK+69,282 CCY-40	
13 FSELECT 2	
VÆLG BLOK	SLET BLOK INDSÆT BLOK KOPIERE BLOK TILFØJ TIL FIL LÆS FIL

Overførsel af markeret blok i en anden fil

- ▶ Markér tekstblokken som allerede beskrevet



- ▶ Tryk softkey VEDHÆNG FIL
TNC'en viser dialogen mål-fil =
- ▶ Indlæs sti og navn på bestemmelses filen. TNC'en hænger den markerede tekstblok på bestemmelses filen. Hvis der ikke eksisterer en bestemmelses fil med det indlæste navn, så skriver TNC'en den markerede tekst i en ny fil.

Indføjeelse af andre filer på cursor-positionen

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



- ▶ Tryk softkey INDFØJ 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. Der findes to muligheder:

1. Find aktuel tekst

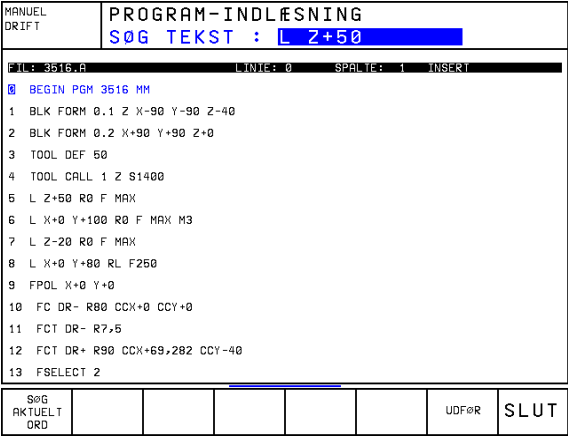
Søgefunktionen skal finde et ord, som svarer til ordet i hvilket cursoren befinder sig lige nu:

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

2. Find vilkårlig tekst

- ▶ Vælg søgefunktion: Tryk softkey SØG
TNC'en viser dialogen SØGTEKST :
- ▶ Indlæs den søgte tekst
- ▶ Søg tekst: Tryk softkey UDFØR

Søgefunktionen forlader De med softkey ENDE.



4.10 Lommeregneren (ikke TNC 410)

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

De åbner og lukker for lommeregneren 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	C
Tangens	T
Arc-Sinus	AS
Arc-Cosinus	AC
Arc-Tangens	AT
Potensopløftning	^
Kvadratrods uddragning	Q
Inversfunktion	/
Parantes-regning	()
PI (3.14159265359)	P
Vis resultat	=

Når De indlæser et program og befinder Dem i dialogen, kan De direkte kopiere visningen af lommeregneren med tasten "overføre Akt.-position" til det markerede felt.

MANUEL
DRIFT

PROGRAM-INDLÆSNING

%NEU G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *
N30 G99 T1 L+0 R+5 *
N40 T1 G17 S5000 *
N50 G00 G40 G90 Z+250 *
N60 X-30 Y+50 *
N70 G01 Z-5 F200 *
N80 G01 G41 X+0 Y+50 *
N90 X+50 Y+100 *
N100 G25 R20 *
N110 X+100 Y+50 *
N120 X+50 Y+0 *
N130 G26 R15 *
N140 X+0 Y+50 *

0

ARC SIN COS TAN 7 8 9
+ − × ÷ 4 5 6
X·Y SQRT 1/X PI 1 2 3
() CE = 0 . %

PARA-
METER

4.11 Direkte hjælp ved NC-fejl-meldinger (ikke TNC 410)

TNC'en viser automatisk fejlmeldinger blandt andet ved

- forkert indlæsning
- logik fejl i programmet
- konturelementer der ikke kan udføres
- uforskriftsmæssig indsætning af tastsystem

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 da et vindue, i hvilket fejlårsagen og ophævelse af fejlen er beskrevet.

Hjælp visning

Ved opstået fejlmelding i hovedlinien i billedskærmen:



- ▶ Vis hjælp: Tryk taste 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 opstarte TNC'en påny, idet De holder tasten END nedtrykket i 2 sekunder.

MANUEL DRIFT		LABEL NR. MANGLER									
N20	G3	Fejl beskrivelse 364									
N40	T1	Arsag til fejl: You attempted to used LBL CALL (ISO: L x,x) to call a subprogram or a program section repeat that does not exist.									
N50	G0	Fejl rettelser: - Change the number in the LBL CALL block. - Insert a subprogram or program section repetition.									
N60	X-										
N70	L2										
N70	G01	Z-5	F200	*							
N80	G01	G41	X+0	Y+50	*						
N90	X+50	Y+100	*								
N100	G25	R20	*								
N110	X+100	Y+50	*								
N120	X+50	Y+0	*								
N130	G26	R15	*								
N140	X+0	Y+50	*								
N150	G00	G40	X-20	*							
N160	Z+100	M02	*								
		☐ OFF / ☒ ON		ENKEL START ☐	STOP VED ☒ N	START		RESET + START			

4.12 Hjælp-funktion (ikke TNC 426, TNC 430)

I hjælp-funktionen iTNC'en er sammenfattet de respektive betydninger af hver enkelt DIN/ISO-funktion. Med en softkey udvælger De et tema.

Valg af hjælpe-funktion



- ▶ Tryk tasten HJÆLP
- ▶ Vælg tema: Tryk på en af de tilbudte softkeys

Hjælpe-tema / funktion	Softkey
DIN/ISO-programmering: G-funktioner	G
DIN/ISO-programmering: D-funktioner	D
DIN/ISO-programmering: M-funktioner	M
DIN/ISO-programmering: Adresse-bogstaver	ADDER BOGSTAV
Cyklus-parameter	Q
Hjælp, de som bliver indlæst af maskinfabrikanten (optional, kan ikke udføres)	PLC
Vælg næste side	SIDE ↓
Vælg forrige side	SIDE ↑
Vælg fil-start	BEGYND ↑
Vælg fil-ende	SLUT ↓
Vælg søgefunktion; Indlæs tekst, Start søge med tasten ENT	FIND

Afslut Hjælp-funktion

Tryk softkey ENDE to gange.

PROGRAM-INDLÆSNING							
G	D	M	ADDER BOGSTAV	Q	PLC		SLUT

PROGRAM-INDLÆSNING							
0 / 0							
G00 - Retlinie-interpolation, kartesisk, i ilgang G01 - Retlinie-interpolation, kartesisk G02 - Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs G03 - Cirkel-interpolation, kartesisk, modurs G04 - Ventetid G05 - Cirkel-interpolation, kart., uden drejeretningsangivelse G06 - Cirkel-interpolation, kart., tangential konturtilslutning G07 - Akseparallel positionerings-blok G10 - Retlinie-interpolation, polar, i ilgang G11 - Retlinie-interpolation, polar G12 - Cirkel-interpolation, polar, medurs G13 - Cirkel-interpolation, polar, modurs G15 - Cirkel-interpolation, polar, uden drejeretningsangivelse G16 - Cirkel-interpolation, polar, tangential konturtilslutning G17 - Plan-valg XY, værktøjs-akse Z G18 - Plan-valg ZX, værktøjs-akse Y G19 - Plan-valg YZ, værktøjs-akse X G20 - Værktøjs-akse IV G24 - Fase med fæselængde radius R G25 - Hjørne-runding med radius R G26 - Tangential tilkørsel af kontur med radius R G27 - Tangential frakørsel af kontur med radius R G28 - Cyklus spejling G29 - Overførsel af sidste positions-bolllværdi som Pol G30 - Ræene-definition for grafik, MIN.-punkt G31 - Ræene-definition for grafik, MAX.-punkt G36 - Cyklus spindelorientering							
SIDE ↑	SIDE ↓		BEGYND ↑	SLUT ↓		FIND	SLUT

4.13 Palette-styring (ikke TNC 410)



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 palette-veksler: Palette-tabeller kalder for de forskellige paletter de dertil hørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

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). Program-navne skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for programmet
- DATUM (indføjelse valgfri): Navnet på nulpunkt-tabellen. 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-FORSKYDNING
- X,Y,Z (indføjelse valgfri, yderligere akser er mulig): For palette-navne henfører de 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 fra TNC'en henføringspunkt (se næste side):

MANUEL DRIFT		EDITOR PROGRAM-TABEL PALETTE / NC-PROGRAM ?					
FILE: PAL.P >>							
NR PAL / PGM NAME							
0	PAL	12359					
1	PGM	TNC:\DRILL\PA35.H					
2	PGM	TNC:\DRILL\PA36.H					
3	PGM	TNC:\MILL\SLI135.I					
4	PGM	TNC:\MILL\FK35.H					
5	PAL	123510					
6	PGM	TNC:\DRILL\OST35.H					
7	PGM	TNC:\DRILL\K15.I					
8	PAL	123511					
9	PGM	TNC:\CYCLE\MILLING\C210.H					
10	PGM	TNC:\DRILL\K17.H					
11							
12							
BEGYND ↑	SLUT ↓	SIDE ↑	SIDE ↓	INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE LINIE	TILFØJ N LINIER

Funktion	Softkey
Vælg tabel start	BEGYND ↑
Vælg tabel-slut	SLUT ↓
Vælg forrige tabel-side	SIDE ↑
Vælg næste tabel-side	SIDE ↓
Indføj linie efter tabel-slut	INDSÆT LINIE
Slet Linie ved tabel-slut	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Antal linier der kan indlæses som tilføjelse ved enden af tabellen	TILFØJ N LINIER
Kopier feltet med lys baggrund (2. Softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. Softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI

Position	Betydning
Akt.værdier	Koordinater for den aktuelle værktøjs-position henført til det aktive koordinat-system
Referenceværdier	Koordinater for den aktuelle værktøjs-position henført til maskin-nulpunktet
Måleværdier AKT.	Koordinater henført til det aktive koordinat-system for det sidst i driftsart manuel indførte berørte henføringspunkt
Måleværdier REF	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, at TNC'en gemmer de de til enhver tid værende koordinater for alle aktive akser i palette-tabellen. Med softkey AKTUELLE VÆRDI gemmer TNC'en koordinaterne til aksene, på hvilken det lyse felt i palette-tabellen allerede står.



Hvis De for et NC-program ingen palette har defineret, henfører de programmerede koordinater sig til maskin-nulpunktet.

Valg af palette-tabel

- ▶ I driftsart program-indlagring/editering vælges fil-styring ved: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Visning af filer af type .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
- ▶ Valg af en anden fil-type: 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 bliver afviklet blokvis eller kontinuert (se „14.1 Generelle bruger-parametre“).

- ▶ I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælges fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Visning af filer af type .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



5

**Programmering:
Værktøjer**

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger

Tilspænding F

Tilspændingen F er hastigheden i mm/min (tommer/min), som værktøjsmidtpunktet bevæger sig i sin bane. Der maximale Vorschub kann für jede Maschinenachse unterschiedlich sein und ist durch Maschinen-Parameter festgelegt.

Indlæsning

Tilspændingen kan indlæse enhver positioneringsblok eller i en separat blok. Hertil trykker De tasten F på alpha-tastaturet.

Ilgang

For ilgang indlæser De G00.

Varighed af virkning

Den med en talværdi programmeret tilspænding gælder indtil den blok, i hvilken en ny tilspænding bliver programmeret. Er den nye tilspænding G00 (ilgang), gælder efter den næste blok med G01 igen den sidste med 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 vilkårlig CALL-blok (Værktøjs-kald).

Programmeret ændring

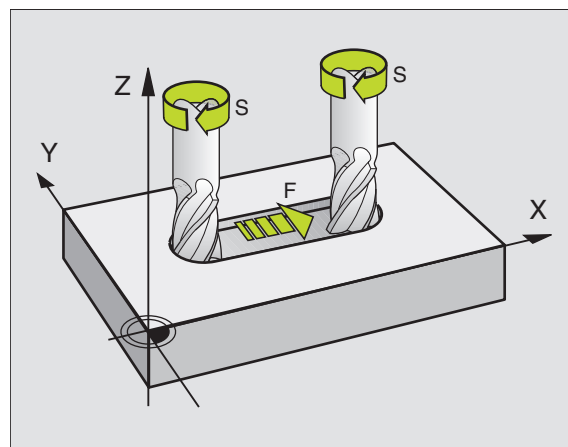
I et bearbejdnings-program kan De ændre spindelomdrejningstallet med en S-blok:

S

- Programmering af spindelomdrejningstal: Tryk tasten S på alpha-tastaturet
- Indlæs nyt spindelomdrejningstal

Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De spindelomdrejningstallet med override-drejeknappen S.



5.2 Værktøjs-data

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

Værktøjs-data kan De indlæse enten med funktionen G99 direkte 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 (ikke TNC 410) og yderligere tildele et værktøjs-navn (ikke TNC 410).

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:

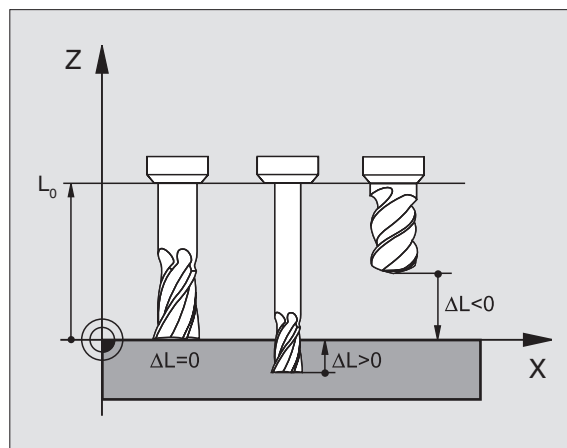
- 1 Længden L er forskellen på værktøjets længde og længden af et nul-værktøj L_0 .

Fortegn:

- Værktøjet er længere end nul-værktøjet: $L > L_0$
- Værktøjet er kortere end nul-værktøjet: $L < L_0$

Bestemmelse af længde:

- ▶ Kør nul-værktøjet 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“ (TNC 426, TNC 430), hhv med softkey AKT. Overfør POS. Z (TNC 410) i G99-blokken hhv. i værktøjs-tabellen
- 2 Bestemmer De længden L med et forindstillingsudstyr. Så indlæser De den opnåede værdi direkte i værktøjs-definition G99.



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 ($DR > 0$). Ved en bearbejdning med sletspån indlæser De værdien for sletspånen ved programmering af værktøjs-kald med T.

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

Delta-værdier indlæser De som talværdier, i en T-blok kan De også overføre værdien med en Q-parameter.

Indlæseområde: Delta-værdier må maksimalt være $\pm 99,999$ 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 G99-blok:

- G 99** ▶ Vælg værktøjs-definition. Overfør med tase ENT.
- ▶ Indlæs VÆRKTØJS-NUMMER: Med værktøjs-nummeret kendetegner De entydigt et værktøj.
 - ▶ Indlæs værktøjs-længde: Korrekturværdi for længden
 - ▶ Indlæs værktøjs-radius



Under dialogen kan De direkte indføje værdien for længden i dialog-feltet.

TNC 426, TNC 30:

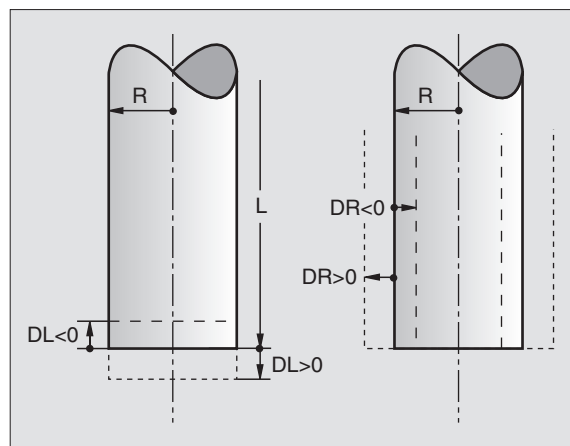
Tryk tasten „overfør-Akt.-position“. Vær opmærksom på, at værktøjsaksen er markeret i status-displayet.

TNC 410:

Softkey AKT. Tryk POS. Z .

Eksempel på NC-blok

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



Indlæsning af værktøjs-data i tabel

I en værktøjs-tabel kan De definere indtil 32767 værktøjer (TNC 410: 254) 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. Yderligere gælder for TNC 426, TNC 430 med NC-software-nummer 280 474-xx: For at kunne indlæse flere korrekturdata i et værktøj (kendetegne værktøjs-nummeret), fastlægger De maskin-parameter 7262 ulig 0.

De skal bruge værktøjstabellen, når,

- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De med TT 120 automatisk vil opmåle værktøjer (kun klartext-dialog)

Værktøjs-tabel: Muligheder for indlæsning

Fork.	Indlæsning	Dialog	Spaltebredde
T	Nummeret, som værktøjet bliver kaldt med i programmet	–	
NAVN	Nummeret, som værktøjet bliver kaldt med i programmet	Værktøjs-navn?	
L	Korrekturværdi for værktøjs-længde	Værktøjs-længde?	
R	Korrekturværdi for værktøjs-radius R	Værktøjs-radius?	
R2	Værktøjs-radius R2 for hjørne-radiusfræser (kun ved tredimensional radiuskorrektur eller grafisk fremstilling af bearbejdningen med radiusfræser, ikke TNC 410)	Værktøjs-radius 2?	
DL	Delta-værdi værktøjs-længde	Sletspån værktøjs-længde?	
DR	Delta-værdi værktøjs-radius R	Sletspån værktøjs-radius?	
DR2	Delta-værdi værktøjs-radius R2 (ikke TNC 410)	Sletspån værktøjs-radius2?	
LCUTS	Skærlængde på værktøjet for cyklus G122	Skærlængde i Vrkt.-akse?	
ANGLE	Maximal indstiksvinkel for værktøj ved pendlende indstiksbevægelse for cyklus G122 og G208	Maximal indstiksvinkel?	
TL	Værktøjs-spærre fastlæggelse (TL : for T ool L ocked = engl. værktøj spærret)	Værk.spærret? Ja = ENT / Nej = NO ENT	
RT	Nummer på et tvilling-værktøj – hvis det er der – som erstatnings-værktøj (RT : for R eplacement T ool = engl. erstatnings-værktøj); se også TIME2	Tvilling-værktøj?	
TIME1	Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er maskinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen	Maximal brugstid?	
TIME2	Maximal brugstid for værktøjer ved et TOOL CALL i minutter: Når eller overskrides den aktuelle brugstid denne værdi, så indsætter TNC'en ved næste TOOL CALL tvilling-værktøjet (se også CUR.TIME)	Max. brugstid ved TOOL CALL?	
CUR.TIME	Aktuel brugstid for værktøjet i minutter: TNC'en tæller den aktuelle brugstid (CUR.TIME : for CUR rent T IME = engl. aktuel/løbende tid). For brugte værktøjer kan De indlæse en startværdi	Aktuel brugstid?	

Fortsættelse: se næste side

Fork.	Indlæsning	Dialog	Spaltebredde
DOC	Kommentarer til værktøj (maximal 16 karakterer)	Værktøjs-kommentar?	
PLC	Information om dette værktøj , som skal overføres til PLC'en	PLC-status?	
Kun TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx			
PLC-VAL	Værdien for dette værktøj, som skal overføres til PLC'en	PLC-værdi?	

Værktøjs-tabel: Nødvendige værktøjs-data ved automatisk værktøjs-opmåling (kun klartext-dialog)

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT.	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	Antal skær?
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længde L for slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værktøjet (Status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Længde?
RTOL	Tilladelig afvigelse fra værktøjs-radius R for slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værktøjet (Status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Radius?
DIRECT.	Skær-retning af værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	Skær-retning (M03 = -)?
TT:L-OFFS	Længdeopmåling: Forskydning af værktøjet mellem Stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Værktøjs-radius R	Værktøjs-forskydning: Radius?
TT:R-OFFS	Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøj til MP6530 (se „14.1 generelle bruger-parametre“) mellem Stylus-overkanten og værktøjs-underkanten. Forindstilling: 0	Værktøjs-forskydning: Længde?
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længde L for brud-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værktøjet (Status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Brud-tolerance: Længde?
RBREAK	Tilladelig afvigelse fra værktøjs-radius R for brud-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC'en for værktøjet (Status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Brud-tolerance: Radius?

Editering af værktøjs-tabeller

De for programafviklingen gyldige værktøjs-tabeller har fil-navnet TOOL.T.TOOL.T skal være lagret i bibliotek TNC:\ og kan 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

VÆRKTØJS
TABEL

- Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJSTABEL

REDIGERER
OFF / ON

- Sæt softkey EDITERING på „INDE“

Åbning af vilkårlig anden værktøjs-tabel:

- Vælg driftsart program-indlagring/editering

PGM
MGT

- Kald af fil-styring
- Visning af valg af fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE
- Vis filer af type .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 softkey til enhver ønskelig position (se billeder til højre for oven hhv. til højre i midten). På en vilkårlig position kan De overskrive indlagrede værdier eller indlæse nye værdier. Yderligere editeringsfunktioner tager De venligst fra efterfølgende tabel (se næste side).

Hvis TNC'en ikke samtidig kan vise alle positioner i værktøjs-tabellen, viser bjælkerne foroven i tabellen symbolet „>>“ hhv. „<<“.

Forlade værktøjs-tabeller:

- Afslutte editering af værktøjs-tabellen: Tryk tasten END
- Kald fil-styring og vælg en fil af en anden type, f.eks. et bearbejdnings-program

MANUEL DRIFT VÆRKTØJS-RADIUS ?									
TOOL	.T	MM							
T	NAME	L	R	DL	DR	TL	RT	TIME1	TIME2
0		+0	+0	+0	+0			0	0
1		+0	+5	+0	+0.1	25	0	0	0
2		-5	+0	+0	+0			0	0
3		-12.5	+10	+0.1	+0.2			0	0
4		-25	+2.5	+0	+0			0	0
5		-3.75	+12.5	+0	+0			0	0
6		+0	+0	+0	+0			0	0
7		+0	+0	+0	+0			0	0
8		-7	+25	+0	+0.3			0	0
9		-23.25	+0	+0	+0.2			0	0
10		+0	+0	+0	+0			0	0
11		+0	+0	+0	+0			0	0
12		+0	+0	+0	+0			0	0
13		+0	+0	+0	+0			0	0

KALK.	X	+150.300							
	Y	-24.725							
	Z	+250.225							

T	2	Z							
F	0								
S									

AKT.POS.	AKT.POS.	AKT.POS.							
X	Y	Z							

EDITOR VÆRKTØJ-TABEL VÆRKTØJS-RADIUS ?									
FILE	TOOL	.T	MM						
T	NAME	L	R	R2	DL	DR			
0		+0	+0	+0	+0	+0			
1	ENDMILL	+0	+2	+0	+0	+0			
2		-25	+0.1	+0	+0	+0.1			
3	SCHAFT-FRAESER	-12.75	+3	+0	+0	+0			
4		-29.58	+6	+0.5	+0.1	+0			
5		-5	+12.5	+0	+0	+0.1			
6		-2.68	+25	+1	+0	+0			

X	+5,1499	+Y	+7,3495	+Z	+0,7252
+B	+8,0121	+C	+8,8508		

AKT.	T	F	962	M	5/9
------	---	---	-----	---	-----

BEGYND	SLUT	SIDE	SIDE	SLET	REDIGERER	FIND	PLADS		
↑	↓	↑	↓	LINE	OFF / ON	VÆRKTØJS	TABEL		

Editeringsfunktioner værkt.-tabeller TNC426,TNC430	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND ↑
Vælg tabel-slut	SLUT ↓
Vælg forrige tabel-side	SIDE ↑
Vælg næste tabel-side	SIDE ↓
Søge værktøjs-navn i tabellen	FIND VÆRKTØJS NAVN
Informationer om værktøjer vist spaltevis eller alle informationen om et værktøj vist på een billedskærmside	LISTE FORMULAR
Spring til liniestart	BEGYND LINIE ←
Spring til linieafslutning	SLUT LINIE →
Kopier 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
Kun TNC 426 B, TNC 430 med NC-software 280 474-xx: Indføj linie med indikeret værktøjs-nummer efter den aktuelle linie. Funktionen er kun aktiv, når De for et værktøj må aflægge flere korrekturdata maskin-parameter 7262 ulig 0). TNC'en indfører efter det sidste for hånden værende index en kopi af værktøjs-dataerne og forhøjer index med 1	INDSÆT LINIE
slet aktuelle linie (værktøj)	SLET LINIE
Pladsnummer visning/ikke visning	VIS AFBLANDET PLADS NR.
Vis alle værktøjer / vis kun de værktøjer, som er lagret i plads-tabellen	KONTUR OMRÅDE DATA

Editerfunktion Vrkt.-TabelTNC 410	Softkey
Vælg forrige tabel-side	SIDE ↑
Vælg næste tabel-side	SIDE ↓
Forskyd det lyse felt mod venstre	ORD ←
Forskyd det lyse felt mod højre	ORD →
Værktøj spærret i spalteTL	JA
Værktøj ikke spærret i spalteTL	NEJ
Overfør Akt.-position, f.eks. for Z-akse	AKT.POS. Z
Overfør indlæste værdi, vælg næste spalte i tabellen	ENT
Slet forkert talværdi, genfrem- stil forindstillet værdi	CE
Genfremstil sidst indlagrede værdi	DEL □

Hvis De har åbnet en værktøjs-tabel for editering, så kan De flytte markeringsfeltet i tabellen med pil-tasterne til enhver ønskelig position, for at indlæse værdier (se grafikken for oven til højre). Hvis ikke alle informationer kan vises samtidigt, viser bjælken for oven i tabellen symbolet „>>“ hhv. „<<“.

Med maskin-parameter 7266.x fastlægger De, hvilke angivelser der kan indlægges i en værktøjs-tabel og i hvilken rækkefølge de skal udføres. Vær opmærksom ved konfigurationen af værktøjs-tabellen, at den totale bredde ikke må være mere end på 250 karakterer. Bredere tabeller kan ikke overføres over datainterfacet. Bredden af den enkelte spalte er angivet i beskrivelsen af MP7266.x.



De kan Kopiere enkelte spalter eller linier i en værktøjs-tabel 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 ERSTAT FELTER (se 4.4 Udvidet fil-styring TNC 426, TNC 430).

Plads-tabel for værktøjs-veksler

For den automatiske værktøjsveksel behøver De plads-tabellen TOOL_PTCH.TNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx 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:

- VERKTØJS
TABEL

► Vælg værktøjs-tabel:
vælg softkey VÆRKTØJS TABEL
- PLADS
TABEL

► Vælg plads-tabel:
vælg softkey PLADSTABEL
- REDIGERER
OFF / ON

► Sæt softkey EDITERING på INDE

Vælg plads-tabel i driftsart program-indlagring/editering (kun TNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx):

- PGM
MGT

► Kald af fil-styring
- Visning af valg af fil-type: 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

De kan indlæse de nedenunder opførte informationer om et værktøj i plads-tabellen:

EDITERE PLADSTABEL						PROGRAM- INDLÆSNING
FAST PLADS JA=ENT/NEJ=NOENT						
FIL: TOOL_P.TCH						
P	T	ST	F	L	PLC	
0	0				:00000000	
1				L	%1	
2	2	S			:00000000	
3				L	%1	
4	4				:00000000	
5	5	F			:00000000	
6	6				:00000000	
X +5,1499 +Y +7,3495 +Z +0,7252						
+B +8,0121 +C +8,8508						
AKT. T F 962 M 5/9						
BEGYND ↑	SLUT ↓	SIDE ↑	SIDE ↓	RESET PLADS TABEL	REDIGERER OFF / ON	NÆSTE LINIE
VÆRKTØJS TABEL						

Editoringsfunktioner for plads.-tabeller	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND ↑
Vælg tabel-slut	SLUT ↓
Vælg forrige tabel-side	SIDE ↑
Vælg næste tabel-side	SIDE ↓
Tilbagestil plads-tabel	SIDE ↓
Spring til starten af næste linie	NÆSTE LINIE
Spalte værktøjs-nummerT tilbagestilles	KONTUR OMRÅDE DATA

Fork.	Indlæsning	Dialog
P	Plads-nummer for værktøjet i værktøjs-magasinet	–
T	Værktøjs-nummer	Værktøjs-nummer
ST	Værktøjet er et specialværktøj (ST : står for S pecial T ool = eng. Specialværktøj); Når specialværktøjet blokerer for pladser før og efter sin plads, så spærres De den til-svarende plads (Status L)	Specialværktøj Ja = ENT / Nej = NO ENT TNC 410: Specialværktøj?
F	Værktøjet skiftes altid tilbage til samme plads i magasinet (F : for F ixed = engl. fastlagt)	Fast plads Ja = ENT / Nej = NO ENT TNC 410: Fast plads?
L	Spærre plads (L : for L ocked = eng. spærret)	Plas spærret Ja = ENT / Nej = NO ENT TNC 410: Plads spærret?
PLC	Information, om denne værktøjs-plads som skal overføres til PLC'en	PLC-status?

Kald af værktøjs-data

Et værktøjs-kald i et bearbejdnings-program sker med funktionen T.

Eksempel på et værktøjs-kald

T 1

Vælg tasten T på alpha-tastaturet.

Indlæs værktøjs-nummer eller værktøjs-navn: Værktøjet har De forud fastlagt i en G99-blok eller i værktøjs-tabellen. Et værktøjs-navn sætter De i anførselstegn. Navnet henfører sig til en indlæsning i den aktive værktøjs-tabel TOOL .T (ikke TNC 410).

Yderligere gælder for TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

For at kalde et værktøj med andre korrekturværdier, indlæser De det definerede index efter et decimalpunkt i værktøjs-tabellen med

Programvinduet viser linien:

N20 T5 G17 S2500 *

hhv.

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

Forhåndsvalg ved værktøjs-tabeller

Når De indsætter værktøjs-tabellen, så træffer De et forhåndsvalg med en G51-blok for det næste værktøj der skal indsættes. Hertil indlæser De værktøjs-nummer hhv. en Q-parameter, eller et værktøjs-navn i anførselstegn (værktøjs-navn ikke ved TNC 410).

Kun TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx og TNC 410:

ENT

Sletspån værktøjs-længde?

0.5 Delta-værdi for værktøjs-længden

ENT

Sletspån værktøjs-radius?

0.5 Delta-værdi for værktøjs-radius

G 17

Spindelakse vælges: f.eks. Z-akse

S 2500

Omdrejningstal vælges, afslut blok med tasten END

Værktøjsveksel



Værktøjsveksling er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Værktøjsveksler-position

Man skal kunne køre til værktøjsveksler-positionen uden kollisionsfare. Med hjælpefunktionerne M91 og M92 kan De indlæse en maskinfast vekselposition. Hvis De før det første værktøjs-kald programmerer T0, så kører TNC'en opspændings-hovedet i spindelaksen til en position, fra hvilken værktøjs-længden er uafhængig.

Manuel værktøjsveksling

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

- ▶ Programmeret kørsel til værktøjsskift-position
- ▶ Afbryde programafviklingen, se „11.4 program-afvikling“
- ▶ Skift værktøj
- ▶ Fortsæt programafvikling, se „11.4 Program-afvikling“

Automatisk værktøjsveksel

Ved automatisk værktøjsveksel bliver program-afviklingen ikke afbrudt. Ved et værktøjs-kald med T indskifter 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 TIME1 eller TIME2 nås, udskifter TNC'en automatisk med 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.

Forudsætningen for standard-NC-blokke med radiuskorrektur G40, G41, G42

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. Denne fejlmelding kan De undertrykke med M107 (ikke TNC 410).

5.3 Værktøjs-korrektur

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

Hvis De vil fremstille et bearbejdnings-program direkte på TNC'en, er værktøjs-radiuskorrektoren kun virksom i bearbejdningsplanet. TNC'en tager kun hensyn herfor indtil fem akser (TNC 410: Fire akser) inkl. drejeaksen

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.



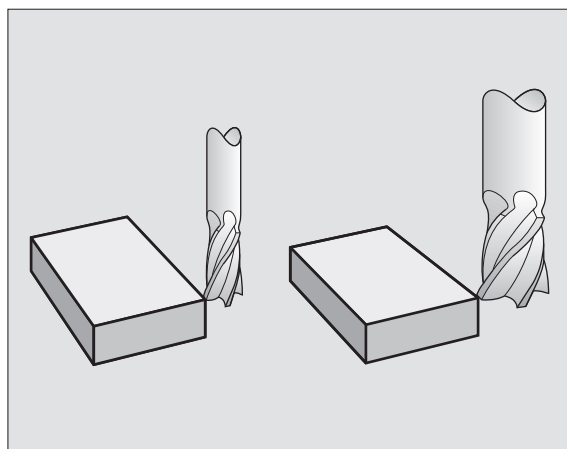
Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med 0, forringes afstanden fra værktøj til emne.

Efter et værktøjs-kald ændrer den programmerede vej sig for værktøjet i spindelaksem med længdeforskellen mellem gammelt og nyt værktøj.

Ved længdekorrektur bliver der taget hensyn til delta-værdier såvel fra T-blokken som også fra værktøjs-tabellen

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

L	Værktøjs-længde L fra G99-blokken eller værktøjs-tabellen
DL_T	Slædspån DL for længde fra T-blok (der tages ikke hensyn ved positionsvisning)
DL_{TAB}	Slædspån DL for længde fra værktøjs-tabel



Værktøjs-radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder

- G41 eller G42 for en radiuskorrektur
- G43 eller G44, for en radiuskorrektur ved en akseparallel kørselsbevægelse
- G40, hvis ingen radiuskorrektur skal udføres

Radiuskorrekturen virker, så snart et værktøj kaldes og bliver kørt i bearbejdningsplanet med G41 eller G42.



TNC'en ophæver radiuskorrekturen automatisk hvis De:

- Programmerer en positioneringsblok med G40
- Programmerer et program-kald med %...
- Vælger et nyt program

Ved længdekorrektur bliver der taget hensyn til delta-værdier såvel fra T-blokken som også fra værktøjs-tabellen

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

R Værktøjs-længde R fra G99-blokken eller værktøjs-tabellen

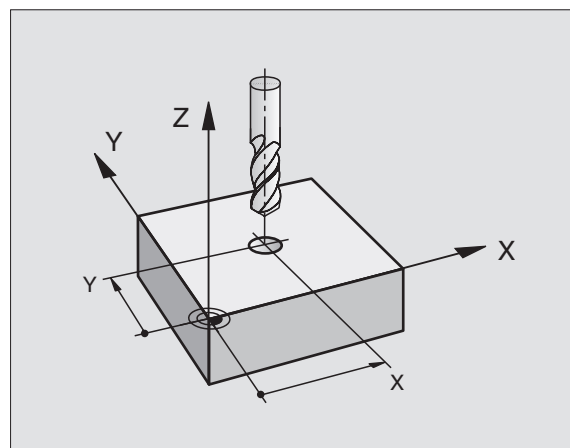
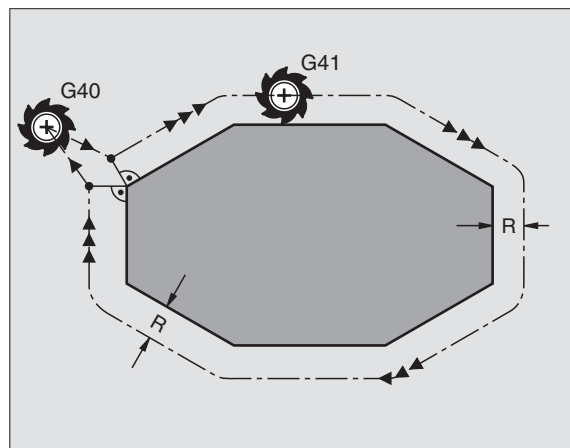
DR_T Sletspån DR for længde fra T-blok (der tages ikke hensyn ved positionsvisning)

DR_{TAB} Sletspån DR for radius fra værktøjs-tabel

Banebevægelser uden radiuskorrektur: G40

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

Anvendelse: Boring, forpositionering
Se billededet til højre.



Banebevægelser med radiuskorrektur: G41 og G42**G41** Værktøjet kører til venstre for konturen set i kørselsretning**G42** Værktøjet kører til højre for konturen set i kørselsretning

Værktøjs-midtpunktet har derved afstanden af værktøjs-radius fra den programmerede kontur. „Højre“ og „venstre“ betegner beliggenheden af værktøjet i kørselsretningen langs emne-konturen. Se billederne på den næste side.



Mellem to program-blokke med forskellig radiuskorrektur G41 og G42 må der stå mindst en blok uden radiuskorrektur med G40.

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

Ved første blok med radiuskorrektur G41/G42 og ved ophævelse med G40 positionerer TNC'en altid værktøjet vinkelret på det programmerede start- eller slutpunkt. Vær opmærksom på at værktøjet skal positioneres til hjælpemarker før start og efter afslutning af konturer. Disse punkter skal vælges så konturen ikke beskadiges.

Indlæsning af radiuskorrektur

Radiuskorrekturen indlæses De i en G01-blok:

**41**

Værktøjsbevægelse til venstre for den programmerede kontur: Vælg G41-funktion eller

**42**

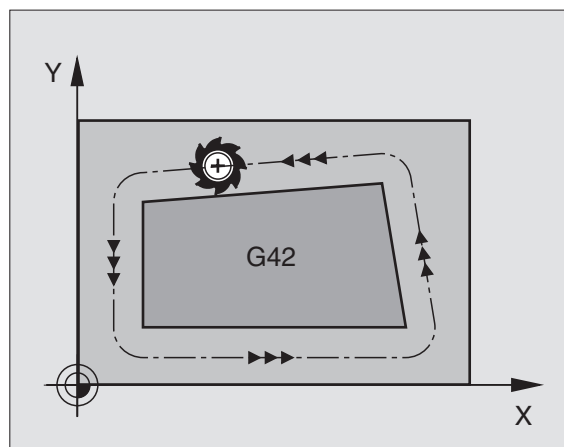
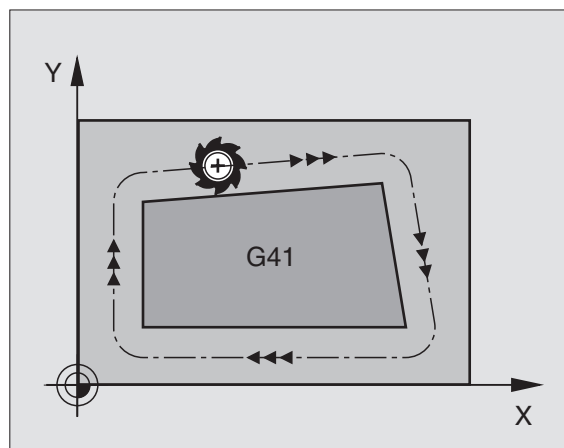
Værktøjsbevægelse til højre for den programmerede kontur: Vælg G42-funktion eller

**40**

Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. ophævelse af radiuskorrektur: Vælg G40-funktion



Afslut blok: Tryk taste END



Radiuskorrektur: Hjørne bearbejdning

Udvendige hjørner

Når De har programmeret en radiuskorrektur, så fører TNC'en værktøjet til det udvendige hjørne på en overgangsbue og ruller værktøjet om hjørnepunktet. Om nødvendigt, reducerer TNC'en tilspændingen ved det udvendige hjørne, for eksempel ved store retnings skift.

Indvendige hjørner

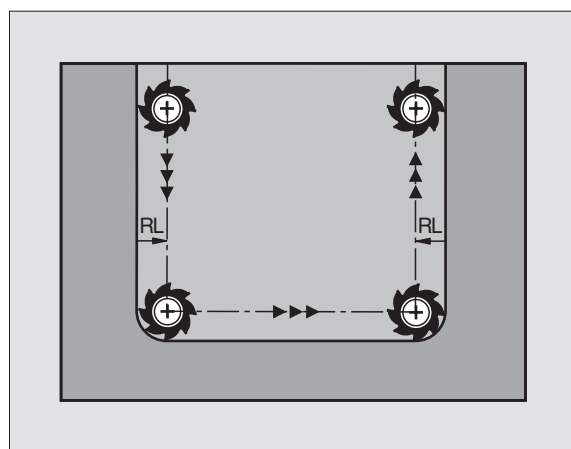
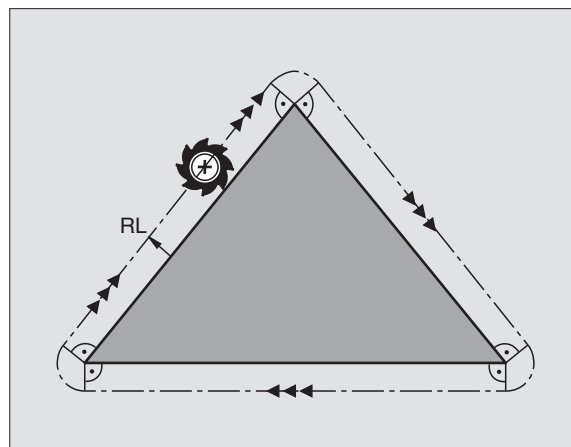
På indvendige hjørner udregner TNC'en skæringspunktet af banen, på hvilken værktøjs-midtpunktet skal køre korrigeret. fra dette punkt kører værktøjet langs med konturelementet. Herved bliver emnet ikke beskadiget ved det indvendige hjørne. Heraf giver det sig, at værktøjs-radius for en bestemt kontur 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 påvirke værktøjsbane og tilspænding på et emne-hjørne med hjælpefunktionerne M90 og M112. Se „7.4 Hjælpefunktioner for baneforhold“.





6

**Programmierung:
Kontur programming**

6.1 Oversigt: 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**.

Hjælpefunktioner M

Med hjælpefunktionerne iTNC'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.

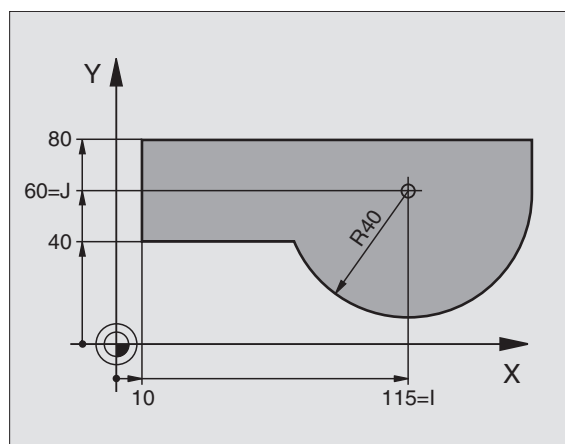
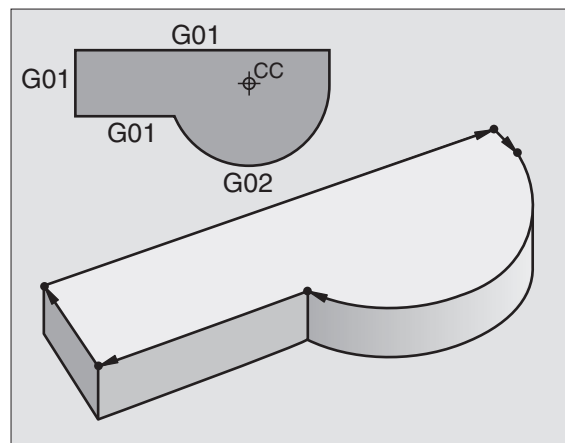
Programmering med underprogrammer og programdel-gentagelser er beskrevet i kapitel 9.

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

Programmering af en værktøjs-bevægelse 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 koordinat-angivelser, 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:

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

N50 Bloknummer

G00 Banefunktion „retlinie i ilgang“

X+100 Koordinater 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:

```
N50 G00 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

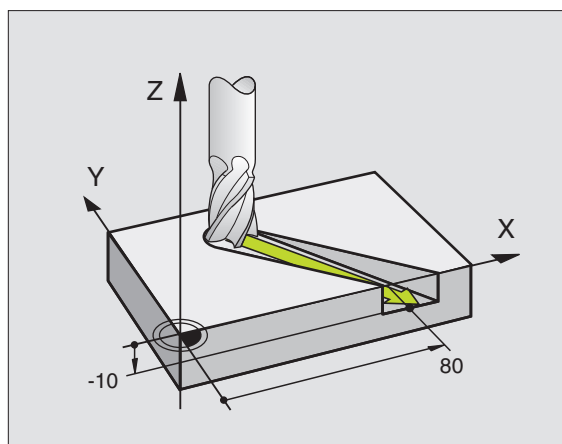
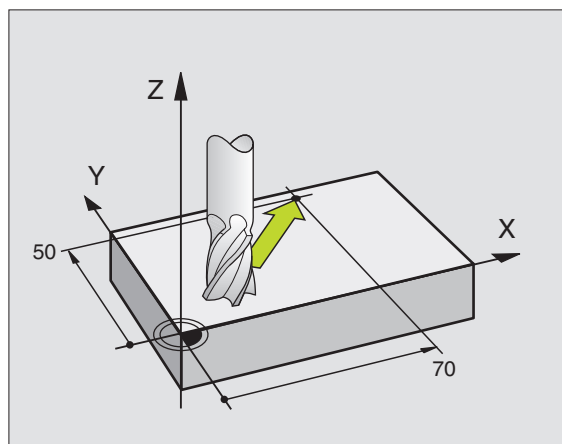
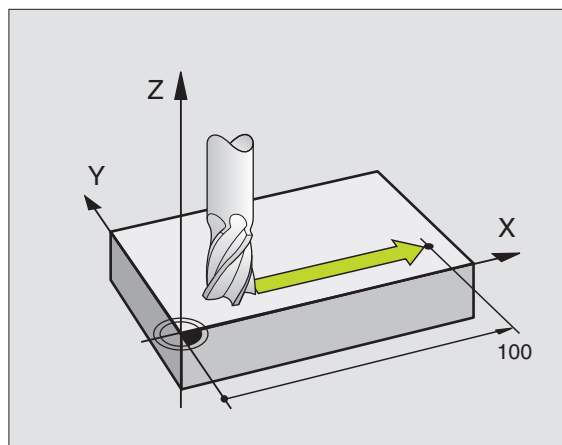
Tredimensional bevægelse

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

Eksempel:

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 F1000 *
```

Se billedet til højre for neden.



Indlæsning af mere end tre koordinater (ikke TNC 410)

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:

```
N50 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 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.

Med banefunktionen for cirkelbuer programmerer De cirkler i hovedplanet: Hovedplanet skal ved værktøjs-kald defineres med fastlæggelsen af spindelaksen:

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



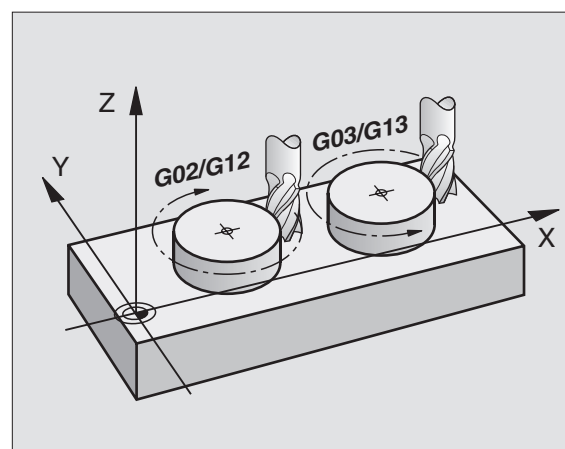
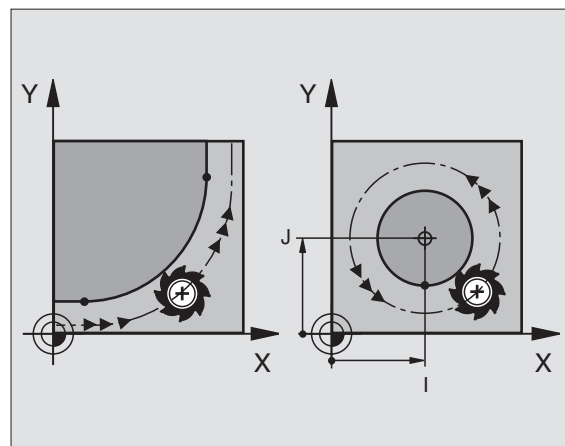
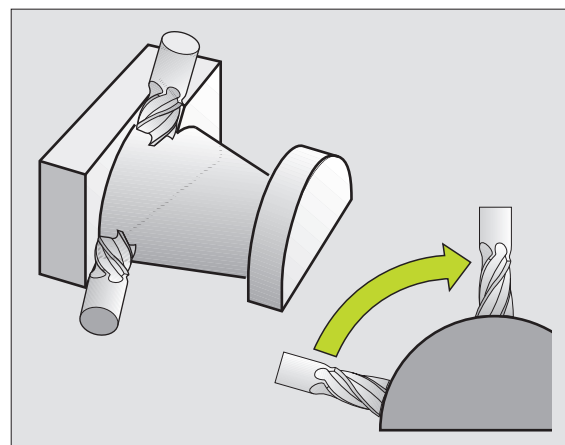
Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De med funktionen „Transformering af bearbejdningsplan“ (se „8.9 Transformering af bearbejdningsplan“) eller med Q-parametre (se kapitel 10).

Drejeretning ved cirkelbevægelser

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

Drejeretning med uret (medurs): G02/G12

Drejeretning mod uret (modurs): G03/G13



Radiuskorrektur

Radiuskorrektoren skal stå før blokken med koordinaterne for det første konturelement. Radiuskorrektoren må ikke begyndes i en blok for en cirkelbane. Programmer disse forud i en retlinie-blok.

Retlinie-blok se „6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater“.

Forpositionering

I starten af et bearbejdningsprogram bør De positionere maskin-akserne således, at en beskædigelse af værktøj og emne er udelukket.

6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel

Start- og slutpunkt

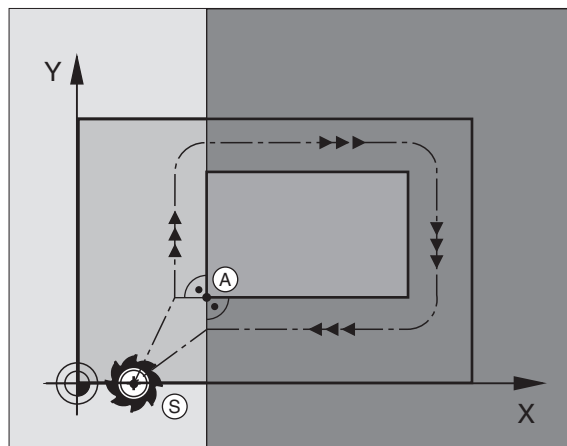
Værktøjet kører fra startpunkt til det første konturpunkt. Krav til startpunktet:

- Programmeres uden radiuskorrektur
- Kan tilkøres kollisionsfrit
- Nær første konturpunkt

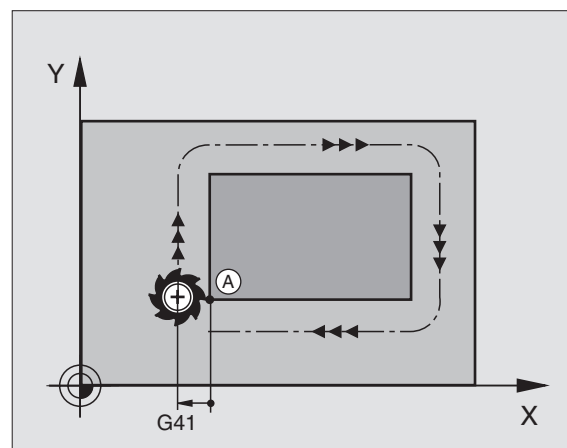
Udelukkelse af konturbeskadigelse: Det optimale startpunkt ligger i forlængelse af værktøjsbanen for bearbejdning af første konturelement.

Eksempel

Billedet til højre for oven: Hvis De fastlægger startpunktet i det mørkegrå område, så bliver konturen ved tilkørsel af det første konturpunkt beskadiget.

**Første konturpunkt**

For værktøjsbevægelsen til det første konturpunkt programmerer De en radiuskorrektur.



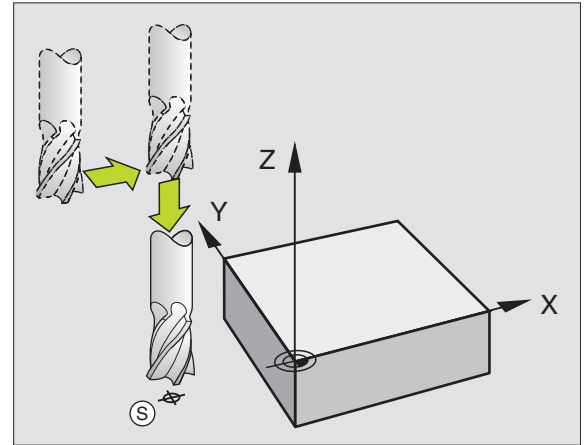
Kørsel til startpunkt i spindelakse

Ved tilkørsel til startpunktet skal værktøjet i spindelaksen køre til arbejdsdybde. Ved kollisionsfare køres separat til startpunktet i spindelaksen.

NC-blok eksempel

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
```

```
N40 Z-10 *
```



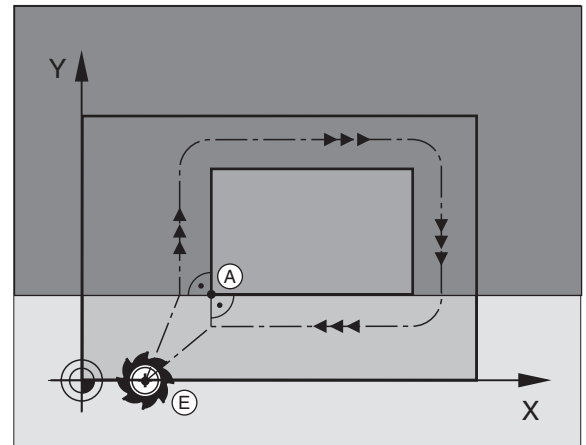
Slutpunkt

Forudsætninger for valget af slutpunkt:

- Kan tilkøres kollisionsfrit
- Nær ved sidste konturpunkt
- Udelukkelse af konturbeskadigelse: Det optimale slutpunkt ligger i forlængelse af værktøjsbanen for bearbejdningen af sidste konturelement

Eksempel:

Billedet til højre i midten: Hvis De fastlægger slutpunktet i det mørkegrå område, så bliver konturen beskadiget ved tilkørsel til slutpunktet.



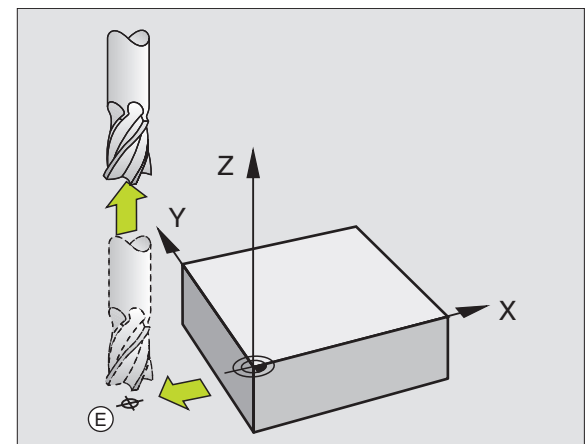
Forlade slutpunktet i spindelaksen:

Når De forlader slutpunktet programmerer De spindelaksen separat. Se billedet til højre forneden.

NC-blok eksempel

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
```

```
N60 Z+250 *
```



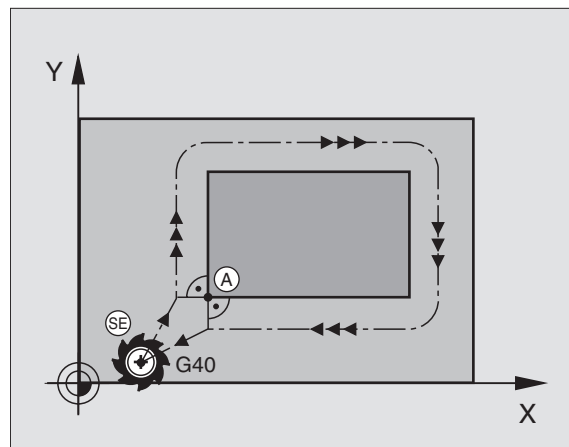
Fælles start- og slutpunkt

Med et fælles start- og slutpunkt programmerer De ingen radiuskorrektur.

Udelukkelse af konturbeskadigelse: Det optimale startpunkt ligger mellem forlængelsen af værktøjsbanen for bearbejdning af det første og sidste konturelement.

Eksempel

Billedet til højre for oven: Hvis De fastlægger slutpunktet i det skraverede område, så bliver konturen beskadiget ved tilkørsel til det første konturpunkt.

**Tangential til- og frakørsel**

Med G26 (Billedet til højre i midten) kan De køre tangentialt til emnet og med G27 (Billedet til højre forneden) frakøre emnet tangentialt. Herved undgår De friskærings mærker.

Start- og slutpunkt

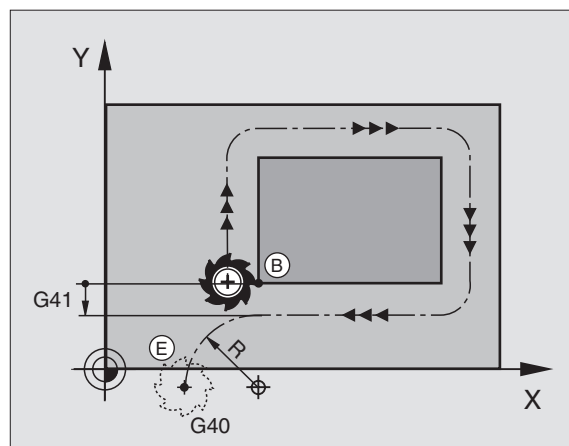
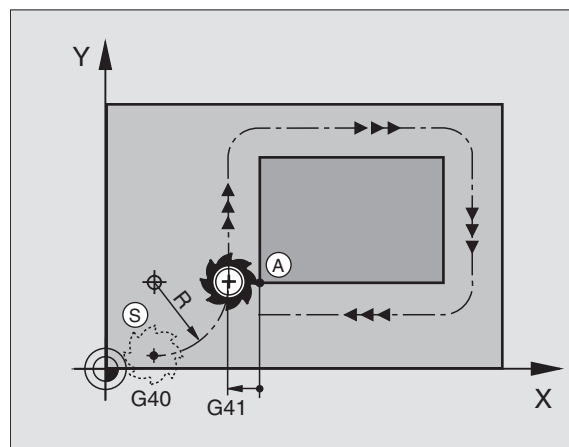
Start- og slutpunkt ligger nær ved første hhv. sidste konturpunkt udenfor emnet og skal programmeres uden radiuskorrektur.

Tilkørsel:

- G26 indlæses efter blokken, i hvilken det første konturpunkt er programmeret: Det er den første blok med radiuskorrektur G41/G42

Frakørsel:

- G27 indlæses efter blokken, i hvilken det sidste konturpunkt er programmeret: Det er den sidste blok med radiuskorrektur G41/G42



Radius for G26 og G27 vælger De således, at cirkelbanen mellem startpunkt og første konturpunkt såvel som sidste konturpunkt og slutpunkt kan udføres.

NC-blok eksempel

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Første konturpunkt
N70 G26 R5 *	Tangential tilkørsel med Radius R = 5mm
...	
PROGRAMMERING AF KONTURELEMENTER	
...	
N210 X+0 Y+50 *	Sidste konturpunkt
N220 G27 R5 *	Tangential frakørsel med radius R = 5mm
N230 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt

6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater

Oversigt over banefunktioner

Værktøjs-bevægelse	Funktion	Nødvendige indlæsninger
Retlinie i ilgang Retlinie med tilspænding F	G00 G01	Koordinater til retlinie-slutpunkt
Affasning mellem to retlinier	G24	Affase-længde R
–	I, J, K	Koordinater til cirkelcentrum
Cirkelbane medurs Cirkelbane modurs	G02 G03	Koordinater til cirkel-slutpunkt i forbindelse med I, J, K eller yderligere cirkelradius R
Cirkelbane svarende til aktiv drejeretning	G05	Koordinater til cirkel-slutpunkt og cirkelradius R
Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement	G06	Koordinater til cirkel-slutpunkt
Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	G25	Hjørneradius R

Retlinie i ilgang G00

Retlinie med tilspænding G01 F...

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra sin aktuelle position til endepunktet for retlinien. Startpunktet er endepunktet for den forudgående blok.

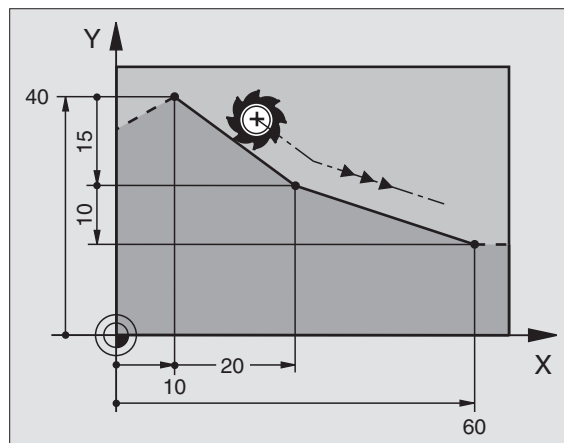
- G 1** ▶ Indlæs koordinater til slutpunktet for retlinien
- Om nødvendigt:
- ▶ Radiuskorrektur G40/G41/G42
 - ▶ Tilspænding F
 - ▶ Hjelpe-funktion M

NC-blok eksempel

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
```

```
N80 G91 X+20 Y-15 *
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```



Indføj affasning mellem to retlinier

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

- I retlinieblokken før og efter G24-blokken programmerer De under alle omstændigheder begge koordinater for planet, i hvilket affasningen skal udføres
- Radiuskorrekturen før og efter G24-blokken skal være ens
- Affasningen skal kunne udføres med det aktuelle værktøj

- G 24** ▶ Overfør med taste ENT.
- ▶ Affase-afsnit: Indlæs længde af affasningen
 - ▶ Tilspænding F (virker kun i G24-blok)

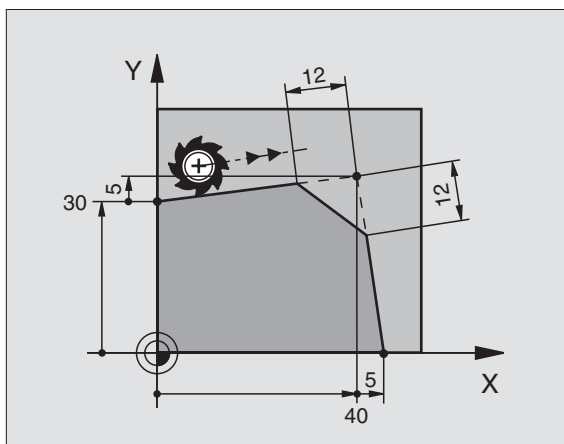
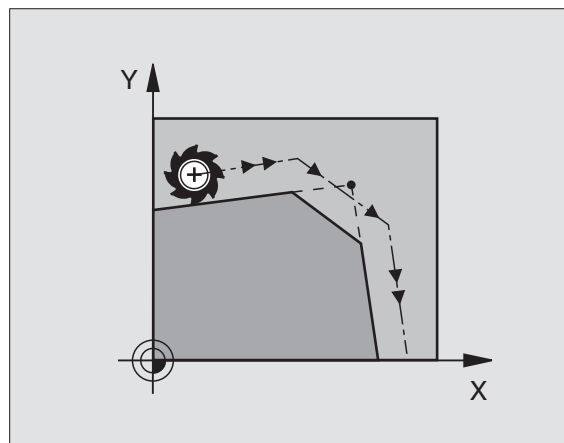
NC-blok eksempel

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 *
```

```
N100 X+5 G90 Y+0 *
```



En kontur må ikke begynde med en G24-blok!

En affasning må kun udføres i bearbejdningsplanet.

Tilspændingen ved affasning skal svare til den for programmerede tilspænding.

Der må ikke køres til det ved affasningen afskårne hjørnepunkt.

Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum fastlægger De for cirkelbanen, som De programmerer med funktionen G02/G03. Herudover

- indlæser De de retvinklede koordinater for cirkelcentrum eller
- overfører den sidst programmerede position med G29
- overfører koordinaterne med tasten „Overfør Akt.-position“



► Indlæs koordinater til cirkelcentrum for at overføre den sidst programmerede position: indlæs G29

NC-blok eksempel

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

Gyldighed

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

Indlæs cirkelcentrum I, J inkrementalt

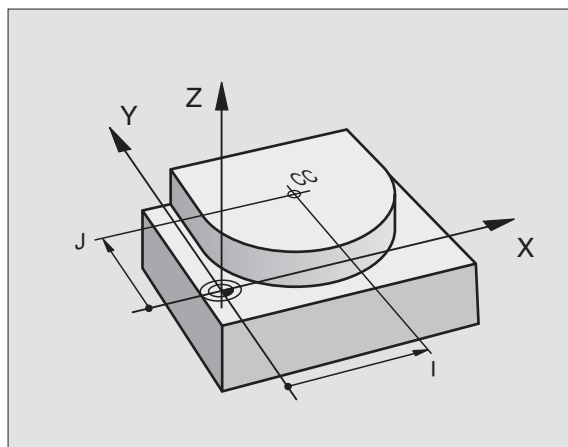
En inkrementalt indlæst koordinat for cirkelcentrum henfører sig altid til den sidst programmerede værktøjs-position.



Med I og J kendetegner De en position som cirkelcentrum: Værktøjet kører ikke til denne position.

Cirkelcentrum er samtidigt pol for polarkoordinater.

Hvis De vil definere parallelakse som Pol, trykker De først tasten I (J) på ASCII-tastaturet og i tilslutning hertil den orange aksetaste for den tilsvarende parallelakse.

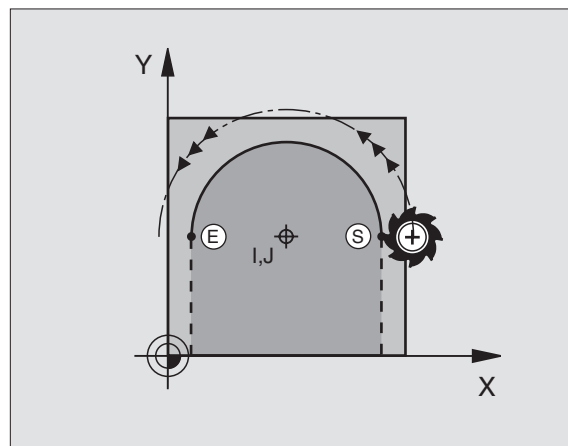


Cirkelbane G02/G03/G05 omkring cirkelcentrum I, J

Fastlæg cirkelcentrum I, J, før De programmerer cirkelbanen. Den sidst programmerede værktøjs-position før cirkelbanen er startpunktet for cirkelbanen.

Drejeretning

- Medurs: G02
- Modurs: G03
- Uden drejeretnings-angivelse: G05
TNC'en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning.



- Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen



- Indlæs koordinaterne til cirkelcentrum



- Indlæs koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet

Om nødvendigt:

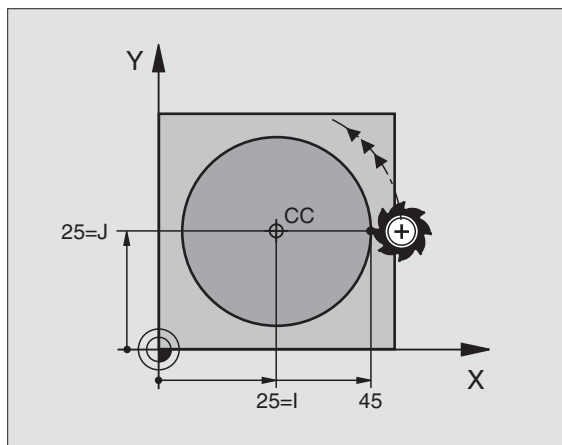
- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel

N50 I+25 J+25 *

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

N70 G03 X+45 Y+25 *



Fuldkreds

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



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

Indlæse-tolerance: indtil 0,016 mm (valgbar med MP7431, ikke TNC 410)

Cirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.

Drejeretning

■ Medurs: G02

■ Modurs: G03

■ Uden drejeretnings-angivelse: G05

TNC'en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning.

Pas på: Drejeretningen fastlægger konkave eller konvekse hvelvninger!



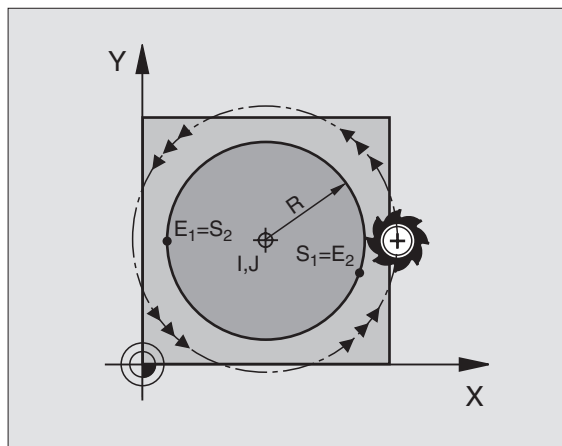
- Indlæs koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet

- Radius R

Pas på: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!

Om nødvendigt:

- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M



Fuldkreds

For en fuldkreds programmerer De to blokke efter hinanden:

Slutpunktet for første halvcirkel er startpunkt for den anden.

Slutpunktet for den anden halvcirkel er startpunkt for den første. Se billedet til højre.

6 Programmering: Kontur programmering

Cirkelbane G06 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 glat over i hinanden.

Konturelementet, med tangential tilslutning til cirkelbuen, programmerer De direkte før G06-blokken. Hertil kræves mindst to positionerings-blokke

- G 6** ▶ Indlæs koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet
- Om nødvendigt:
- ▶ Tilspænding F
 - ▶ Hjelpe-funktion M

NC-blok eksempel

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
```

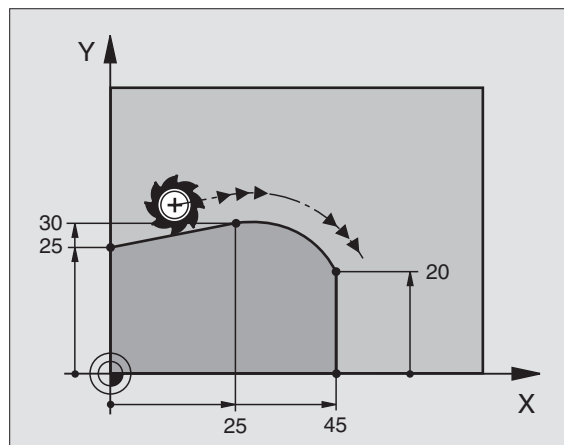
```
N80 X+25 Y+30 *
```

```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

```
N100 G01 Y+0 *
```



G06-blokken og det forud programmerede konturelement skal indeholde begge koordinaterne for planet, i hvilken cirkelbuen bliver udført!



Hjørne-runding G25

Funktionen G25 afrunder kontur-hjørnet.

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.

- G 25** ▶ Overfør med taste ENT.
- ▶ Rundings-radius: Indlæs radius til cirkelbuen
 - ▶ Tilspænding for hjørne-runding

NC-blok eksempel

```
N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *
```

```
N60 X+40 Y+25 *
```

```
N70 G25 R5 F100 *
```

```
N80 X+10 Y+5 *
```

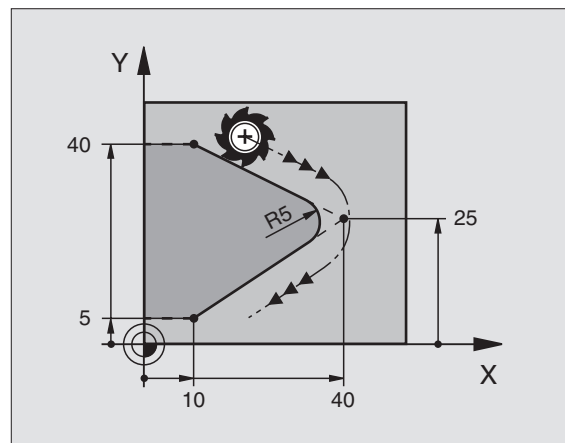


Det forudgående og efterfølgende konturelement skal indeholde begge koordinater for planet, i hvilket hjørne-runden skal udføres.

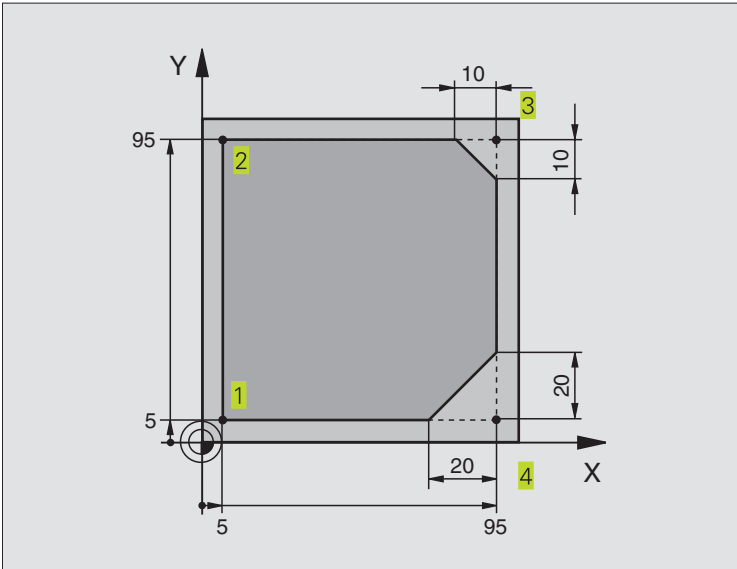
Der bliver ikke kørt til hjørnepunktet.

En i G25-blok programmeret tilspænding virker kun i denne G25-blok. Herefter er den før G25-blokken programmerede tilspænding gyldig.

En G25-blok lader sig også bruge for en blød tilkørsel til konturen (se „6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel“).

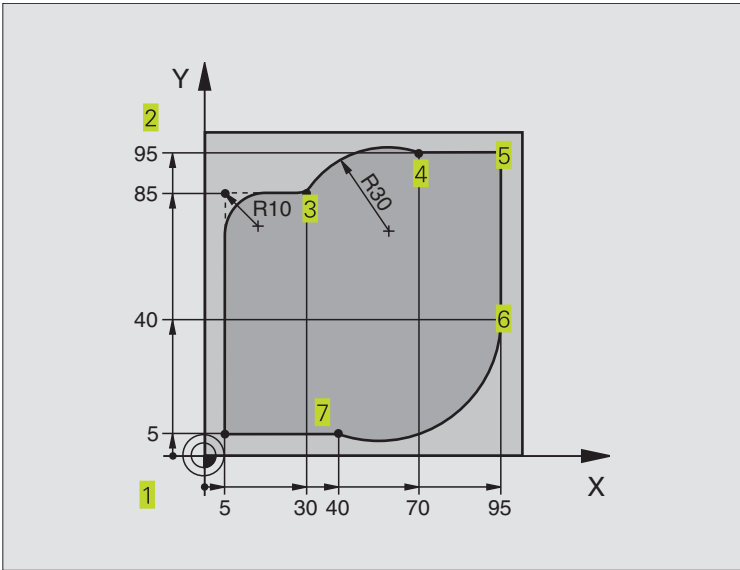


Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



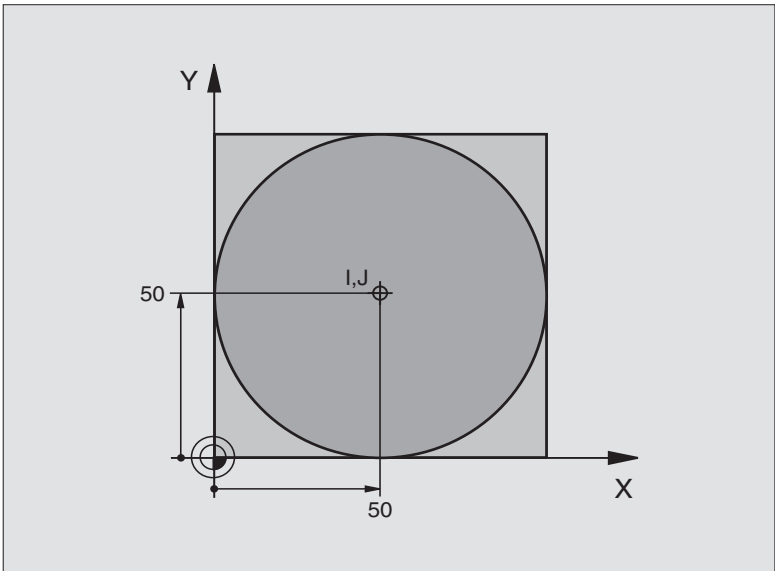
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Værktøjs-definition i program
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N60 X-10 Y-10 *	Værktøj forpositioneres
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kør til kontur i punkt 1, radiuskorrektur G41 aktiveres
N90 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N100 Y+95 *	Kør til punkt 2
N110 X+95 *	Punkt 3: første retlinie for hjørne 3
N120 G24 R10 *	Programmering af affasning med længde 10 mm
N130 Y+5 *	Punkt 4: anden retlinie for hjørne 3, første retlinie for hjørne 4
N140 G24 R20 *	Programmering af affasning med længde 20 mm
N150 X+5 *	Kør til sidste konturpunkt 1, anden retlinie for hjørne 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i spindelakse, program-slut
N999999 %LINEAR G71 *	

Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Værktøjs-definition i program
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N60 X-10 Y-10 *	Værktøj forpositioneres
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kør til kontur i punkt 1, radiuskorrektur G41 aktiveres
N90 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N100 Y+85 *	Punkt 2: første retlinie for hjørne 2
N110 G25 R10 *	Indføj radius med R = 10 mm
N120 X+30 *	Kør til punkt 3: Startpunkt cirklen med G02
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Kør til punkt 4: Slutpunkt for cirklen med G02, radius 30 mm
N140 G01 X+95 *	Kør til punkt 5
N150 Y+40 *	Kør til punkt 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Kør til punkt 7: Endepunkt cirklen, cirkelbue med tangential-
	tilslutning på punkt 6, TNC'en beregner selv radius
N170 G01 X+5 *	Kør til sidste konturpunkt 1
N180 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i spindelakse, program-slut
N999999 %CIRCULAR G71 *	

Eksempel: Helcirkel kartesisk



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3150 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 I+50 J+50 *	Definer cirkelcentrum
N70 X-40 Y+50 *	Værktøj forpositioneres
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N90 G01 G41 X+0 Y+50 F300 *	Kør til cirkelstartpunkt, radiuskorrektur G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N110 G02 X+0 *	Kør til cirkelendepunkt (=cirkelstartpunkt)
N120 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N140 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i spindelakse, program-slut
N999999 %C-CC G71 *	

6.5 Banebevægelser – polarkoordinater

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel H og en afstand R til en i forvejen defineret pol I. Se „4.1 Grundlaget“.

Polarkoordinater fastsætter De med fordel ved:

- Positioner på cirkelbuer
- Emne-tegninger med vinkelangivelser, f.eks. ved hulkredse

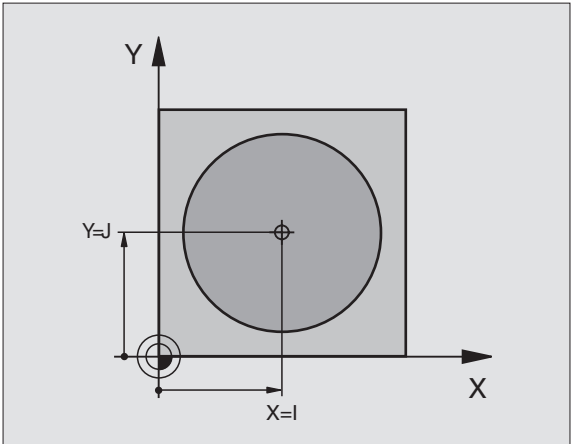
Oversigt over banefunktor med polarkoordinater

Værktøjs-bevægelse	Funktion	Nødvendige indlæsninger
Retlinie i ilgang retlinie med tilspænding F	G10 G11	Polarradius, Polarvinkel for retlinie-slutpunktet
Cirkelbane medurs cirkelbane modurs Cirkelbane svarende til aktiv drejeretning	G12 G13 G15	Polarvinkel til cirkel-slutpunktet
Cirkelbane med tangential Tilslutning til forrige konturelement	G16	Polarradius, Polarvinkel til cirkel-slutpunkt

Polarkoordinat-udspring: Pol I, J

Pol I, J kan De fastlægge på et vilkårligt sted i bearbejdningsprogrammet, før De angiver positioner med polarkoordinater. Gå frem ved fastlæggelse af poler, som ved programmering af en cirkelcentrum

- I J
- Retvinklede koordinater for polen eller for at overføre den sidst programmerede position: indlæs G29



Retlinie i ilgang G10**Retlinie med tilspænding G11 F...**

Værktøjet kører på en retlinie fra sin aktuelle position til endepunktet for retlinien. Startpunktet er endepunktet for den forudgående blok.

- G 11** ▶ Polarkoordinat-radius R: Indlæs afstanden fra retlinie-slutpunkt til Pol I.J
- ▶ Polarkoordinat-vinkel H: Vinkelpositionen for retlinie-slutpunktet mellem -360° og $+360^\circ$
- Fortegnet for H er fastlagt med vinkel-henførings-aksen:
 Vinkel fra vinkel-henføringsakse til R modurs : $H > 0$
 Vinkel fra vinkel-henføringsakse til R medurs: $H < 0$

NC-blok eksempel

N120 I+45 J+25 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *

Cirkelbane G12/G13/G15 om Pol I, J

Polarkoordinat-radius R er samtidig radius for cirkelbuen. R er fastlagt med afstanden fra startpunkt til Pol I. J Den sidst programmerede værktøjs-position før G12-, G13- eller G15-blokke er startpunktet for cirkelbanen.

Drejeretning

- Medurs: G12
- Modurs: G13
- Uden drejeretnings-angivelse: G15
 TNC'en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning.

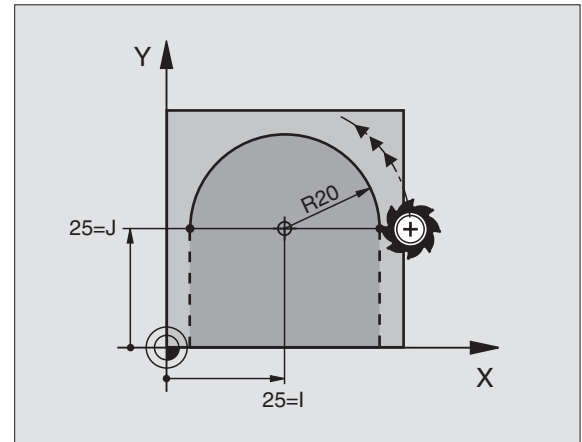
- G 13** ▶ Polarkoordinat-vinkel H: Vinkelpositionen for cirkelbane-slutpunktet mellem -5400° og $+5400^\circ$

NC-blok eksempel

N180 I+25 J+25 *

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *

N200 G13 H+180 *



Cirkelbane G16 med tangential tilslutning

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilslutter sig tangentialt til et forudgående konturelement.

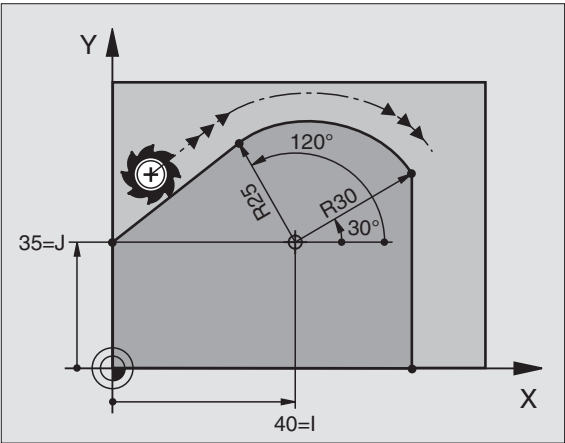
- G

16
- Polarkoordinat-radius R: Afstand fra cirkelbane-slutpunkt til Pol I, J
- Polarkoordinat-vinkel H: Vinkelposition for cirkelbane-slutpunkt

NC-blok eksempel

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

 Pol I, J 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.

Banebevægelsen for skruelinien kan De kun programmere i polarkoordinater.

Anvendelse

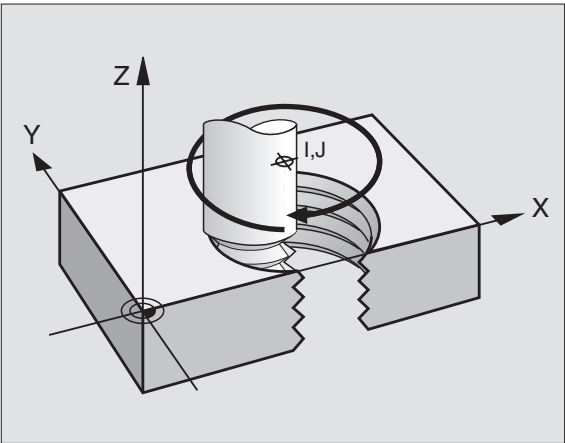
- Indvendige og udvendige gevind med større diametre
- Smørenoter

Beregning af skruelinie

For programmering behøver De inkrementale angivelse af totalvinklen, på hvilken værktøjet kører på skruelinien og totalhøjden af skruelinien.

For beregningen i fræsretningen fra neden og opefter gælder:

Antal gevind n	Gevind + gevindoverløb ved Gevindstart og -slut
Totalhøjde h	Stigning P x antal gevind n
Inkremental totalvinkel IPA	Antal gevind x 360° + vinkel for Gevind-start + vinkel for gevind- overløb
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	Arbejdsretning	Drejeretn.	Radiuskorrektur
højregevind	Z+	G13	G41
venstrgevind	Z+	G12	G42
højregevind	Z–	G12	G42
venstregevind	Z–	G13	G41
Udv. gevind			
højregevind	Z+	G13	G42
venstregevind	Z+	G12	G41
højregevind	Z–	G12	G41
venstrgevind	Z–	G13	G42

Programmering af skruelinie



De indlæser drejeretning og den inkrementale totalvinkel G91 H med samme fortegn, ellers kan værktøjet køre i en forkert bane.

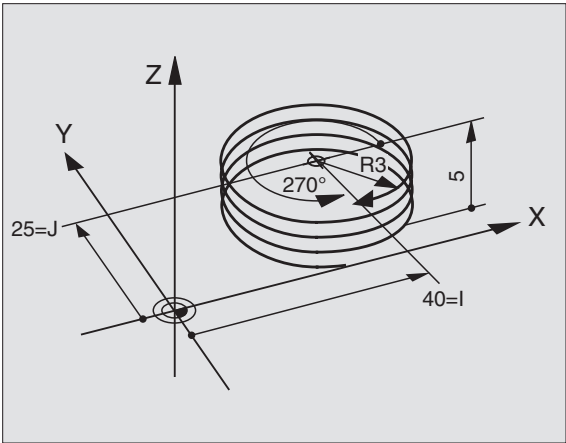
For totalvinklen G91 H kan De indlæse en værdi fra –5400° til +5400°. Hvis gevindet har mere end 15 gevind, så programmerer De skruelinien i en programdel-gentagelse (Se „9.2 Programdel-gentagelse“)



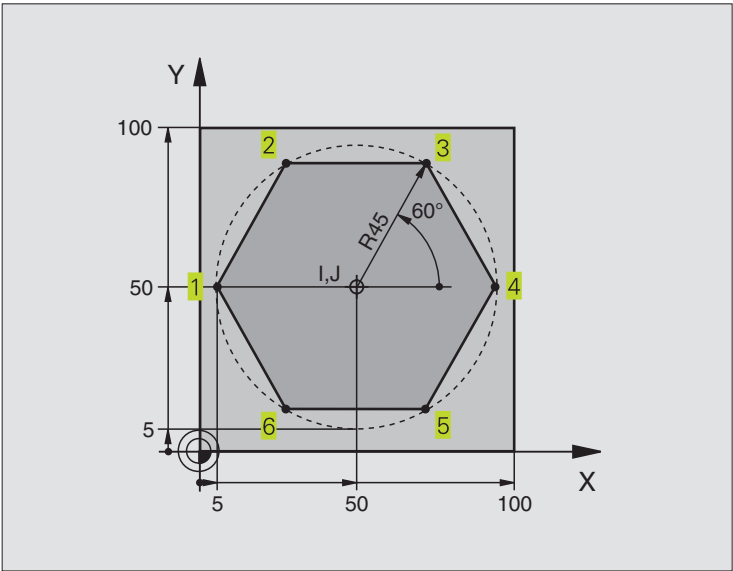
- 12
▶
- Polarkoordinat-vinkel H: Indlæs den inkrementale totalvinkel (G91), som værktøjet skal køre på skruelinien. **Efter indlæsningen af vinklen vælger De værktøjs-akse med en aksevalgstaste.**
- ▶ Koordint for højden af skruelinien indlæses inkrementalt
 - ▶ Indlæs radiuskorrektur G40/G41/G42 efter tabellen for oven til venstre

NC-blok eksempel

N120	I+40	J+25	*
N130	G01	Z+0	F100 M3 *
N140	G11	R+3	H+270 *
N150	G12	G41	G91 H-1800 Z+5 F+50 *

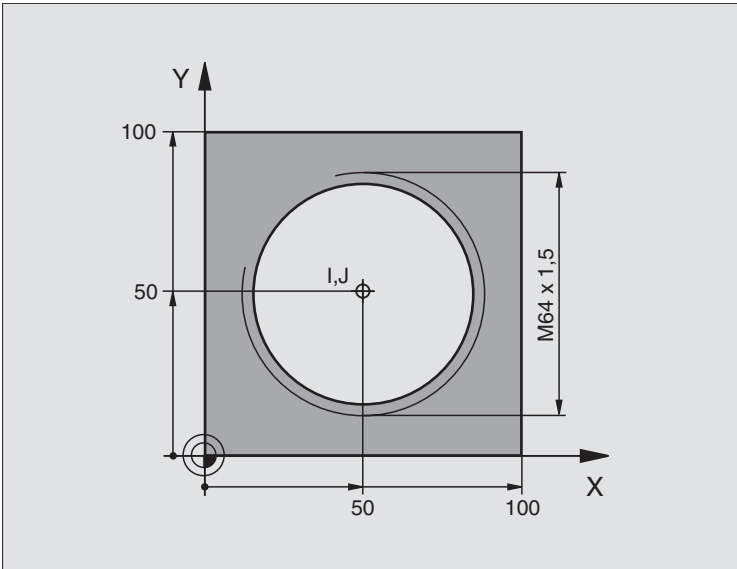


Eksempel: Retliniebevægelse polar



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 I+50 J+50 *	Henføringspunkt for polarkoordinater defineres
N70 G10 R+60 H+180 *	Værktøj forpositioneres
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Kør til kontur i punkt 1
N110 G26 R5 *	Tangential tilkørsel
N120 H+120 *	Kør til punkt 2
N130 H+60 *	Kør til punkt 3
N140 H+0 *	Kør til punkt 4
N150 H-60 *	Kør til punkt 5
N160 H-120 *	Kør til punkt 6
N170 H+180 *	Kør til punkt 1
N180 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i spindelakse, program-slut
N999999 %LINEARPO G71 *	

Eksempel: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S1400 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 X+50 Y+50 *	Værktøj forpositioneres
N70 G29 *	Overfør sidst programmerede position som pol
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Kør til første konturpunkt
N100 G26 R2 *	Tangential tilkørsel
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Kør Helix
N120 G27 R2 F500 *	Tangential frakørsel
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i spindelakse, program-slut

Hvis De skal lave flere end 16 gevind:

...N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	
N110 G98 L1 *	Start programdel-gentagelse
N120 G12 G91 H+360 Z+1,5 F200 *	Indlæs stigning direkte som inkremental Z-værdi
N130 L1,24 *	Antal gentagelser (gevind)
N999999 %HELIX G71 *	



7

**Programmering:
Hjælpe-funktioner**

7.1 Indlæsning af hjælpe-funktioner M

Med hjælpe-funktionerne iTNC'en – 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



Maskinfabrikanten kan have frigivet hjælpe-funktioner, som ikke er beskrevet i denne håndbog. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

En hjælpe-funktion M indlæser De i en positionerings-blok eller som en separat blok.

Normalt skal De blot indlæse nummeret på hjælpe-funktionen. Ved nogle hjælpe-funktioner spørger TNC'en om parameteren til denne funktion, efter at De har trykket ENT-tasten.

I 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.

7.2 Hjelpe-funktioner for Programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel

M	Virkemåde	Virkning ved
M00	Programafvikling STOP Spindel STOP Kølemiddel STOP	Blok-slut
M01	Programafvikling STOP	Blok-slut
M02	Programafvikling STOP Spindel STOP Kølemiddel STOP Tilbagespring til blok 1 Sletning af status-visning (afhængig af Maskin-parameter 7300)	Blok-slut
M03	Spindel START medurs	Blok-start
M04	Spindel START modurs	Blok-start
M05	Spindel STOP	Blok-slut
M06	Værktøjsveksel Spindel STOP Programafvikling STOP (afhængig af Maskin-parameter 7440)	Blok-slut
M08	Kølemiddel START	Blok-start
M09	Kølemiddel STOP	Blok-slut
M13	Spindel START medurs Kølemiddel START	Blok-start
M14	Spindel START modurs Kølemiddel START	Blok-start
M30	som M02	Blok-slut

7.3 Hjelpe-funktioner for koordinatangivelser

Programmering af maskinhenførte koordinater M91/M92

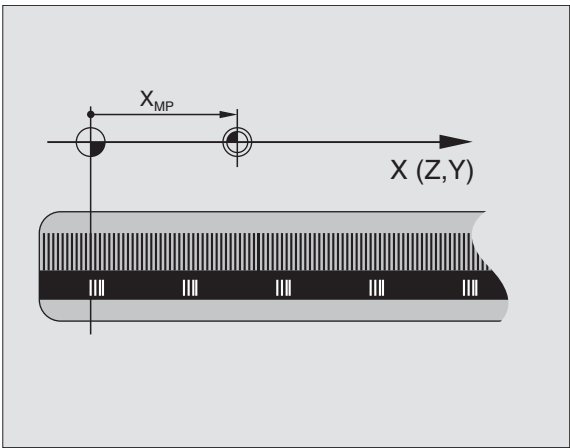
Målstav-nulpunkt

På målestaven fastlægger et referencemærke fast hvis position er målestavs-nulpunktet.

Maskin-nulpunkt

Maskin-nulpunktet behøver De, for

- at fastlægge akse-begrænsninger (software-endestop)
- at 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 „Henføringsspunkt-fastlæggelse“).

Forhold med M91 – maskin-nulpunktet

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-visningen til REF (se „1.4 status-visning“).

Forhold med 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 maskin-henføringspunktet, så indlæser De disse i blokken M92.



Også med M91 eller M92 udfører TNC'en radiuskorrektoren korrekt. Værktøjs-længden bliver der dog **ikke** taget hensyn til.

M91 og M92 virker ikke ved transformeret bearbejdningsplan. TNC'en afgiver i dette tilfælde en fejlmelding.

Virkemåde

M91 og M92 virker kun i de programblokke, i hvilke M91 eller M92 er programmeret.

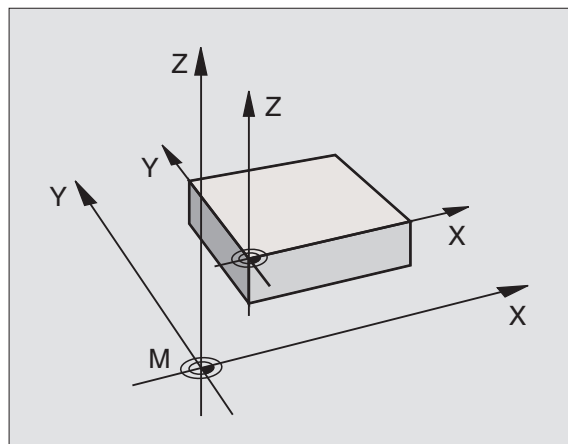
M91 og M92 bliver virksomme ved blok-start.

Emne-henføringspunkt

Hvis koordinaterne altid skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så kan henføringsspunkt-fastlæggelsen for en eller flere akser spærres; se maskinparameter 7295.

Hvis henføringsspunkt-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.



Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system ved transformeret bearbejdningsplan: M130 (ikke TNC 410)

Standardforhold ved transformeret bearbejdningsplan

Koordinater i positionerings-blokke henfører TNC'en til det transformerede koordinatsystem.

Forhold med M130

Koordinater i **retlinie-blokke** henfører 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.

Virkemåde

M130 virker kun i retlinie-blokke uden værktøjs-radiuskorrektur og i de programblokke, i hvilke M130 er programmeret.

7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold

Hjørne overgange: M90

Standardforhold

TNC'en stopper kort ved positionerings-blokke uden værktøjs-radius-korrektur værktøjet ved et hjørne (nøjagtig-stop).

Ved programblokke med radiuskorrektur (RR/RL) indføj TNC'en automatisk en overgangscirkel ved udvendige hjørner.

Forhold med M90

Værktøjet bliver kørt med konstant banehastighed ved hjørne overgange: Hjørne overgangen og emne-overfladen bliver glattere. Samtidig forkortes bearbejdnings-tiden. Se billedet i midten til højre

Anvendelseseksempel: Flader af korte retlinie-stykker.

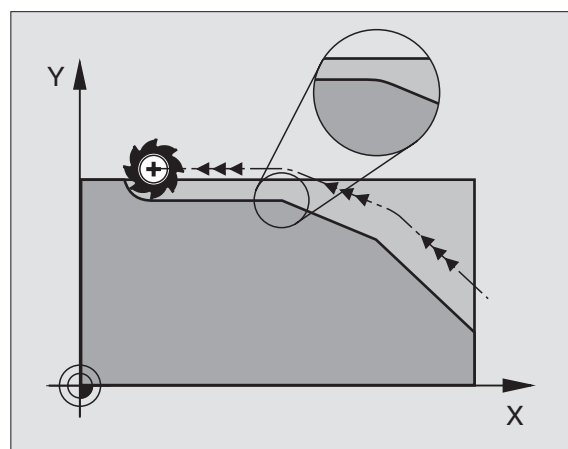
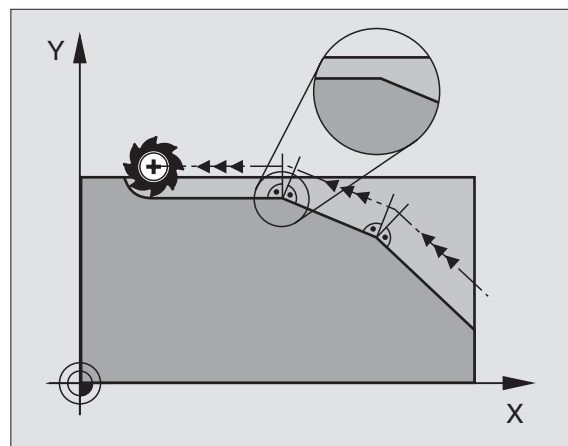
Virkemåde

M90 virker kun i programblokke, i hvilke M90 er programmeret.

M90 bliver virksom ved blok-start. Drift med slæb skal være valgt (maskinparameter).



Uafhængig af M90 kan med MP7460 fastlægges en grænseværdi, indtil hvilken der bliver kørt med konstant banehastighed (ved drift med slæb og hastighedsforstyring). (ikke TNC 426, TNC430)



Indføjelse af konturovergange mellem vilkårlige konturelementer: M112 (ikke TNC 426, TNC 430)

Standardforhold

TNC'en stopper kortvarigt maskinen ved alle retningsændringer, der er større end den forud givne grænsevinkel (MP7460)(nøjagtigt stop).

Ved programblokke med radiuskorrektur (RR/RL) indfører TNC'en automatisk en overgangscirkel ved udvendige hjørner.

Forhold med M112



Forholdene for M112 kan De tilpasse med maskinparametre.

TNC'en indfører mellem **vilkårlige konturelementer (korrigerede og ukorrigerede)**, som kan ligge i planet eller i rummet, en valgbar konturovergang:

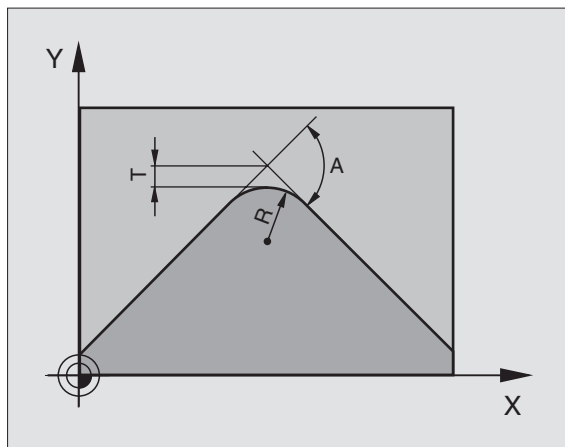
- Tangentialcirkel: MP7415.0 = 0
På tilslutningsstedet kommer ved ændringen af krumningen et hastigheds-spring
- Polynom 3. orden (kubisk Spline): MP7415.0 = 1
På tilslutningsstedet opstår ingen hastigheds-spring
- Polynom 5. orden: MP7415.0 = 2
På tilslutningsstedet opstår ingen hastigheds-spring
- Polynom 7. orden: MP7415.0 = 3 (standard-indstilling)
På tilslutningsstedet opstår ingen spring i ryk

Tilladelig konturaafvigelse E

Med toleranceværdien T fastlægger De, hvor meget den fræste kontur må afvige fra den forud givne kontur. Indlæser De ingen toleranceværdi, så beregner TNC'en konturovergangen således, at retlinier endnu bliver kørt med den programmerede banetilspænding.

Grænsevinkel H

Hvis De indlæser en grænsevinkel A , så udglatte TNC'en kun de konturovergange, ved hvilke vinklen for retningsændringen er større end den programmerede grænsevinkel. Indlæser De grænsevinklen = 0, så kører TNC'en også over et tangentielt tilsluttende konturelement med konstant hastighed. Indlæseområde: 0° til 90°



Indlæsning af M112 i en positionerings-blok

Hvis De i en positionerings-blok (ved dialog hjælpe-funktion) trykker softkey M112, så fører TNC'en dialogen væk og spørger efter den tilladelige afvigelse E og grænsevinkel H.

E og H kan De også fastlægge med Q-parametre. Se „10 Programmering: Q-parametre“

Virkemåde

M112 virker i drift med hastigheds-forstyring og i drift med slæb.

M112 bliver virksom ved blok-start.

Ophæve virkning: Indlæs M113

NC-Blok eksempel

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

Konturfilter: M124 (ikke TNC 426, TNC 430)

Standardforhold

For beregning af en konturovergang mellem vilkårlige konturelementer, tager TNC'en hensyn til alle forhåndenværende punkter.

Forhold med M124



Forholdene for M124 kan De tilpasse med maskinparametre.

TNC'en filtrerer konturelementer med små punktafstande væk og indfører en konturovergang.

Formen af konturovergange

- Tangentialcirkel: $MP7415.0 = 0$
På tilslutningsstedet kommer ved ændringen af krumningen et hastigheds-spring
- Polynom 3. orden (kubisk Spline): $MP7415.0 = 1$
På tilslutningsstedet opstår ingen hastigheds-spring
- Polynom 5. orden: $MP7415.0 = 2$
På tilslutningsstedet opstår ingen hastigheds-spring
- Polynom 7. orden: $MP7415.0 = 3$ (standard-indstilling)
På tilslutningsstedet opstår ingen spring i ryk

Sløjfe konturovergang

- Ikke sløjfe konturovergang: $MP7415.1 = 0$
Gennemfør konturovergang således, som med er fastlagt med $MP7415.0$ (standard-konturovergang: Polynom 7. Grad)
- Sløjfe konturovergang: $MP7415.1 = 1$
Gennemføre konturovergangen således, at de mellem konturovergangene endnu værende retliniestykker også bliver afrundet

Minimal længden E af et konturelement

Med parameter E fastlægger De, ned til hvilken længde TNC'en skal filtrere konturelementer væk. Hvis De med M112 har fastlagt en tilladelig konturafvigelse, så tager TNC'en hensyn til denne. Hvis De ingen maximal konturafvigelse har indlæst, så beregner TNC'en konturovergangen således, at retlinier endnu bliver kørt med den programmerede banestilspæding.

Indlæsning af M124

Hvis De i en positionerings-blok (ved dialog hjælpe-funktion) trykker softkey M124 , så fører TNC'en dialogen for denne blok væk og spørger efter den minimale punktafstand E.

E kan De også fastlægge med Q-parametre. Se „10 programmering: Q-parametre“.

Virkemåde

M124 bliver virksom ved blok-start. M124 sætter De – som M112 – tilbage med M113 .

NC-Blok eksempel

```
N50 G01 G40 X+123.723 Y+25.491 F800 M124 E0.01 *
```

Bearbejdning af små konturtrin: M97

Standardforhold

TNC'en indfører ved udvendige hjørner en overgangscirkel. Ved meget små konturtrin vil værktøjet beskadige konturen. Se billedet i midten til højre

TNC'en afbryder på sådanne steder programafviklingen og afgiver fejlmeldingen „værktøjs-radius for stor“.

Forhold med M97

TNC'en fremskaffer et baneskæringspunkt for konturelementer – som ved indvendige hjørner – og kører værktøjet over dette punkt. Se billedet til højre foruden.

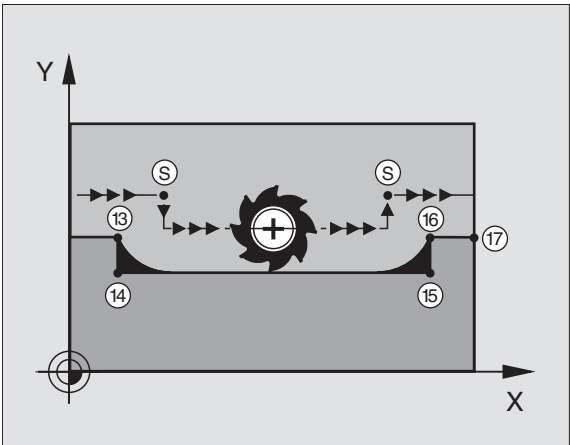
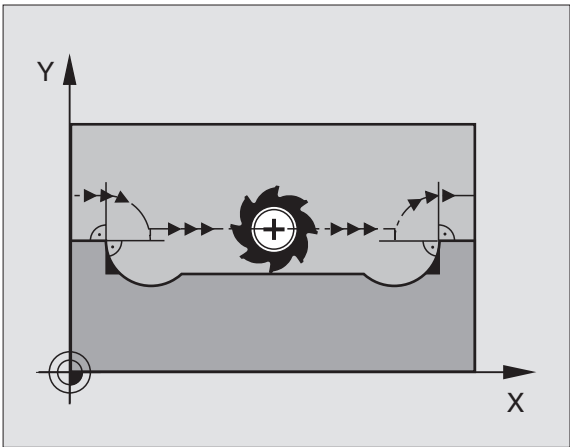
Programmer M97 i den blok, i hvilken det udvendige hjørnepunkt er fastlagt.

Virkemåde

M97 virker kun i den programblok, i hvilken M97 er programmeret.



Konturhjørner bliver med M97 kun ufuldstændigt bearbejdet. Eventuelt må De efterbearbejde konturhjørner med et mindre værktøj.



NC-blok eksempel

N50 G99 G01 ... R+20 *	Større værktøjs-radius
...	
N130 X ... Y ... F .. M97 *	Kør til konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 F.. *	Bearbejd små konturtrin 13 og 14
N150 X+100 ... *	Kør til konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F.. M97 *	Bearbejd små konturtrin 15 og 16
N170 G90 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: Se billedet til højre foroven.

Forhold med M98

Med hjælpe-funktion M98 kører TNC'en værktøjet så vidt, at alle konturpunkter virkeligt bliver bearbejdet: Se billedet til højre forneden.

Virkemåde

M98 virker kun i de programblokke, i hvilke M98 er programmeret.

M98 er virksom ved blok-slut.

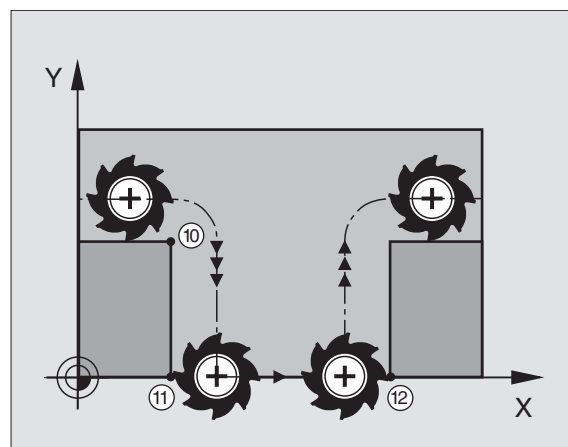
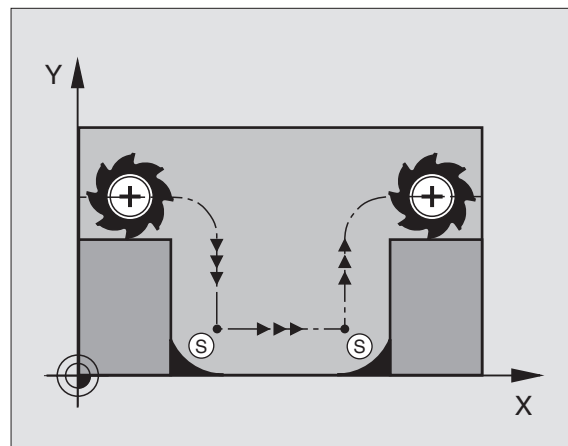
NC-blok eksempel

Kør efter hinanden til konturpunkterne 10, 11 og 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y... F *
```

```
N110 X... G91 Y... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```



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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Indlæsning af M103

Når De programmerer M103 i en positionerings-blok, efterfølges dialogen med et spørgsmål om faktor F.

Virkemåde

M103 bliver virksom ved blok-start.
M103 ophæves: M103 **uden faktor** programmeres påny

NC-blok eksempel

Tilspænding ved indstikning andrager 20% af plantilspændingen.

...	Virkelige banetilspænding (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5	141
N210 X+50	500
N220 G90 Z+5	500



M103 aktiverer De med masin-parameter 7440; se „14.1 generelle brugerparametre“.

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 bearbejdning af cirkelbuer med konturcykler.

Virkemåde

M109 og M110 bliver virksomme ved blok-start.

M109 og M110 tilbagesætter De med M111.

Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOKAHEAD): M120

Standardforhold

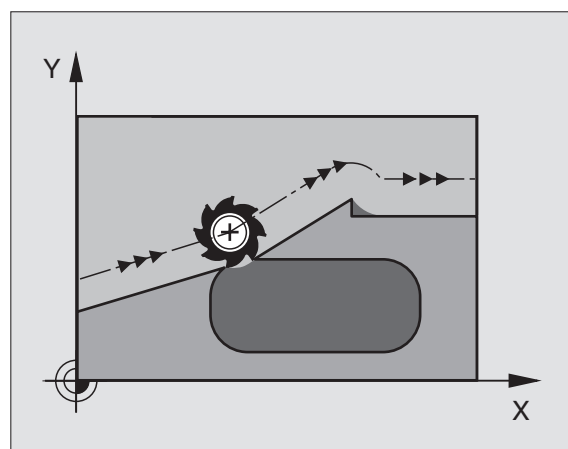
Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigeret, ellers afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se „Bearbejdning af små konturtrin: M97“) forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskærmarkering og forskyder yderligere hjørnet.

Ved efterskæring beskadiger TNC'en under visse omstændigheder konturen. Se billedet til højre.

Forhold med 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 eksternt programmerings-system, med værktøjs- radiuskorrektur. Herved kan afvigelse kompenseres for en teoretisk værktøjs-radius.

Antallet af blokke (maximal 99), som TNC forudberegner, fast-lægger De med LA (eng. **L**ook **A**head: skue framad) efter M120. Jo større antal blokke De vælger, som TNC'en skal forudberegne, desto langsommere bliver blokbejdningen.



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.

Virkemåde

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 %... kaldes et andet program

M120 bliver virksom ved blok-start.

Begrænsninger (kun TNC 426, TNC 430)

- Genindtrædning i en kontur efter extern/intern stop må De kun gennemføre med funktionen VORLAUF ZU SATZ N
- Hvis De anvender banefunktionerne G25 og G24, må blokkene før og efter G25 hhv. G24 kun indeholde koordinaterne for bearbejdningsplanet.

Overvejning med håndhjul-positionering under programafviklingen: M118 (ikke TNC 410)**Standardforhold**

TNC'en kører værktøjet i programafviklings-driftsarterne som fastlagt i bearbejdnings-programmet.

Forhold med M118

Med M118 kan De under programafviklingen gennemføre manuelle korrekture 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 orange farvede aksetaster eller ASCII-tastaturet for koordinat-indlæsning.

Virkemåde

Håndhjul-positionering ophæver De, idet De på ny 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:

```
G01 G41 X+0 Y+38,5 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 rundakser

Tilspænding i mm/min ved drejeakse A, B, C: M116 (ikke TNC 410)

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

TNC'en beregner den programmerede tilspænding til en perefærihastighed i mm/min. Tilspændings-hastigheden er virksom fra **blok-start** og ændrer sig ikke under blok-afviklingen, selvom værktøjet bevæges mod centrum af rundaksen.

Virkemåde

M116 virker i bearbejdningsplanet og bliver uvirksom ved program-slut.



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parameter 7510 og følgende.

M116 bliver virksom ved blok-start.

Køre med rundakser vej-optimeret: M126

Standardforhold

Standardforholdene for TNC'en ved positionering af rundakser, hvis visning af værdier er reduceret til under 360°, er afhængig af maskin-parameter 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 se tabellen til højre foroven.

Forhold med M126

Med M126 kører TNC'en en drejeakse den korteste vej, hvis visning er reduceret til værdier under 360°. Eksempler se tabellen til højre foroven.

Virkemåde

M126 bliver virksom ved blok-start.

M126 tilbagesætter De med M127; ved program-slut bliver M126 under alle omstændigheder uvirksom.

Standardforhold for TNC'en

Akt.-position	Soll-position	Kørevej
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Forhold med M126

Akt.-position	Soll-position	Kørevej
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Reducering af visning af rundakse til en værdi under 360°: M94

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet fra den aktuelle vinkelværdi til den programmerede vinkelværdi.

Eksempel:

Aktuel vinkelværdi: 538°
 Programmerede vinkelværdi: 180°
 Virkelige kørevej: -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:

```
N50 M94 *
```

Yderligere ved TNC 426, TNC 430:

Reducer kun displayværdier for C-aksen:

```
N50 M94 C *
```

Visning af alle aktive rundakser reduceres og i tilslutning hertil køres C-aksen til den programmerede værdi:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Virkemåde

M94 virker kun i den programblok, i hvilken M94 er programmeret.

M94 bliver virksom ved blok-start.

Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (ikke TNC 410)

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 (se billedet til højre for oven) og køre den i en positioneringsblok. Da maskin-geometrien også her spiller en rolle, skal NC-programmet beregnes separat for hver maskine.

Forhold med M114

Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så kompenserer TNC'en automatisk forskydningen af værktøjet med en 3D-længdekorrektur. 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-system hhv. postprocesseren. 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 et håndhjul).

Med funktionen FREMLØBTIL 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.

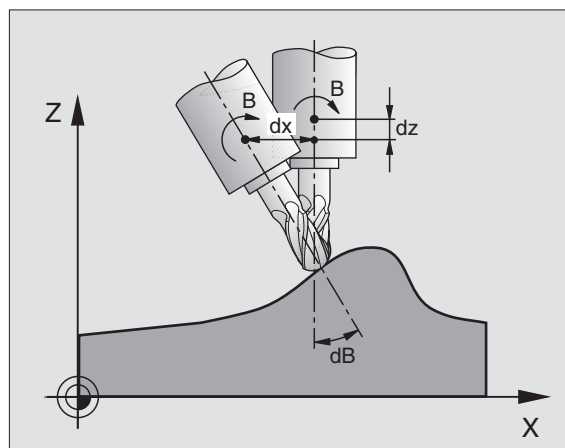
Virkemåde

M114 bliver virksom ved blok-start, M115 ved blok-slut. M114 virker ikke ved aktiv værktøjs-radiuskorrektur.

M114 tilbagesætter De med M115. Ved program-slut bliver M114 under alle omstændigheder uvirksom.



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parameter 7510 og følgende.



Bibeholde positionen 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 i en køres i en positioneringsblok (se billedet til venstre ved M114).

Forhold med 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 transformationsaksen 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.



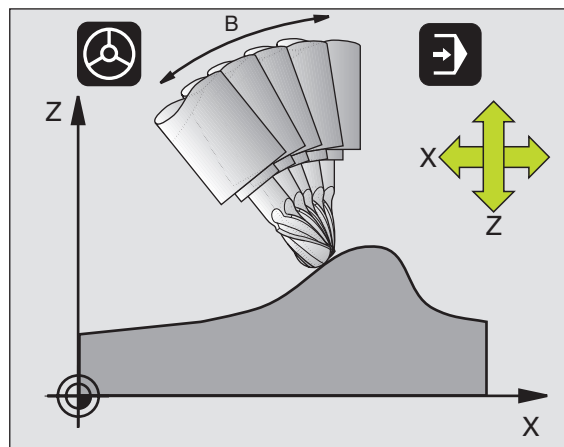
Før positioneringer med M91 og M92 og før en T-blok: Tilbagestil M128.

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 .



*) TCPM = Tool Center Point Management

M128 ved svingborde

Hvis De med aktiv M128 programmerer en rundbords-bevægelse, så drejerTNC'en koordinat-systemet tilsvarende med. Drejer De f.eks. C-aksen med 90° og samtidig programmerer en bevægelse i X-akse, så udførerTNC'en bevægelsen i maskinaksenY.

Også de fastlagte henføningspunkt, der omplacerer sig ved rundbords-bevægelsen, transformererTNC'en.

Virkemåde

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 programafviklings-driftsart vælger et nyt program, sætterTNC'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/mmin:

```
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 tangentielle konturovergange indføres et overgangselement. Konturovergangen er afhængig af acceleration, af rykket og af den fastlagte tolerance for konturafvigelse.



Standardforholdene for TNC'en kan De således ændre med maskin-parameter 7440, at ved valg af et program bliver M134 automatisk aktiv (se kapitel 14.1 „Generelle bruger-parametre”).

Forhold med M134

TNC'en kører værktøjet ved positionering med drejeakser således, at ved ikke tangentielle konturovergange indføres et præcisionsstop.

Virkemåde

M134 bliver virksom ved blok-start, M135 ved blok-ende.

M134 tilbagestillter De med M135. Hvis De i en programafviklings-driftsart vælger et nyt program, sætter TNC'en under alle omstændigheder M134 tilbage.

7.6 Hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner (ikke TNC 410)

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 laser-skæremaskiner, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de forskellige parametre i hjælpe-funktionen.

Alle hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner bliver virksomme ved blok-start.

Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200

TNC'en afgiver den efter M200 programmerede værdi som en spændingV.

Indlæseområde: 0 til 9.999V

Virkemåde

M200 virker indtil der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

Spænding som en funktion af strækningen: M201

M201 afgiver spændingen afhængig af den tilbagelagte vej. TNC'en forøger eller formindsker den aktuelle spænding lineært på den programmerede værdiV.

Indlæseområde: 0 til 9.999V

Virkemåde

M201 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

Spænding som funktion af hastigheden: M202

TNC'en afgiver spændingen som funktion af hastigheden. Maskinfabrikanten fastlægger i maskinparametre indtil tre kendelinier FNR., 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

Virkemåde

M202 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 bliver udlæst en ny spænding.

Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203

TNC'en afgiver spændingenV som en funktion af tidenTIME. TNC'en forøger eller formindsker den aktuelle spænding lineært i en programmeret tidTIME på den programmerede spændingsværdiV.

Indlæseområde

SpændingV: 0 til 9.999 volt

TidenTIME: 0 til 1.999 sekunder

Virkemåde

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

TNC'en afgiver en programmeret spænding som en impuls med en programmeret varighedTIME.

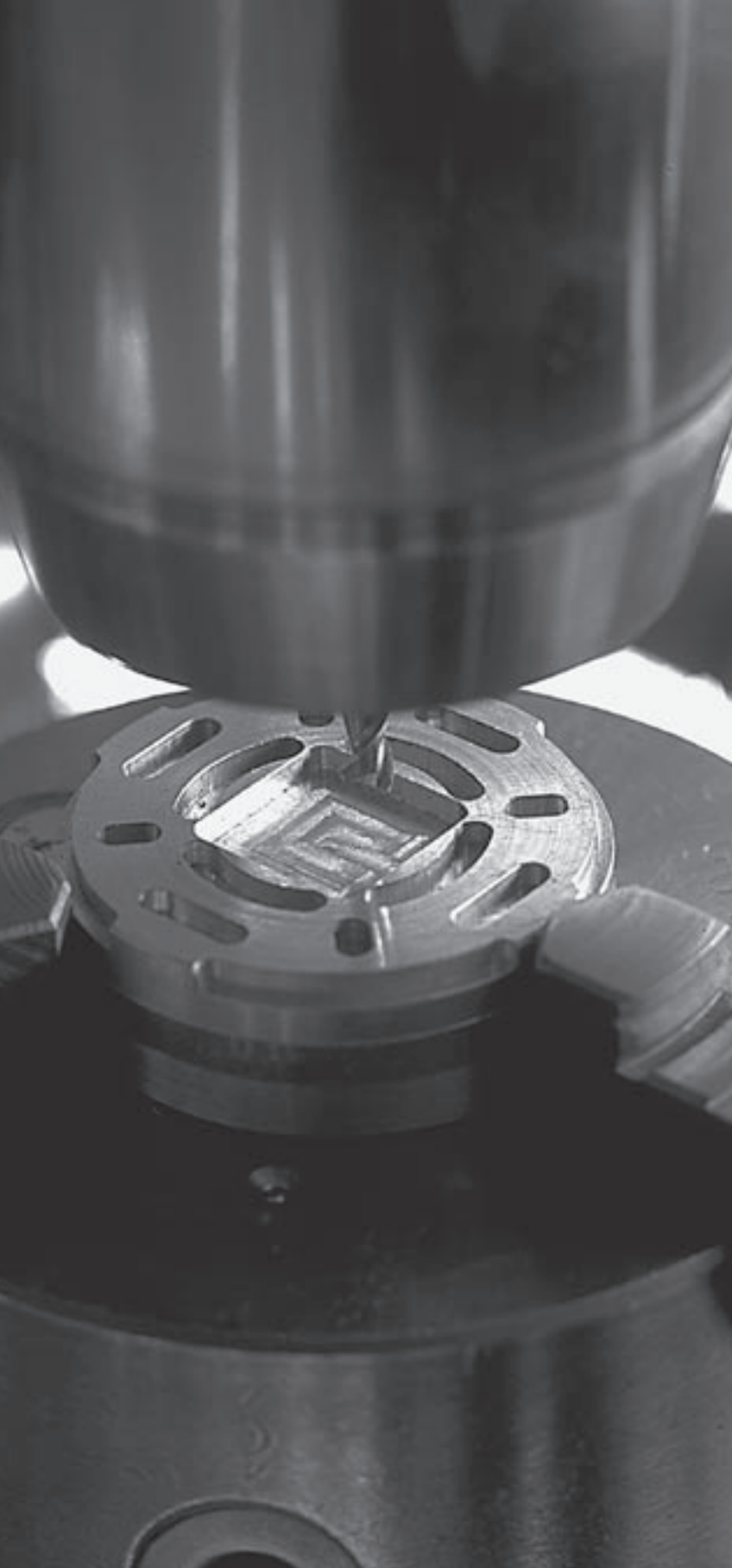
Indlæseområde

SpændingV: 0 til 9.999 volt

TidenTIME: 0 til 1.999 sekunder

Virkemåde

M204 virker indtil der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.



8

Programmering:
Cykler

8.1 Generelt om cykler

Bearbejdninger der ofte skal udføres, 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 har altid samme nummer: f.eks. Q200 er altid sikkerheds-afstand, Q202 altid fremryknings-dybde osv.

Cyklus definition



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. borecykler
- Cyklus valg, f.eks. G83 DYBDEBORING. 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, efter at De har indlæst alle de krævede data.

NC-Blok eksempel

N50 G83 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 1 P05 150 *



For at bearbejdningscyklene G83 til G86, G74 til G78 og G56 til G59 også kan afvikles på ældre TNC-banestyringer, skal De ved sikkerheds-afstand og ved fremryk-dybde yderligere programmere et negativt fortegn.

Cyklus-gruppe	Softkey
Cykler for dybdeboring, reifningn, uddrejning, sænker, gevindborer og gevindskærer	BOREN
Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter	KAMERS- TAPPEN SLEUVEN
Cykler for fremstilling af hul-billeder, f.eks. hulkreds el. hulflade	PUNTEN- PATRONEN
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke komplekse konturer kan bearbejdes, som sammensættes af flere overlejlrede delkonturer, cylinderoveflade-interpolation (ikke TNC 410)	SL-CYCL I
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	AFFREZEN
Cykler til koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	COORDI- NATENOM- REKENING
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering Tolerance (ikke TNC 410)	SPECIALE CYCL I

Cyklus kald



Forudsætninger

Før et cyklus-kald skal De i hvert tilfælde programmere:

- G30/G31 for grafisk fremstilling (kun nødvendig for test-grafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition

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:

- Cykler for punkt- el. hul-billeder på en cirkel el. linie
- SL-cyklus KONTUR
- den SL-cyklus KONTUR-DATA (ikke TNC 410)
- Cyklus G62 TOLERANCE (ikke TNC 410)
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus G04 DVÆLETID

Alle øvrige cykler kalder De, som beskrevet efterfølgende.

Skal TNC'en udføre cyklus'en efter den sidst programmerede blok een gang, programmerer De cyklus-kald med hjælpe-funktion M99 eller med G79:

Skal TNC'en automatisk udføre cyklus'en efter hver positionerings-blok, programmerer De cyklus-kald med M89 (afhængig af maskin-parameter 7440).

For at ophæve virkningen af M89, programmerer De

- M99 eller
- G79 eller
- en ny cyklus

Arbejde med hjælpepeakserne 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 G74 NOTFRÆSNING og i cyklus G75/G76 LOMMEFRÆSNING for sidelængden direkte programmerer hjælpeaksen
- Hvis De ved SL-cykler programmerer hjælpeaksen i kontur-underprogram

8.2 Punkt-tabeller (kun TNC 410)

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 boringsmidt punktet. Bruger De fræsecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til startpunkt-koordinaterne til den til enhver tid værende cyklus(f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en rund lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

Indlæsning af punkt-tabeller

Vælg driftsart program-indlagring/editering



Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

File-navn =

NY



Indlæs navnet på punkt-tabellen, overfør med tasten ENT



Evt. skift måleenhed til tommer: Tryk softkey MM/TOMME



Vælg fil-type punkt-tabel: Tryk softkey .PNT

Programmeren en bewerken									
MUSTPKT .PNT MM									
NR	X	Y	Z						
0	+35	+30	+0						
1	+65	+30	+0						
2	+80	+50	+0						
3	+50	+50	+0						
4	+20	+50	+0						
5	+35	+70	+0						
6	+65	+70	+0						
[END]									
NOM X +15.365									
Y +13.985									
Z -5.000									
				T 101 Z					
				F 0					
				S 1000		M3/8			
BLADZIJDE	BLADZIJDE	WOORD	WOORD	ACT. POS.	ACT. POS.	ACT. POS.			
↑	↓	←	→	X	Y	Z			

Vælg punkt-tabeller i program

Vælg driftsart program-indlagring/editering



Kald funktion for valg af punkt-tabel: Tryk tasten PGM CALL



Tryk softkey PUNKT-TABEL

Indlæs navn på punkt-tabel, overfør med tasten END

NC-blok eksempel:

N72 %:PAT: "NAVN"*

Kald af cyklus i forbindelse med punkt- tabeller



Pas på før programmeringen

TNC'en afvikler med G79 PAT punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkt-tabellen i en med % sammenkædet program).

TNC'en anvender koordinaterne i spindelaksen ved cyklus-kald som sikker højde.

Skal TNC'en kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en punkt-tabel, programmerer De cyklus-kaldet med G79 PAT:



- ▶ Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CAL
 - ▶ Hjelpe-funktion M indlæses, f.eks. for kølemiddel
- ▶ 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 hjelpe-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 arbejdsmåde også ved cykler med nummer 200 og større, skal De definere den 2. sikkerheds-afstand (Q204) med 0.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjelpe-funktion M103 (se „7. 4 Hjelpe-funktioner for baneforhold“).

Virkemåden af punkt-tabellen med cyklerne G83, G84 og G74 til G78

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 G39

TNC'en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler G200 til G204

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 (se „8.3 Borecykler“, eksempel).

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler G210 til G215

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 (se „8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter“, eksempel).

8.3 Borecykler

TNC'en stiller ialt 9 (hhv. 13 cykler) til rådighed for de mest forskellige borebearbejdnings-

Cyklus	Softkey
G83 DYBDEBORING Uden automatisk forpositionering	
G200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, Spånbrud, Reduktion	
G204 BAGLÆNS-SÆNKEN Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G205 UNIVERSAL-DYBDEBORING (kun ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx) Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand	

Cyklus	Softkey
G84 GEVINDBORING Med kompenserende patron	
G85 GEVINDBORING GS Uden komp. patron (stiv gevindskæring)	
G86 GEVINDSKÆRING (ikke TNC 410)	
206 GEVINDBORING NY (kun ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx) Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
207 NY GEVINDBORING GS (kun ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx) Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
208 BOREFRÆSNING (kun ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx) Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	

DYBDEBORING (cyklus G83)

- 1 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F fra den aktuelle position til den første fremryknings-dybde
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet i ilgang tilbage og igen til første FREMRYK-DYBDE, formindsket med forstop-afstanden t.
- 3 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
 - Boreddybde til 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boreddybde over 30 mm: $t = \text{boreddybde}/50$
 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 boreddybde er nået
- 6 Ved bunden af boringen trækker TNC'en værktøjet tilbage, efter dvæletid for friskæring, med Eilgang til startpositionen.

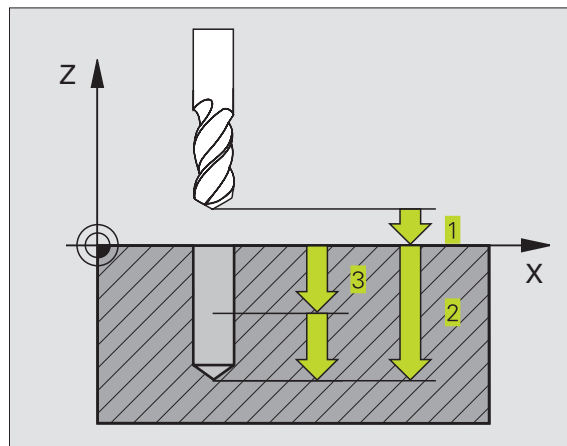


Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken til startpunktet (boringsmidte) i i bearbejdningsplanet med Radius-korrektur G40.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen.



NC-blok eksempel:

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



- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
- ▶ Boreddybde **2** (inkremental): Afstanden mellem emneoverflade og bunden af boringen (spidsen af borgegle)
- ▶ Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC'en kører i en arbejds-gang til boreddybden når:
 - Fremryk-dybde og boreddybde er ens
 - Fremryk-dybden er større end boreddybden
 Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde
- ▶ Dvæletid i sekunder: Tiden, i hvilken værktøjet venter i bunden af boringen, for friskæring
- ▶ Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min

BORING (cyklus G200)

- 1** TNC'en positionerer værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden over emne-overfladen
- 2** Værktøjet borer med den programmerede tilspænding F til den første fremryk-dybde
- 3** TNC'en kører værktøjet med ilgang tilbage til sikkerhedsafstand, venter der - hvis det er indlæst - og kører derefter igen med ilgang til sikkerhedsafstand over den første fremryk-dybde
- 4** Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre 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 ilgang til sikkerhedsafstand eller – hvis det er indlæst – til 2. sikkerhedsafstand



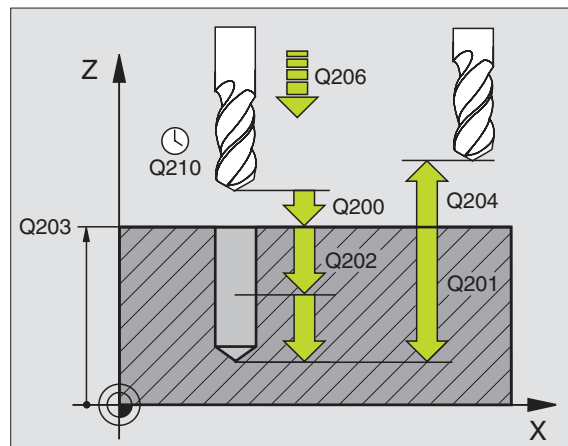
Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.



- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; Indlæs værdien positiv
 - ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen (spidsen af bor-kegle)
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
 - ▶ Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet rykker frem hver gang TNC'en kører i en arbejds-gang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde
- ▶ Dvæletid oppe Q210: Tiden i sekunder, værktøjet venter i sikkerheds-afstand, efter at TNC'en har kørt det ud efter udspåning af boringen
 - ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade



NC-blok eksempel:

N70 G200 Q200=2 Q201=-20 Q206=150

0202=5 0210=0 0203=+0 0204=50*

- ▶ 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne

yderligere ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- ▶ Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen

REIFNING (cyklus G201)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding F til den programmerede dybde
- 3 I bunden af boringen dvæler værktøjet, ifald det er indlæst
- 4 Herefter kører TNC'en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstand og derfra – ifald det er indlæst – med ilgang til den 2. sikkerheds-afstand



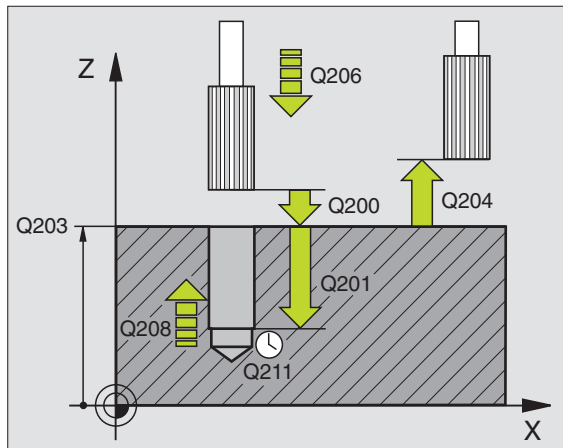
Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.



- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
- ▶ Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørsels-hastigheden af værktøjet ved reifning i mm/min
- ▶ 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 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



NC-blok eksempel:

```
N80   G201 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
      Q211=0.25 Q208=500 Q203=+0
      Q204=50*
```

Uddrejning (cyklus G202)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for cyklus 202.

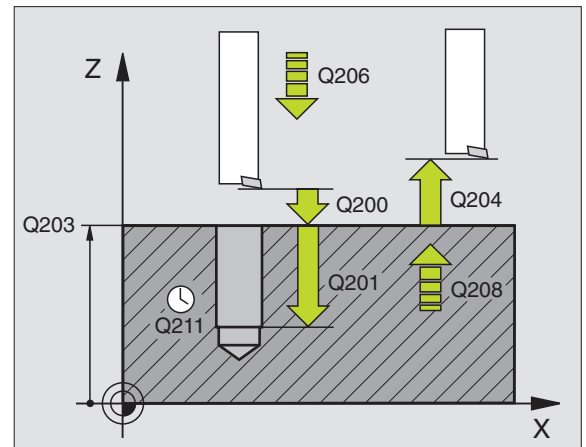
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med boretilspænding indtil dybde
- 3 I bunden af boringen dvæler værktøjet – ifald det er indlæst – med kørende spindel for friskæring
- 4 Herefter foretager TNC'en en spindel-orientering til 0°-position
- 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 udkørsel til sikkerheds-afstand og derfra –ifald det er indlæst – med ilgang til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen.



NC-blok eksempel:

N90	G202	Q200=2	Q201=-20	Q206=150
	Q211=0.5	Q208=500	Q203=+0	Q204=50
	Q214=1*			



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min
- 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 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

- Frikørsel-retning (0/1/2/3/4) Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC'en frikører værktøjet i bunden af boringen (efter spindel-orientering)

- 0: Værktøj frikøres ikke
- 1: Værktøj frikøres i minus-retning af hovedakse
- 2: Værktøj frikøres i minus-retning af sideakse
- 3: Værktøj frikøres i plus-retning af hovedakse
- 4: Værktøj frikøres i plus-retning af sideakse



Kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på 0° (f.eks. i driftsart manuel positionering). Indret værktøjs-spidsen således, at den står parallelt med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retningen således, at værktøjet kører væk fra boringskanten.

yderligere ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC'en positionerer værktøjet før frikørsel

UNIVERSAL-BORING (cyklus G203)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til 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 med sikkerheds-afstanden tilbage. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC'en værktøjet tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstand, dvæler der – hvis det er indlæst – og kører herefter igen med ilgang til sikkerheds-afstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybde formindsker sig for hver fremrykning med fremrykdybde – hvis det er indlæst
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boreddybden er nået
- 6 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis det er indlæst – for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen.



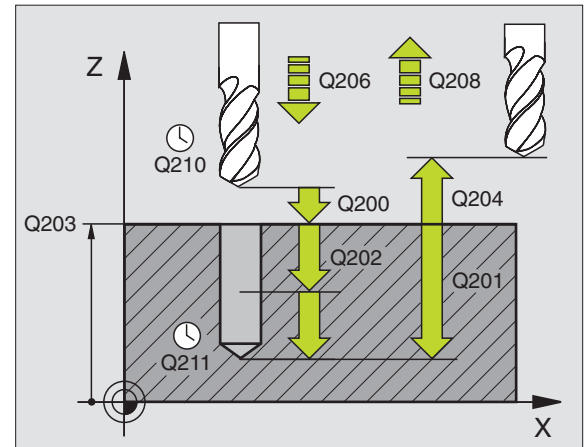
Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen.



- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen (spidsen af bor-kegle)
- ▶ Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- ▶ Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet rykker frem hver gang TNC'en kører i en arbejdsang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde
- ▶ Dvæletid oppe Q210: Tiden i sekunder, værktøjet venter i sikkerheds-afstand, efter at TNC'en har kørt det ud efter udspåning af boringen
- ▶ 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
- ▶ Reduktion Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en efter hver fremryk-dybde formindsker fremrykningen
- ▶ Ant.spånbrud ved udkørsel Q213: Antal af spånbrud før TNC'en trækker værktøjet ud af boringen for udspåning. Ved spånbrud trækker TNC'en altid værktøjet 0,2 mm tilbage
- ▶ Minimal fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en fremrykning, 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 indlæser Q208=0, så kører TNC'en ud med ilgang

yderligere ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- ▶ Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en kører værktøjet ud ved spånbrud

NC-blok eksempel:

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

UNDERSÆNKNING BAGFRA (cyklus G204)



Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for undersækning bagfra.

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 til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Der gennemførerTNC'en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
- 3 I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering ind i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
- 4 TNC'en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindlen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding sænkning til den indlæste dybde sænkning
- 5 Ifald det er indlæst, dvæler værktøjet i bunden af sænkningen og kører i tilslutning hertil igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
- 6 I tilslutning hertil kørerTNC'en værktøjet med tilspænding forpositionering til sikkerheds-afstand og derfra – hvis det er indlæst – med ilgang til den 2. sikkerheds-afstand.



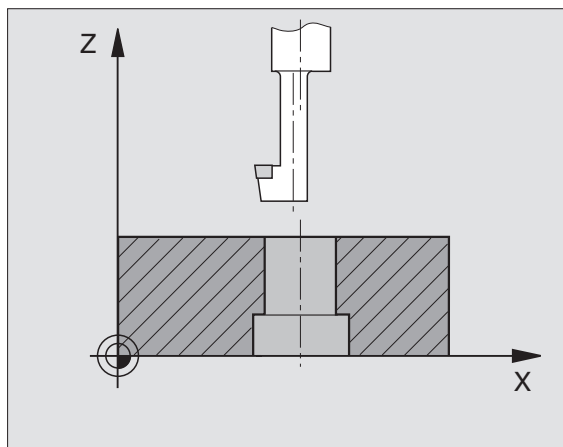
Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersækning. 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 undersækningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.





- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Undersænkings dybde Q249 (inkremental): Afstand mellem emne-underkant og bund af undersækning. Positivt fortegn fremstiller undersækningen i positiv retning af spindelaksen
- ▶ Materialetykkelse Q250 (inkremental): Tykkelse af emnet
- ▶ Excentermål Q251 (inkremental): Excentermål for borstang; tages fra værktøjs- databladet
- ▶ Skærhøjde Q252 (inkremental): Afstand mellem underkant af borstangen og hovedskæret; Tages fra værktøjs-databladet
- ▶ Tilspænding forpositioneren Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- ▶ Tilspænding undersækning Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersækning i mm/min
- ▶ Dvæletid Q255: Dvæletid i sekunder ved bunden af undersækningen
- ▶ 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
- ▶ 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 af sideakse
- 3: Værktøjs forskydning i plus-retning af hovedaksen
- 4: Værktøjs forskydning i plus-retning af sideakse

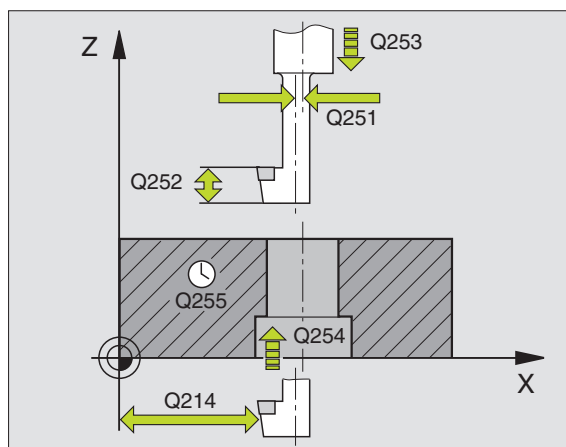
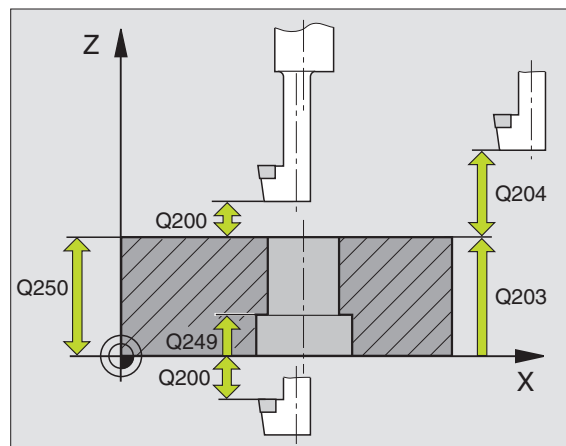


Kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på 0° (f.eks. i driftsart manuel positionering). Indret værktøjs-spidsen således, at den står parallelt med en koordinat-akse. Vælg frikørsel-retning således, at værktøjet kollisionsfrit kan indstikkes i boringen.

yderligere ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- ▶ Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC'en positionerer værktøjet før frikørsel



NC-blok eksempel:

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

UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus G205, kun ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til 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 i sikkerheds-afstanden tilbage. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC'en værktøjet i ilgang tilbage i sikkerheds-afstand og herefter igen med ilgang til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybde formindsker sig for hver fremrykning med fremrykdybde – hvis det er indlæst
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boreddybden er nået
- 6 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis det er indlæst – for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen.



Pas på før programmeringen

Programmør positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

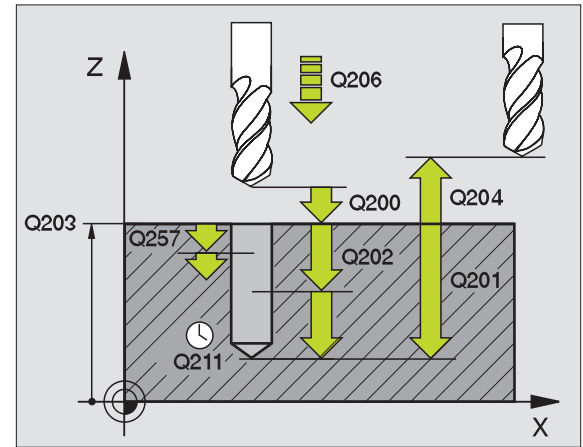


- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
 - Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen (spidsen af bor-kegle)
 - Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
 - Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet rykker frem hver gang TNC'en kører i en arbejds gang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-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
 - Reduktion Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en formindsker fremryk-dybden Q201
 - Minimal fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en fremrykning, begrænser TNC'en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
 - Forstopafstand oppe Q258 (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; Værdien ved første fremrykning
 - Forstopafstand nede Q259 (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; Værdien ved sidste fremrykning



Hvis De indlæser Q258 ulig med Q259, så forandrer TNC'en forstopafstanden mellem første og sidste fremrykning lige meget.

- Boreddybde til spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykningen, 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



NC-blok eksempel:

N12	G205	Q200=2	Q201=-80	Q206=150
	Q202=15	Q203=+0	Q204=50	Q212=0.5
	Q205=3	Q258=0.5	Q259=1	Q257=5
	Q256=0.2	Q211=0.25*		

BOREFRÆSNING (cyklus 208, kun ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

- 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 borer med den indlæste tilspænding F i en skruelinie indtil den indlæste boreddybde
- 3 Når boreddybden 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 til boringsmidten
- 5 Afslutningsvis kører TNC'en med ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen.



Pas på før programmeringen

Programmør positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer TNC'en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.



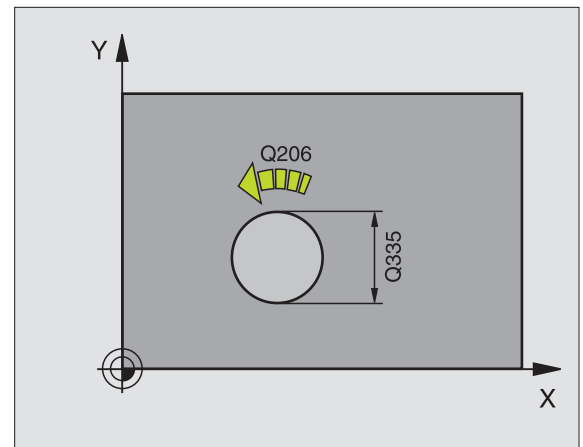
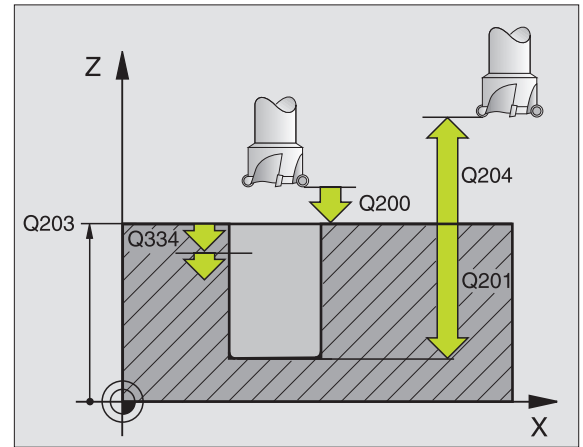
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-underkant og emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinie i mm/min
- Fremrykning pr. skruelinie Q334 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang 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 „5.2 Værktøjs-data“). TNC'en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres 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
- 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.



NC-blok eksempel:

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

GEVINDBORING med komp.patron (cyklus G84)

- 1 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boreddybde
- 2 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid
- 3 Ved startpositionen bliver spindelomdrejningsretningen påny vendt



Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

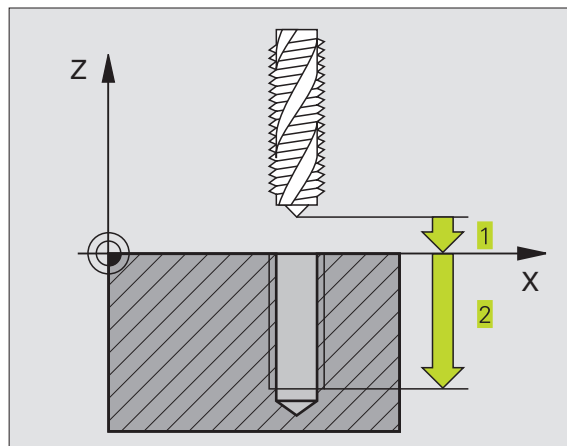
Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

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 spindel-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstre-gevind med M4.



NC-blok eksempel:

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



- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids (startposition) og emne-overflade; Anbefalet værdi: 4x gevindstigning
- ▶ Boreddybde **2** (gevindlængde, inkremental): Afstand mellem emne-overflade og gevindende
- ▶ Dvæletid i sekunder: Værdi mellem 0 og 0,5 sekunder indlæses, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- ▶ Tilspænding F: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring

Beregning af tilspænding: $F = S \times p$

F: Tilspænding mm/min)

S: Spindel-omdrejningstal (omdr./min)

p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse (ikke TNC 410)

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.

GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus G206, kun ved TNC 426, TNC 430 med NC- software 280 474-xx)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i en arbejds-angang til boret dybde
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med FMAX derhen.
- 4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr. retningen påny vendt om



Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

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 spindel-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

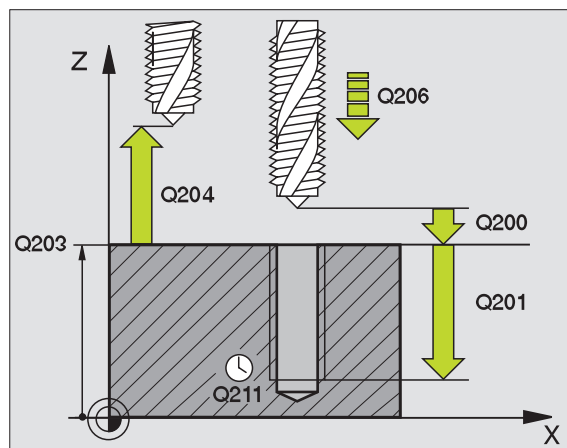
For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstre-gevind med M4.



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids (startposition) og emne-overflade; Anslået værdi: 4x gevindstiging
 - Boreddybde Q201 (gevindlængde, inkremental): Afstand mellem emne-overflade og gevindets ende
 - Tilspænding F Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring
- Beregning af tilspænding: $F = S \times p$**
 F: Tilspænding mm/min)
 S: Spindel-omdrejningstal (omdr./min)
 p: Gevindstiging (mm)
- Dvæletid nede Q211: Indlæs 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

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.



NC-blok eksempel:

N25	G206	Q200=2	Q201=-20	Q206=150
	Q211=0.25	Q203=+0	Q204=50*	

GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus G85)



Maskinen og TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for gevindboring uden kompenserende patron.

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 (børingsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

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.

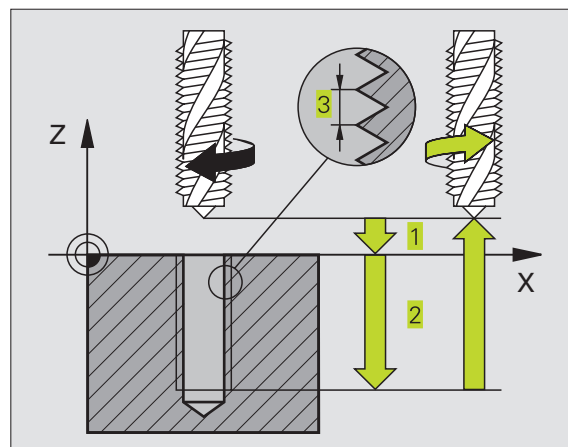
Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.



- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
- ▶ Boreddybde **2** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade (gevindstart) og gevindende
- ▶ Gevindstigning **3**:
Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
+ = Højregevind
- = Venstregevind

Frikørsel ved program-afbrydelse (ikke TNC 410)

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. Derfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



NC-blokeksempel:

```
N18 G85 P01 2 P02 -20 P03 +1*
```

GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus G207, kun ved TNC 426, TNC 430 med NC- software 280 474-xx))



Maskinen og TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for gevindboring uden kompenserende patron.

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejds gange uden længdekompenserende patron.

Fordele i forhold til cyklus gevindboring med kompenserende patron: Se cyklus 85.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i en arbejds gang til boredybde
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med FMAX derhen.
- 4 På sikkerheds-afstanden stopper TNC'en spindelen



Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40

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.

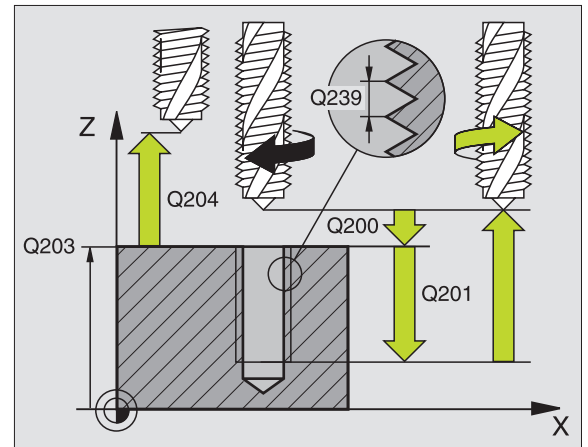
Ved cyklus-ende står spindelen. Før næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.



- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids (startposition) og emne-overflade
- ▶ Boreddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade (gevindstart) og gevindende
- ▶ Gevindstigning Q239
stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og 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

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet 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.



NC-blokeksempel:

N26	G207	Q200=2	Q201=-20	Q239=+1
		Q203=+0	Q204=50*	

GEVINDSKÆRING (cyklus G86, ikke TNC 410)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for gevindskæring.

I cyklus G86 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 frakørselsbevægelserne 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 omdrejningstallet. Hvis De under gevindskæringen bruger dreje-knappen for spindel-override, tilpasser TNC'en selv automatisk tilspændingen.

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

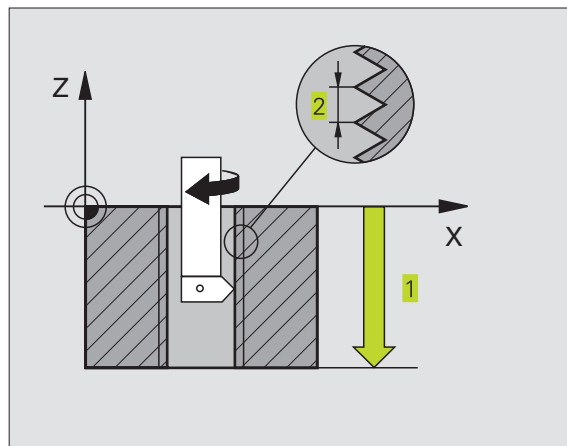
TNC'en kobler spindelen automatisk ind og ud. For cyklus-kald programmeres M3 eller M4 ikke.



- Boreddybde **1**: Afstand fra aktuel værktøjs-position til gevindende.

Fortegnet for BOREDYBDE fastlægger arbejdsretningen („-“ svarer til negativ retning i spindelaksen)

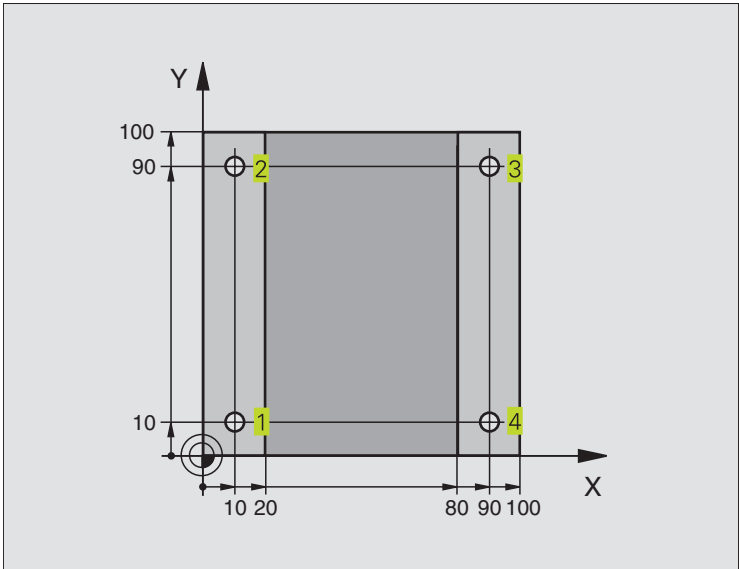
- Gevindstigning **2**:
Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
+ = Højre gevind (M3 ved negativ boreddybde)
- = Højre gevind (M4 ved negativ boreddybde)



NC-blokeksempel:

N22 G86 P01 -20 P02 +1*

Eksempel: Borecykler

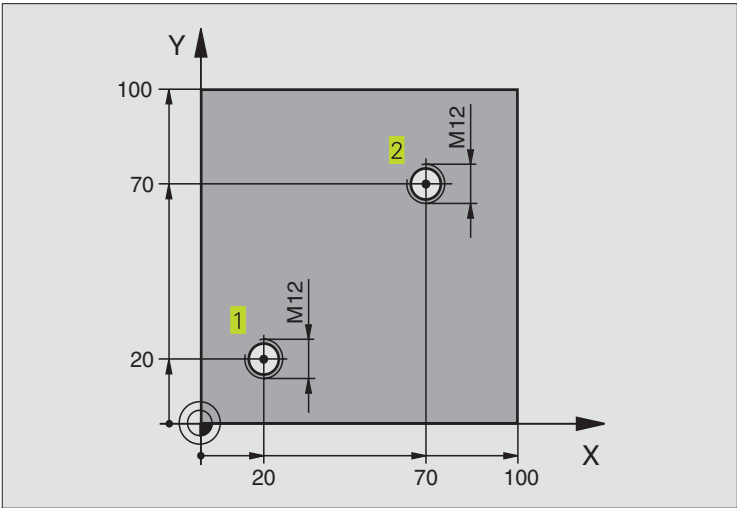


%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250	Cyklus-definition
Q202=5 Q210=0 Q203=0 Q204=50 *	
N70 X+10 Y+10 M3 *	Kør til boring 1, spindel indkobles
N80 Z-8 M99 *	Forpositionering i spindelaksen, cyklus-kald
N90 Y+90 M99 *	Kør til boring 2, cyklus-kald
N100 Z+20 *	Frikør spindelakse
N110 X+90 *	Kør til boring 3
N120 Z-8 M99 *	Forpositionering i spindelaksen, cyklus-kald
N130 Y+10 M99 *	Kør til boring 4, cyklus-kald
N140 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N999999 %C200 G71 *	

Eksempel: Borecykler

Program-afvikling

- Borecyklus programmeres i hovedprogram
- Bearbejdning programmeres i underprogram (se „9 Programmering: Underprogrammer og programdelgentagelser“)



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Cyklus-definition gevindskæring
N70 X+20 Y+20 *	Kør til boring 1
N80 L1,0 *	Kald underprogram 1
N90 X+70 Y+70 *	Kør til boring 2
N100 L1,0 *	Kald underprogram 1
N110 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, slut på hovedprogram
N120 G98 L1 *	Underprogram 1: Gevindskæring
N130 G36 S0 *	Spindel orientering (skærings gentagelse mulig)
N140 G01 G91 X-2 F1000 *	Forskyd værktøj for kollisionsfri indstikning (afhængig af kernediameter og værktøj)
N150 G90 Z-30 *	Kør til startdybde
N160 G91 X+2 *	Værktøj igen til boringsmidte
N170 G79 *	Cyklus kald
N180 G90 Z+5 *	Frikørsel
N190 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N999999 %C18 G71 *	

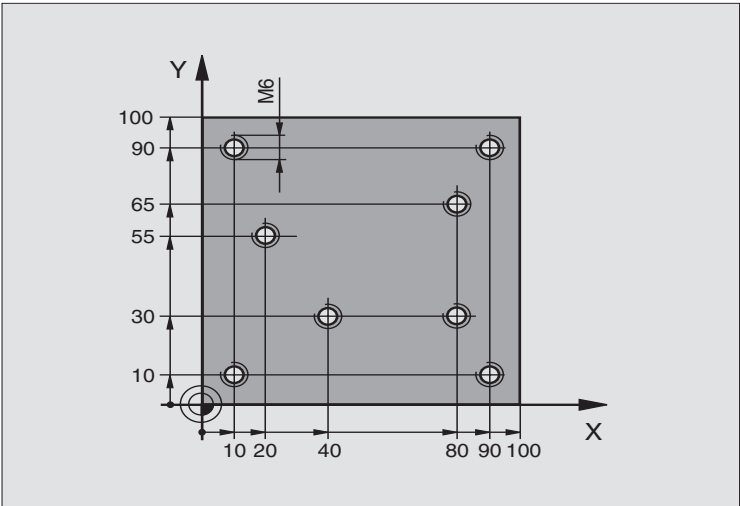
Eksempel: Borecykler i forbindelse med punkt-tabeller (kunTNC 410)

Program-afvikling

- Centrerung
- Boring
- Gevindboring M6

Boringskoordinaterne er i gemti punkt-tabellen TAB1.PNT (se næste side) og bliver kaldt afTNC'en med G79 PAT.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.



%1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemne-definition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 G99 1 L+0 R+4*	Værktøjs-definition centrerer
N40 G99 2 L+0 R+2.4*	Værktøjs-definition bor
N50 G99 3 L+0 R+3*	Værktøjs-definition gevindbor
N60 T1 G17 S5000*	Værktøjs-kald centrerer
N70 G01 G40 Z+10 F5000*	Kør værktøj til sikker højde (programmér F med værdi,
	TNC'en positionerer efter hver cyklus til sikker højde)
N80 %:PAT: "TAB1"*	Fastlæg punkt-tabel
N90 G200 Q200=2 Q201=-2 Q206=150 Q202=2	Cyklus-definition centrerung
Q210=0 Q203=+0 Q204=0*	Ved Q203 og Q204 er det tvunget at indlæse 0
N100 G79 "PAT" F5000 M3*	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabelTAB1.PNT,
	Tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
N110 G00 G40 Z+100 M6*	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel

N120 T2 G17 S5000*	Værktøjs-kald bor
N130 G01 G40 Z+10 F5000*	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
N140 G200 Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q202=5 Q210=0 Q203=+0 Q204=0*	Cyklus-definition boring Ved Q203 og Q204 er det tvunget at indlæse 0
N150 G79 "PAT" F5000 M3*	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabelTAB1.PNT.
N160 G00 G40 Z+100 M6*	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
N170 T3 G17 S200*	Værktøjs-kald gevindborer
N180 G00 G40 Z+50*	Kør værktøj til sikker højde
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P030 P04 150*	Cyklus-definition gevindboring
N200 G79 "PAT" F5000 M3*	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabelTAB1.PNT.
N210 G00 G40 Z+100 M2*	Værktøj frikøres, program-slut
N99999 %1 G71*	

Punkt-tabelTAB1.PNT

	TAB1	.PNT	MM
NR	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END]			

8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

cyklus	Softkey
G75/G76 LOMMEFRÆSNING (firkantformet) Skrub-cyklus uden automatisk forpositionering G75: Medurs G76: Modurs	
G212 LOMME SLETFRÆS (firkantet) Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G213 TAP SLETFRÆS (firkantformet) slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G77/G78 CIRKULÆR LOMME Skrub-cyklus uden automatisk forpositionering G77: Medurs G78: Modurs	
G214 SLETFRÆS CIRKELLOMME slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G215 SLET RUND TAP slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand	
G74 NOTFRÆSNING skrub-/slet-cyklus uden automatisk forpositionering, lodret dybde-fremrykning	
G210 NOT PENDLENDE Skrub-/slet-cyklus med automatisk forpositionering, pendlende indstiksbevægelse	
G211 RUND NOT Skrub-/slet-cyklus med automatisk forpositionering, pendlende indstiksbevægelse	

LOMMEFRÆSNING (cykler G75, G76)

- 1 Værktøjet indstikkes på startpositionen (lommemidte) i emnet og kører til den første fremryk-dybde
- 2 Værktøjet kører herefter i den positive retning af 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 dybde er nået
- 4 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet tilbage til startpositionen



Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (lommemidte) bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forboring i lommemidten.

For den 2. sidelængde gælder følgende betingelse:
2.sidelængde større end [(2 x rundings-radius) + sideværts fremrykning k].

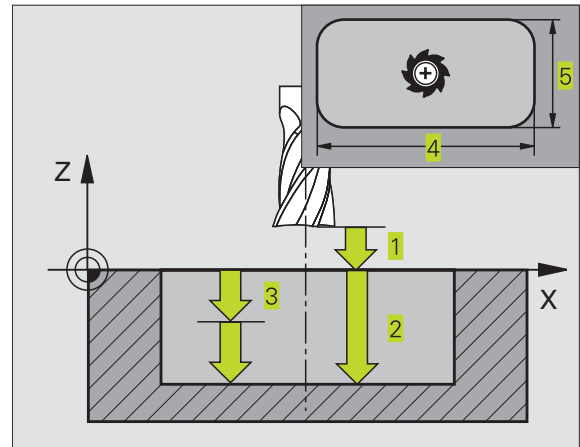
Drejeretning ved udrømning

■ Medurs: G75

■ Modurs: G76



- Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
- Fræsedybde **2** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af lommen
- Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC'en kører i en arbejdsgang til dybden hvis:
 - fremryk-dybde og dybde er ens n fremryk-dybde er større end dybden
- Tilspænding fremrykdybde: Kørselshastighed for værktøjet ved indstikning
- 1. Side-længde **4**: Længden af lommen, parallelt med en hovedakse i bearbejdningsplanet
- 2. Side-længde **5**: Bredde af lommen



- Tilspænding F: Kørselshastighed af værktøjet i bearbejdningsplanet
- Rundings-Radius: Radius for lommehjørner
For radius = 0 er rundings-radius lig med værktøjs-radius

NC-blokeksempel:

N27	G75	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100
		P05	X+80	P06	Y+60	P07	275	P08	5*
...									
N35	G76	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100
		P05	X+80	P06	Y+60	P07	275	P08	5*

Beregninger:

Sideværts fremrykning $k = K \times R$

K: Overlappings-faktor, fastlagt i maskin-parameter 7430

R: Radius for fræser

LOMME SLETNING (cyklus G212)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand, eller – eller hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til lommemidten
- 2 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 til sikkerheds-afstand og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til den færdige del og fræser i medløb een omgang.
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt væk 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 med ilgang til sikkerheds-afstand eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til midten af lommen (slutposition = startposition).

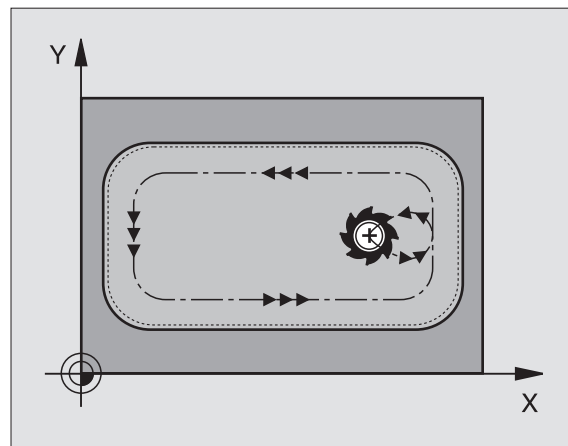


Pas på før programmeringen

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

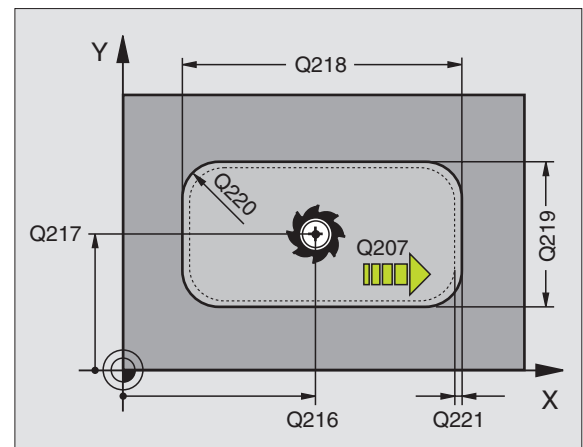
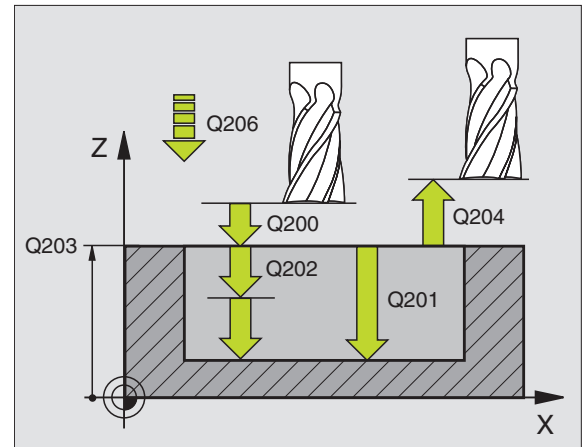
Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.

Mindste størrelse af lommen: tre gange værktøjs-radius.





- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og lommens bund
- ▶ Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi; når der allerede er for-skrubbet, så indlæses en højere tilspænding
- ▶ 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
- ▶ Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Midte 2. akse Q217 (absolut): Midte af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 1. Sidelængde Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 2. Sidelængde Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Hjørneradius Q220: Radius af lommens hjørne Hvis ikke indlæst, sætterTNC'en hjørneradius lig værktøjs-radius
- ▶ Sletspån 1. AKSE Q221 (inkremental): Sletspån i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af lommen.



NC-blok eksempel:

N34	G212	Q200=2	Q201=-20	Q206=150
		Q202=5	Q207=500	Q203=+0
		Q216=+50	Q217=+50	Q218=80
				Q219=60
				Q220=5
				Q221=0*

SLETFRÆSNINGAFTAP (cyklus G213)

- 1 TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstnd og derefter 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 til sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til den færdige del og fræser i medløb een omgang.
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt væk 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 med ilgang til sikkerheds-afstand eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til midten af tappen (slutposition = startposition).



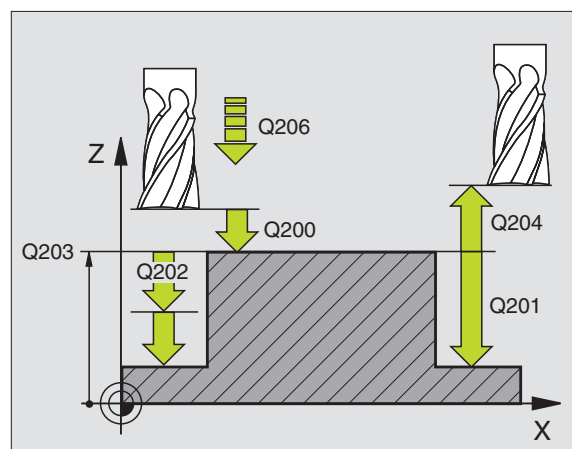
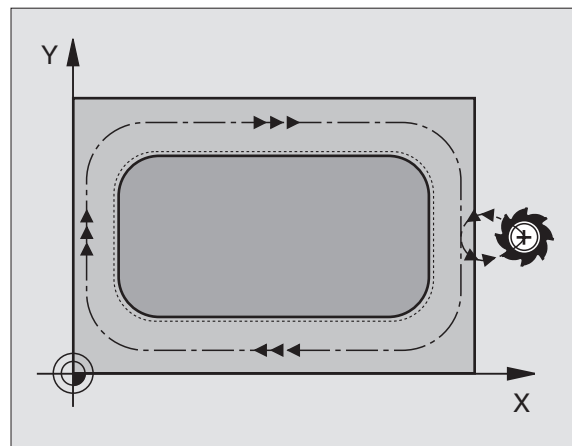
Pas på før programmeringen

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

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.



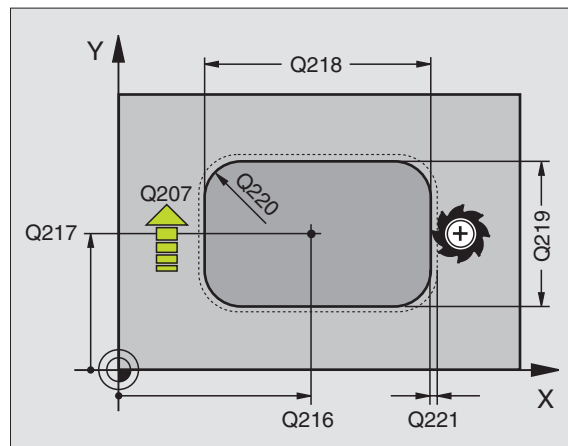
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og tappens bund
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi, når De indstikker i det fri, så indlæses en højere tilspænding
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet rykker frem 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



NC-blok eksempel:

N35	G213	Q200=2	Q201=-20	Q206=150	
		Q202=5	Q207=500	Q203=+0	Q204=50
		Q216=+50	Q217=+50	Q218=80	Q219=60
		Q220=5	Q221=0*		

- ▶ 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne
- ▶ 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 af tappens hjørne
- ▶ Sletspån 1. AKSE Q221 (inkremental): Sletspån i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af lommen.



CIRKULÆR LOMME (cykler G77, G78)

- 1 Værktøjet indstikkes på startpositionen (lommemidte) i emnet og kører til den første fremryk-dybde
- 2 Herefter beskriver værktøjet med tilspænding F den i billedet til højre viste spiralformede bane; for sideværts fremrykning k se cyklus G75/G76 LOMMEFRÆSNING
- 3 Disse forløb gentager sig, indtil dybde er nået
- 4 Til slut kører TNC'en værktøjet tilbage til startpositionen.



Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (lommemidte) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

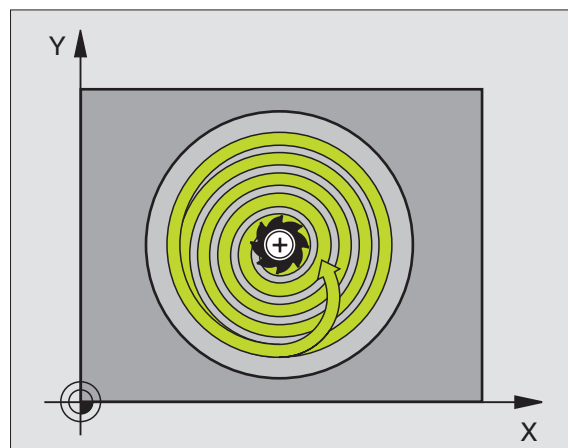
Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forboring i lommemidten.

Drejeretning ved udrømning

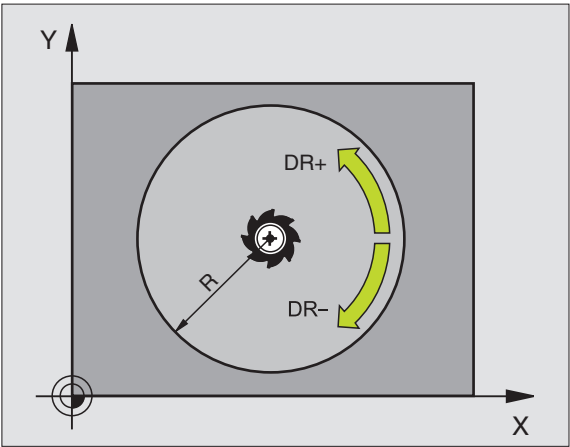
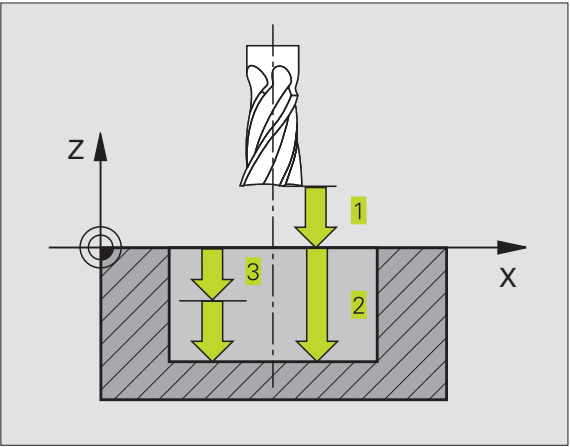
■ Medurs: G77

■ Modurs: G78





- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
- ▶ Fræsedybde **2** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af lommen
- ▶ Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC'en kører i en arbejds-gang til dybden hvis:
 - fremryk-dybde og dybde er ens
 - fremryk-dybde er større end dybden
- ▶ Tilspænding fremrykdybde: Kørselshastighed for værktøjet ved indstikning
- ▶ Cirkelradius: Radius for den cirkellomme
- ▶ Tilspænding F: Kørselshastighed af værktøjet i bearbejdningsplanet



NC-blokeksempel:

N36	G77	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100
		P05	40	P06	250*				
...									
N48	G78	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100
		P05	40	P06	250*				

LOMME SLETNING (cyklus G214)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til lommemidten
- 2 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 til sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til den færdige del 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 med ilgang til sikkerheds-afstand eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til midten af lommen (slutposition = startposition).



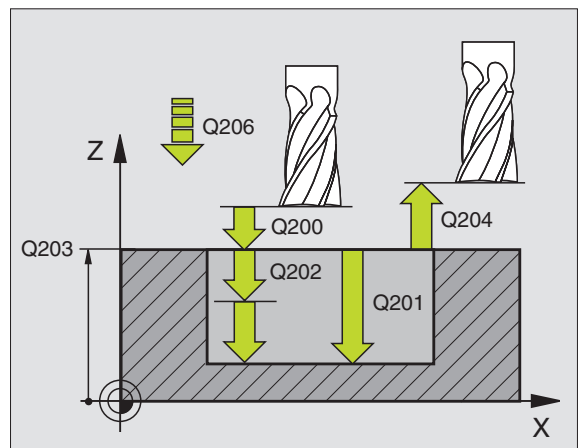
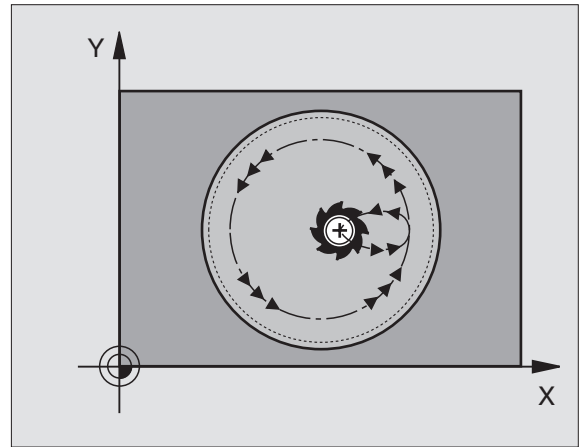
Pas på før programmeringen

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.



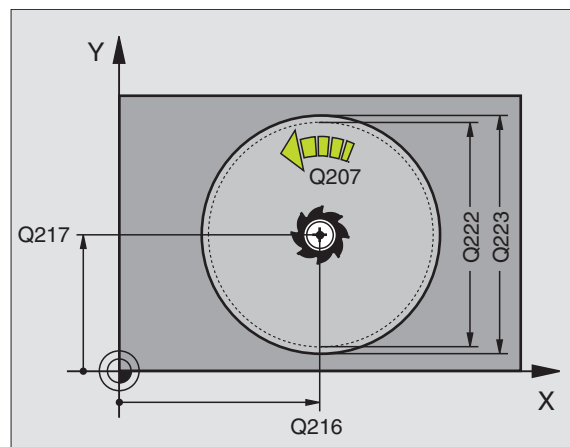
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og lommens bund
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi; hvis De indstikker i det fri, så indlæses en højere tilspænding
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min



NC-blok eksempel:

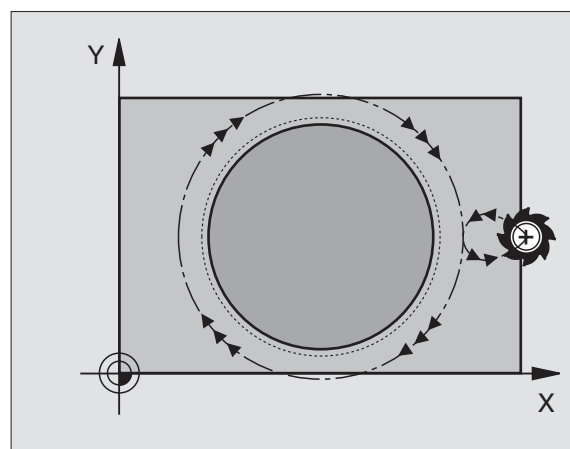
N42	G214	Q200=2	Q201=-20	Q206=150
		Q202=5	Q207=500	Q203=+0
		Q216=+50	Q217=+50	Q222=79
				Q223=80*

- 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
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midte af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Råemne-diameter Q222: Diameteren af den forbehandlede lomme; råemne-diameteren indlæses mindre end diameteren af det færdige emne.
- Færdig-del-diameter Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede lomme; indlæs færdig-del-diameteren større end råemne-diameteren og større end værktøjs-diameteren



SLETFRÆSNINGAF RUNDETAPPE (cyklus G215)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til tappens midte
- 2 Fra tappens midte kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningsplanet. 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 til sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til den færdige del og fræser i medløb een omgang.
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt væk 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 med ilgang til sikkerheds-afstand eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til midten af tappen (slutposition = startposition).





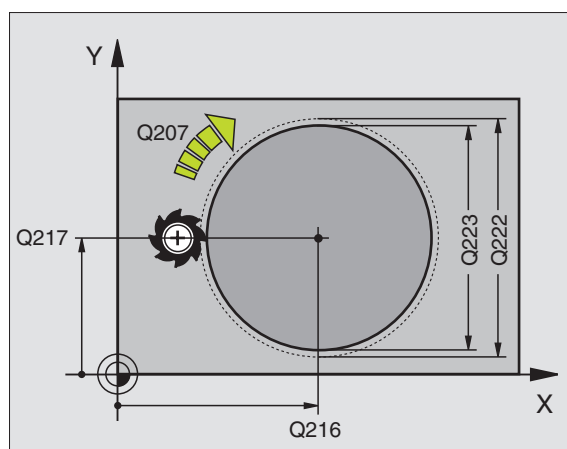
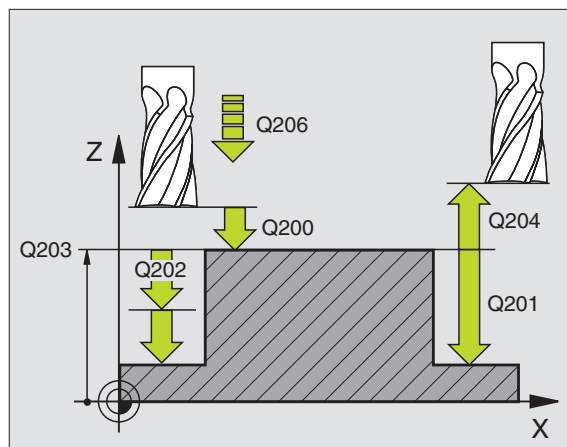
Pas på før programmeringen

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

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 mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og tappens bund
- ▶ Tilspænding fremrykdybde 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 tilspænding
- ▶ 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
- ▶ 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 forbehandlede tap; råemne-diameteren indlæses større end diameteren af det færdige emne
- ▶ Færdig-del diameter Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede tap; Diameteren af den færdige del indlæses mindre end råemne-diameteren.



NC-blok eksempel:

N43	G215	Q200=2	Q201=-20	Q206=150
	Q202=5	Q207=500	Q203=+0	Q204=50
	Q216=+50	Q217=+50	Q222=81	Q223=80*

NOTFRÆSNING (cyklus G74)

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 fremrykdybde hvorefter værktøjet fræser i modsat retning.
- Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræsning

- 3 Ved bunden af fræsningen kører TNC'en værktøjet til en cirkel-bane tangentalt til yderkonturen; herefter bliver kontur sletfræset i medløb (med M3).
 - 4 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstand
- Ved et ulige antal af fremrykninger kører værktøjet i sikkerheds-afstand til startpositionen



Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken til startpunktet i bearbejdningsplanet – midten af noten (2. side-længde) og forskudt med værktøjs-radius i noten – med Radiuskorrektur G40.

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

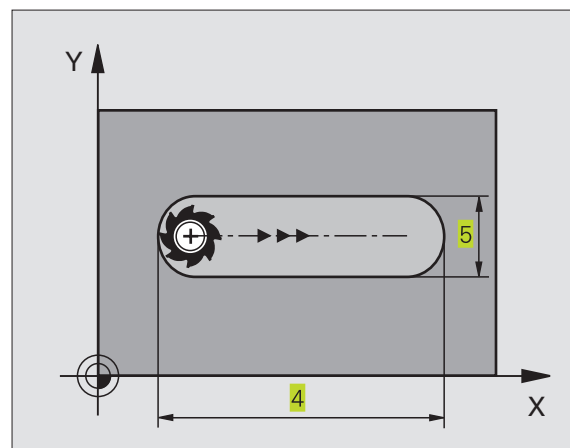
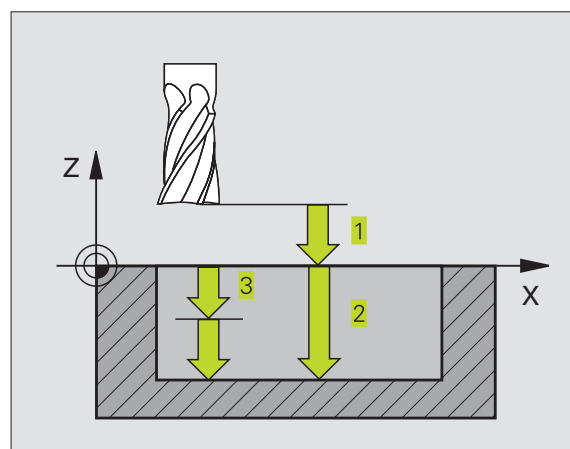
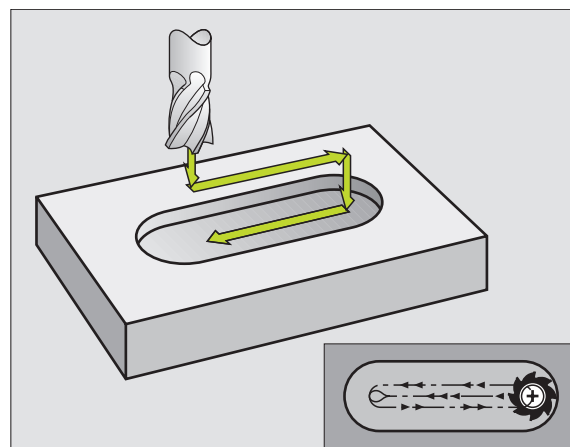
Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Vælg en fræserdiameter ikke større end notbredde og ikke mindre end den halve notbredde.



- Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
- Fræsedybde **2** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af lommen
- Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Mål med hvilken værktøjet hver gang bliver fremrykket; TNC'en kører i een arbejds gang til dybde hvis:
 - fremryk-dybde og dybde er ens
 - Ffremryk-dybde er større end dybde



- ▶ Tilspænding fremrykdybde: Kørselshastighed for værktøjet ved indstikning
- ▶ 1. Side-længde **4**: Længde af noten; 1. skære-.retning fastlægges med fortegn
- ▶ 2. Side-længde **5**: Bredde af noten
- ▶ Tilspænding F: Kørselshastighed af værktøjet i bearbejdningsplanet

NC-blok eksempel:

N44	G74	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100
P05	X+80	P06	Y12	P07	275*				

NOT (Langt hul) med pendlende indstikning (cyklus G210)



Pas på før programmeringen

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

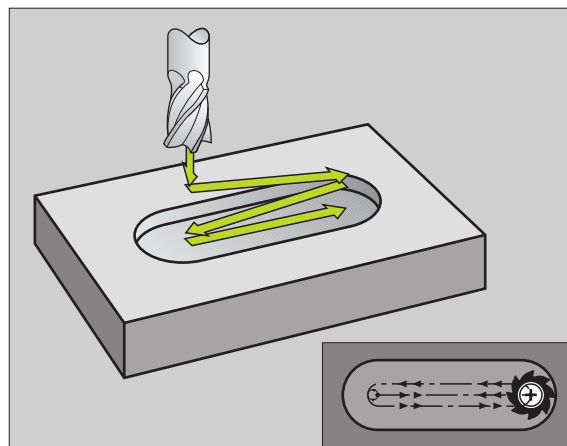
Vælg fræserdiameter mindre end den halve notlængde: ellers kanTNC'en ikke indstikke pendlende.

Skrubning

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang i spindelaksen til den 2. sikkerheds-afstand og herefter i centrum af den venstre cirkelbue; derfra positionererTNC'en værktøjet til sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræsning til emne-overfladen; herfra kører fræseren i notens længderetning – skrå indstikning i materialet – til centrum af den højre cirkelbue
- 3 Herefter kører værktøjet igen med skrå indstikning tilbage til centrum for den venstre cirkel; disse skridt gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 4 I fræsedybde kørerTNC'en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten og derefter igen til midten af noten.

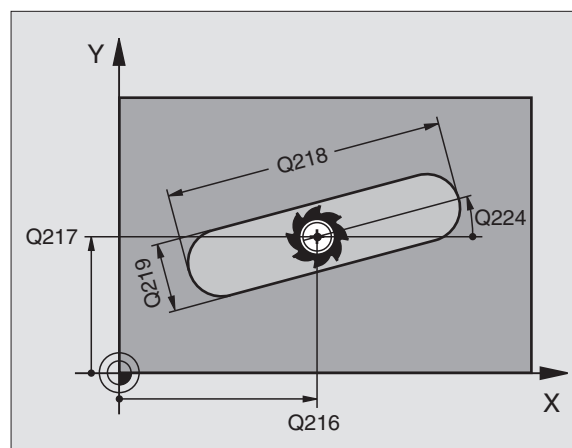
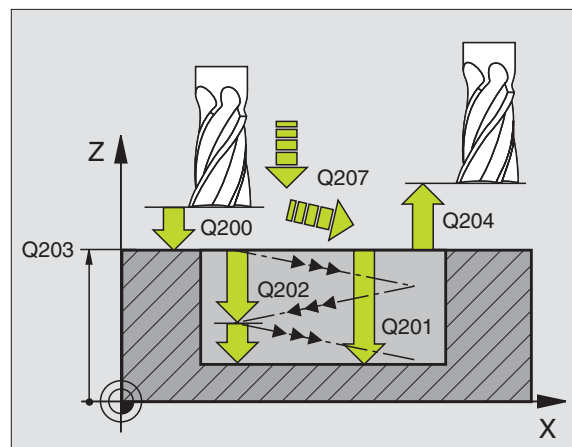
Sletfræsning

- 5 Fra midten af noten kørerTNC'en værktøjet tangentialt til den færdige kontur; herefter sletfræserTNC'en konturen i medløb (med M3)
- 6 Ved konturens ende kører værktøjet – tangentialt væk fra konturen – til midten af noten
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstand og – hvis det er indlæst – til den 2.sikkerheds afstand





- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjspids og emne-overflade
- ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af noten.
- ▶ Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet med hvilken værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen ialt bliver fremrykket.
- ▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlæggelse af bearbejdnings-omfanget:
 - 0:** Skrubning og sletning
 - 1:** Kun skrubning
 - 2:** Kun sletning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Z-koordinater, i hvilke der ingen kollision mellem værktøj og emne kan ske
- ▶ 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 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 skrubberTNC'en kun. (lang hul fræsning)
- ▶ Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken hele noten bliver drejet; Drejecentrum ligger i centrum af noten.



NC-blok eksempel:

N51	G210	Q200=2	Q201=-20	Q207=500
	Q202=5	Q215=0	Q203=+0	Q204=50
	Q216=+50	Q217=+50	Q218=80	Q219=12
	Q224=+15*			

RUND NOT (Langt hul) med pendlende indstikning (cyklus G211)

Skrubning

- 1 TNC'en positionerer værktøjet 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 sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræsning til emne-overfladen; herfra kører fræseren – 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
- 4 I fræsedybde kører TNC'en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten

Sletfræsning

- 5 For sletfræsning af noten kører TNC'en værktøjet tangentialt til den færdige kontur. Herefter sletfræser TNC'en konturen i medløb (med M3) Startpunktet for sletfræsningen ligger i centrum af den højre cirkelbue.
- 6 Ved konturens ende kører værktøjet tangentialt væk fra konturen.
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstand og – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds afstand

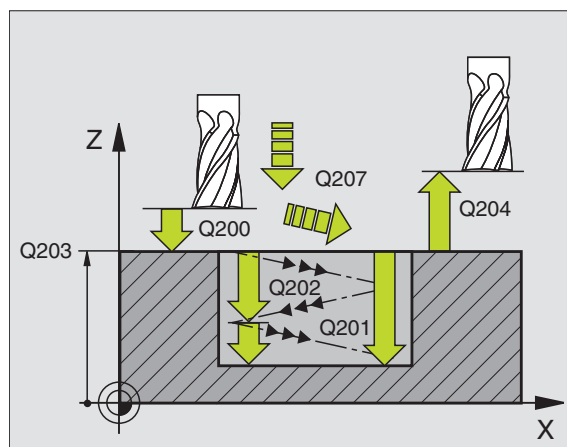
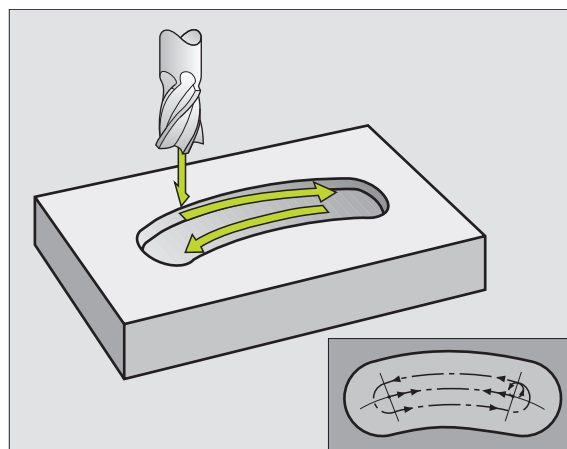


Pas på før programmeringen

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

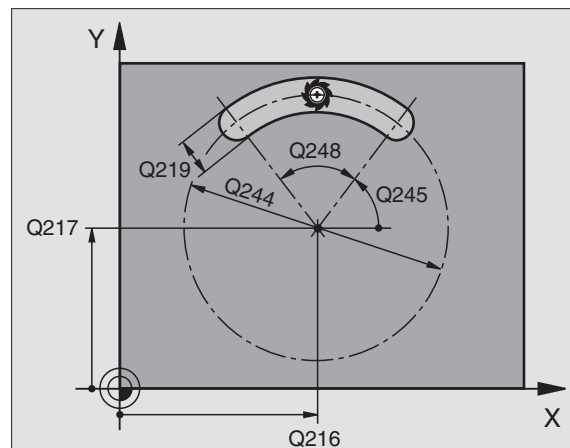
Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiameteren mindre end det halve af notbredden. Ellers kan TNC'en ikke indstikke pendlende.





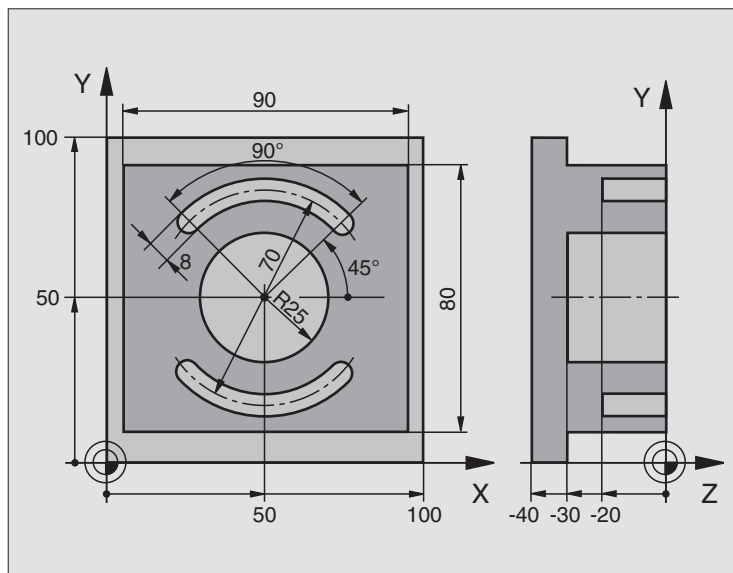
- ▶ Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Dybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af noten.
- ▶ Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet med hvilken værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen ialt bliver fremrykket.
- ▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlæggelse af bearbejdnings-omfanget:
0: Skrubning og sletning
1: Kun skrubning
2: Kun sletning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Z-koordinater, i hvilke der ingen kollision mellem værktøj og emne kan ske
- ▶ Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Delkreds-diameter Q244: Diameter for delkreds indlæses
- ▶ 2. Side-længde Q219: Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubberTNC'en kun (lang hul fræsning)
- ▶ Startvinkel Q245 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet
- ▶ Åbnings-vinkel til not Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinkel til noten.



NC-blok eksempel:

N52	G211	Q200=2	Q201=-20	Q207=500
	Q202=5	Q215=0	Q203=+0	Q204=50
	Q216=+50	Q217=+50	Q244=80	Q219=12
	Q245=+45	Q248=90*		

8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter



N10	G30 g17 x+0 y+0 z-40 *	Råemne-definition
N20	G31 g90 x+100 y+100 z+0 *	
N30	G99 t1 l+0 r+6 *	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
N40	G99 t2 l+0 r+3 *	Værktøjs-definition notfræsning
N50	T1 g17 s3500 *	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
N60	G00 g40 g90 z+250 *	Værktøj frikøres
N70	G213 q200=2 q201=-30 q206=250 q202=5 Q207=250 Q203=+0 Q204=20 Q216=+50 Q217=+50 q218+90 q219=80 q220=0 Q221=5 *	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
N80	G79 m03 *	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
N90	G78 p01 2 p02 -30 p03 5 p04 250 Po5 25 P06 400 *	Cyklus-definition cirkulær lomme
N100	G00 g40 x+50 y+50 *	
N110	Z+2 m99 *	Cyklus-kald cirkulær lomme
N120	Z+250 m06 *	Værktøjs-skift
N130	T2 g17 s5000 *	Værktøjs-kald notfræser
N140	G211 q200=2 q201=-20 q207=250 Q202=5 q215=0 q203=+0 Q204=100 Q216=+50 q217=+50 q244=70 q219=8 Q245=+45 q248=90 *	Cyklus-definition not 1
N150	G79 M03 *	Cyklus-kald not 1
N160	D00 q245 p01 +225 *	Ny startvinkel for not 2
N170	G79 *	Cyklus-kald not 2
N180	G00 Z+250 m02 *	Værktøj frikøres, program-slut
N999999	%C210 G71 *	

8.5 Cykler for fremstilling af punktmønstre

TNC'en stiller 2 cyklen til rådighed, med hvilke De kan lave et punkt mønster:

Cyklus	Softkey
G220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL	
G221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne G220 og G221:

Zyklus G83	DYBDEBORING
Cyklus G84	GEVINDBORING med kompenserende patron
Cyklus G74	NOTFRÆSNING
Cyklus G75/G76	LOMMEFRÆSNING
Cyklus G77/G78	CIRKELLOMME
Cyklus G85	GEVINDBORING uden kompenserende patron
Cyklus G86	GEVINDSKÆRING

Cyklus G200	BORING
Cyklus G201	REIFNING
Cyklus G202	UDDREJNING
Cyklus G203	UNIVERSAL-BORECYKLUS
Cyklus G204	UNDERSÆNKNING-BAGFRA
Cyklus G212	LOMME SLETFRÆS
Cyklus G213	TAPPE SLETFRÆS
Cyklus G214	CIRKELLOMME SLETFRÆS
Cyklus G215	RUNDTAPPE SLETFRÆS

Yderligere ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx

Cyklus G205	UNIVERSAL-DYBDEBORING
Cyklus G206	GEVINDBORING NY med komp.patron
Cyklus G207	GEVINDBORING GS NY uden kompenserende patron
Cyklus G208	BOREFRÆSNING

PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning.
- Rækkefølge:
 - 2. Kør til sikkerheds-afstand (spindelakse)
 - Kør til startpunkt i bearbejdningsplan
 - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus der kræver kald.
- 3 Herefter positionerer TNC'en værktøjet med en retliniebevægelse til startpunktet for næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstand (eller 2. sikkerheds-afstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført.



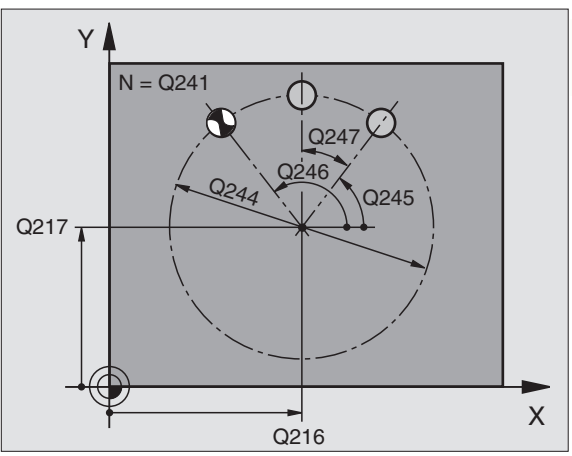
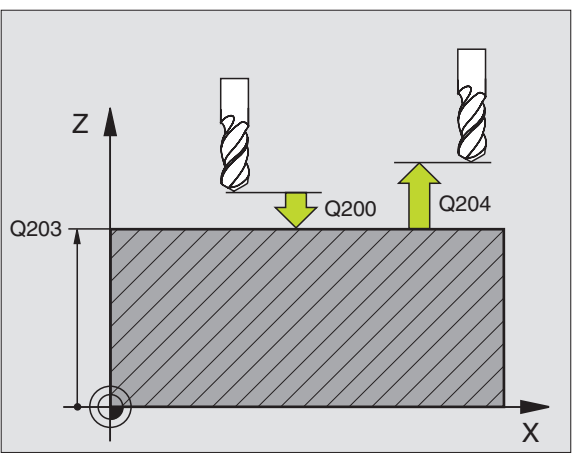
Pas på før programmeringen

Cyklus G220 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus G220 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus!

Hvis De kombinerer en bearbejdningscykel G200 til G215 med cyklus G220, virker sikkerheds-afstand, for emne-overflade og 2. sikkerheds-afstand af cyklus G220!



- Midte 1. akse Q216 (absolut): Delkreds-midtpunkt i hovedakse i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Delkreds-midtpunkt i sideakse i bearbejdningsplanet
- Delkreds-diameter Q244: Diameter for delkredsen
- Startvinkel Q245 (absolut): Vinkel mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning af delkreds.
- Slutvinkel Q246 (absolut): Vinkel mellem hovedakse i bearbejdningsplan og startpunkt 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): Vinkel mellem to bearbejdninger på delkredsen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC'en vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; når et vinkelskridt er indlæst, så tager TNC'en ikke hensyn til slutvinkel; Fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretning (- = medurs)



NC-blok eksempel:

N53	G220	Q216=+50	Q217=+50	Q244=80	
		Q245=+0	Q246=+360	Q247=+0	Q241=8
		Q200=2	Q203=+0	Q204=50*	

- Antal bearbejdninger Q241: Antal bearbejdninger på delkredsen
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; Indlæs værdien positiv
- 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; indlæs værdi positiv

yderligere ved TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

- 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 G221 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus G221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

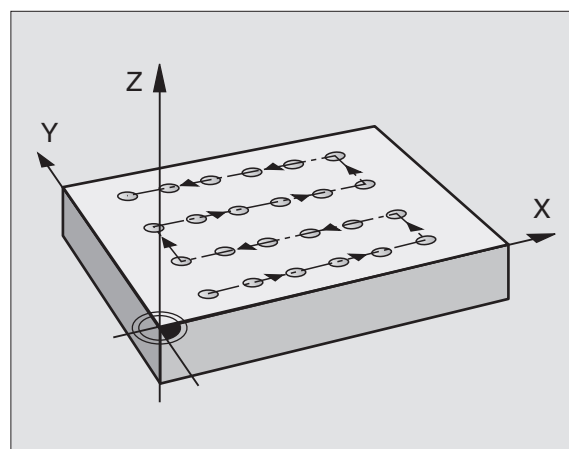
Hvis De kombinerer en bearbejdningscykel G200 til G215 med cyklus G220, virker sikkerheds-afstand, for emne-overflade og 2. sikkerheds-afstand af cyklus G220!

- 1 TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

Rækkefølge:

- Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
- Kør til startpunktet i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

- 2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus der kræver kald.
- 3 Herefter positionerer TNC'en værktøjet i positiv retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstand (eller 2. sikkerheds-afstand)



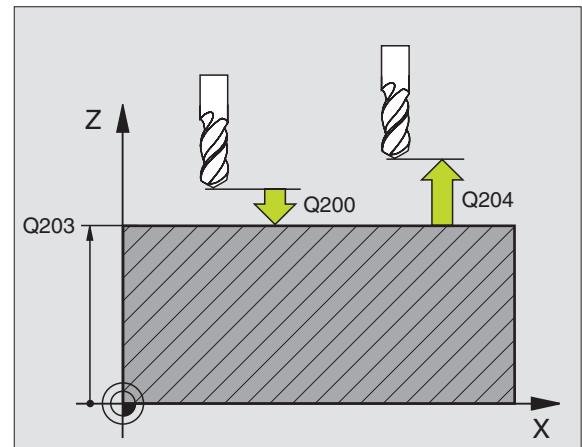
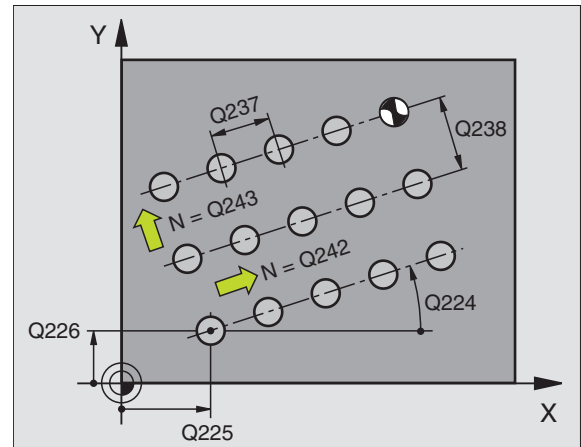
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af første linie.
- 5 Herefter kørerTNC'en værktøjet til sidste punkt på anden linie og gennemfører der bearbejdningen.
- 6 Derfra positionererTNC'en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning
- 7 Disse forløb (5-6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.
- 8 Herefter kørerTNC'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 bearbejdningsplanet
- 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: Antalet af bearbejdninger på linien
- Antal linier Q243: Antalet af linier
- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinkel, med hvilken hele billedmønsteret 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

yderligere vedTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

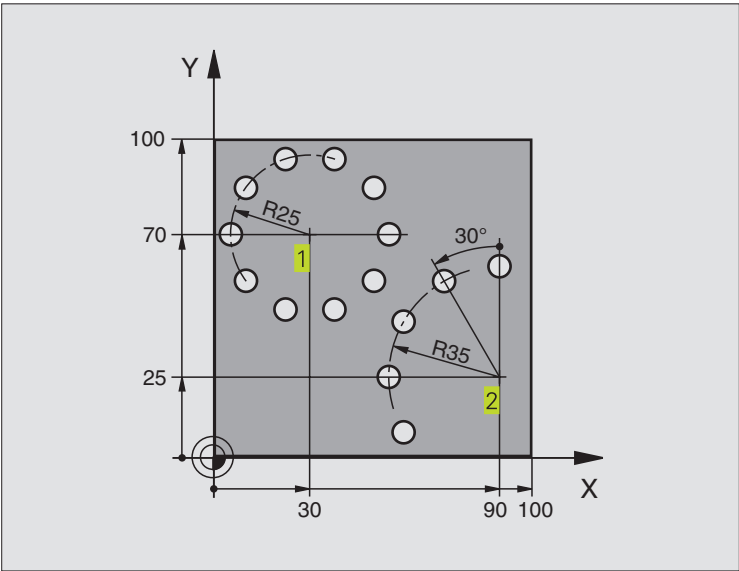
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
- 0: Mellem bearbejdningerne kør i sikkerheds-afstand
- 1: Kør mellem målepunkterne i 2. sikkerheds-afstandn



NC-blok eksempel:

N54	G221	Q225=+15	Q226=+15	Q237=+10
	Q238=+8	Q242=6	Q243=4	Q224=+15
	Q200=2	Q203=+0	Q204=50*	

Eksempel: Hulkreds



%BORBE G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Værktøj frikøres
N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250	Cyklus-definition boring
Q202=4 Q210=0 Q203=+0 Q204=0 *	
N70 G220 Q216=+30 Q217=+70 Q244=50	Cyklus-definition hulkreds 1
Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=10	
Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *	
N80 G220 Q216=+90 Q217=+25 Q244=70	Cyklus-definition hulkreds 2
Q245=+90 Q246=+360 Q247=+30 Q241=5	
Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Frikørsel, program-slut
N999999 %BORBE G71	

8.6 SL-cykler gruppe I

Med SL-cykler lader komplekse sammensatte konturer sig bearbejde.

Egenskaber ved konturen

- En komplet kontur kan være sammensat af overlappende delkonturer (indtil 12 stk.) . Vilkårlige lommer og Ø'er opbygger herved delkonturen.
- Listen med delkonturer (underprogram-numre) indlæser De i cyklus G37 KONTUR.TNC' en beregner ud fra delkonturerne den komplette kontur.
- Delkonturerne selv indlæser De som underprogrammer.
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. Alle underprogrammer må tilsammen ikke indeholde mere end f.eks. 128 retlinieblokke ialt.

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 en kontur medurs med radius-korrektur G42
- TNC'en genkender en Ø, hvis De udvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur G41
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningseplanet. Parallelakser er tilladt

Egenskaber ved bearbejdningscykler



TNC 410:

Med MP7420.0 og MP7420.1 fastlægger De, hvorledes TNC'en skal køre værktøjet ved skrubning (se „14.1 Generelle bruger-parametre“).

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til startpunktet i bearbejdningsplanet. I spindelaksen skal De forpositionere værktøjet på sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver udrømmet akseparallel eller under en vilkårlig vinkel (vinkel defineres i cyklus G57); Ø'er bliver standardmæssigt overkørt med sikkerheds-afstand. I MP7420.1 kan De også fastlægge, at TNC'en skal udrømme konturen således, at de enkelte kamre bliver bearbejdet efter hinanden uden udtræksbevægelser.
- TNC'en tager hensyn til en indlæst sletspån (cyklus G57) i bearbejdningsplanet

Oversigt: SL-cykler

cyklus	Softkey
G37 KONTUR (tvingende nødvendig)	37 LBL 1...N
G56 FORBORING (alternativt anvendelig)	56
G57 UDRØMNING (tvingende nødvendig)	57
G58/G59 KONTURFRÆSNING (alternativ anvendelig)	58
G58: Medurs	59
G59: Modurs	

KONTUR (Cyklus G37)

I cyklus G37 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur (se billedet til højre forneden).



Pas på før **programmeringen**

Cyklus G37 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

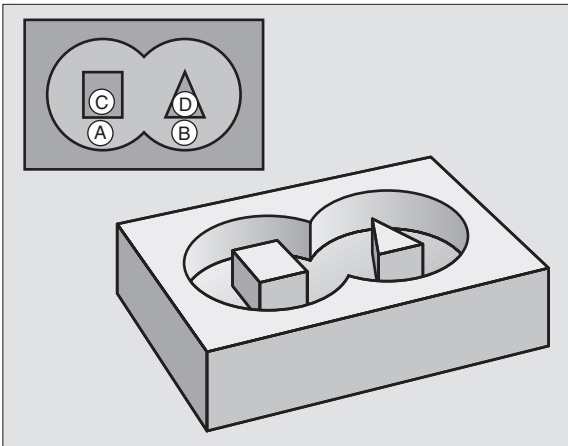
I cyklus G37 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



► Label-nummer 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.

Skema: Arbejde med SL-cykler

```
%SL G71 *  
...  
N12 G37 P01 ...  
...  
N16 G56 P01 ...  
N17 G79 *  
...  
N18 G57 P01 ...  
N19 G79 *  
...  
N26 G59 P01 ...  
N27 G79 *  
...  
N50 G00 G40 G90 Z+250 M2 *  
N51 G98 L1 *  
...  
N60 G98 L0 *  
N61 G98 L2 *  
...  
N62 G98 L0 *  
...  
N999999 %SL G71 *
```



NC-blok eksempel:

```
N54 G37 P01 1 P02 5 P03 7*
```

FORBORING (cyklus G56)

Cyklus-afvikling

Som cyklus G83 dybdeboring

Anvendelse

Cyklus G56 FORBORING tager hensyn til indstikspunktet for sletfræsning. Indstikspunktet er samtidig startpunkt for udfræsningen.

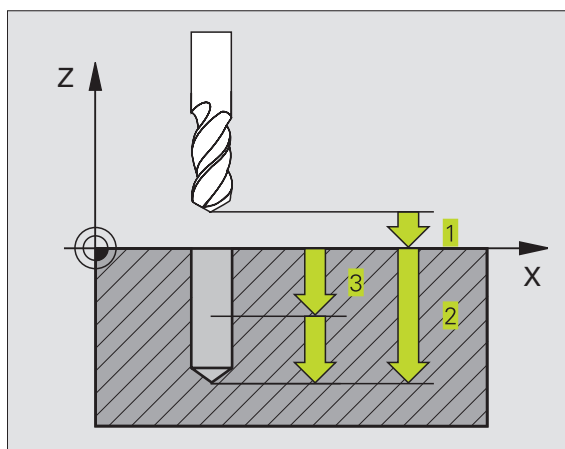
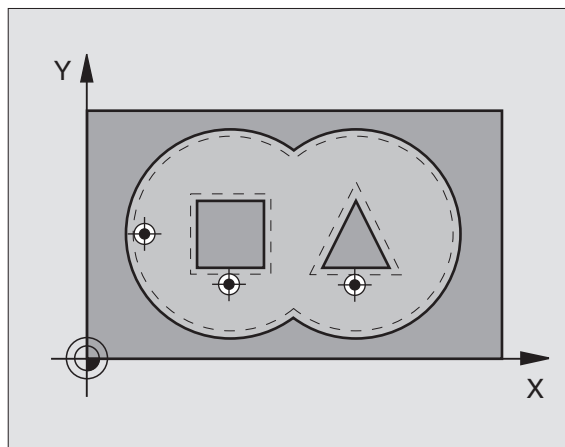


Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).



- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
 - ▶ Boreddybde **2** (inkremental): Afstanden mellem emneoverflade og bunden af boringen (spidsen af borgegle)
 - ▶ Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC'en kører i en arbejds-gang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og boreddybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end boreddybde
- Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning: Boretilspænding i mm/min
 - ▶ Sletfræsning: Sletspån i bearbejdningsplanet



NC-blok eksempel:

N54	G56	P01	2	P02	-15	P03	5	P04	250
P05 +0.5*									

SKRUBNING (cyklus G57)

Cyklus-afvikling

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i bearbejdningsplanet over det første indstikspunkt; herved tager TNC'en hensyn til sletspån
- 2 Med tilspænding fremrykdybde kører TNC'en værktøjet til den første fremryk-dybde

Fræse om kontur (se billedet til højre foroven):

- 1 Værktøjet fræser om den første delkontur med den indlæste tilspænding; der tages hensyn til sletspån i bearbejdningsplanet
- 2 Flere fremrykninger og flere delkonturer omfræser TNC'en på samme måde
- 3 TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand og derefter over det første indstikspunkt i bearbejdningsplanet.

Lommen skrubbes (se billedet til højre i midten):

- 1 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspændingen konturen akseparallellet hhv. under den indlæste skrub-vinkel
- 2 Herved bliver Ø-konturen (her: C/D) overkørt på sikkerheds-afstand
- 3 Disse forløb gentager sig, indtil den indlæste fræsedybde er nået

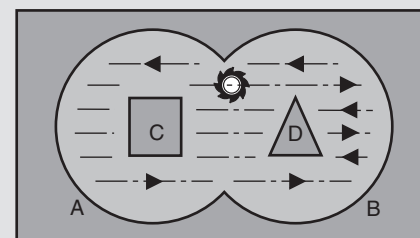
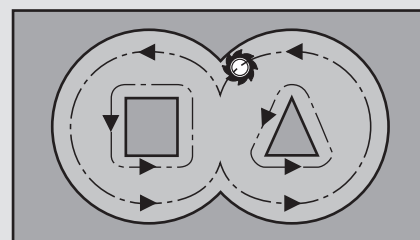


Pas på før programmeringen

Med MP7420.0 og MP7420.1 fastlægger De, hvorledes TNC'en bearbejder konturen (se „14.1 Generelle bruger-parametre“).

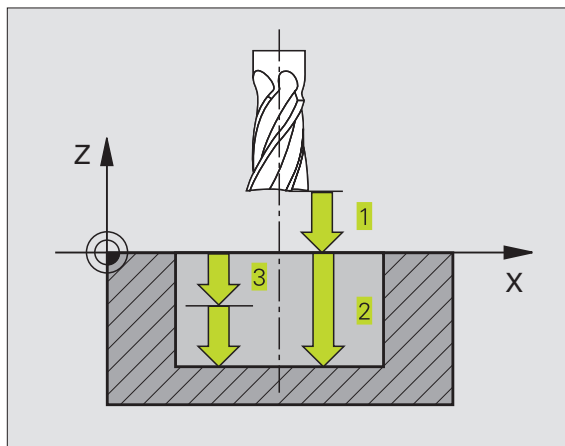
Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

Anvend evt. en fræser med centrumsskær (DIN 844), eller forbor med cyklus G56.





- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
 - ▶ Fræsedybde **2** (inkremental): Afstanden mellem emneoverflade og bunden af lommen
 - ▶ Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC'en kører i en arbejdsang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og fræsedybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end fræsedybden
- Fræsedybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybden
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning: Indstikstilspænding i mm/min
 - ▶ Sletfræsning: Sletspån i bearbejdningsplanet
 - ▶ Skrub-vinkel: Retning af skrub-bevægelsen. Skrub-vinkel henfører sig til hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæs vinklen således, at der opstår længst mulige snit
 - ▶ Tilspænding: Fræsetilspænding i mm/min



NC-blok eksempel:

N54	G57	P01	2	P02	-15	P03	5	P04	250
	P05	+0.5	P06+30	P07	500*				

KONTURFRÆSNING (cyklus G58/G59)

Anvendelse

Cyklus G58/G59 KONTURFRÆSNING tjener til sletfræsning af konturlomme.



Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken til startpunktet i spindelaksen (Sikkerheds- afstand over emne-overfladen).

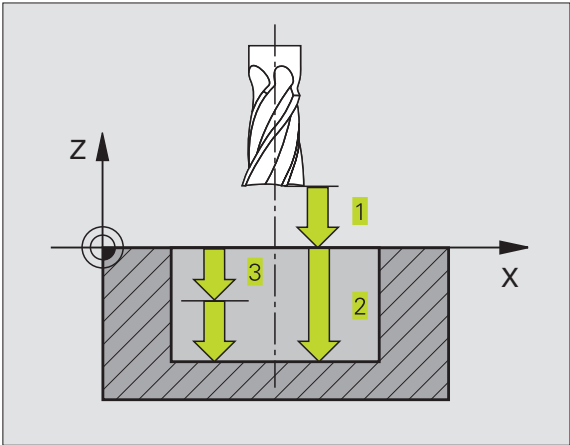
Drejeretning ved konturfræsning:

- Medurs: G58
- Modurs: G59

TNC'en sletfræser hver delkontur separat, også i flere fremrykninger hvis det er indlæst.



- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids (startposition) til emne-overflade
 - ▶ Fræsedybde **2** (inkremental): Afstanden mellem emneoverflade og bunden af lommen
 - ▶ Fremryknings-dybde **3** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC'en kører i en arbejdsgang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og fræsedybde er ens
 - Fremryk-dybden er større end fræsedybden
- Fræsedybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning: Indstikstilspænding i mm/min
 - ▶ Tilspænding: Fræsetilspænding i mm/min



NC-blok eksempel:

N54	G58	P01	2	P02	-15	P03	5	P04	250
P05 500*									
...									
N71	G59	P01	2	P02	-15	P03	5	P04	250
P05 500*									

8.7 SL-cykler gruppe II (ikke TNC 410)

Med SL-cykler lader komplekse sammensatte konturer sig konturorienteret arbejde, for at opnå en særlig fin overflade godhed.

Egenskaber ved konturen

- En komplet kontur kan være sammensat af overlappende delkonturer (indtil 12 stk.) . Vilkårlige lommer og Ø'er opbygger herved delkonturen.
- Listen med delkonturer (underprogram-numre) indlæser De i cyklus G37 KONTUR.TNC' en beregner ud fra delkonturerne den komplette kontur.
- Delkonturerne selv indlæser De som underprogrammer.
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. Alle underprogrammer må tilsammen ikke indeholde mere end f.eks. 128 retlinieblokke ialt.

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 en kontur medurs med radius-korrektur G42
- TNC'en genkender en Ø, hvis De udvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur G41
- 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 programmerbare – værktøjet bliver ikke stående, friskær-markeringer bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udrømning 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 konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.



Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en positionerer værktøjet i slutningen af cyklerne G121 til G124.

Målangvelserne for en bearbejdning, som fræsedybde, slætspån og sikkerheds-afstand ndlæser De centralt i cyklus 120 som KONTUR-DATA.

Oversigt: SL-cykler

Cyklus	Softkey
G37 KONTUR (tvingende nødvendig)	37 LBL 1...N
G120 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	120 KONTUR DATA
G121 FORBORING (alternativt anvendelig)	121 
G122 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	122 
G123 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	123 
G124 SLETFRÆS SIDE (alternativt anvendelig)	124 

Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey
G125 KONTUR-TOG	125 
G127 CYLINDER-OVERFLADE	127 

Skema: Arbejde med SL-cykler

%SL2 G71 *
...
N120 G37 ... *
N130 G120... *
...
N160 G121 ... *
N170 G79 *
...
N180 G122 ... *
N190 G79 *
...
N220 G123 ... *
N230 G79 *
...
N260 G124 ... *
N270 G79 *
...
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
...
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
...
N600 G98 L0 *
...
N99999 %SL2 G71 *

KONTUR (Cyklus G37)

I cyklus G37 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



Pas på før programmeringen

Cyklus G37 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

I cyklus G37 kan De maksimalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



- Label-nummer 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.

NC-blok eksempel:

```
N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7*
```

Overlappede konturer

Underprogrammer: Overlappede lommer Underprogrammer:
Overlappede lommer



De efterfølgende programmeringseksempler er kontur-underprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus G37 KONTUR.

Lommerne A og B er overlappede.

TNC'en beregner skæringspunkterne S_1 og S_2 , de må ikke blive programmeret.

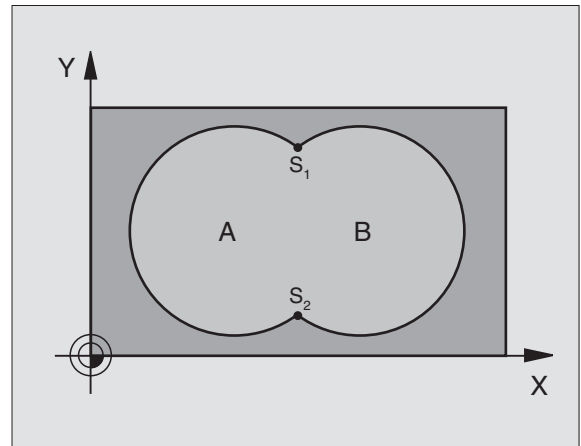
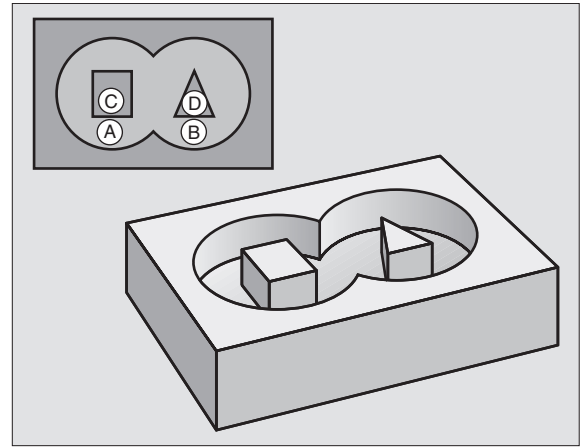
Lommerne er programmeret som fuldkredse.

Underprogram 1: Venstre lomme

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

Underprogram 2: højre lomme

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```



„Medregnede“-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkende flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus G37) skal begynde udenfor den anden.

Flade A:

N510	G98	L1	*
N520	G01	G42	X+10 Y+50 *
N530	I+35	J+50	*
N540	G02	X+10 Y+50	*
N550	G98	L0	*

Flade B:

N560	G98	L2	*
N570	G01	G42	X+90 Y+50 *
N580	I+65	J+50	*
N590	G02	X+90 Y+50	*
N600	G98	L0	*

„Forskels“-flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

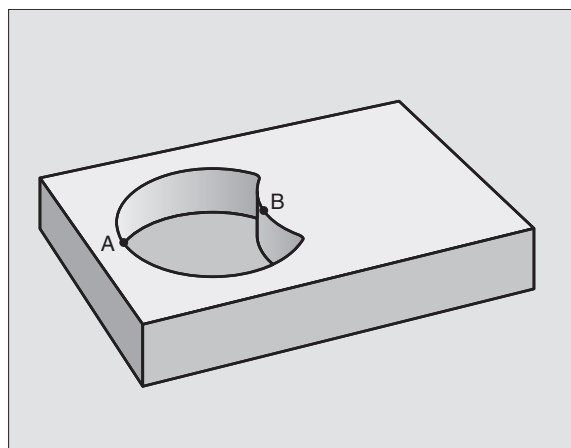
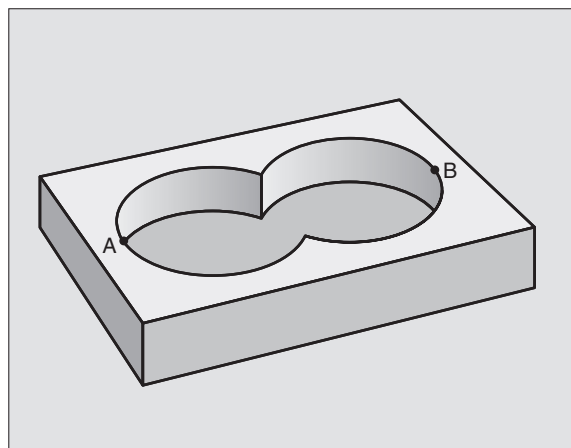
- Flade A skal være en lomme og B skal være en ó.
- A skal begynde udenfor B.

Flade A:

N510	G98	L1	*
N520	G01	G42	X+10 Y+50 *
N530	I+35	J+50	*
N540	G02	X+10 Y+50	*
N550	G98	L0	*

Flade B:

N560	G98	L2	*
N570	G01	G41	X+90 Y+50 *
N580	I+65	J+50	*
N590	G02	X+90 Y+50	*
N600	G98	L0	*



„Skærings“-Flade

Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

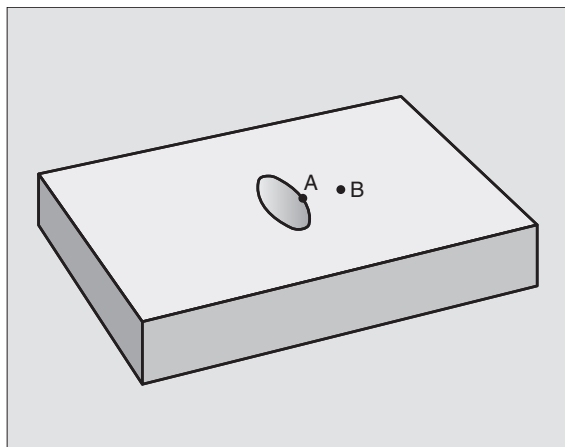
- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.

Flade A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

Flade B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

**KONTUR-DATA (cyklus G120)**

I cyklus G120 angiver De bearbejdning-informationerne for underprogrammer med delkonturer.

**Pas på før programmeringen**

Cyklus G120 er DEF-aktiv, det betyder cyklus G120 er fra sin definition aktiv i bearbejdning-programmet.

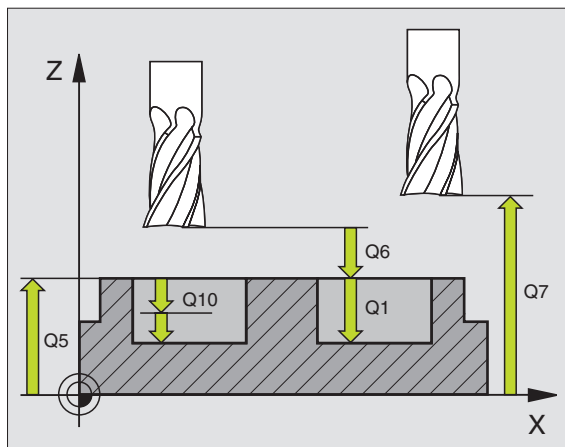
Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

De i cyklus G120 angivne bearbejdning-informationer gælder for cyklerne G121 til G124.

Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q19 som program-parametre.



- ▶ Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af lommen.
- ▶ Bane-overlappings faktor Q2: $Q2 \times \text{værktøjs-radius}$ giver den sideværts fremrykning k.
- ▶ Sletspån side Q3 (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet.
- ▶ Sletspån dybde Q4 (inkremental): sletspån for dybde.
- ▶ Koordinater emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade



- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem-positionering 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: Bearbejdnings-retning for lommer
 - medurs (Q9 = -1 modløb for lommer og Ø'er)
 - modurs (Q9 = +1 medløb for lomme og Ø)

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og h.h.v. overskrive

NC-blok eksempel:

```
N57   G120  Q1=-20  Q2=1  Q3=+0.2  Q4=+0.1  Q5=+0  Q6=+2
      Q7=+50  Q8=0.5  Q9=+1*
```

FORBORING (cyklus G121)

Cyklus-afvikling

Som cyklus G83 dybdeboring (se side 8.3 Borecykler).

Anvendelse

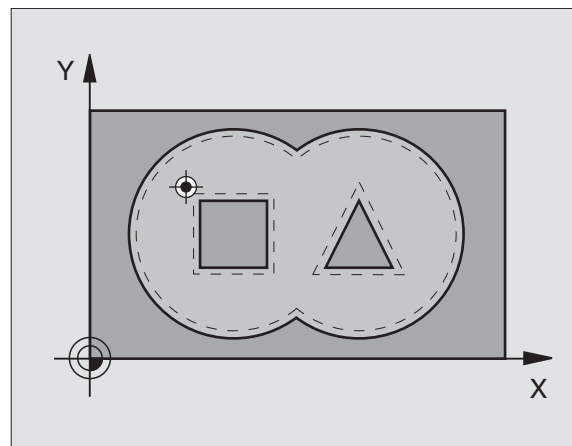
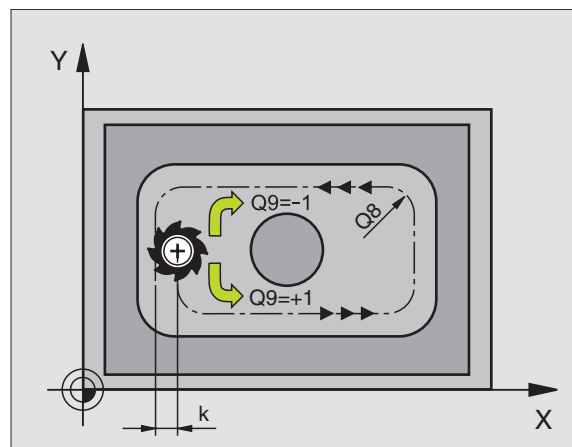
Cyklus G121 FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletspån side og sletmål dybde, såvel som radius udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunkt for udfræsningen.



- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning „-“)
- Tilspænding fremrykdybde Q11: Boretilspænding i mm/min
- Skrub-værktøjs nummer Q13: Værktøjsnummer skrubværktøj

NC-blok eksempel:

```
N58   G121  Q10=+5  Q11=100  Q13=1*
```



SKRUBNING (cyklus G122)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding Q12 konturen indefra og udad
- 3 Herved bliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lomme-konturen (her: A/B).
- 4 Herefter kører TNC'en lommekonturen færdig og værktøjet tilbage til sikker højde.

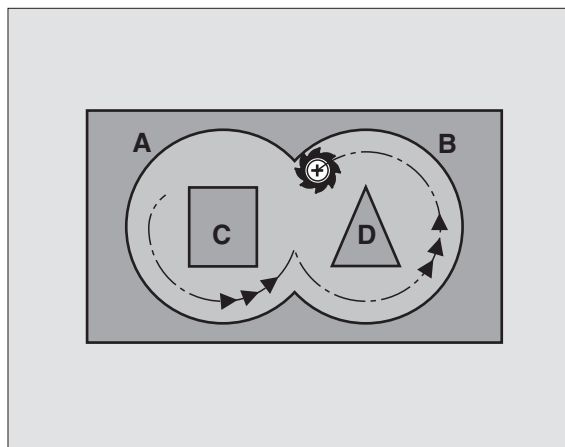


Pas på før programmeringen

Anvend evt. en fræser med centrumsskær (DIN 844), eller forbor med cyklus G121.



- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning: Indstikstilspænding i mm/min
- Tilspænding skrubning: Fræsetilspænding i mm/min
- Forskrub,-værktøjs nummer Q18: Nummeret på værktøjet, med hvilket TNC'en allerede har forskrubbet. Hvis der ikke er for-skrubbet blev „0“ indlæst; hvis De her har indlæst et nummer, skrubber TNC'en kun den del ud, der ikke kunne bearbejdes med for-skrub-værktøjet. Hvis der ikke kan køres sideværts til efterskrub-området, indstikker TNC'en pendlende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T (se kapitel „5.2 Værktøjs-data“) definere skærlængden LCUTS og den maximale indstiksvinkel ANGLE for værktøjet. I modsat fald udgiver TNC'en en fejlmelding.
- Tilspænding pendling Q19: Pendeltilspænding i mm/min



SLETSPÅN DYBDE (cyklus G123)

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

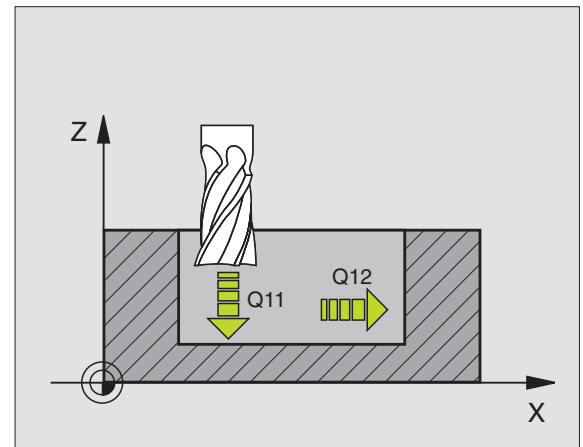
TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes. Herefter bliver den tilbageblevne sletspån fræset.



- Tilspænding dybdefremrykning Q11: kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning
- Tilspænding skrubning Q12: Fræsetilspænding

NC-blok eksempel:

N60 G123 Q11=100 Q12=350*



SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus G124)

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 G120) og skrubværktøjs-radius.

Hvis De afvikler cyklus G124 uden først med cyklus G122 at have skrubbet, gælder den foroven opstillede beregning stadig; radius for skrub-værktøjet har da værdien „0“.

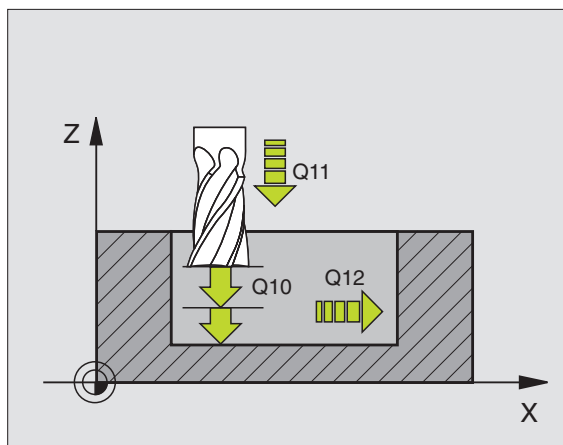
TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.



- ▶ Drejeretning Medurs = -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.

NC-blok eksempel:

N61 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 Q14=+0*



KONTUR-KÆDE (cyklus G125)

Med denne cyklus lader sig bearbejde sammen med cyklus G37 KONTUR -„åbne“ konturer: Konturstart og -ende falder ikke sammen.

Cyklus G125 KONTUR-KÆDE tilbyder betydelige fordele i forhold til bearbejdningen af en åben kontur med positioneringsblokke:

- 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**

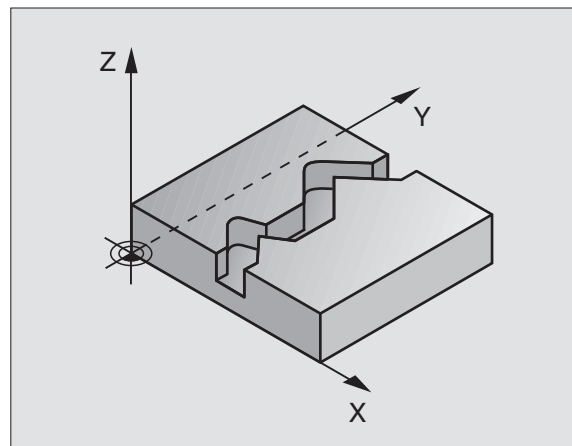
Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus G37 KONTUR.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. maksimalt programmere 128 retlinie-blokke.

Cyklus G120 KONTUR-DATA bruges ikke.

Programmerede kædemål direkte efter cyklus G125 henfører sig til værktøjets position ved cyklus-slut.





- ▶ Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand fra emneoverflade til bunden af konturen
- ▶ Sletspån side Q3 (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet.
- ▶ Koord. EMNE-OVERFLADE Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overfladen henført til emnenulpunktet.
- ▶ Sikker højde Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; emnetilbagetrækningsposition ved cyklus-slut
- ▶ 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
- ▶ Fræseart? Modløb = -1 Q15:
Medløb-fræsning: Indlæs = +1
Modløbs-fræsning: Indlæs = -1
Afvekslende i med- og modløbs fræsning ved flere fremrykninger: Indlæs = 0

NC-blok eksempel:

N62	G125	Q1=-20	Q3=+0	Q5=+0	Q7=+50	Q10=+5	Q11=100
Q12=350 Q15=+1*							

CYLINDER-OVERFLADE (cyklus G127)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for cyklus G127 CYLINDER-OVERFLADE.

Med denne cyklus kan De programmere en kontur i to dimensioner og bearbejde dem på en cylinder overflade.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus G37 (KONTUR).

Underprogrammet indeholder koordinaterne i en vinkelakse (f.eks. C-aksen) og aksens, som løber parallelt med den (f.eks. spindelaksen). Som banefunktioner står G1, G11, G24, G25 und G2/G3/G12/G13 med R til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges ved cyklus-definitionen).

**Pas på før programmeringen**

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. maksimalt programmere 128 retlinie-blokke.

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

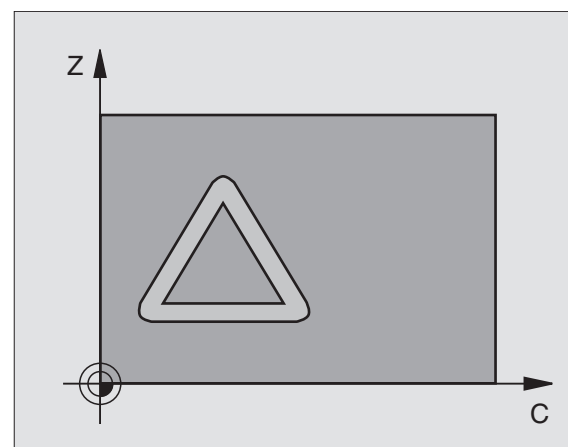
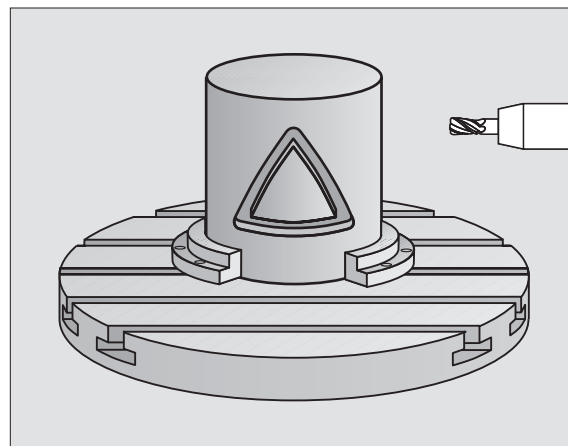
Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.

Spindelaksen skal køre vinkelret på rundbordsaksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Forpositioner værktøjet i X-aksen (med spindelakse Y) før cyklus-kaldet på rundbords-midten

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.





- ▶ Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinderoverflade og bunden af konturen
- ▶ Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for overflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
- ▶ Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstanden fra værktøjets centrumskær til cylinder fladen.
- ▶ 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
- ▶ Målsætnings art ? Grad=0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen programmeres i underprogrammet i grader eller mm (tomme).

NC-blok eksempel:

N63	G127	Q1=-8	Q3=+0	Q6=+0	Q10=+3	Q11=100	Q12=350
		Q16=25	Q17=0*				

CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus G128, kun TNC 426, TNC 430 med NC-software 280 474-xx)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for cyklus G128 CYLINDER-OVERFLADE.

Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus G127, indstiller TNC'en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen – også ved aktiv radiuskorrektur – altid forløber centrisk i forhold til cylindermidten. Her udover pendler TNC'en automatisk mellem konturstart og konturende frem og tilbage.

**Pas på før programmeringen**

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. maksimalt programmere 128 retlinie-blokke.

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

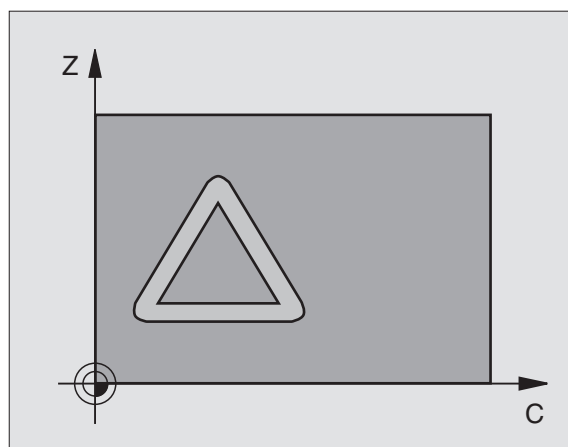
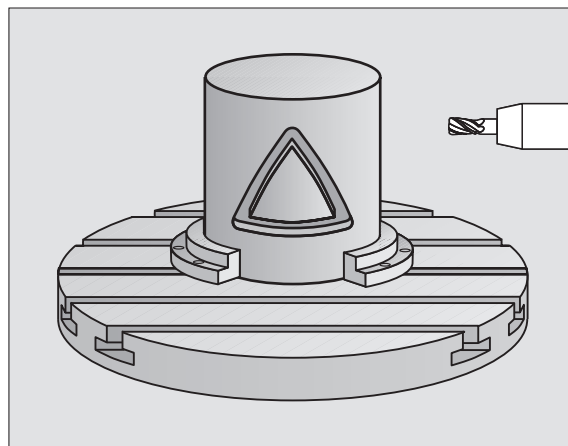
Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.

Spindelaksen skal køre vinkelret på rundbordsaksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Forpositioner værktøjet i X-aksen (med spindelakse Y) før cyklus-kaldet på rundbords-midten

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-programmerings-fejl“ sæt evt. MP 810.x = 0.



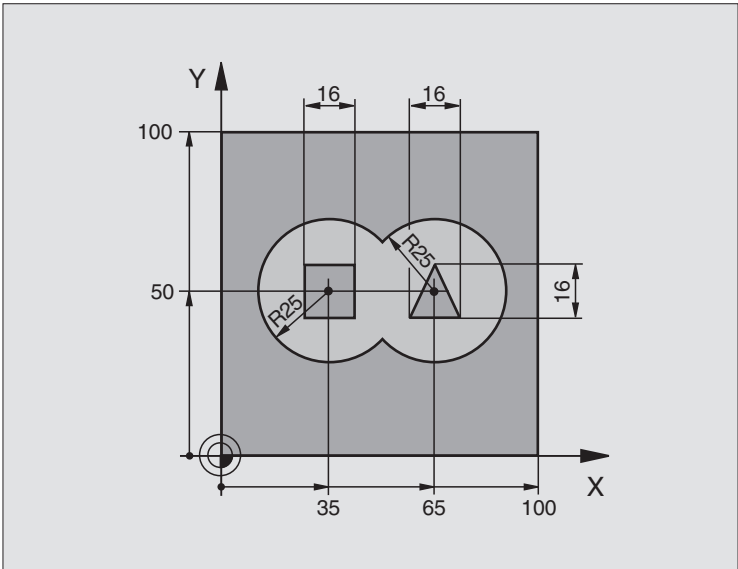


- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinderoverflade og bunden af konturen
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for overflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstanden fra værktøjets centrumskær til cylinder fladen.
- 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
- Målsætnings art ? 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

NC-blok eksempel:

N63	G128	Q1=-8	Q3=+0	Q6=+0	Q10=+3	Q11=100	Q12=350
		Q16=25	Q17=0	Q20=12*			

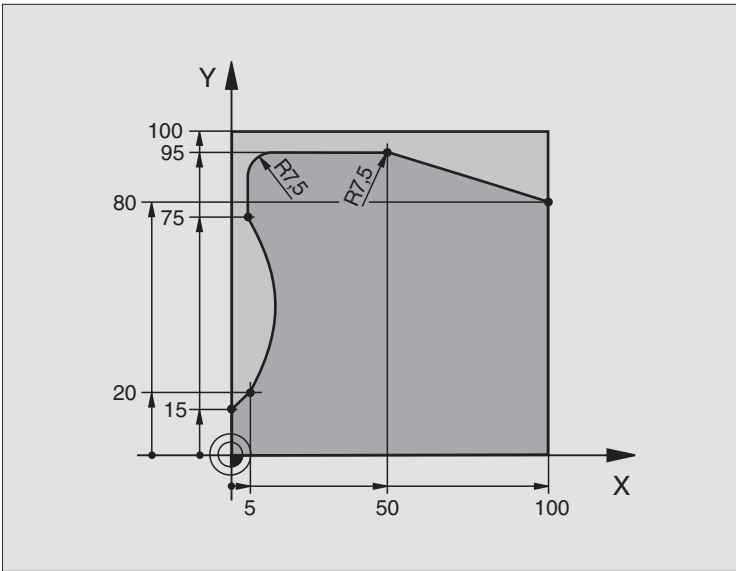
Eksempel: Forboring af overlappede konturer, skrubning, sletfræsning



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Værktøjs-definition bor
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
N50 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald bor
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Kontur-underprogram fastlægges
N80 G120 Q1=-20 Q2=1 Q3=+0,5 Q4=+0,5 Q5=+0 Q6=+2 Q7=+100 Q8=+0,1 Q9=-1 *	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
N90 G121 Q10=+5 Q11=250 Q13=2 *	Cyklus-definition forboring
N100 G79 M3 *	Cyklus-kald forboring
N110 Z+250 M6 *	Værktøjs-skift
N120 T2 G17 S3000 *	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
N130 G122 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 *	Cyklus-definition udskrubning
N140 G79 M3 *	Cyklus-kald skrubning
N150 G123 Q11=100 Q12=200 *	Cyklus-definition sletfræse dybde
N160 G79 *	Cyklus-kald sletfræse dybde
N170 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=400 Q14=+0 *	Cyklus-definition sletfræs side
N180 G79 *	Cyklus-kald sletfræs side
N190 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N200 G98 L1 *	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre

N210	I+35	J+50	*	
N220	G01	G42	X+10 Y+50	*
N230	G02	X+10	*	
N240	G98	L0	*	
N250	G98	L2	*	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
N260	I+65	J+50	*	
N270	G01	G42	X+90 Y+50	*
N280	G02	X+90	*	
N290	G98	L0	*	
N300	G98	L3	*	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
N310	G01	G41	X+27 Y+50	*
N320	Y+58	*		
N330	X+43	*		
N340	Y+42	*		
N350	X+27	*		
N360	G98	L0	*	
N370	G98	L4	*	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
N380	G01	G41	X+65 Y+42	*
N390	X+57	*		
N400	X+65	Y+58	*	
N410	X+73	Y+42	*	
N420	G98	L0	*	
N999999	%C21	G71	*	

Eksempel: Kontur-tog

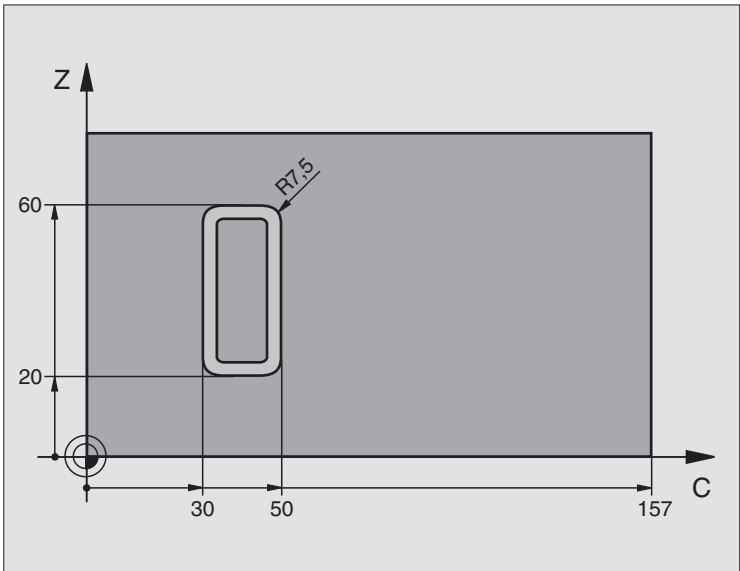


%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Værktøjs-definition
N50 T1 G17 S2000 *	Værktøjs-kald
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N70 G37 P01 1 *	Kontur-underprogram fastlægges
N80 G125 Q1=-20 Q3=+0 Q5=+0 Q7=+250 Q10=+5 Q11=100 Q12=200 Q15=+1 *	Bearbejdnings-parameter fastlægges
N90 G79 M3 *	Cyklus-kald
N100 G00 G90 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N110 G98 L1 *	Kontur-underprogram
N120 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N130 X+5 Y+20 *	
N140 G06 X+5 Y+75 *	
N150 G01 Y+95 *	
N160 G25 R7,5 *	
N170 X+50 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 X+100 Y+80 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C25 G71 *	

Eksempel: Cylinder-flade



Cylinder opspændt på rundbord.
Henføringspunkt ligger i rundbords-midten



%C27 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Værktøjs-definition
N20 T1 G18 S2000 *	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Værktøj frikøres
N40 G37 P01 1 *	Kontur-underprogram fastlægges
N50 G127 Q1=-7 Q3=+0 Q6=+2 Q10=+4 Q11=100 Q12=250 Q16=25 *	Bearbejdnings-parameter fastlægges
N60 C+0 M3 *	Rundbord forpositioneres
N70 G79 *	Cyklus-kald
N80 G00 G90 Y+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N90 G98 L1 *	Kontur-underprogram
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Angivelser i drejeakse i grad;
N110 C+114,65 Z+20 *	Tegningsmål omregnet fra mm til grad (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91 Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C27 G71 *	

8.8 Cykler for planfræsning

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
G60 DIGITALISERINGSDATA AFVIKLING For nedfræsning af digitaliseringsdata i flere fremrykninger (ikke TNC 410)	
G230 NEDFRÆSNING For plane firkantede flader	
G231 STYRET OVERFLADE For skråvinklede, fritskrånende og blandede småflader	

AFVIKLING AF DIGITALISERINGSDATA (cyklus G60, ikke TNC 410)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstand over det i cyklus programmerede MAX-punkt
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet med ilgang 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 i digitaliseringsdata-filen lagrede punkter med tilspænding fræse; om nødvendigt kører TNC'en i mellemtiden til sikkerheds-afstand, ved overspringning af ubearbejdede områder.
- 5 Til slut kører TNC'en værktøjet med ilgang tilbage til sikkerheds-afstand.



Pas på før programmeringen

Med cyklus G60 kan De afvikle digitaliseringsdata og PNT-filer.

Når De afvikler PNT-filer, i hvilke der ingen spindelakse-kordinater står, fremkommer fræsedybden fra det programmerede MIN-punkt for spindelaksen.



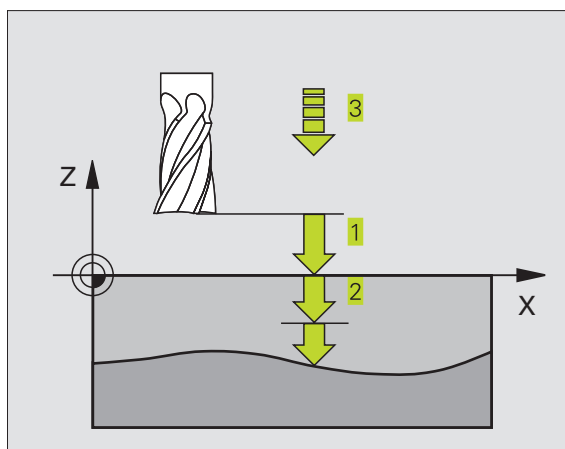
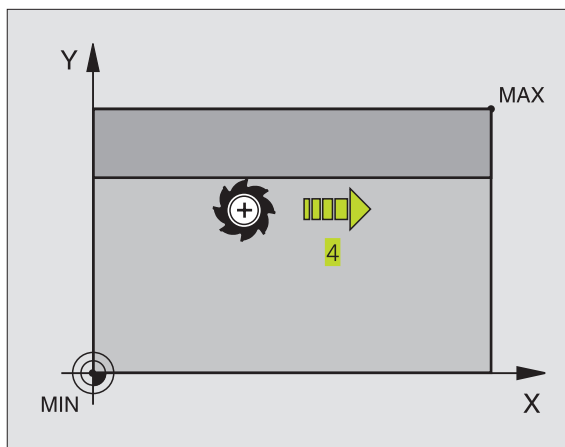
- ▶ PGM navn digitaliseringsdata: Indlæs navnet på filen, i hvilken digitaliseringsdataerne er lagret; hvis filen ikke står i det aktuelle bibliotek, så indlæs den komplette sti. Hvis De vil afvikle en punkt-tabel, så angiv yderligere efternavnet .PNT
- ▶ MIN-punkt område: Minimal-punkt (X-, Y- og Z-kordinater) for området, i hvilket der skal fræses.
- ▶ MAX-punkt område: Maximal-punkt (X-, Y- og Z-kordinater) for området, i hvilket der skal fræses.
- ▶ Sikkerheds-afstand **1** (inkremental): Afstand fra værktøjsspids til emne-overflade ved ilgang-bevægelser.
- ▶ Fremryknings-dybde **2** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning **3**: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning i mm/min
- ▶ Tilspænding ved fræsning **4**: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Hjelpe-funktion M: yderligere indlæsning af en hjælpe-funktion, f.eks. M13

NC-blok eksempel:

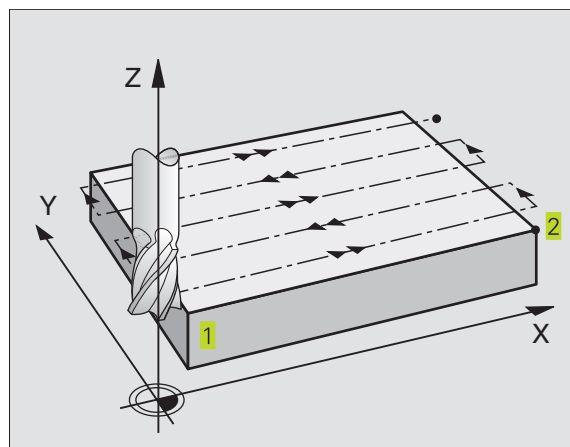
N64 G60 P01 BSP.I P02 X+0 P03 Y+0 P04 Z-20

P05 X+100 P06 Y+100 P07 Z+0 P08 2 P09 +5

P10 100 P11 350 P12 M13*



- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning. 1
- 2 Herefter kører værktøjet med ilgang 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 endepunktet 2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt 2; endpunktet beregner TNC'en ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius.
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde og antallet af skridt.
- 5 Herefter kører værktøjet i modsat retning tilbage til startpunkt 1.
- 6 Affræsningen gentager sig indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.
- 7 Til slut kører TNC'en værktøjet med ilgang tilbage til sikkerhedsafstand.





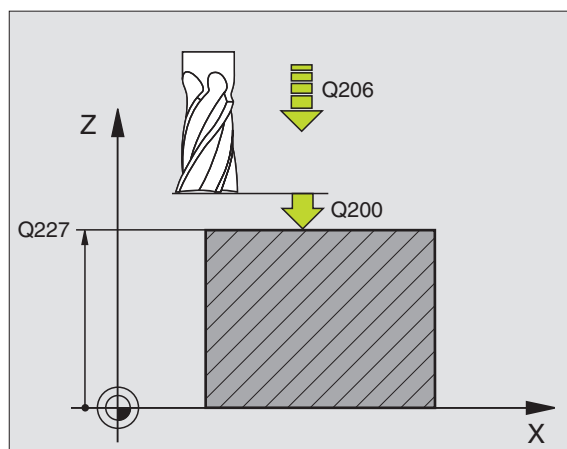
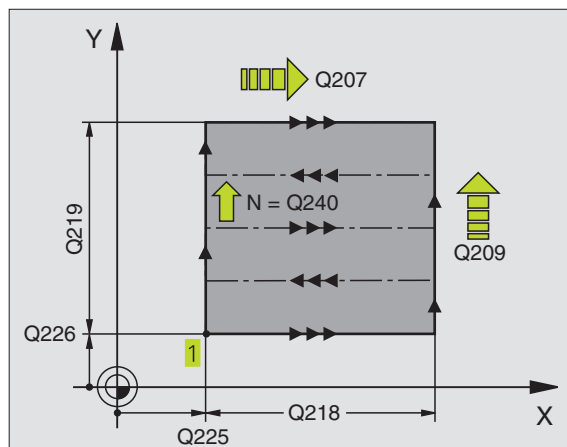
Pas på før programmeringen

TNC'en positionerer først værktøjet fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet og herefter i spindelaksen til startpunkt **1**.

Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.



- ▶ Startpunkt 1. AKSE Q225 (absolut): Min-punkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet.
- ▶ Startpunkt 2. AKSE Q226 (absolut): Min-punkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet.
- ▶ Startpunkt 3. AKSE Q227 (absolut): Højden i spindelaksen, hvor der skal nedfræses.
- ▶ 1. Sidelængde Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdnings-planet, henført til startpunkt 1. akse
- ▶ 2. Sidelængde Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal fræses i sideaksen i bearbejdnings-planet, henført til startpunkt 2. akse.
- ▶ Antal snit Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC'en skal køre værktøjet i bredden.
- ▶ Tilspænding fremrykdybde Q206: 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-ende



NC-blok eksempel:

N71	G230	Q225=+10	Q226=+12	Q227=+2.5
		Q218=150	Q219=75	Q240=25
		Q207=500	Q209=200	Q200=2*

SKRÅ OVERFLADE (cyklus 231)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunkt 1.
- 2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2.
- 3 Herfra kører TNC'en værktøjet i ilgang med værktøjs-diameter i positiv spindelakseretning og herefter igen tilbage til startpunkt 1.
- 4 Ved startpunkt 1 kører TNC'en igen værktøjet til den sidst kørte Z-værdi.
- 5 Herefter forskyder TNC'en værktøjet i alle tre akser fra punkt 1 i retning af punkt 4 på den næste linie.
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til endepunktet for denne linie. Endepunktet beregner TNC'en fra punkt 2 og en forskydning i retning af punkt 3.
- 7 Affræsningen gentager sig indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.
- 8 Til slut positionerer TNC'en værktøjet med værktøjs-diameteren over det højst indlæste punkt i spindelaksen.

Snit-fræsning

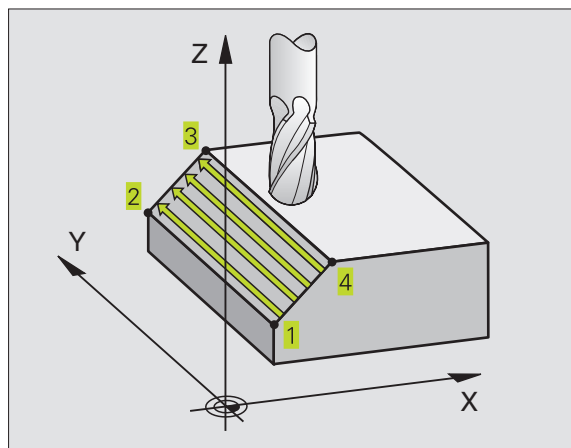
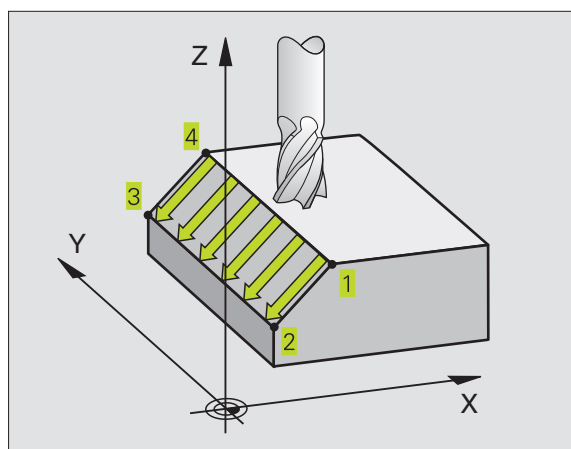
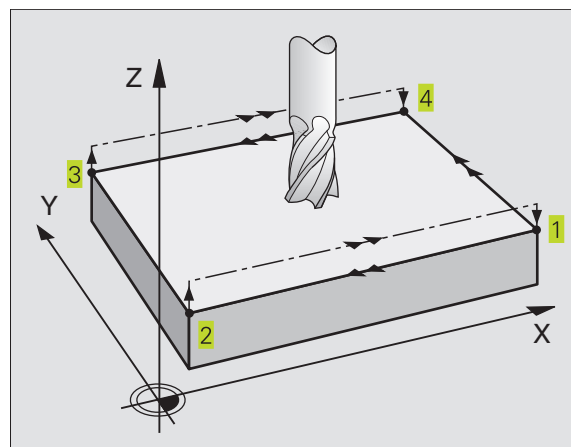
Startpunktet og dermed fræsuretningen kan vælges frit, da TNC'en grundlæggende kører de enkelte snit fra punkt 1 til punkt 2 og totalafviklingen forløber fra punkt 1 / 2 til punkt 3 / 4. De kan lægge punkt 1 på enhver kant af fladen der skal bearbejdes.

De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skaffræsere:

- Med lodrette snit (spindelaksekoordinater punkt 1 er større end spindelaksekoordinater punkt 2) ved lidt skrånende flader.
- Med vandrette snit (spindelaksekoordinater punkt 1 er mindre end spindelaksekoordinater punkt 2) ved stærkt skrånende flader.
- Med kørsel ved vilkårligt skrå flader: hovedbevægelsesretning (fra punkt 1 til punkt 2) i retning af en stærkere skråning. Se billedet til højre i midten. Se billedet i midten til højre

Ved brug af skaffræsere kan overfladen optimeres:

- Med kørsel ved vilkårligt skrå flader: hovedbevægelsesretning (fra punkt 1 til punkt 2) vinkelret på den stærkeste bøjning. Se billedet til højre foroven. Se billedet til højre foroven.





Pas på før programmeringen

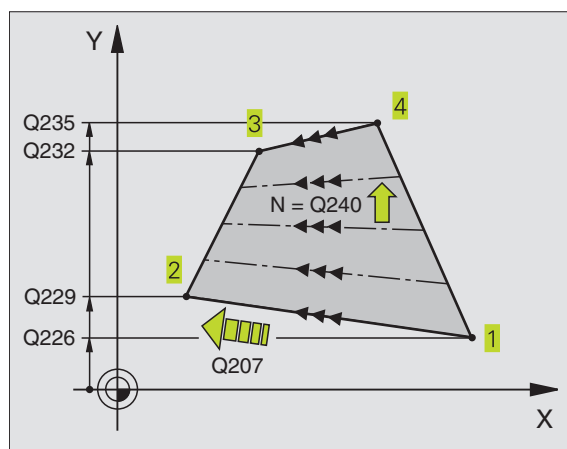
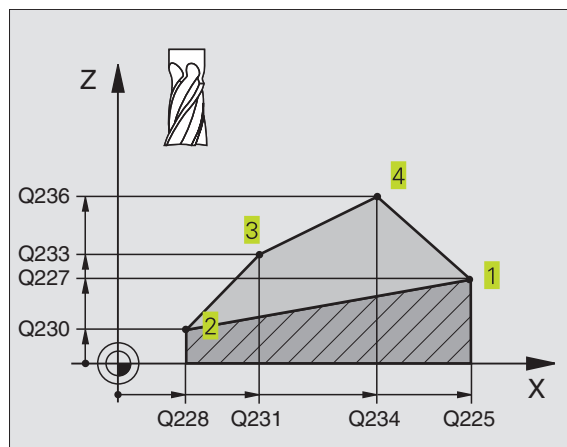
TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet **1**. Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

TNC'en kører værktøjet med Radiuskorrektur G40 mellem de indlæste positioner.

Anvend evt. en fræser med centrumskær (DIN 844).



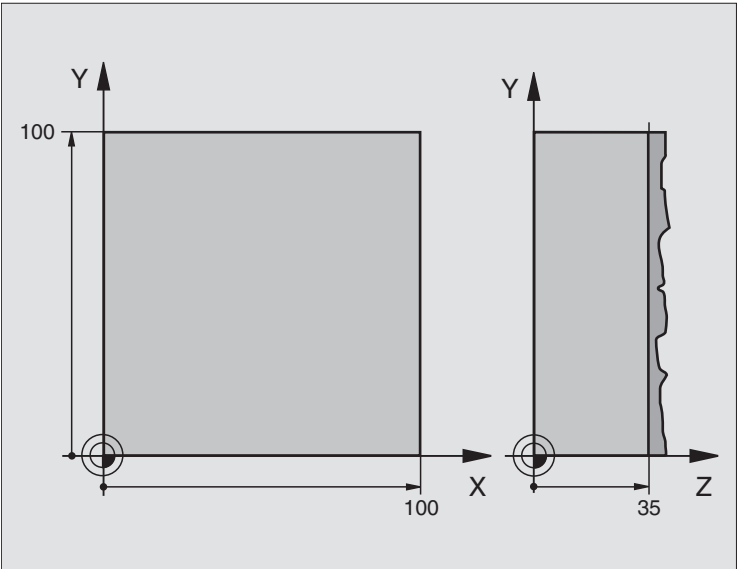
- ▶ Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Startpunkt-kordinater **1** for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Startpunkt-kordinater **1** for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Startpunkt-kordinater **1** for fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- ▶ 2. Punkt 1. akse Q228 (absolut): Endepunkt-kordinater **2** for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 2. Punkt 2. akse Q229 (absolut): Endepunkt-kordinater **2** for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 2. Punkt 3. akse Q230 (absolut): Endepunkt-kordinater **2** for fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- ▶ 3. Punkt 1. akse Q231 (absolut): Koordinater til punktet **3** i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 3. Punkt 2. akse Q232 (absolut): Koordinater til punktet **3** i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 3. Punkt 3. akse Q233 (absolut): Koordinater til punktet **3** i spindelaksen
- ▶ 4. Punkt 1. akse Q234 (absolut): Koordinater til punktet **4** i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 4. Punkt 2. akse Q235 (absolut): Koordinater til punktet **4** i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 4. Punkt 3. akse Q236 (absolut): Koordinater til punktet **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: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/ min. TNC'en udfører det første skridt med den halve programmerede værdi.



NC-blok eksempel:

N72	G231	Q225=+0	Q226=+5	Q227=-2
	Q228=+100	Q229=+15	Q230=+5	Q231=+15
	Q232=+125	Q233=+25	Q234=+85	Q235=+95
	Q236=+35	Q240=40	Q207=500*	

Eksempel: Nedfræsning



%C230 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z+0 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+40 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G230 Q225=+0 Q226=+0 Q227=+35	Cyklus-definition planfræsning
Q218=100 Q219=100 Q240=25 Q206=250	
Q207=400 Q209=150 Q200=2 *	
N70 X-25 Y+0 M03 *	Forpositionering i nærheden af startpunktet
N80 G79 *	Cyklus-kald
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Værktøj frikøres, program-slut
N999999 %C230 G71 *	

8.9 Cykler for koordinat-omregning

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

Cyklus	Softkey
G53/G54 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen	
G28 SPEJLING Konturen spejles	
G73 DREJNING Konturen drejes i bearbejdningsplanet	
G72 DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres	
G80 BEARBEJDNINGSPLAN Bearbejdningen i transformeret koordinatsystem kan gennemføres for maskiner med svinghoved og/eller rundbord (ikke TNC 410)	

Virkningen af en koordinat-drejning

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. De virker, indtil de bliver tilbagestillet eller defineret påny.

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cyklus med værdier for grundforholdene defineres påny, d.eks. dim.faktor 1,0
- Udførelse af hjælpefunktionerne M02, M30 eller blok N999999 %... (afhængig af maskin-parameter 7300)
- Nyt program vælges.

NULPUNKT-forskydning (cyklus G54)

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.



- Forskydning: Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføeringspunkt-fastlæggelsen; inkrementalværdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – disse kan allerede være forskudt.

Yderligere ved TNC 410:



- REF: Tryk softkey REF, så henfører det programmerede nulpunkt sig til maskin-nulpunktet. TNC'en kendetegner i dette tilfælde den første cyklus-blok med REF

Tilbagestilling

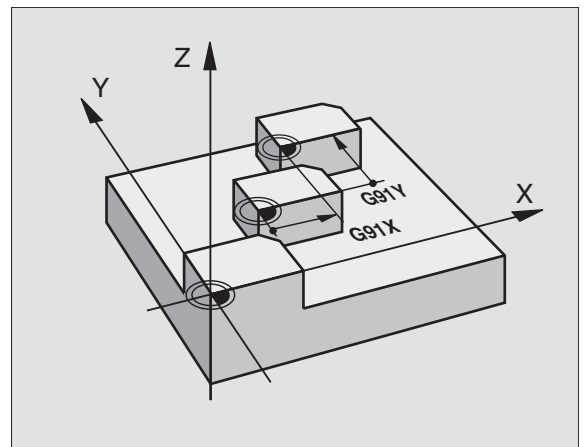
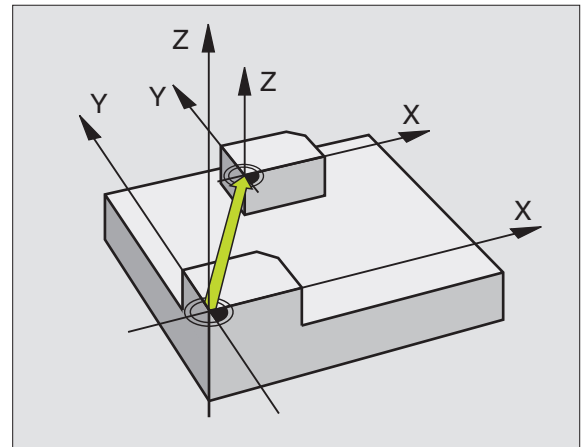
Nulpunkt-forskydning med koordinatværdierne $X=0$, $Y=0$ og $Z=0$ ophæver igen en nulpunkt-forskydning.

Grafik (ikke TNC 410)

Hvis De efter en nulpunkt-forskydning programmerer et ny råemne, kan De med maskinparameter 7310 bestemme, om det nye råemne 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

- Positions-visningen henfører sig til det aktive (forskudte) nulpunkt
- Nulpunktet vist i status-displayet henfører sig til det manuelt fastlagte henføeringspunkt.



NC-blokeksempel:

```
N72 G54 G90 X+25 Y-12.5 Z100*
```

hhv.

```
N72 G54 G90 REF X+25 Y-12.5 Z100*
```

NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus G53)



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.

Yderligere gælder for TNC 426, TNC 430:

Hvis De anvender programmerings-grafikken i forbindelse med nulpunkt-tabeller, så vælger De før grafik-start i driftsart Test den dertil hørende nulpunkt-tabel (status S).

Nye linier kan De kun indføje efter tabellens slutning.

Hvis De kun anvender en nulpunkt-tabel, undgår De forvekslinger ved aktivering i programafviklings-driftsarten.

Anvendelse

Nulpunkt-tabellen indsætter De ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emnepositioner 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: Nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller en Q-parameter indlæses; Hvis De indlæser en Q-parameter, så aktiverer TNC'en nulpunkt-nummeret, som står i Q-parameteren. Aktivering af nulpunkt-tabel: Se længere fremme i dette kapitel

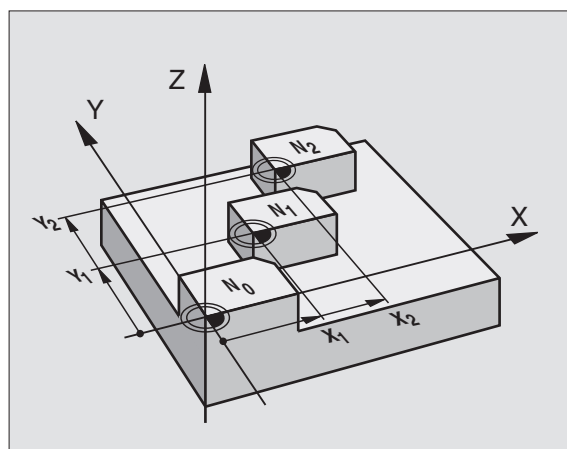
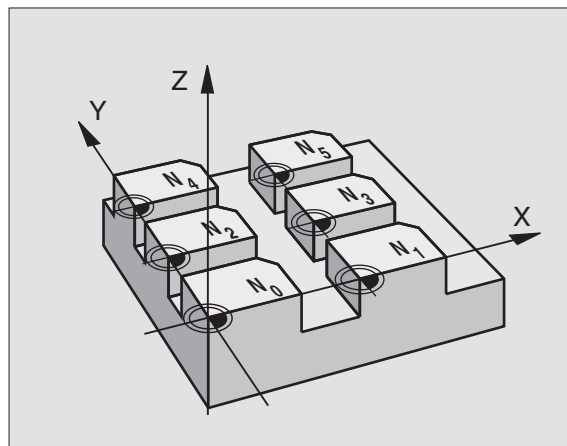
Tilbagestilling

- 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.

Status-display

Hvis nulpunkter fra tabellen kan henføre sig til maskin-nulpunktet, så

- henfører positions-visningen sig til det aktive (forskudte) nulpunkt.
- henfører det viste nulpunkt i det yderligere status-display sig til maskin-nulpunktet, hvorved TNC'en indregner det manuelt fastsatte henføringspunkt.



NC-blok eksempel:

N72 G53 #12*

Editering af nulpunkt-tabelTNC 410

Nulpunkt-tabeller vælger De i driftsart program indlagring/editering



- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT; se også „Kapitel 4 fil-styring“
- ▶ Vælg forhåndenværende nulpunkt-tabeller: Forskyd det lyse felt til en ønsket nulpunkt-tabel og overfør med tasten ENT
- ▶ bning af ny nulpunkt-tabel: Indlæs et nyt filnavn og overfør med tasten ENT. Tryk softkey „.D“, for at åbne nulpunkt-tabellen

Nulpunkt-tabel editeringTNC 426,TNC 430

Nulpunkt-tabeller vælger De i driftsart program indlagring/editering



- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT; se også „Kapitel 4 fil-styring“
- ▶ Visning af nulpunkt-tabeller: Tryk softkey VÆLGTYPE og VIS .D
- ▶ Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- ▶ Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGIN ↑
Vælg tabel-slut	EINDE ↓
Sidevis bladning opad	BLADZIJDE ↑
Sidevis bladning nedad	BLADZIJDE ↓
Indføj linie	REGEL TUSSENV.
Sletning af linie	REGELS WISSEN
Overfør indlæste linie og spring til næste linie (ikke TNC 410)	VOLGENDE REGEL
Indføj det antal linier der kan indlæses	N REGE LS AAN EINDE TOEVOEGEN
Flyt det lyse felt en spalte til venstre (kun TNC 410)	WOORD ←
Flyt det lyse felt en spalte til højre (kun TNC 410)	WOORD →

Programmeren en bewerken Nulpuntsverschuiving?									
AS1	.D	MM							
0	X	Y	Z						
0	+0	+0	+0						
1	+10	+20	+0						
2	+15	-25	+5						
3	+35	-35	-12.5						
4	+150	+152.5	+12.5						
5	-50	-350	+0						
6	+20	+20	+3						
7	+45	+8	+3						
8	+85	+40	+50						
9	+189	+250	-7						
10	+150	+400	+20						
[END]									
NOM			X	+250.000					
			Y	-150.000					
			Z	+250.000					
			T						
			F	0					
			S						M5 / 9
BLADZIJDE	BLADZIJDE	WOORD	WOORD	ACT. POS.	ACT. POS.	ACT. POS.			
↑	↓	←	→	X	Y	Z			

Handbediening	Nulpunts tabel bewerken Nulpuntsverschuiving?									
Best.: NULP.TAB.D	MM									
0	X	Z	B	U						
0	+0	+0	+0	+0						
1	+25	+25	+0	+0						
2	+0	+50	+2.5	+0						
3	+0	+0	+0	+90						
4	+27.25	+0	-3.5	+0						
5	+250	+250	+0	+0						
6	+350	+350	+10.2	+0						
7	+1200	+0	+0	+0						
8	+1700	+1200	-25	+0						
9	-1700	-1200	+25	+0						
10	+0	+0	+0	+0						
11	+0	+0	+0	+0						
12	+0	+0	+0	+0						
BEGIN	EINDE	BLADZIJDE	BLADZIJDE	REGEL TUSSENV.	REGELS WISSEN	VOLGENDE REGEL	N REGE LS AAN EINDE TOEVOEGEN			
↑	↓	↑	↓							



Med funktionen „overtage Akt.-værdi“ lagrer TNC'en positionen for akse, som står i tabel-hovedet over markeringsfeltet (ikke TNC 410).

Konfigurering af nulpunkt-tabel (ikke TNC 410)

På den anden og tredje 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.

Forlade nulpunkt-tabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælger den ønskede fil

Aktivering af nulpunkt-tabel for programafvikling TNC 410

Ved TNC 410 anvender De i NC-programmet funktionen %:TAB: For at vælge nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC'en skal tage nulpunktet:



- ▶ Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL
- ▶ Tryk softkey NULPUNKT TABEL
- ▶ Indlæs navnet på nulpunkt-tabellen, overfør med tasten END

NC-blok eksempel:

N72 %:TAB: "NAVN"*

Aktivering af nulpunkt-tabel for programafvikling TNC 426, TNC 430

Ved TNC 426, TNC 430 skal De i en programafviklings-driftsart manuelt aktivere nulpunkt-tabellen:



- ▶ Vælg programafviklings-driftsart, f.eks. programafvikling blokfølge



- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT; se også „Kapitel 4 fil-styring“
- ▶ Vælg forhåndenværende nulpunkt-tabeller: Forskyd det lyse felt til en ønsket nulpunkt-tabel og overfør med tasten ENT TNC'en kendetegner den valgte tabel i statusfeltet med M.

SPEJLING (cyklus G28)

TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejl-vendt. Se billedet til højre for oven.

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; se billedet til højre i midten.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere; se billedet til højre forneden



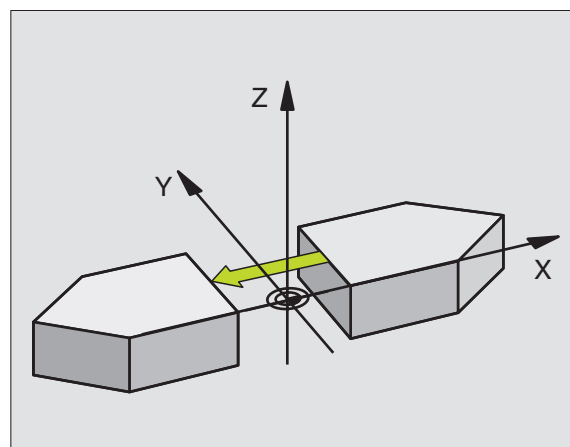
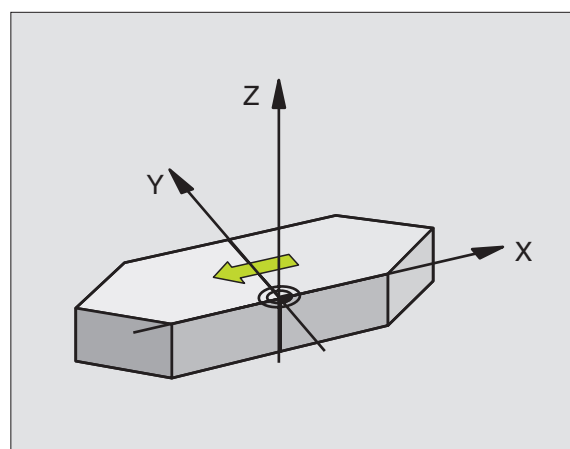
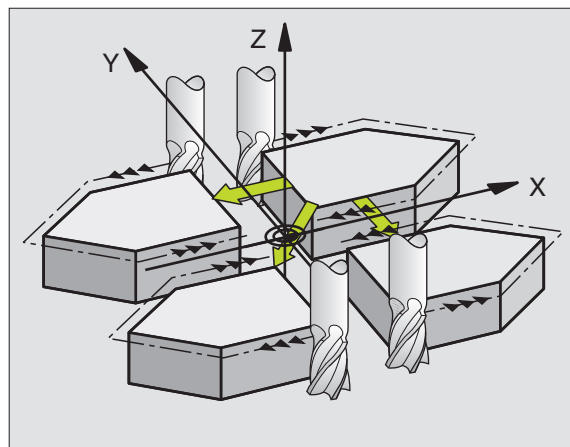
- Spejlede akse?: Indlæs akse, som skal spejles; De kan ikke spejle spindelaksen

Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning NO ENT.

NC-blok eksempel:

N72 G28 X Y*



DREJNING (cyklus G73)

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.

Henførsaksakse for drejevinklen:

- X/Y-planet X-akse
- Y/Z-planet Y-akse
- Z/X-planet Spindelakse



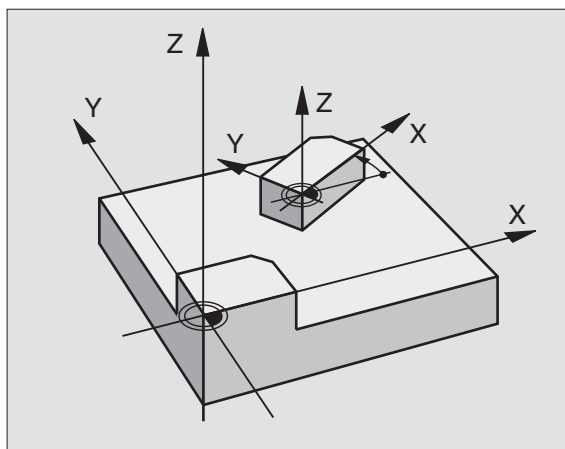
Pas på før programmeringen

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus G73. Programmer evt. radius-korrektur påny.

Efter at De har defineret cyklus G73, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.



- Drejning: Drejevinkel H i Grad (°) indlæses. Indlæse-område: -360° til $+360^{\circ}$ (absolut G90 før H eller inkremental G91 før H)



Tilbagestilling

Cyklus G73 DREJNING med drejevinkel 0° programmeres påny.

NC-blok eksempel:

```
N72 G73 G90 H+25*
```

DIM.FAKTOR (cyklus G72)

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. formindsnelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller et hjørne af konturen.



► Faktor ?: Faktor F indlæses; TNC'en multiplicerer koordinater og radier med F (som beskrevet i „Virkning“)

Forstørring: F større end 1 til 99,999 999

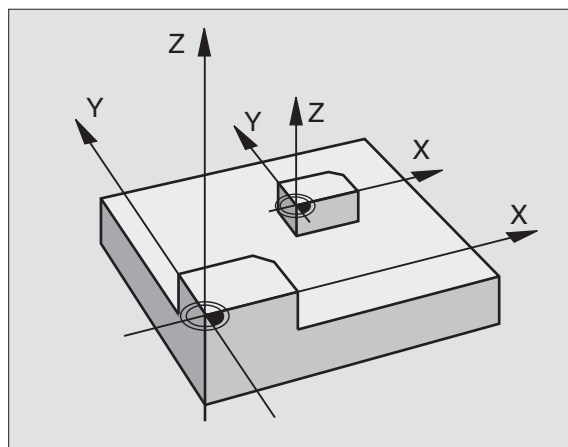
Formindselse: F mindre end 1 til 0,000 001

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med Faktor 1.

NC-blok eksempel:

N72 G72 F0.980000*



BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus G80, ikke TNC 410)



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.



Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Grundlaget for denne funktion se „2.5 Svingning af bearbejdnings-plan“: Læs dette afsnit grundigt igennem.

Virkemåde

I cyklus G80 definerer De stedet for bearbejdningsplanet – forstås som 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 (se billedet til højre for oven)
- 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 transformerende bearbejdningsplan og betragter snittet fra akse, som De vil transformere om (se billeder til højre i midten og til højre forneden). Med to rumvinkler er allerede hvert ønskeligt værktøjssted entydigt defineret i rummet

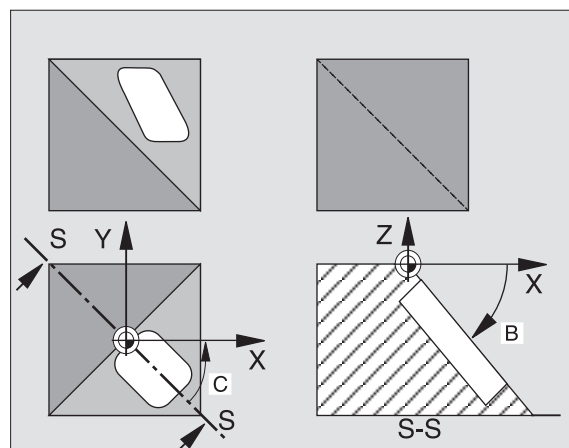
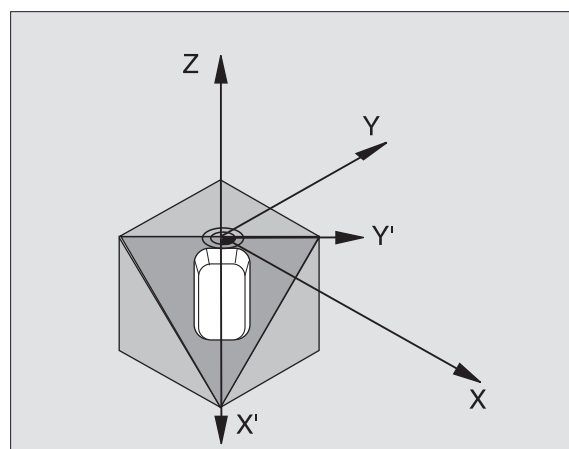
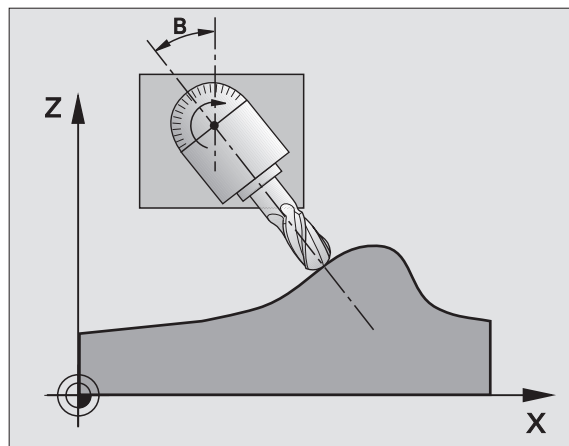


Pas på, at stedet for det transformerende koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerende system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerende plan.

Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC'en automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (B-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC'en – gående ud fra nulstillingen 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 G80 virker fra og med definitionen i programmet. Så snart De kører med en akse i det transformerende 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 „2.5 transformeret bearbejdningsplan“) bliver den i denne menu indførte vinkelværdi af cyklus G80 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



► Drejeakse og -vinkel: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; programmer 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-afstand, ikke ændrer sig relativt i forhold til værktøjet.

Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny cyklus TRANSFORMATION og for alle drejeakser indlæses 0ó. Herefter defineres cyklus TRANSFORMATION endnu engang, og dialogspørgs-målet overføres med taste „NO ENT.“ hermed gør De funktionen inaktiv.

Positionering af drejeakse



Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus G80 automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal forpositionere drejeaksen i programmet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Hvis cyklus G80 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.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden i G99-blok hhv. i værktøjs-tabellen).
- Ved transformering af en akse bliver positionen af værktøjsspidsen næsten uforandret i forhold til emnet.
- TNC'en udfører svingningen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

NC-blok eksempel

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Positionering af drejeakse
N80 G80 A+15 *	Vinkel for korrekturberegning defineres
N90 G00 G40 Z+80 *	Korrektur aktiverer spindelaksen
N100 X-7.5 Y-10 *	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (SOLL og AKT) og nulpunkt-visning i det supplerende status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus G80 på det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus G80.

Arbejdsrum-overvågning

I 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 „7.3 hjælpe-funktioner for koordinatangivelser“).

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 G80, så forskyder De det „maskinfaste koordinatsystem“.

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus G80, så forskyder De det „transformerede koordinatsystem“.

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går De i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1. Nulpunkt-forskydning aktiveres
2. Bearbejdningsplan transformation aktiveres
3. Drejning aktiveres

...

Emnebearbejdning

...

1. Tilbagestille drejning
2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
3. Tilbagestille nulpunkt-forskydning

Automatiske målinger i et transformeret system

Med cyklus G55 kan De opmåle emner i et transformeret system. Måleresultatet bliver af TNC'en lagret i Q-parametre, som De derefter kan viderebearbejde (f.eks. udlæse måleresultatet på en printer).

Håndbog for arbejde med cyklus G80 BEARBEJDNINGSPLANER**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.
- Positionér evt. drejeakse med G01-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskin-parameter)
- Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- Cyklus G80 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 G80 TRANSFORMATION tilbagestilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Funktion TRANSFORMATION deaktiveres; cyklus G80 defineres påny, dialogspørgsmål overføres med „NO ENT“.
- Tilbagestil evt. nulpunkt-forskydning
- Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

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 henfø-ringsflade på emnet.

4 Forberedelse i driftsart 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 henfø-ringspunktet forkert.

5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som ved et utransformeret system (se „2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse uden 3D-tastsystem“)
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se „12.3 Henføringspunkt-fastlæggelse med et 3D-tastsystem“)

6 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

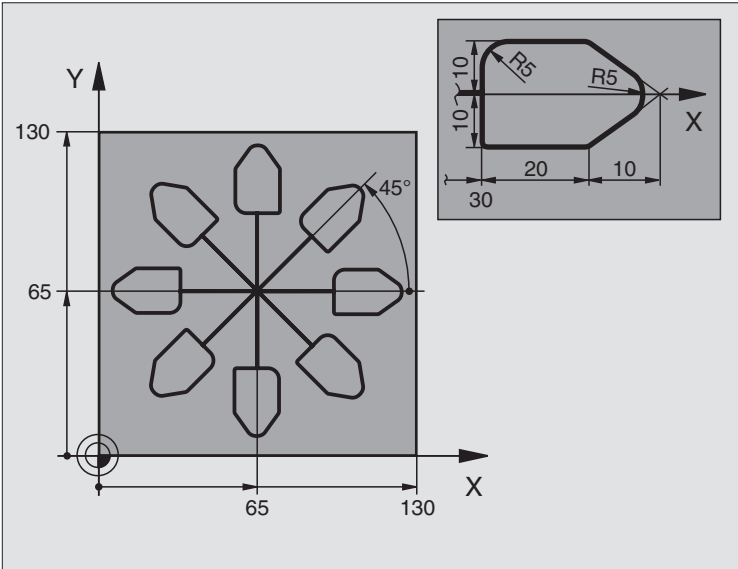
7 Driftsart manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. For alle drejeakser indføres vinkelværdien 0° i menuen (se „2.5 Transformation af bearbejdningsplan“).

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram 1 (se „9 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser“)



%KOURM G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G54 X+65 Y+65 *	Nulpunkt-forskydning til centrum
N70 L1,0 *	Kald af fræsebearbejdning
N80 G98 L10 *	Sæt mærke for programdel-gentagelse
N90 G73 G91 H+45 *	Drej 45° inkrementalt
N100 L1,0 *	Kald af fræsebearbejdning
N110 L10,6 *	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
N120 G73 G90 H+0 *	Tilbagestilling af drejning
N130 G54 X+0 Y+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N140 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

N150	G98	L1	*	Underprogram 1:
N160	G00	G40	X+0 Y+0 *	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
N170	Z+2	M3	*	
N180	G01	Z-5	F200 *	
N190	G41	X+30	*	
N200	G91	Y+10	*	
N210	G25	R5	*	
N220	X+20	*		
N230	X+10	Y-10	*	
N240	G25	R5	*	
N250	X-10	Y-10	*	
N260	X-20	*		
N270	Y+10	*		
N280	G40	G90	X+0 Y+0 *	
N290	G00	Z+20	*	
N300	G98	L0	*	
N999999	%KOUMR	G71	*	

8.10 Special-cykler

DVÆLETID (cyklus G04)

I et løbende program afvikler TNC'en først den efterfølgende blok efter den programmerede dvæletid. En dvæletid kan eksempelvis tjene til en spånbrydning.

Virkemåde

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



► Dvæletid i sekunder: Indlæs dvæletid i sekunder.

Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt

NC-blok eksempel:

N72 G04 F1.5*

PROGRAM-KALD (cyklus G39)

Disse programmer er selvstændige programmer som med cyklus 12 kan kaldes i et andet program. Herved fungerer disse næsten på samme måde som originale HEIDENHAIN-cykler.



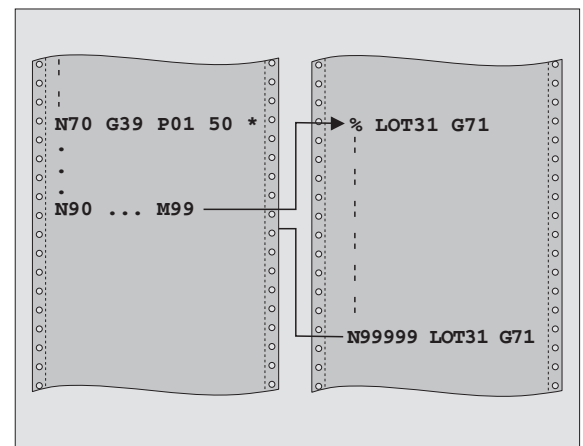
Pas på før programmeringen

Hvis De vil deklarere et klartext-dialog-program som en cyklus, så indlæser De fil-typen .H efter program-navnet.

For TNC 426, TNC 430 gælder yderligere

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det som et cyklus deklareret program stå i samme bibliotek som programmet der kaldes.

Hvis det som cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. \KLAR35\FK1\50.I .





- Program-navn: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med sti, som programmet findes i.
 - Programmet kalder De med
 - G79 (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.

NC-blok eksempel

N550 G39 P01 50 *	Fastlæggelse: „program 50 er en cyklus“
N560 G00 X+20 Y+50 M99 *	Kald af program 50

SPINDEL-ORIENTERING (cyklus G36)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for cyklus G36.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksels-positioner for værktøjerne.
- for opretning af sende- og modtagevinduerne ved 3D-tast-systemer med infrarød-overførsel.

Virkemåde

Ved efterfølgende M19-kommandoer positioneres spindelen til den i cyklus definerede vinkelposition.

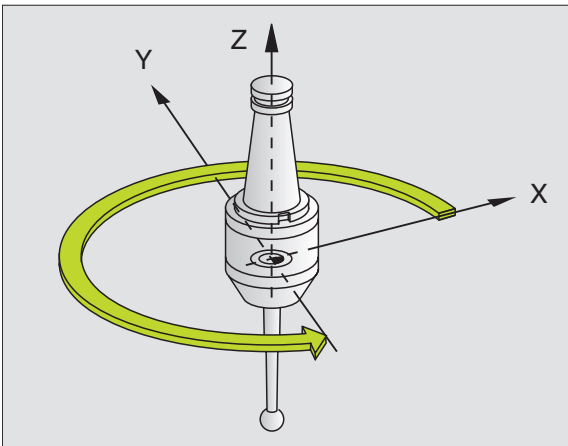
Hvis De programmerer M19, uden først at definere cyklus G36, så positionerer TNC'en hovedspindelen til en vinkelværdi, der er fastlagt i en maskinparameter (se maskinhåndbogen).



- Orienteringsvinkel: Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet
 - Indlæse-område: 0 til 360°
 - Indlæse-finhed: 0,001°

NC-blok eksempel:

N72 G36 S25*



TOLERANCE (cyklus G62, ikke TNC 410)

TNC'en udglatte automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfladen. Om nødvendigt, reducerer TNC'en den programmerede tilspænding automatisk, 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 G62 kan De ændre den forindstillede toleranceværdi (se billedet til højre for oven).



Den hurtige konturfræsning bliver tilpasset Deres maskine og TNC af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

**Pas på før programmeringen**

Cyklus G62 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

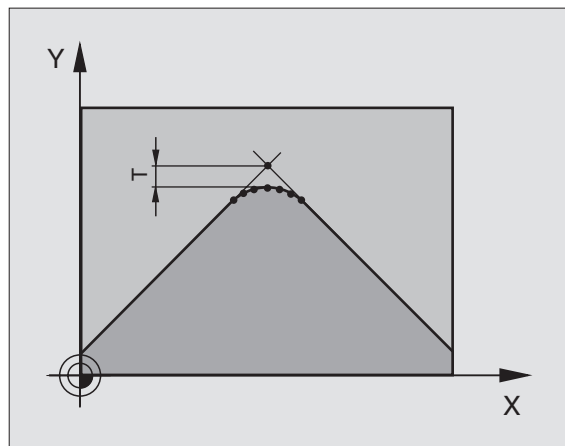
De tilbagesætter cyklus G62, idet De på ny definerer cyklus G62 og bekræfter dialogspørgsmålet efter TOELRANCEVÆRDI med NO ENT.



► Toleranceværdi for hjørnerunding: Tilladelige konturafvigelse i mm

NC-blok eksempel:

N72 G62 T0.05*





9

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 funktion G98, 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 med G98 SET.



Hvis De bruger et label-nummer flere gange, afgiver TNC'en ved afslutningen af G98-blokke en fejlmelding.

For TNC 426, TNC 430 gælder yderligere

Ved meget lange programmer kan De med MP7229 begrænse kontrollen af et indlæsbart antal af blokke.

Label 0 (G98 L0) kendetegner et underprogram-slut og må derfor anvendes så ofte det ønskes.

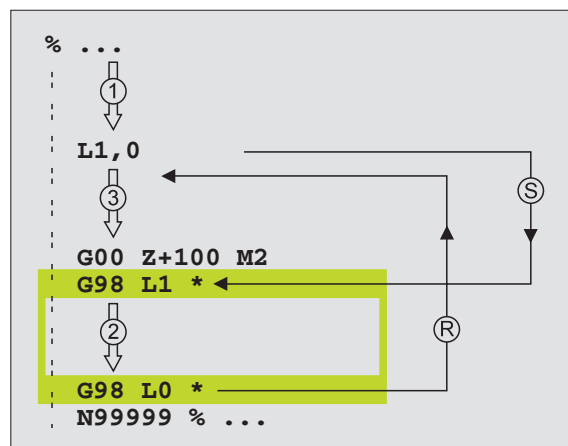
9.2 Underprogrammer

Arbejds måde

- 1 TNC'en udfører et bearbejdnings-program indtil der kommer et underprogram-kald Ln.0 n er et vilkårligt label-nummer
- 2 Fra dette sted afvikler TNC'en det kaldte underprogram indtil der kommer en underprogram-slut G98 L0.
- 3 Herefter fortsætter TNC'en bearbejdning-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kald Ln.0

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 i et bearbejdning-program står før blokken med M02 eller M30, så bliver det afviklet mindst een gang mere foruden de programmerede kald.



Programmering af et underprogram

- G 98** ▶ Begyndelses kendetegn: Vælg funktion G98
- ▶ Tryk taste „L“ på Alpha-tastaturet og indlæs underprogram-nummer
- ▶ Ende kendetegn: Vælg funktion G98 og indlæs „L0“

Kald af et underprogram

- L** ▶ Underprogram kald: Tryk taste L
- ▶ Label-nummer på programmet der skal kaldes og indlæs „,0+“



L0,0 er ikke tiladt, da den svarer til kald af et underprogram-slut.

9.3 Programdel-gentagelser

Programdel-gentagelser begynder med mærket G98 Ln. n er et vilkårligt label-nummer. En programdel-gentagelse afsluttes med Ln,m. m er antallet af programdel-gentagelser.

Arbejds måde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil enden af programdelen (L1,2)
- 2 Herefter gentager TNC'en programdelen mellem den kaldte label og label-kald L1,2 så ofte, som de har angivet efter kommaet
- 3 Herefter fortsætter TNC'en igen bearbejdnings-programmet.

Programmerings-anvisninger

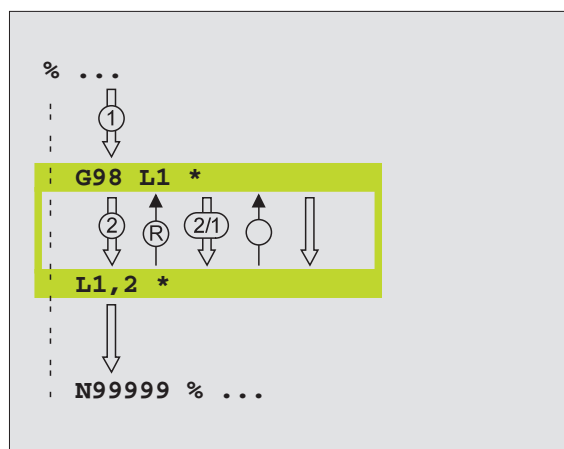
- De kan gentage en programdel indtil 65 534 gange efter hinanden.
- Programdele bliver af TNC altid udført een gang mere, end der er programmeret gentagelser.

1 Programmering af programdel- gentagelser

- G 98** ▶ Start kendetegn: Vælg funktion G98
- ▶ Tryk taste „L“ og indlæs label-nummer for den programdel der skal gentages

1 Kald af programdel-gentagelse

- L** ▶ Tryk tasten L, indlæs label-nummer for programdelen der skal gentages og efter „kommaet“ antallet af gentagelser



9.4 Vilkårligt program som underprogram

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med %.
- 2 Herefter udfører TNC'en det kaldte program indtil dets afslutning.
- 3 Herefter fortsætter TNC'en afviklingen ad det bearbejdnings-program hvori programkaldet står.

Programmerings-anvisninger

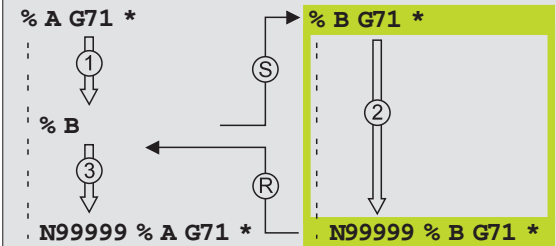
- For at anvende et vilkårligt program som underprogram behøver TNC'en ingen Labels.
- Det kaldte program må ikke indeholde en hjælpe-funktion M2 eller M30.
- Det kaldte program må ikke indeholde et kald mit % til det kaldende program.

Kald af et vilkårligt program som underprogram



► Program kald: Tryk taste % og indlæs program-navn på programmet der kaldes.

Funktion	Softkey
Kald af klartext-dialog-program	.H
Kald af DIN/ISO-program	.I
Kald af externt lagret programm aufrufen	EXT
Blok %EXT ændre til % INT (kald af internt lagret programm (kunTNC 410)	INT
Program-type kald, der er fastlagt i MOD-funktion „program-indlæsning“ (kunTNC 410)	DEFAULT



De kan også kalde et vilkårligt program med cyklus G39.

Hvis De vil kalde et klartext-dialog-program, så indlæser De fil-type .H efter programnavnet.

For TNC 426, TNC 430 gælder yderligere

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. RS232:\VZW35\SKRUBPGM1.I

9.5 Sammenkædninger

Underprogrammer og programdel-gentagelser kan De sammenkæde som følger:

- Underprogrammer i underprogram
- Programdel-gentagelser i programdel-gentagelse
- Gentage underprogram
- Programdel-gentagelser i underprogram

Sammenkædnings-dybde

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

%UPGMS G71 *	
...	
N170 L1,0 *	Underprogram bliver kaldt ved label G98 L1
...	
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Sidste programblok i
	Hovedprogrammet (med M2)
N360 G98 L1 *	Start af underprogram 1
...	
N390 L2,0 *	Underprogram bliver kaldt ved label G98 L2
...	
N450 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N460 G98 L2 *	Start på underprogram 2
...	
N620 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N999999 %UPGMS G71*	

Program-afvikling

- 1. skridt: Hovedprogrammet UPGMS bliver udført til blok N170.
- 2. skridt: Underprogram 1 bliver kaldt og udført til blok N390 .
- 3. skridt: Underprogram 2 bliver kaldt og udført til blok N620 . Slut på underprogram 2 og tilbagespring til underprogrammet, fra hvilket det blev kaldt.
- 4. skridt: Underprogram 1 bliver udført fra blok N400 til blok N450. Slut på underprogram 1 og tilbagespring i hovedprogram UPGMS.
- 5. skridt: Underprogram UPGMS bliver udført fra blok N180 til blok N350.Tilbagespring til blok 1 og program-slut.

Gentage programdel-gentagelser

NC-blok eksempel

%REPS G71 *	
. . .	
N150 G98 L1 *	Start af programdel-gentagelse 1
. . .	
N200 G98 L2 *	Start af programdel-gentagelse 2
. . .	
N270 L2,2 *	Programdel mellem denne blok og G98 L2
. . .	(blok N200) bliver gentaget 2 gang
N350 L1,1 *	Programdel mellem denne blok og G98 L1
. . .	(blok N150) bliver gentaget 1 gang
N999999 %REPS G71 *	

Program-afvikling

- 1. skridt: Hovedprogrammet REPS bliver udført til blok N270.
- 2. skridt: Programdel mellem blok N270 og blok N200 bliver gentaget 2 gange
- 3. skridt: Hovedprogram REPS bliver udført fra blok N280 til blok N350.
- 4. skridt: Programdel mellem blok N350 og blok N150 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelse mellem blok N200 og blok N270)
- 5. skridt: Hovedprogramm REPS bliver udført fra blok N360 til blok N999 999 (Program slut)

Underprogram gentagelse

NC-blok eksempel

%UPGREP G71 *	
...	
N100 G98 L1 *	Start af programdel
N110 L2,0 *	Underprogram-kald
N120 L1,2 *	Programdel mellem denne blok og G98 L1
...	(blok N100) bliver gentaget 2 gang
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	Sidste programblok i hovedprogram med M2
N200 G98 L2 *	Start af underprogram
...	
N280 G98 L0 *	Slut på underprogram
N999999 %UPGREP G71 *	

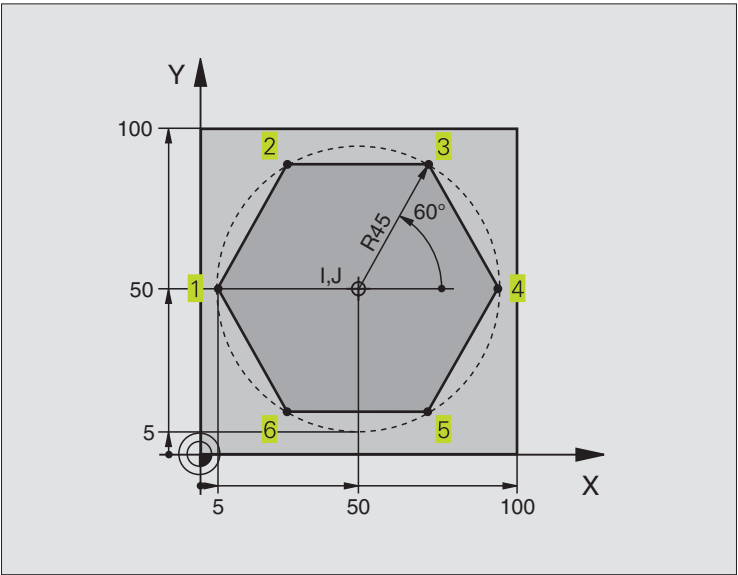
Program-afvikling

- 1. skridt: Hovedprogrammet UPGREP bliver udført til blok N110.
- 2. skridt: Underprogram 2 bliver kaldt og afviklet
- 3. skridt: Programdel mellem blok N120 og blok N100 bliver gentaget 2 gange: Underprogram 2 bliver kaldt 2 gange
- 4. skridt: Hovedprogramm UPGREP bliver udført fra blok N130 til blok N190; Program-slut

Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger

Program-afvikling

- Værktøjet forpositioneres til overkanten af emnet
- Indlæs fremrykning inkrementalt
- Konturfræsning
- Fremrykning og konturfræsning gentages

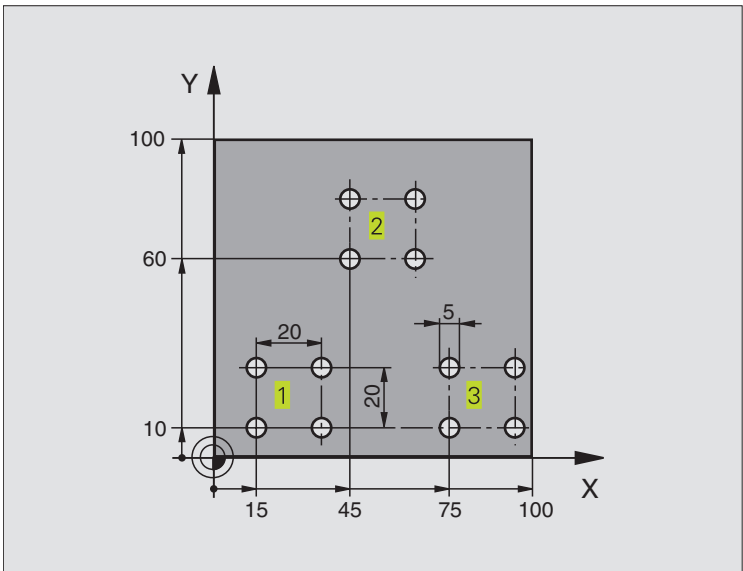


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 I+50 J+50 *	Fastlæg Pol
N70 G10 R+60 H+180 *	Forpositionering i bearbejdningsplan
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Forpositionering på overkant af emne
N90 G98 L1 *	Mærke for programdel-gentagelse
N100 G91 Z-3 *	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Første konturpunkt
N120 G26 R5 *	Kørsel til kontur
N130 H+120 *	Kontur
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Forlade kontur
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikørsel
N210 L1,9 *	Tilbagespring til LBL 1; ialt ni gange
N220 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N999999 %PGMWDH G71 *	

Eksempel: Hulgrupper

Program-afvikling

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Kald hulgruppe (underprogram 1)
- Programmer hulgruppe kun een gang i underprogram 1

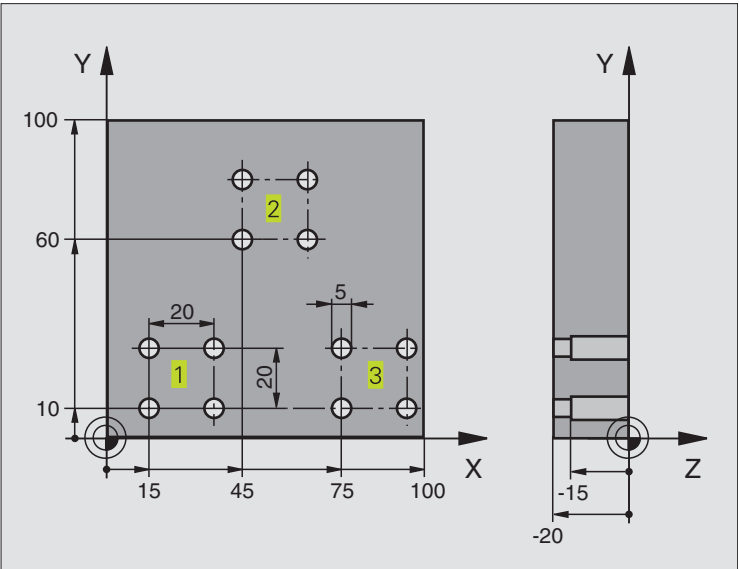


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S5000 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G83 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 0	Cyklus-definition boring
P05 300 *	
N70 X+15 Y+10 M3 *	Kør til startpunkt hulgruppe 1, spindel inde
N80 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N90 X+45 Y+60 *	Kør til startpunkt hulgruppe 2
N100 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N110 X+75 Y+10 *	Kør til startpunkt hulgruppe 3
N120 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N130 G00 Z+250 M2 *	Slut på hovedprogram
N140 G98 L1 *	Start på underprogram 1: hulgruppe
N150 Z+2 M99 *	1. Boring; i Z på sikkerheds-afstand, kald cyklus
N160 G91 X+20 M99 *	2. Kør til boring, kald cyklus
N170 Y+20 M99 *	3. Kør til boring, kald cyklus
N180 X-20 G90 M99 *	4. Kør til boring, kald cyklus
N190 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N999999 %UP1 G71 *	

Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer

Program-afvikling

- Programmer bearbejdnings-cykler i hovedprogram
- Komplet borebillede kaldes (underprogram 1)
- Kør til hulgruppen i underprogram 1, kald hulgruppe (underprogram 2)
- Programmer hulgruppen kun een gang i underprogram 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Værktøjs-definition centreringsbor
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition bor
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Werkzeug-Definition Gewindebohrer
N60 T1 G17 S5000 *	Værktøjs-kald centreringsbor
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N80 G83 P01 +2 P02 -3 P03 +3 P04 0	Cyklus-definition centrering
P05 250 *	
N90 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
N100 G00 Z+250 M6 *	Værktøjs-skift
N110 T2 G17 S4000 *	Værktøjs-kald bor
N120 G83 P01 +2 P02 -25 P03 +5 P04 0	Cyklus-definition boring
P05 250 *	
N130 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
N140 G00 Z+250 M6 *	Værktøjs-skift
N150 T3 G17 S500 *	Værktøjs-kald gevindborer
N160 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 500 *	Cyklus-definition gevindboring
N170 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
N180 G00 Z+250 M2 *	Slut på hovedprogram

N190	G98	L1	*	Start på underprogram 1: Komplet borebillede
N200	G00	G40	G90 X+15 Y+10 M3	Kør til startpunkt hulgruppe 1
N210	L2,0	*		Kald underprogram 2 for hulgruppe
N220	X+45	Y+60	*	Kør til startpunkt hulgruppe 2
N230	L2,0	*		Kald underprogram 2 for hulgruppe
N240	X+75	Y+10	*	Kør til startpunkt hulgruppe 3
N250	L2,0	*		Kald underprogram 2 for hulgruppe
N260	G98	L0	*	Slut på underprogram 1
N270	G98	L2	*	Start på underprogram 2: hulgruppe
N280	Z+2	M99	*	1. Boring med aktiv bearbejdnings-cyklus
N290	G91	X+20	M99	2. Kør til boring, kald cyklus
N300	Y+20	M99	*	3. Kør til boring, kald cyklus
N310	X-20	G90	M99	4. Kør til boring, kald cyklus
N320	G98	L0	*	Slut på underprogram 2
N999999	%UP2	G71	*	



10

Programming:

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 betingelsern.

En Q-parameter er kendetegnet med bogstavet Q og et nummer mellem 0 og 399. Q-parametrene er inddelt i tre områder:

Betydning	Område
Frit anvendelige parametre, globalt virksomt for alle programmer der befinder sig TNC`ens hukommelse	Q0 til Q99
Parametre f. specialfunkt. i TNC	Q100 til Q199
Parametre, der fortrinsvis anvendes for cykler, , global for alle programmer der befinder sig i TNC hukommelsen	Q200 til Q399 (TNC 410: til Q299)

Programmeringsanvisninger

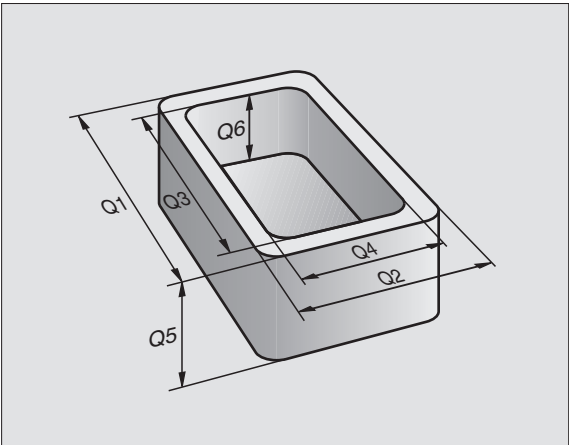
Q-parametre og talværdier må gerne indlæses blandet i et program.

De kan anvis Q-parametre m. talværdier mellem 99999,9999 og +99 999,9999. -



TNC'en anviser faste værdier til bestemte Q-parametre, f.eks.Q-parameter Q108 den aktuelle værktøjs-radius. Se „10.9 Reserverede Q-parametre“

Hvis Se anvender parametrene Q1 til Q99 i fabrikant-cykler, fastlægger De med maskin-parameter MP7251, om denne parameter kun skal virke lokalt i en fabrikant-cyklus eller globalt for alle programmer.



Kald af Q-parameter-funktioner

TNC 426,TNC 430: Medens De indlæser et bearbejdningsprogram, trykker De softkey PARAMETER.

TNC 410: Tryk 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
Betingede spring, spring	SPRING
Øvrige funktioner	SPECIAL FUNKTION
Indlæsning af formel	FORMEL

10.2 Familieemne – Q-Parametre istedet for talværdier

Med Q-parameter-funktionen D0: ANVISNING kan De anviser Q-parametrene talværdier. Så indsætter De i bearbejdningsprogrammet istedet for talværdier en Q-parameter.

NC-blok eksempel

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Anvisning:
...	Q10 indeh. værdien 25
N250 G00 X +Q10 *	svarer til G00 X +25

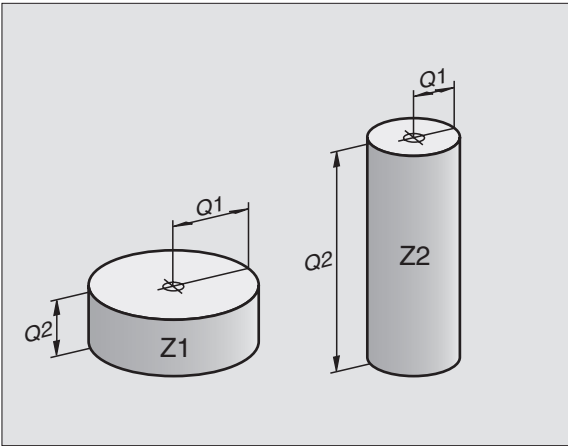
For familieemner programmerer De f.eks. de variable emnemål som Q-parametre.

For bearbejdningen af de enkelte emner anviser De så hver af disse parametre en tilsvarende talværdi.

Eksempel

Cylinder med Q-parametre

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 matematiske funktioner

Med Q-parametrene kan De programmere matematiske grundfunktioner i et bearbejdningsprogram:

► Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUND-FUNKT. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
D00: ANVISNING z.B. D00: Q5 = +60 Anvis værdien direkte	D0 X = Y
D01: ADDITION z.B. D01 Q1 P01 –Q2 P02 –5 * Beregn og anvis summen af de to værdier	D1 X + Y
D02: SUBTRAKTION z.B. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Beregn og anvis differensen af de to værdier	D2 X - Y
D03: MULTIPLIKATION z.B. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Beregn og anvis produktet af de to værdier	D3 X * Y
D04: DIVISION z.B. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Beregn og anvis kvotienten af to værdier Forbudt: Division med 0!	D4 X / Y
D05: RODUDDRAGNING f.eks. D05 Q20 P01 4 * Uddrag roden af et tal og anvis dette Forbudt: Roduddragning af negative værdier!	D5 SQRT

Til 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.

Eksempel: Programmering af grundregnearter

Q

PARA-METER

Vælg Q-parameter-funktion: Tryk taste Q, hhv. softkey PARAMETER

BASIC

ARITHM.

Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.

D0

X = Y

Vælg Q-parameter-funktion ANVISNING: Tryk softkey D0 X = Y

Parameter-Nr. for resultat?

5

ENT

Indlæs nummeret for Q-parameteren: 5

1. Værdi eller parameter?

10

ENT

Anvis Q5 talværdien 10

Q

PARA-METER

Vælg Q-parameter-funktion: Tryk taste Q, hhv. softkey PARAMETER

BASIC

ARITHM.

Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.

D3

X * Y

Vælg Q-parameter-funktion MULTIPLIKATION : Softkey D03 X * Y trykkes

Parameter -Nr. for resultat?

12

ENT

Indlæs nummeret for Q-parameteren: 12

Multiplikand?

Q5

ENT

Indlæs Q5 som første værdi

Multiplikator?

7

ENT

Indlæs 7 som anden værdi

TNC'en viser følgende programblokke:

N160 D00 Q5 P01 +10 *

N170 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *

10.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri)

Sinus, Cosinus og Tangens beskriver sideforholdene i en retvinklet trekant. Herved svarer

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Cosinus: $\cos \alpha = b / c$

Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Herved er

- c siden overfor den rette vinkel (hypotenuse)
- a siden overfor vinklen (modkatete)
- b den tredie side (medkatete)

Med tangens kan TNC'en fremskaffe vinklen:

$\alpha = \arctan \alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Eksempel:

$a = 10 \text{ mm}$

$b = 10 \text{ mm}$

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 1 = 45^\circ$

Herudover gælder:

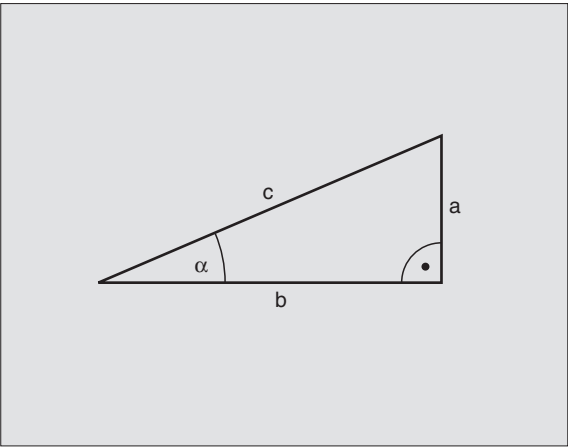
$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \times a)$

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

Programmering af vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerne fremkommer med tryk på softkey VINKELFUNKT. TNC'en viser disse softkey i tabellen til højre.

Programmering: sammenlign „Eksempel: Grundregnearter programmering“.



Funktion	Softkey
D06: SINUS f.eks. D06 Q20 P01 –Q5 * Bestemmelse og anvisning af sinus til en vinkel i grader (°) anvisning beststemmelse og	D6 SIN(X)
D07: COSINUS f.eks. D07 Q21 P01 –Q5 * Bestemmelse og anvisning af kosinus til en vinkel i grader (°)	D7 COS(X)
D08: RODEN AF EN KVADRATSUM f.eks. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Beregning og anvisning af roden af en kvadratsum	D8 X LEN V
D13: VINKEL f.eks. D13 Q20 P01 +10 P02 –Q1 * Bestemmelse og anvisning af en vinkel med arctan af to sider eller sin og cos af vinklen (0 < vinkel < 360°)	D13 X ANG V

10.5 Betingede spring med Q-parametre

Ved betingede spring sammenlignerTNC'en en Q-parameter med en anden Q-parameter eller en talværdi. Når betingelserne er opfyldt, så gennemførerTNC'en et spring til det næste LABEL NR, der er programmeret efter betingelserne (LABEL se „9. Hvis betingelserne ikke er opfyldt, så udførerTNC'en den næste blok.

Hvis De skal kalde et andet program som underprogram, så programmerer De efter LABEL G98 et program kald med %

Ubetingede spring

Ubetingede spring er spring, hvis betingelser altid (=ubetinget) skal opfyldes, f.eks.

D0: P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmeringer af betingede spring

Betinget spring-beslutningerne vises med et tryk på softkey SPRING. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
D09: HVIS LIG MED, SPRING f.eks. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 5 * Hvis begge værdier eller parametre er ens, så spring til den angivne Label	D9 IF X EQ V GOTO
D10: HVIS ULIG MED, SPRING f.eks. D10 P01 +10 P02 –Q5 P03 10 * Hvis begge værdier eller parametre ikke er ens, så spring til den angivne Label	D10 IF X NE V GOTO
D11: HVIS STØRRE END, SPRING f.eks. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Hvis første værdi eller parameter er større end den anden værdi eller parameter, spring til den angivne Label	D11 IF X GT V GOTO
D12: HVIS MINDRE END, SPRING f.eks. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 1 * Hvis første værdi eller parameter er mindre end den anden værdi eller parameter, spring til den angivne label	D12 IF X LT V GOTO

Anvendte forkortelser og begreber		
IF	(eng.):	Hvis
EQU	(eng. equal):	Lig med
NE	(eng. equal):	(eng. not equal): Ulig med
GT	(engl. greater than):	Større end
LT	(eng. less than):	Mindre end
GOTO	(eng. go to):	Gå til

10.6 Kontrol og ændring af Q-parametre

De kan kontrollere og også ændre indholdet i Q-parametre under en programafvikling eller program-test.

- Afbryde programafvikling (f.eks. extern STOP-taste og tryk softkey INTERNT STOP) hhv. stands program-test



- Kald af Q-parameter-funktioner: Tryk taste Q
- TNC 426,TNC 430:
Indlæs nummer på Q-parameter tryk tasten ENT.TNC'en viser i dialog-feltet den aktuelle værdi for Q-parameteren
- TNC 410:
Med piltasten eller med softkey (SIDE bladfning)vælges det ønskede Q-parameter-nummer
- Hvis De vil ændre værdien, indlæser De en ny værdi, overfører med tasten ENT og afslutter indlæsningen med tasten END

Hvis De ikke vil ændre værdien, så afslutter De dialogen med tasten END

PROGRAMTEST			
012 =	40		
013 =	+0		
014 =	+0		
015 =	+0		
016 =	+10		
017 =	+270		
018 =	+90		
019 =	+0		
020 =	+500		
021 =	+250		
022 =	+0		
023 =	+5		
KOLK.	X	+0.610	
	Y	+0.825	
	Z	+0.795	
		T 250 Z	
		F 0	
		S	M5/9
SIDE	SIDE		
↑	↓		

PROGRAMTEST			
035 =	+12.75		
N20	G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N40	T1 G17 S5000 *		
N50	G00 G40.690 Z+250 *		
N60	X-30 Y+50 *		
N70	G01 Z-5 F200 *		
N80	G01 G41 X+0 Y+50 *		
N90	X+50 Y+100 *		
N100	G25 R20 *		
N110	X+100 Y+50 *		
N120	X+50 Y+0 *		
N130	G26 R15 *		
N140	X+0 Y+50 *		
N150	G00 G40 X-20 *		
N160	Z+100 M02 *		
N999999	%NEU G71 *		
			SLUT

10.7 Øvrige funktioner

Øvrige funktioner vises med et tryk på softkey SPECIAL-FUNKT. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
D14: ERROR Afgivelse af fejlmeldinger	D14 ERROR=
D15: PRINT Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier uformateret	D15 PRINT=
D19:PLC Ovefør værdier til PLC'en	D19 PLC=

D14: ERROR Afgivelse af fejlmeldinger

Med funktionen D14: ERROR kan De lade programstyrede meldinger udlæse, som er forprogrammerede af maskinfabrikanten hhv. af HEIDENHAIN: Hvis TNC'en ved en programafvikling eller program-test kommer til en blok med D14 14, så afbryder den og giver en melding. I tilslutning hertil må De starte programmet igen. Fejl-numrene ses i tabellen nedenunder.

NC-Blok eksempel

TNC'en skal udlæse en melding, som er lagret under fejl-nummeret 254

N180 D14:P01 254 *

Fejl-nummer område	Standard-dialog
0 ... 299	D14: Fejl-nummer 0 299
300 ... 999	Maskinafhængig dialog
1000 ... 1099	Interne fejlmeldinger (se tabellen til højre)

Fejl-nummer og -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 tilladt
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 bearb.-cyklus defineret
1028	Notbredde for stor
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	Vinkelområde < 360° indlæses
1040	Q223 indlæses større end Q222
1041	Q214: 0 ikke tilladt

D15: PRINT
Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier
uformateret



Indretning af data-interfaceTNC 410

I menupunkt interface RS232 fastlægger De, hvor TNC'en skal lagre tekster eller Q-parameter-værdier.

Indretning af datainterface TNC 426, TNC 430:

I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, hvor TNC'en skal lagre tekster eller Q-parameter-værdier.

Se „13 MOD-funktioner, indretning af datainterface“:

Med funktionen D15: PRINT kan De udlæse værdier for Q-parametre og fejlmeldinger over data-interface, for eks. til en printer. Hvis De vil indlagre værdier internt el. udlæse dem til en computer, lagrer TNC'en dataerne i filen %D15RUN.A (Udlæsning under programafvikling) el. i filen %D15SIM.A (Udlæsning under en programtest).

Udlæsning af dialog og fejlmelding med D15: PRINT „Talværdi“

Talværdi 0 til 99: Dialog for maskinfabrikant-cykler

fra 100: PLC-feilmeldinger

Eksempel: Udlæsning af dialog-nummer 20

N60 D15:P01 20 *

Udlæsning af dialog og Q-parameter med D15: PRINT „Q-Parameter“

Anvendelseseksempel: Protokollering af en emneopmåling.

De kan samtidig udlæse indtil seks Q-parametre og tal-værdier.

Eksempel: udlæsning af dialog 1 og talværdi Q1

N70 D15 P01 1 P02 01 *

PROGRAMTEST							
DAPORT RS232						FE	
BAUD RATE						57600	
HUKOMMELSE F. BLOKVIS						OVERFØRSEL	
TIL RADIGHED [KBYTE]						98	
RESERVERET [KBYTE]						10	
Block buffer						1000	
KALK.	X	+150.300					
	Y	-24.725					
	Z	+250.225					
			T				
			F	0			
			S	M5/9			
							SLUT

PLACETABEL EDITERE	PROGRAM-INDLESNING			
DATAPORT RS232		DATAPORT RS422		
DRIFTTAST: LSV-2		DRIFTTAST: LSV-2		
BAUD RATE		BAUD RATE		
FE : 38400		FE : 38400		
EXT1 : 19200		EXT1 : 9600		
EXT2 : 9600		EXT2 : 9600		
LSV-2: 115200		LSV-2: 115200		
ANVISING:				
PRINT :				
PRINT-TEST :				
PGM MGT: UDVIDET				
O-W	RS232 RS422 EXT1 EXT2	BRUKER PROGRAM TER	HJALP	SLUTT

D19: PLC

Overføre værdier til PLC'en

Med funktionen D19: PLC kan De overføre indtil to talværdier eller Q-parametre til PLC'en.

Skridt og enheder: 0,1 μm hhv. 0,0001 $^\circ$

Eksempel: Overførsel af talværdi 10 (svarer til 1µm hhv. 0,001°) til PLC

N60 D19 P01 +10 P02 +Q3 *

10.8 Direkte indlæsning af formler

Med softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bearbejdnings-program:

Indlæsning af formel

Formlerne vises med et tryk på softkey FORMEL.TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

Matematisk-funktion	Softkey
Addition f.eks. Q10 = Q1 + Q5	+
Subtraktion f.eks. Q25 = Q7 – Q108	-
Multiplikation f.eks. Q12 = 5 * Q5	*
Division f.eks. Q25 = Q1 / Q2	/
Parantes start f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
Parantes slut f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	)
Kvadrere en værdi (engl. square) f.eks. Q15 = SQ 5	SQ
Roduddragning (engl. square root) f.eks. Q22 = SQRT 25	SQRT
Sinus til en vinkel f.eks. Q44 = SIN 45	SIN
Kosinus til en vinkel f.eks. Q45 = COS 45	COS
Tangens til en vinkel f.eks. Q46 = TAN 45	TAN

Matematisk-funktion	Softkey
Arcus-Sinus Omvendt funktion af Sinus; Vinkel bestemmelse ved forholdet mellem modstående katete og hypotenusen f.eks. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arcus-Cosinus Omvendt funktion af kosinus; vinkel bestemmelse ved forholdet mellem nabo-katete og hypotenusen f.eks. Q11 = ACOS Q40	ACOS
Arcus-Tangens Omvendt funktion af tangens; vinkel bestemmelse ved forholdet mellem mod-katete og nabo-katete f.eks. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Opløfte værdier til potens f.eks. Q15 = 3^3	^
Konstant PI (værdi = 3,14159) z.B. Q15 = PI	PI
Naturlig logaritme (LN) til et tal Basistal 2,7183 f.eks. Q15 = LN Q11	LN
Logaritmen til et tal, basistal 10 f.eks. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponentialfunktion, 2,7183 i n f.eks. Q1 = EXP Q12	EXP
Negation af værdier (Multiplisere med -1) f.eks. Q2 = NEG Q1	NEG
Afskære cifre efter komma Integer-tal f.eks. Q3 = INT Q42	INT
Absolut værdi af et tal f.eks. Q4 = ABS Q22	ABS
Afskære cifre før et komma Opdele f.eks. Q5 = FRAC Q23	FRAC

Matematisk-funktion	Softkey
Kontrollere fortegnet for et tal (ikke TNC 426, TNC 430) f.eks. Q12 = SGN Q50 Hvis tilbageværdi Q12 = 1: Q50 >= 0 hvis tilbageværdi Q12 = 0: Q50 < 0	SGN

Regneregler

For programmering af matematiske formler gælder følgende regler:

■ Regneart x og ÷ før + og -

N120 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35 *

- 1. Regneskridt 5 3 = 15
- 2. Regneskridt 2 10 = 20
- 3. Regneskridt 15 + 20 = 35

N130 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73 *

- 1. Regneskridt 10 kvadrering = 100
- 2. Regneskridt 3 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:



PARAMETER

Vælg Q-parameter-funktion: Tryk taste Q, hhv. softkey PARAMETER



Vælg formel-indlæsning: Tryk softkey FORMEL

Parameter-Nr. for resultat?

25

ENT

Indlæs parameter-nummer, overfør med ENT beståtigen



ATAN

Gå videre i softkey-listen og vælg arcus-tangens funktion



(

Gå videre i softkey-listen og åbn paranteser



12

Indlæs Q-parameter nummer 12



Vælg division



13

Indlæs Q-parameter nummer 13

)

END

Luk paranteser og afslut formel-indlæsning

NC-Blok eksempel

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

10.9 Reserverede 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 G99-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen

Værktøjsakse: Q109

Værdien af parameters Q109 er afhængig af den aktuelle værktøjsakse:

Værktøjsakse	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
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

Overlappingsfaktor: Q112

TNC'en anviser Q112 overlappingsfaktor ved lommefræsning (MP7430).

Målangivelser i et program: Q113

Værdien af parameter Q113 afhænger ved sammenkædninger med % ... 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.

Der tages ikke hensyn til længden af taststiften og radius af tastkuglen for disse koordinater.

Koordinatakse	Parameter
X-akse	Q115
Y-akse	Q116
Z-akse	Q117
IV. akse V. akse	Q118
V. akse (ikke TNC 410)	Q119

Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 120 (kun klartext-dialog)

Akt.-Soll-afvigelse	Parameter
Værktøjs-længde	Q115
Værktøjs-radius	Q116

Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen (ikke TNC 410)

Koordinater	Parameter
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122

Måleresultat for tastsystem-cykler
(se også bruger-håndbog Tastsystem-cykler)

Målte Akt.-værdi	Parameter
Midten af hovedaksen	Q151
Midten af sideaksen	Q152
Diameter	Q153
Lommens længde	Q154
Lommens bredde	Q155
Længden i den i cyklus valgte akse	Q156
Placering af midteraksen	Q157
Vinkel for A-akse	Q158
Vinkel for B-akse	Q159
Koordinater i den i cyklus valgte akse	Q160

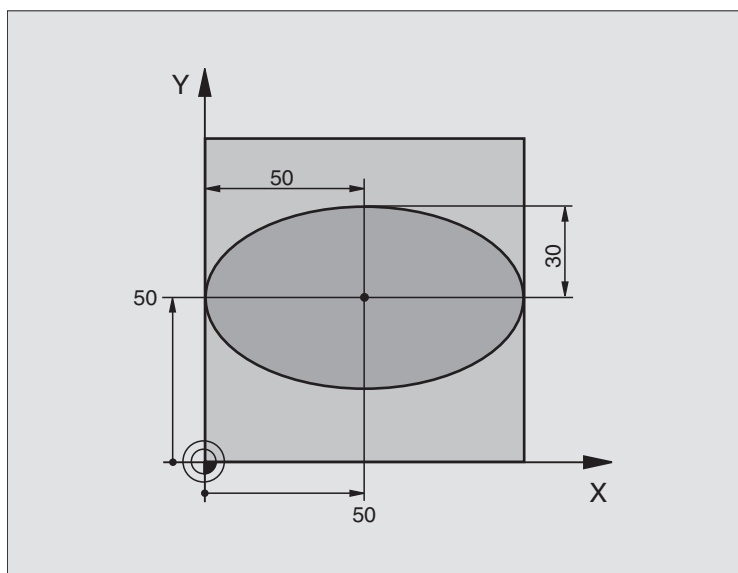
Beregnete afvigelse	Parameter
Midten af hovedaksen	Q161
Midten af sideaksen	Q162
Diameter	Q163
Lommens længde	Q164
Lommens bredde	Q165
Målte længde	Q166
Placering af midteraksen	Q167

Emne-status	Parameter
Råmateriale	Q180
Efterbearbejdning	Q181
Skrot	Q182

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
- Fræsrretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i planet:
 Bearbejdningsretning medurs:
 Startvinkel > slutvinkel
 Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < slutvinkel
- Der tages ikke hensyn til værktøjs-radius



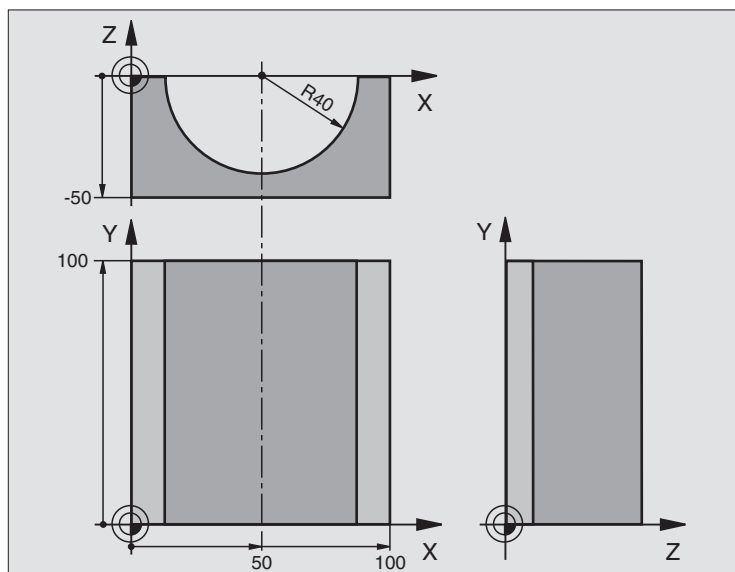
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Halvakse X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Halvakse Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Antal beregnings-skridt
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Drejeplan af ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Fræsedybde
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Dybde til spænding
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Fræsetilspænding
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Sikkerheds-afstand for forpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Værktøjs-definition
N160 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N180 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N190 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

N200 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
N220 G73 G90 H+Q8 *	Beregning af drejeposition i planet
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beregning af vinkelskridt
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiering af startvinkel
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
N260 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af X-koordinat til startpunkt
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af Y-koordinat til startpunkt
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Kørsel til startpunkt i planet
N290 Z+Q12 *	Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Kør til bearbejdningsdybde
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35	Aktualisering af vinkel
N330 Q37 = Q37 + 1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N340 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af aktuel X-koordinat
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af aktuel Y-koordinat
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Kørsel til næste punkt
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Spørger om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Tilbagestilling af drejning
N390 G54 X+0 Y+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Kørsel til sikkerheds-afstand
N410 G98 L0 *	Underprogram-slut
N999999 %ELLIPSE G71 *	

Eksempel: Konkav cylinder med radiusfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med radiusfræser
- Cylinder-konturen bliver nærmet med mange små lige stykker (definerbar over Q13). Jo flere skridt der er defineret, desto glattere bliver konturen
- Cylinderen bliver fræset i længde-fræse- trin (her: Parallelt med Y-aksen)
- Fræsetningen bestemmer De med start- og slutvinklen i rummet:
 Bearbejdningsretning medurs:
 Startvinkel > slutvinkel
 Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < slutvinkel
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjs-radius



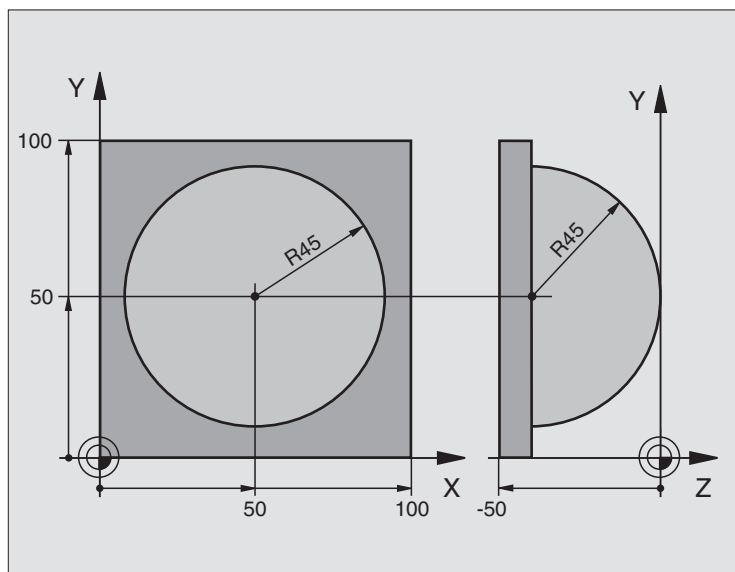
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Midt Z-akse
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rum (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Slutvinkel rum (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cylinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Længde af cylinderen
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Drejeposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Sletspån cylinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Tilspænding dybdefremrykning
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Tilspænding ved fræsning
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Antal fræsetrin
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N160 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N180 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Tilbagestilling af sletspån
N200 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Omreg. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beregning af vinkelskridt
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+0 *	Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Beregning af drejeposition i planet
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Forpositionering i planet i midten af cylinderen
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Forpositionering i spindelaksen
N310 I+0 K+0 *	Pol fastlæggelse i Z/X-planet
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kør til startpos. i cylinder, inddyk skråt i materialet
N330 G98 L1 *	
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ11 *	Længdefræsning i retningY+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualisering af rumvinkel
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ12 *	Tilnærmede „Buer“ kør til næste længde-fræsetrin
N390 G01 G40 Y+0 FQ11 *	Længde-fræsning i retningY-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualisering af rumvinkel
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Spørger om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til label 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Tilbagestilling af drejning
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N460 G98 L0 *	Underprogram-slut
N999999 %ZYLIN G71 *	

Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med skaftfræser
- Cylinder-konturen bliver nærmet med mange små lige stykker (Z/X-plan, definerbar over 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 opfejer
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjs-radius



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rum (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Slutvinkel rum (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelskridt i rum
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kugleradius
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel drejeposition i plan X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Slutvinkel drejeposition i plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelskridt i plan X/Y for skrupning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Sletspån kugleradius for skrupning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Sikkerheds-afstand for forpositionering i spindelakse
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Tilspænding ved fræsning
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Værktøjs-definition
N160 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N180 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Tilbagestilling af sletspån
N200 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkelskridt i plan X/Y for sletning
N210 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

N230	G98	L10	*	Underprogram 10: Bearbejdning
N240	D01	Q23	P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beregning af Z-koordinat til forpositionering
N250	D00	Q24	P01 +Q4 *	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
N260	D01	Q26	P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigerig af kugleradius for forpositionering
N270	D00	Q28	P01 +Q8 *	Kopiering af drejeposition i planet
N280	D01	Q16	P01 +Q6 P02 -Q10 *	Hensyntagen til sletspån ved kugleradius
N290	G54	X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen	
N300	G73	G90	H+Q8 *	Omregning af startvinkel drejeposition i planet
N310	I+0	J+0	*	Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering
N320	G11	G40	R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Forpositionering i planet
N330	G98	L1	*	Forpositionering i spindelaksen
N340	I+Q108	K+0	*	Fastlæg.af pol i Z/X-plan, f. forskyd. af værktøjs-radius
N350	G01	Y+0 Z+0 FQ12 *	Kørsel til dybde	
N360	G98	L2	*	
N370	G11	G40	R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Tilnærmet „bue“ kørsel opad
N380	D02	Q24	P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualisering af rumvinkel
N390	D11	P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Spørger om buen er færdig, hvis nej, så tilbage til Label 2	
N400	G11	R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Kørsel til slutvinkel i rum	
N410	G01	G40 Z+Q23 F1000 *	Frikørsel i spindelakse forpositionering for næste bue	
N420	G00	G40 X+Q26 *	Aktualisering af drejeposition i planet	
N430	D01	Q28	P01 +Q28 P02 +Q18 *	Tilbagestilling af rumvinkel
N440	D00	Q24	P01 +Q4 *	Aktivering af ny drejeposition
N450	G73	G90	H+Q28 *	
N460	D12	P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Spørg om færdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1	
N470	D09	P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *		
N480	G73	G90	H+0 *	Tilbagestilling af drejning
N490	G54	X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning	
N500	G98	L0	*	Underprogram-slut
N999999	%KUGLE	G71	*	



11

**Program-test
og programafvikling**

11.1 Grafik

I programafviklings-driftsarter og driftsart program-test simulerer TNC'en e 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 (ikke TNC 410). 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

Ved TNC 426, TNC 430 kan De indstille maskin-parametrene 7315 til 7317, at TNC'en også her kan vise en grafik, hvis De ingen spindelakse har defineret eller kører.



Den grafiske simulation kan De ikke benytte for programdele hhv. programmer, som

- Drejeakse-bevægelser
- Cyklus transformering af bearbejdningsplan

indeholder. I disse tilfælde afgiver TNC'en en fejlmelding.

Oversigt: Visning

I programafviklings-driftsarter (ikke TNC 410) og i driftsart program-test viser TNC'en følgende softkeys:

Visning	Softkey
Set fra oven	
Fremstilling i 3 planer	
3D-fremstilling	

Begrænsninger under programafviklingen (ved TNC 426, TNC 430)

Bearbejdningen lader sig ikke samtidig fremstille grafisk, hvis TNC'ens regner er belastet med komplice-rede 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 fra oven



► Vælg set fra oven med softkey



► Vælg antal dybdeniveauer med softkey (ikke TNC 410, skift liste): Skift mellem 16 eller 32 dybdeniveauer; for dybdefremstillingen i denne grafik gælder:

„Jo dybere, desto mørkere“

Den grafiske simulation forløber hurtigst muligt.

Fremstilling i 3 planer

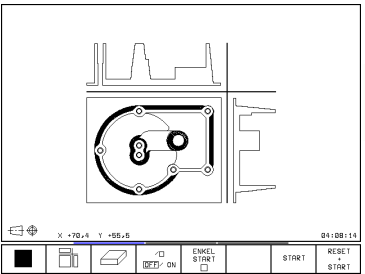
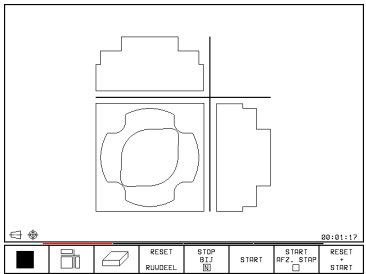
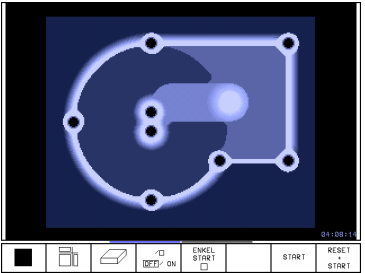
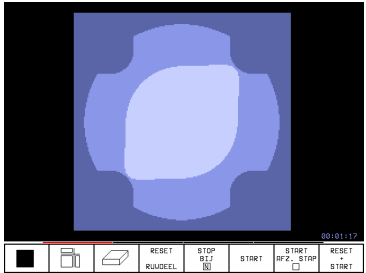
Fremstillingen viser et billede fra oven med 2 snit, ligesom en teknisk tegning. Et symbol til venstre under grafikken viser, om fremstillingen er projektionsmetode 1 eller projektionsmetode 2 iflg. DIN 6, del 1 (valgbar over MP7310).

Ved fremstillingng i 3 planer står funktionen til udsnit-forstørrelse til rådighed (ikke TNC 410, se „Udsnit-forstørrelse“).

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 lodret snitplan til højre eller venstre		
Forskyd vandrette snitplan opad eller nedad		

Positionen af snitplanet kan ses på billedskærmen under forskydningen.

Koordinater til snitlinie (ikke TNC 410)

TNC'en indblænder koordinaterne til snitlinien, henført til emnenulpunktet fornedden 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 (ikke TNC 410).

I driftsart program-test står funktionen til udsnit-forstørrelse til rådighed (se „Udsnit-forstørrelse+).



► Vælg 3-fremstilling med softkey

Drejning af 3D-fremstilling

Skift softkey-liste, indtil følgende softkeys vises:

Funktion	Softkeys
Fremstilling i 27°-skridt lodret drejning	 

Ind- og udblænding af rammen for omridset af emnet (ikke TNC 410)



► Indblænding af ramme: Softkey VIS BLK-FORM



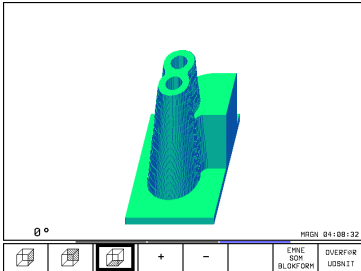
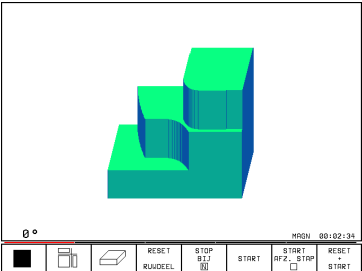
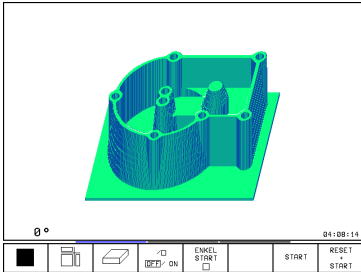
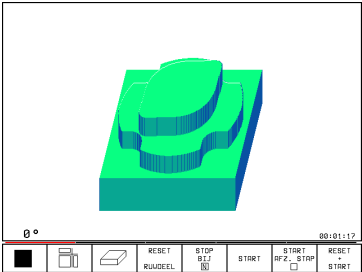
► Udblænding af ramme: Softkey UDBLÆND.BLK FORM

Udsnit-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 fremstillingsmåder.



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		
Forskyd. af snitflade for formindskelse el. forstørrelse af ræmne		
Overfør udsnit		

Ændring af udsnit-forstørrelse

Softkeys se tabel

- ▶ Om nødvendigt, stop grafisk simulation
- ▶ Vælg emneside med softkey (Tabel)
- ▶ Formindske eller forstørre ræmne: Softkey „-“ hhv. „+“ holdes trykket
- ▶ Overfør det ønskede: Tryk softkey OVERFØR UDSNIT
- ▶ Start program-test påny med softkey START (RESET + START fremstiller det oprindelige ræmne igen)

Cursor-position ved udsnit-forstørrelse (ikkeTNC 410)

TNC'en viser under en udsnit-forstørrelse koordinaterne til akserne, 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 nederen til højre på billedskærmen MAGN.

Når TNC'en ikke yderligere kan formindske hhv. forstørre ræmnet, indblænder styringen en hertil svarende fejl-melding i grafik-vinduet. for at fjerne fejlmeldingen, forstørres hhv. formindskes De ræmnet igen.

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
Vis ubearbejdet råemne i den sidst valgte udsnit-forstørrelse	
Tilbagestilling af udsnit-forstørrelse, så TNC'en viser det bearbejdede eller ubearbejdede emne ifølge den programmerede BLK-FORM	



Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM
viser TNC'en – også efter et udsnit uden
OVERFØR OVERFØR UDSNIT – igen
råemnet i den programmerede størrelse.

Fremskaffelse af bearbejdningstid

programafvikling-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 kalkulationen af fremstillingstiden, da TNC'en ikke tager hensyn til maskinafhængige tider (f.eks. til værktøjs-skift).

Figure 1 shows a terminal window displaying assembly code for a 3D visualization. The code includes instructions for moving data, setting coordinates, and calculating values. The 3D visualization shows a blue cube on a black background, with a coordinate system (X, Y, Z) and a 'TEMPERATURE SUPERVISION' overlay showing '121-1 MITI' and '121-CRUTION'.

PROGRAM:00 BLOCKFILE	PROGRAMTEST		
<pre> %R313 071 * N10 D00 01 P01: +0 * N20 D00 02 P01: +0 * N30 D00 03 P01: +0 * N35 D00 05 P01: +0 * N36 D00 016 P01: +10 * N40 D00 07 P01: +50 * N50 D00 017 P01: +270 * N60 D00 08 P01: +0 * N70 D00 018 P01: -30 * N80 D00 09 P01: +0 * N90 D00 010 P01: +50 * N100 D00 012 P01: +0 * N110 * N120 D00 020 P01: +500 * </pre>			
		333*	00:15:11
  	 	 	 

Valg af stopur-funktion

Skift softkey-liste, indtilTNC'en viser følgende softkeys med stopur-funktioner:

Stopur-funktioner	Softkey
Indlagring af den viste tid	GEMME
Visning af summen af den indlagrede 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 under programafvikling/programm-test

I programafviklings-driftsarten og driftsart program-test viser TNC'en softkeys, med hvilke De sidevis kan lade bearbejdningsprogrammet vise:

Funktioner	Softkey
I programmet kan blade en billedskærmside tilbage	SIDE ↑
I programmet kan blade en billedskærmside frem	SIDE ↓
Vælg program-begyndelse	BEGYND ↑
Vælg program-afslutning	SLUT ↓

PROGRAM-INDLESNING				MANUEL DRIFT		PROGRAMTEST			
%NEU G71 *						N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *			
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*						N40 T1 G17 S5000 *			
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*						N50 G00 G40 G90 Z+250 *			
N30 G99 T120 L+0 R+5*						N60 X-30 Y+50 *			
N40 T120 G17 S5000*						N70 G01 Z-5 F200 *			
N50 G00 G40 G90 Z+250*						N80 G01 G41 X+0 Y+50 *			
N60 X-50 Y+50*						N90 X+50 Y+100 *			
N70 G01 Z-30 F200*						N100 G25 R20 *			
N80 G01 G41 X+0 Y+50*						N110 X+100 Y+50 *			
N90 X+50 Y+100*						N120 X+50 Y+0 *			
N100 G25 R20*						N130 G26 R15 *			
N110 X+100 Y+50*						N140 X+0 Y+50 *			
						N150 G00 G40 X-20 *			
						N160 Z+100 M02 *			
						N999999 %NEU G71 *			
KOLK. X +0.610				TEMPERATURE SUPERVISION !+ -----					
Y +0.825				!X1-LIMIT+-----, !Z1-CAUTION+-----					
Z +0.795				T 0					
				F 0					
				M5/9					
SIDE	SIDE	BEGYND	SLUT	FIND	INSERT	SIDE	SIDE	BEGYND	SLUT
↑	↓	↑	↓		NC BLOCK	↑	↓	↑	↓

11.3 Program-test

I 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-funktion RÅEMNE I ARB.-OMR. AKTIVERER DE FOR PROGRAM-TEST EN ARBEJDSRUM-OVERVÅGNING (IKKE TNC 410, SE „13 MOD-FUNKTIONER, FREMSTILLING AF RÅEMNE I ARBEJDRUM“).



- ▶ Vælg driftsart program-test
- ▶ Vis Fil-styring med tasten PGM MGT og vælg fil, som De skal teste eller
- ▶ Vælg program-start: Med taste vælges GOTO linie „0“ og overfør det indlæste m. taste ENT

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktioner	Softkey
Test hele programmet	START
Test hver program-blok enkeltvis	ENKEL START □
Afbilde råemne og test hele programmet	RESET START
Stop program-test	STOP

Udførelse af program-test indtil en bestemt blok

Med STOP BEI N gennemførerTNC'en program-testen kun til blokken med blok-nummer N.

- ▶ I driftsart program-test vælges program-start
- ▶ Vælg program-test indtil en bestemt blok:
Tryk på softkey STOP BEI N



- ▶ Stop ved N: Indlæs blok-nummeret, der hvor program-testen skal standses
- ▶ Program: Hvis De vil gå ind i et program, som De har kaldt med CALL PGM: Indlæs navnet på programmet, i blokken hvor det valgte blok-nummer står
- ▶ Gentagelser: Indlæs antallet af gentagelser, som skal gennemføres, såfremt N står indenfor en programdel-gentagelse
- ▶ Test program-afsnit: Tryk softkey START; TNC'en tester programmet indtil den indlæste blok

PROGRAMTEST									
%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+5* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R2 N110 X+100									
WELK. X -81.320 Y +15.200 Z +331.200		TIL BLOK: NUMMER = 250 PROGRAM = NEU GENTAGELSE = 0		TEMPERATURE SUPERVISION: - - - - - T21-LIMIT: - - - - - T21-CAUTION: - - - - - T 0 S 5000 M5/9					
							START		SLUT

PROGRAMTEST									
%NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G90 Z+250 * N60 X-30 Y+50 * N70 G01 Z-5 F200 * N80 G01 G41 X+0 Y+50 * N90 X+50 Y+100 * N100 G25 R20 * N110 X+100 Y+50 *									
TIL BLOK: NUMMER = 250 PROGRAM = NEU.I GENTAGELSE = 1									
							START		SLUT

11.4 Programafvikling

I driftsart programafvikling blokfølge udførerTNC'en et bearbejdnings-program kontinuerligt indtil program-slut eller indtil en afbrydelse.

I driftsart programafvikling enkeltblok udførerTNC'en hver blok enkeltvis efter tryk på den extern START-taste.

FølgendeTNC-funktioner kan De udnytte i program-afvikling-driftsarter:

- Afbryde en programafvikling
- Programafvikling fra en bestemt blok
- Overspringe blokke
- Editere værktøjs-tabelTOOL.T
- Kontrollere og ændre Q-parametre
- Overlejre håndhjuls-positionering (ikkeTNC 410)
- Funktioner for den grafiske fremstilling (ikkeTNC 410)
- Status-visning

Udførelse af et bearbejdnings-program

Forberedelse

- 1 Opspænding af emne på maskinbordet
- 2 Henføringspunkt fastlæggelse
- 3 Vælg nødvendige tabeller og paletter-filer (Status M)
- 4 Vælg bearbejdnings-program (Status M)



Tilspænding og spindelomdrejningstal kan De ændre med Override-drejeknappen.

Programafvikling blokfølge

- Start bearbejdnings-program med extern start-taste

Programafvikling enkeltblok

- Start hver blok i bearbejdnings-programmet med extern start-taste

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
:NEU G71 *									
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*									
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*									
N30 G99 T1 L+0 R+5*									
N40 T1 G17 S5000*									
N50 G00 G40 G90 Z+250*									
N60 X-50 Y+50*									
N70 G01 Z-30 F200*									
N80 G01 G41 X+0 Y+50*									
N90 X+50 Y+100*									
N100 G25 R20*									
N110 X+100 Y+50*									
KILK.		X	+0.610		TEMPERATURE SUPERVISION *-----				
		Y	+0.825		[2]-LIMIT-----, 12T-GRUITION-----				
		Z	+0.795		T				
						F 0			
						S			
						M5/9			
BLOKVIS				GENSKRB		ON		VERKTOJS	
OVERFØRE.				POS. VED		OFF		TABEL	

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
:NEU G71 *									
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *									
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *									
N30 G99 T1 L+0 R+5 *									
N40 T1 G17 S5000 *									
N50 G00 G40 G90 Z+250 *									
N60 X-50 Y+50 *									
N70 G01 Z-30 F200 *									
N80 G01 G41 X+0 Y+50 *									
N90 G01 G41 X+0 Y+50 *									
						8"			
						00/00/00			
X		+6.1778+Y		+6.4076+Z		-0.2171			
+B		+9.6210+C		+8.2528					
RK1.		T		F. B		M 5/9			
						GENSKRB		VERKTOJS	
						POS. VED		OFF. (ON)	
								TABEL	

Udførelse af bearbejdningsprogram, der indeholder koordinater af ikke styrede akser (kunTNC 410)

TNC'en kan også afvikle programmer, i hvilke De har programmeret ikke styrede akser.

NårTNC'en kommer til en blok, i hvilken en ikke styret akse er programmeret, stopper den programafviklingen. Samtidig indblænder TNC'en et vindue, i hvilket restvejen til målpositionen er indblændet (se billedet til højre foroven) Gå så frem som følger:

- Kør akse manuelt til målpositionen.TNC'en aktualiserer stadigt restvejsvinduet og viser altid værdien, som De mangler at køre til målpositionen
- Når De har nået målpositionen, trykker De tasten NC-Start, for at fortsætte programafviklingen. Hvis De trykker NC-START før De har nået målpositionen, afgiverTNC'en en fejlmelding.



Hvor nøjagtigt De skal køre til målpositionen, er fastlagt i maskin- parameter 1030.x (mulige indlæseværdier: 0.001 til 2 mm).

Ikke styrede akser skal stå i en separat ositioneringsblok, ellers afgiverTNC'en en fejlmelding.

PROGRAMLØB BLOKFØLGE							
N10	G30	G17	X+0	Y+0	Z-40*		
N20	G31	G90	X+100	Y+100	Z+0*		
N30	G99	T200	L+0	R+20*			
N40	T200	G17	S500*				
N50	G00	G40	G90	Z+50*			
N60	X-30	Y+30	M3*				
N70	Z-20*						
N80	G01	G41	Y+5	Y+30	F250*		
N90	L22.0*						
N90	G26	R2*	Z	+5,191			
N100	I+15	J+30	G02	X+0,040	Y+35,495*		
N110	G06	X+55,505	Y+69,488*				
KALK.		X	+149,995				
		Y	-199,985				
		+Z	+44,810				
				T	200	Z	
				F	0		
				S	500	M5 / 9	
							INTERN STOP

Afbryde en bearbejdning

De har forskellige muligheder for at afbryde en programafvikling:

- Programmerede afbrydelser
- Extern 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 indeholder en af følgende indlæsninger:

- G38
- Hjælpefunktion M0, M2 eller M30
- Hjælpefunktion M6 (bliver fastlagt af maskin-fabrikanten)

Afbrydelse med extern STOP-taste

- ▶ Tryk extern STOP-taste: Blokken, som TNC'en på tids-punktet af tastetrykket har bearbejdet, bliver ikke komplet udført; i status-visningen blinker „*“-symbolet
- ▶ Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så tilbage-stilles TNC'en med softkey INTERN STOP: „*“-symbolet i status-visningen 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.



TNC 426, TNC 430: Kollisionsfare!

Hvis De med et transformeret bearbejdningsplan afbryder programafviklingen, kan De med softkey 3D INDE/UDE skifte koordinatsystemet mellem transformeret og utransformeret.

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 vinkelværdien af drejeaksen er indeholdt i 3D-ROT-menuen.

Anvendelseseksempel:

Frikørsel af spindelen efter værktøjsbrud

- Afbryd bearbejdningen
- Frigiv externe retningstaster: Tryk softkey manuel kørsel.
- Kør maskinakserne med extern retningstaster

For igen at køre til afbrydelsesstedet, udnytter De funktionen „Gentilkørsel til konturen“ (se længere fremme i dette afsnit).



For TNC 426, TNC 430 gælder:

Ved nogle maskiner skal De efter softkey manuel kørsel trykke den externe START-taste for frigivelse af externe retningstaster. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse



Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdningscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart. Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC'en så påny udføre.

Hvis De har afbrudt programafviklingen indenfor en programdel- gentagelse, må De kun indenfor programdel- gentagelsen vælge andre blokke med GOTO.

Hvis De afbryder programafviklingen indenfor en programdel- gentagelse eller indenfor et underprogram, skal De med funktionen FREMLØBTIL BLOK N igen køre til afbrydelsesstedet.

TNC'en indlagrer ved en programafvikling-afbrydelse

- dataerne for det sidst kaldte værktøj
- aktive koordinat-omregninger
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelcenter

De indlagrede data bliver udnyttet ved gentilkørsel til konturen efter manuel kørsel med maskinakserne under en afbrydelse (KØRTIL POSITION).

Fortsættelse af programafvikling med START-taste

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den externe START-taste, hvis De har standset programmet på følgende måder:

- Trykket extern STOP-taste
- Programmeret afbrydelse

Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

- Ved ikke blinkende fejlmelding:
 - ▶ Ret fejlårsagen
 - ▶ Sletning af fejlmelding på billedskærm: Tryk taste 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 TPTEKNIK.

Vilkårlig indgang i et program (blokforløb)



Funktionen FREMLØBTIL BLOK N skal være frigivet og tilpasset af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med funktionen FREMLØBTIL BLOK N (blokfremløb) kan De afvikle et bearbejdnings-program fra en frit valgbar blok N. De kan af TNC'en fremstilles grafisk.

Hvis De har afbrudt et program med et INTERNEN STOP, så tilbyder TNC'en automatisk blokken N som indgang, i hvilken De har afbrudt programmet.



Blokforløbet må aldrig begynde i et underprogram.

Indeholder programmet indtil slutningen af blokforløbet en programmeret afbrydelse, bliver blokforløbet afbrudt der. For at fortsætte blokfremløbet, tryk den externe START-taste (TNC 410: Tryk softkey FREMLØBTIL BLOK N og START).

Efter et blokfremløb bliver værktøjet med funktionen KØR TIL POSITION kørt til den fremskaffede position.

For TNC 426, TNC 430 gælder yderligere:

Alle nødvendige programmer, tabeller og palette-filer skal være valgt i en programafviklings-driftsart (Status M).

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 med transformeret bearbejdningsplan skal køre til det transformerede el. ikke transformerede system.

- Første blok i det aktuelle program vælges som start for forløbet: Indlæs GOTO „0“
- Vælg blokfremløb: Tryk softkey FREMLØBTIL BLOK N



- Fremløb til N: Nummeret N på blokken indlæses, hvor fremløbet skal ende
- Program: Indlæs navnet på programmet, i hvilken blokken N står
- Gentagelser: Indlæs antal gentagelser, som der skal tages hensyn til ved blokfremløbet, ifald blok N står indenfor en programdel-gentagelse
- PLC INDE/UDE (ikke TNC 426, TNC 430):
For at tage hensyn til værktøjs-kald og hjælpe-funktion M: Stil PLC på INDE (skift med tasten ENT mellem INDE og UDE). PLC på UDE betragter udelukkende geometrien
- Start blokfremløb:
TNC 426, TNC 430: Tryk extern START-taste
TNC 410: Tryk softkey START
- Kørsel til kontur: Se næste afsnit „Gentilkørsel til kontur“

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
<pre> %NEU 671 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+5* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 N90 X+50 Y+ N100 G25 R2 N110 X+100 </pre>									
KOLLE. X -81.320 Y +15.200 Z +331.200					TEMPERATURE SUPERVISION: ***** 121-LIMIT***** 121-CRUTION*****				
					F 0 S 5000 M5/9				
						START			SLUT

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
<pre> %NEU 671 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G90 Z+250 * </pre>									
FORTSÆT TIL N = 250 PROGRAM = NEU.1 GENTAGELSE = 1									
+15.2733+Y +7.7550+Z +205.9306 +B +12.0272+C +8.2528									
AKT.	T	S	B	F	H	S	B		
SIDE	SIDE	BEGYND	SLUT					OFF	SLUT

Gentilkørsel til kontur

Med funktionen KØRSELTIL POSITION kørerTNC'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 FREMLØBTIL BLOK N, f.eks. efter en afbrydelse med INTERNT STOP

■ Yderligere vedTNC 426,TNC 430 med NC-software 280 474-xx:

Når positionen for en akse har ændret sig efter åbningen af styrekredsene under en program-afbrydelse (maskinafhængig)

- Vælg gentilkørsel til konturen: Softkey KØRSELTIL POSITION
- Kørsel med akserne i rækkefølgen, somTNC'en foreslår på billedskærmen: Tryk extern START-taste eller
- Kørsel med akserne i vilkårlig rækkefølge: Softkeys KØRTIL X, KØRTIL Z osv.
- Fortsæt bearbejdning: Tryk extern START-taste

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
N30 G99 T120 L+0 R+5+ N40 T120 G17 S5000+ N50 G00 G40 G90 Z+250+ N60 X-50 Y+50+ N70 G01 Z-30 F200+ N80 G01 G41 X+0 Y+50+ N90 X+50 Y+ FORTSAETKØRSEL AKSEFØLGE N100 G25 R2 N110 X+100 N120 X+50 Y N140 X+0 Y+ N150 G00 G4 -ELLER EFTERKOMM SOFTKEY-INDTAST									
KØRSEL		X	-81.320	TEMPERATURE SUPERVISION ! = ----- !21-LIMIT!-----, !21-CAUTION!-----			T 120 Z		
*		Y	+15.200				F 0		
		Z	+331.200				S 5000 M5/9		
KØRSEL	KØRSEL	KØRSEL					MANUEL	INTERNT	
X	Y	Z					BETJENING	STOP	

PROGRAMLØB BLOKFØLGE									
PROGRAMTEST									
FORTSAETKØRSEL AKSEFØLGE: B X Y Z									
-ELLER EFTERKOMM SOFTKEY-INDTAST									
AKT. *		+15.2733+Y		+7.7550+Z		+205.9306			
+B		+12.0272+C		+8.2528					
AKT. *		T	1	Z	S	0	F	0	M 5/9
KØRSEL	KØRSEL	KØRSEL	KØRSEL				MANUEL	INTERNT	
X	Y	Z	B				BETJENING	STOP	

11.5 Blokvis overførsel: Udføre lange programmer (ikke TNC 426, TNC 430)

Bearbejdningsprogrammer, der behøver mere plads i hukommelsen, end der er til rådighed i TNC'en, kan De overføre fra en extern hukommelse „blokvis“.

Programblokkene bliver herved indlæst i TNC'en via datainterface og umiddelbart efter at de er afviklet bliver slettet igen. På denne måde kan De afvikle ubegrænset lange programmer.



Programmet må maksimalt indeholde 20 G99-blokke. Hvis De har brug for flere værktøjer, så bruger De værktøjs-tabellen.

Hvis programmet indeholder en blok %... , skal det kaldte program være til rådighed i TNC'ens hukommelse.

Programmet må ikke indeholde:

- Underprogrammer
- Programdel-gentagelser
- Funktion D15:PRINT

Overføre et program blokvis

Konfigurer datainterface med en MOD-funktion (se „13.5 Indretning af eksternt datainterface“).



- ▶ Vælg driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok
- ▶ Udfør blokvis overføring: Tryk softkey BLOKVIS OVERFØRING.
- ▶ Indlæs program-navn, overfør med tasten ENT. TNC'en indlæser det valgte program via datainterface'et
- ▶ Start bearbejdnings-program med extern start-taste

11.6 Overspringe blokke

Blokke, som De ved programmeringen har kendetegnet med et „/“-tegn, kan De overspringe ved en program-test eller programafvikling:



► Program-blokke udføres med „/“-tegn eller test: Softkey stilles på UDE



► Program-blokke udføres ikke med „/“-tegn eller test: Softkey stilles på INDE



Disse funktioner virker ikke for TOOL DEF-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

11.7 Alternativt programafviklings-stop (ikke TNC 426, TNC 430)

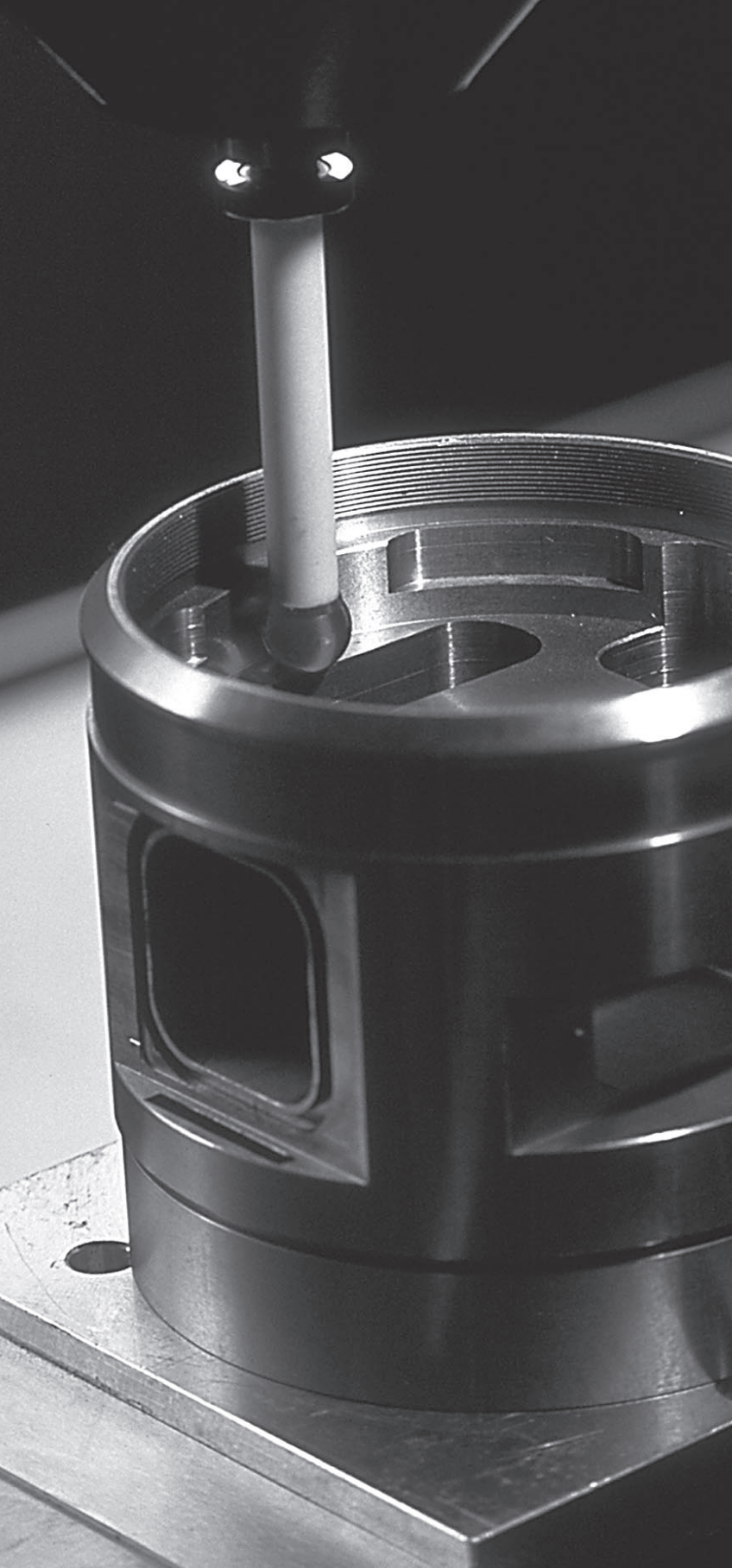
TNC'en afbryder valgfrit programafviklingen eller program-test ved blokke i hvilke M01 er programmeret. Hvis De anvender M01 i driftsart programafvikling, så udkobler TNC'en ikke spindel og kølemiddel.



► Ingen afbrydelse af programafvikling eller program-test ved blokke med M01: Stil softkey på UDE



► Afbryde programafvikling eller programm-test ved blokke med M01: Softkey stilles på INDE



12

3D-tastsystemer

12.1.Tastcykler i driftart manuel drift og El.

 TNC'en skal fra maskinfabrikanten være forberedt for brug af et 3D-tastsystem.

 Hvis De vil udføre målinger under programafviklingen, så skal De være opmærksom på, at værktøjs-data (længde, radius, akse) kan anvendes enten fra de kalibrerede data eller fra den sidste T-blok (Vælges via MP7411).

Pas yderligere på ved TNC 426 B, TNC 430:

- Ifald De arbejder skiftevis med et kontakt og et målende tastsystem, skal De være opmærksom på, at
- vælge det rigtige tastsystem over MP 6200
 - det målende og kontakt tastsystemet må aldrig samtidigt være tilsluttet TNC'en

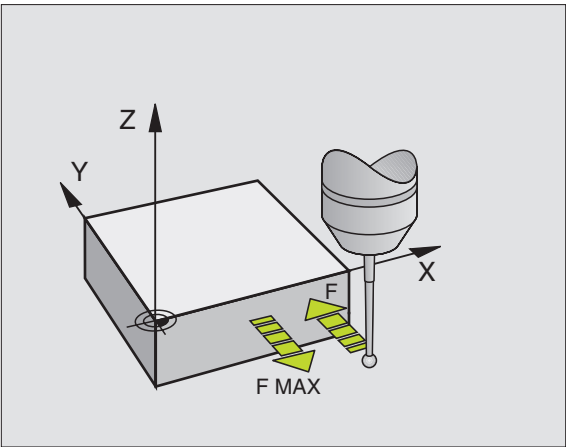
TNC'en kan ikke fastslå, hvilket tast-system der faktisk er sat i spindelen.

Under tastcykler kører 3D-tastsystemet akseparalelt hen til emnet, efter at De har trykket på den externe START-taste. Maskinfabrikanten fastlægger tast-tilspændingen: Se billedet til højre. Når 3D-tastsystemet har berørt emnet,

- sender 3D-tastsystemet et signal TNC'en: Koordinaterne til den tastede position bliver lagret
 - stopper 3D-tastsystemet og
 - kører i ilgang tilbage til startpositionen for tastforløbet
- bliver taststiften ikke udbøjet indenfor den fastlagte vejlængde, afgiver TNC'en en hertil svarende fejlmelding (Vej: MP6130 for et kontakt tastsystem og MP6330 for et målende tastsystem).

Valg af tast-funktion

- Vælg driftsart manuel drift eller el. håndhjul Vælg håndhjul
- KRNT -
TASTER
- Vælg tastfunktioner: Tryk softkey TAST FUNKTIONER. TNC'en viser yderligere softkeys: Se tabellen til højre



Funktion	Softkey
Kalibrering af virksom længde	
Kalibrering af virksom radius	 
Grunddrejning	
Henføringspunkt-fastlæggelse	
Hjørne som henf.punkt	
Kredscentrum som henf.punkt	

Notering af måleværdier fra tastcykler (ikke TNC 410)



TNC'en skal være forberedt for disse funktioner af maskinfabrikanten. Se maskinhåndbogen! Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Efter at TNC'en har udført en vilkårlig tastcyklus, viser TNC'en softkey PRINT. Når De bekræfter denne softkey, noterer TNC'en de aktuelle værdier for den aktive tastcyklus. Over PRINT-funktionen i interface-konfigurationsmenuen (se „13 MOD-funktioner, indretning af data-interface“) fastlægger De, om TNC'en skal

- skal udprinte måleresultaterne
- skal indlagre måleresultaterne på TNC'ens harddisk
- skal indlagre måleresultaterne i en PC

Når De lagrer måleresultaterne, anlægger TNC'en ASCII-fil %TCHPRNT.A (se billedet til højre for oven). Hvis De i menuen for interface konfiguration keinen Pfad und keine Schnittstelle festgelegt haben, speichert die TNC die Datei %TCHPRNT im Haupt-Verzeichnis TNC:\ab.



Hvis De trykker softkey PRINT, må filen %TCHPRNT.A i driftsart program-indlagring/editering ikke være valgt. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding.

TNC'en skriver måleværdierne udelukkende i filen %TCHPRNT.A. Hvis De udfører flere tastcykler efter hinanden og vil indlagre måleværdierne, skal De sikre indholdet af filen %TCHPRNT.A mellem tastcyklerne, idet De kopierer dem eller giver dem et andet navn.

Format og indhold i filen %TCHPRNT fastlægger maskinfabrikanten.

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING						
FILE: %TCHPRNT.A LINE: 0 SPALTE: 1 INSERT							
■ KALIBRERES: RADIUS							

31-03-1998, 6:17:37							
KONTROLRINGS RADIUS : 15.001 MM							
EFFEKTIV KUGLE-RADIUS : 3.996 MM							
[END]							

Skrive måleværdier fra tastcykler i en nulpunkt-tabel (ikke TNC 410)

Med softkey INDFØR NULPUNKTTABEL kan TNC'en, efter at en vilkårlig tastcyklus er blevet udført, skrive måleværdier i en nulpunkt-tabel:

- ▶ Gennemføre vilkårlige tastfunktioner
- ▶ Indlæs navn på nulpunkt-tabel (komplet sti) i indlæsefelt nulpunkt-tabel, overfør med tasten ENT
- ▶ Nulpunkt-nummer i indlæsefelt nulpunkt-nummer = indlæs, overfør med tasten ENT
- ▶ Tryk softkey INDFØR NULPUNKTTABEL, TNC'en skriver dataerne i den angivne nulpunkt-tabel

Kalibrering af et kontakt tastsystem

Tastsystemet skal De kalibrere ved

- Idriftsættelsen
- Taststift-brud
- Taststift-skift
- Ændring af tastilspænding
- Uregelmæssigheder, eksempelvis ved opvarmning af maskinen

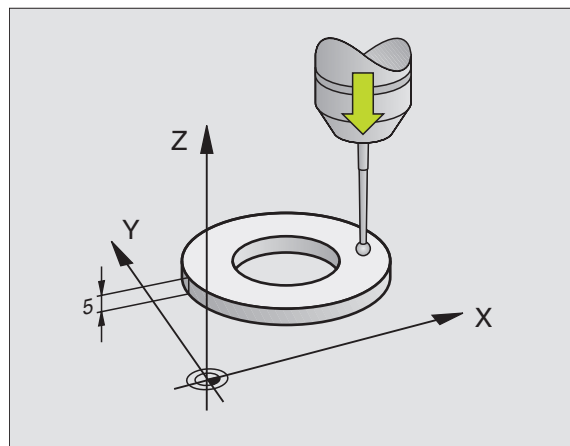
Ved kalibrering fremskaffer TNC'en den „aktive“ længde af taststiften og den „aktive“ radius af tastkuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring med kendt højde og kendt inderradius på maskinbordet.

Kalibrering af den aktive længde

- Fastlæg henf.spunktet i spindel-aksen således, at for maskinbordet gælder: $Z=0$.



- Vælg kalibrerings-funktion for tastsystem-længde: Tryk softkey TAST-FUNKTIONER og CAL.L TNC'en viser et menu-vindue med fire indlæsefelter.
- Indlæs værktøjs-akse (aksetaste)
- Henf.punkt: Indlæs højde af indstillingsring
- Menpunkt virksom kugleradius og virksom længde kræver ingen indlæsning
- Kør tastsystemet tæt over overfladen af indstillingsringen
- Om nødvendigt, ændre kørselsretning: Vælg med softkey eller piltaste
- Tast overflade: Tryk extern START-taste



Kalibrer aktiv radius og udjævn tastsystem-centerforskydningen

Tastsystem-aksen falder normalt ikke helt sammen med spindelaksen. Kalibrerings-funktionen måler forskydningen mellem tastsystem-aksen og spindel-aksen og udjævner den regnemæssigt.

Ved denne funktion drejer TNC'en 3D-tastsystem 180°.

Drejningen bliver udløst med en hjælpe-funktion, som maskinfabrikanten har fastlagt i maskinparameter 6160.

Målingen af tastsystem-centerforskydningen gennemfører De efter kalibreringen af den aktive tast-kugleradius.

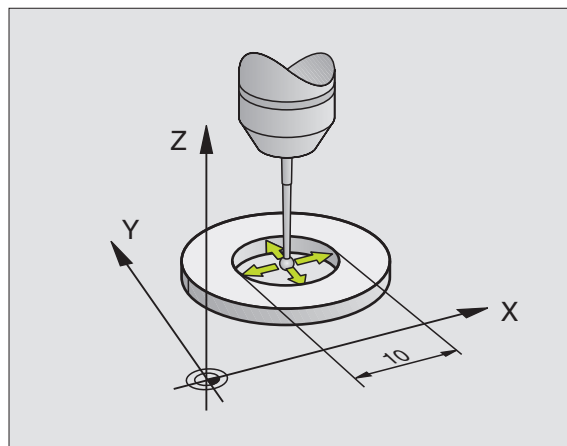
- Positioner tastkuglen i manuel drift i indstillingsringens hul



- Vælg kalibrer-funktion for tastkugle-radius og tastsystem-centerforskydning: Tryk softkey CAL R
- Vælg værktøjs-akse, indlæs radius for indstillingsringen
- Tast: Tryk 4 x extern START-taste. 3D-tastsystemet taster i hver akseretning en position i hullet og omregner den aktive tastkugle-radius
- Hvis De vil afslutte kalibreringsfunktionen, tryk da på softkey ENDE



- Bestemmelse af tastkugle-centerforskyd.: tryk softkey 180°. TNC'en drejer da tastsystemet 180°
- Tast: Tryk 4 x extern START-taste. 3D-tastsystemet taster i hver akseretning en position i hullet og omregner tastsystemets-midtforskydning.



Visning af kalibreringsværdier

TNC'en lagrer den virksomme længde, den virksomme radius og bidraget af tastsystemets midtforskydning og tager hensyn til disse værdier ved senere brug af 3D-tastsystemet. For at se de lagrede værdier, trykker De CAL L og CAL R.

Indlagre kalibreringsværdier i værktøjs-tabel TOOL.T (ikke TNC 410)



Denne funktion står kuntil rådighed, hvis De har sat maskin- parameter 7411 = 1 (Aktivér tastsystemdata med et kald).

Hvis De gennemfører målinger under programafviklingen, kan De med et kald aktivere korrekturdata for tastsystemet fra værktøjs-Tabelle tabellen. For at lagre kalibreringsdataerne i værktøjs-tabel TOOL.T , angiver De i kalibreringsmenuen værktøjs-nummeret (overfør med ENT) og tryk herefter softkey R-INDFØR VÆRKTØJS-TABEL hhv. L-INDFØR VÆRKTØJS-TABEL.

KALIBRERING: EFFEKTIV RADIUS									
X+ X- Y+ Y-									
VERKTØJSÅKSE = 2									
KONTROLRINGS RADIUS = 25.003									
EFFEKTIV KUGLE-RADIUS= 1.996									
EFFEKTIV LÆNGDE = +125.37									
TASTKUGLE MIDTFORSKUDT X+0.193									
TASTKUGLE MIDTFORSKUDT Y-0.059									
KORL.		X	+150.300						
		Y	-24.725						
		Z	+250.225						
				T					
				F		0			
				S				M5/9	
X	Y	Z							SLUT

MANUEL DRIFT					PROGRAM- INDLÆSNING	
KONTROLRINGS RADIUS =					15.001	
EFFEKTIV KUGLE-RADIUS =					3.996	
TASTKUGLE MIDTFORSKUDET					X=+0,0125	
TASTKUGLE MIDTFORSKUDET					Y=+0,0147	
X		+5.1499+Y		+7.3495+Z		+0.7252
+B		+8.0121+C		+8.8508		
RKT.		T		F. SE2		H. 5/5
X+		X-	Y+	Y-		PRINTER SLUT

Kalibrering af målende tastsystem (ikke TNC 410)



Hvis TNC'en viser fejlmeldingen taststift udbøjet, vælger De menuen for 3D-kalibrering og aktiverer den med softkey TILB.STIL 3D.

Det målende tastsystem skal efter hver ændring af en tastsystem-maskin- parameter kalibreres.

Kalibreringen af den virksomme længde sker som ved kontakt tastsystemet. Yderligere skal værktøjs-radius R2 (hjørneradius) indlæses.

Med MP6321 fastlægger De, om TNC'en kalibrerer det målende tastsystem med eller uden ændringsmåling.

Med en 3D-kalibreringscyklus for det målende tastsystem opmåler De en ringnormal fuldautomatisk. (ringnormalen kan købes hos HEIDENHAIN). Ringnormalen fastgør De med klemmer på maskinbordet.

TNC'en beregner ud fra opnåede måleværdier ved kalibreringen tastsystemets fjederkonstant, gennem bøjningen af taststiften og taststift-midtforskydningen. Disse værdier indlægger TNC'en ved slutningen af kalibreringen automatisk i indlæsemenuen.

- Forpositioner tastsystemet i manuel drift cirka i midten af ringnormalen og drej det 180°.



- Vælg 3D-Kalibreringscyklus: Tryk softkey KAL.3D
- Indlæs tastradius 1 og tastradius 2. Indlæs tastradius 2 lig tastradius 1, hvis De anvender en kugleformet taststift. Indlæs taststiftradius 2 ulig taststiftradius 1, hvis De anvender en taststift med hjørneradius.
- Diameter indstillingsring: Diameteren er indgraveret på ringnormalen.
- Start af kalibreringsforløb: Tryk extern START-taste: Tastsystemet opmåler ringnormalen efter et fast programmeret forløb.
- Drej tastsystemet manuelt til 0 grader, så snart TNC'en kræver det.
- Start af kalibreringsforløb til bestemmelse af taststift-midtforskydning : Tryk extern start-taste. Tastsystemet opmåler ringnormalen endnu en gang efter et fast programmeret forløb.

Visning af kalibreringsværdier

Korrekturfaktorer og kraftforholdene bliver lagret i TNC'en og der tages hensyn til dem ved senere brug af det målende tastsystem.

Tryk softkey KAL.3D for at vise de indlagrede værdier.

Indlagre kalibreringsværdier i værktøjs-tabel TOOL.T



Denne funktion står kun til rådighed, hvis De har sat maskin- parameter 7411 = 1 (Aktivér tastsystemdata med TOOL CALL).

Hvis De gennemfører målinger under programafviklingen, kan De med et TOOL CALL aktivere korrekturdata for tastsystemet fra værktøjs-tabellen. For at lagre kalibreringsdata i værktøjs-tabellen TOOL.T, angiver De i kalibreringsmenuen værktøjs-nummeret (overfør med ENT) og tryk herefter softkey R-INDFØR VÆRKTØJS-TABEL.

TNC'en lagrer tastradius 1 i spalte R, tastradius 2 i spalte R2.

Kompensering for skævt liggende emne

Et skævt opspændt emne kompenserer TNC'en for ved en regnemæssig „grunddrejning“.

Hertil sætter TNC'en drejevinklen på den vinkel, den ene emneflade skal have med vinkelhenførigsaksen for bearbejdningsplanet. Se billedet i midten til højre



Tastretningen for måling af det skævt liggende emne vælges altid vinkelret på vinkelhenførigsaksen.

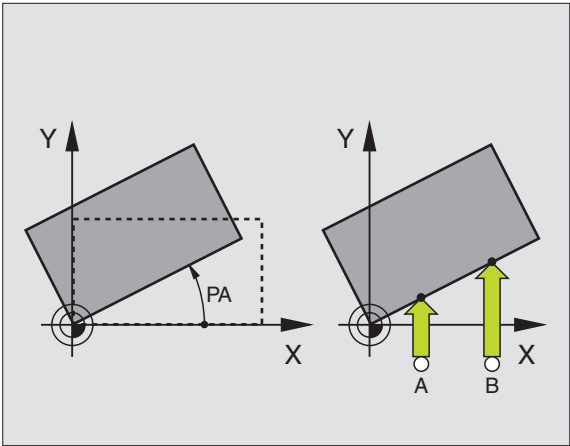
For at grunddrejningen bliver rigtigt udregnet i program-afviklingen, skal De i første kørselsblok programmere begge koordinater for bearbejdningsplanet.



- Valg af tastfunktion: Tryk softkey TAST ROT
- Positioner tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt.
- Vælg tastretning vinkelret på vinkelhenførigsaksen: Vælg akse med pil-taste.
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positioner tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt.
- Tastning: Tryk extern START-taste.

TNC'en gemmer grunddrejningen sikret ved strømsvigt. Grunddrejningen er virksom for alle efterfølgende programafviklinger.

MANUEL DRIFT				PROGRAM-INDLÆSNING	
TASTERRADIUS 1 =				1.5	
TASTERRADIUS 2 =				1.5	
KONTROLRINGS DIAMETER =				50.0008	
TOOL NUMBER =				99	
KORREKTIONSFAKTOR				X:1	
KORREKTIONSFAKTOR				Y:1	
KORREKTIONSFAKTOR				Z:1	
STYRKFFORHOLD				FX/FZ:1	
STYRKFFORHOLD				FY/FZ:1	
X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000
U	+0.0000	V	+0.0000	S	0.000 00
AKT.		T		H 0 M 5/9	
PRINTER				INDSÆT R I TOOL TABEL	RESET 3D
					SLUT



Visning af grunddrejning

Vinklen for grunddrejningen står efter fornyet valg af TAST ROT i drejevinkel-visningen. TNC'en viser også drejevinklen i den efterfølgende statusvisning (STATUS POS.)

I status-visningen bliver et symbol for grunddrejningen indblændet, når TNC'en kører maskin-aksen svarende til grunddrejningen.

Ophævelse af grunddrejning

- Valg af tastfunktion: Tryk softkey TAST ROT
- indlæs drejevinkel „0“ overfør med tasten ENT
- Afslut tastfunktion: Tryk taste END

EMNE-VINKEL PÅ PLAN									
X+ X- Y+ Y-									
DREJNINGSVINKEL = +12.357									
WRLK.	X	+150.000							
	Y	-25.000							
	Z	+250.000							
			T	0	ROT				
			F		M5/9				
			S						
									SLUT

MANUEL DRIFT						PROGRAM- INDELGNING	
DREJNINGSVINKEL = +12.357							
☒ +B		+5.1499+Y +8.0121+C		+7.3495+Z +8.8508		+0.7252	
RKT.		T		F 962		M 5/9	
☐ X+	X-	Y+	Y-			PRINTER	SLUT

12.2 Henføringssystem med 3D-tastsystemer

Funktioner for henføringssystem på et oprettet emne bliver valgt med følgende softkeys:

- Henf.punkt-fastlæggelse i en vilkårlig akse med ANTASTEN POS
- Fastlæggelse af hjørne som henf.punkt med TAST P
- Fastlæggelse af cirkelcenter som henf.punkt med TAST CC

Henføringssystem i en vilkårlig akse (se billedet til højre for oven)

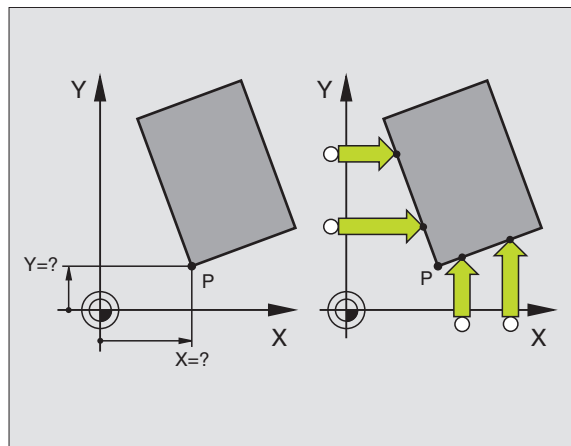
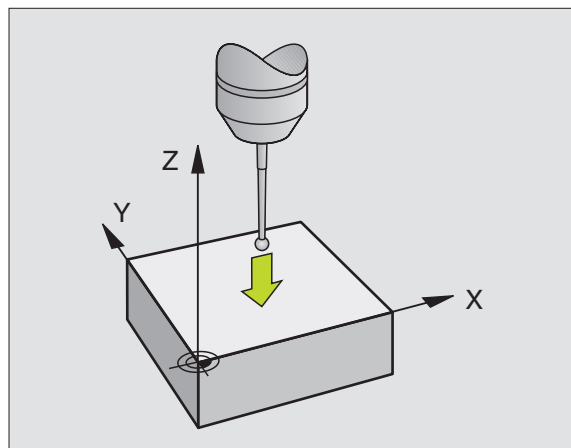


- Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST POS
- Positioner tastsystemet i nærheden af tastpunktet
- Vælg tastretning og samtidig akse, hvori henf.-punktet skal fastlægges, f.eks. tast Z i retning Z: Vælg med pil-taster.
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Henføringssystem: Indlæs Soll-koordinater, overfør med tasten ENT

Hjørne som henf.punkt – overfør punkterne, som blev tastet for grunddrejningen (se billedet til højre)



- Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST P
- Tastpunkter fra grunddrejning?: Tryk taste ENT, for at overføre koordinaterne for tastpunkterne
- Positioner tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt på emne-kanten, som ikke blev tastet for grunddrejningen
- Vælg tastretning: Vælg med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positioner tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt på den samme kant
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Henføringssystem: Indlæs begge koordinater til henføringssystemet i menuvinduet, overfør med tasten ENT
- Afslut tast-funktion: Tryk taste END



Hjørne som henføringsskærm – overfør ikke punkter, som blev tastet for grunddrejningen

- ▶ Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST P
- ▶ Tastpunkter fra grunddrejning?: Sig nej med tasten NO ENT (Dialogspørgsmål vises kun, hvis De først har gennemført en grunddrejning)
- ▶ Tast begge emne-kanter hver to gange
- ▶ Indlæs koordinaterne til henføringsskærm, overfør med tast ENT
- ▶ Afslut tast-funktion: Tryk tast END

Cirkelcenter som henføringsskærm

Centrum af huller, cirkulære lommer, cylindre, tappe, cirkelformede Ø'er osv. kan De fastlægge som henføringsskærm.

Indvendig kreds:

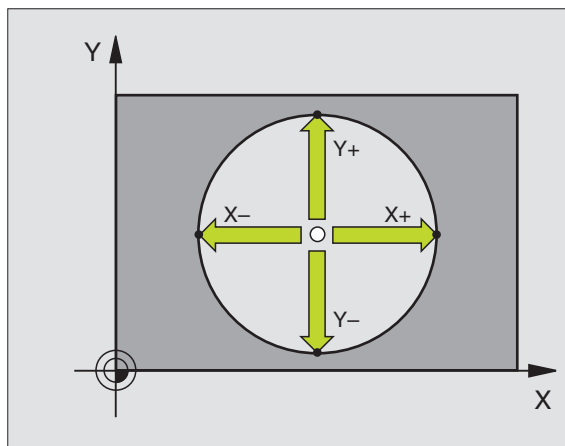
TNC'en taster kredsens indervæg automatisk i alle fire koordinat-akse-retninger.

Ved afbrudte kredse (kredsbuer) kan De vælge tastretningen vilkårligt.

- ▶ Positioner tastkuglen cirka i kredsmitten



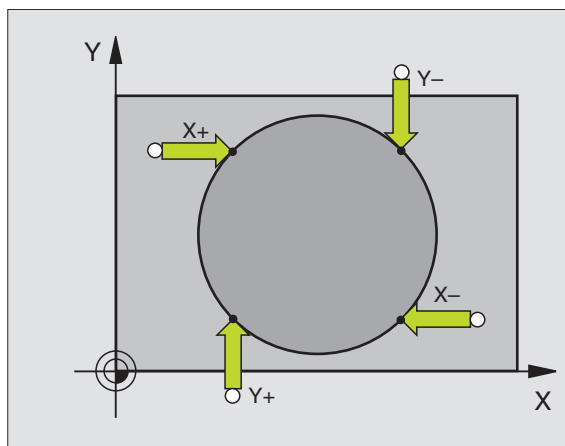
- ▶ Vælg tastfunktion: Vælg softkey TAST CC
- ▶ Tastning: Tryk extern START-taste fire gange. Tast-systemet taster 4 punkter efter hinanden på kredsens indervæg.
- ▶ Hvis De vil arbejde med ændrings-måling (kun ved maskiner med spindel-orientering, afhængig af MP6160) tryk softkey 180° og tast påny 4 punkter på kredsens indervæg.
- ▶ Hvis De vil arbejde uden ændringsmåling: Tryk tast END
- ▶ Henf.punkt: Indlæs i menuvinduet begge koordinater til kredscentret, overfør med tast ENT.
- ▶ Afslut tastfunktion: Tryk tast END



Udvendig kreds

- ▶ Positioner tastkuglen i nærheden af det første tastpunkt udvendig på kredsens
- ▶ Vælg tastretning: Vælg med softkey
- ▶ Tastning: Tryk extern START-taste.
- ▶ Tastforløb for de øvrige 3 punkter gentages. Se billedet til højre for den
- ▶ Indlæs koordinaterne til henføringsskærm, overfør med tast ENT

Efter tastningen viser TNC'en de aktuelle koordinater til kredsens midtpunkt og kredsradius PR.



Fastlæg henf.punkter over boringer (ikkeTNC 410)

I den anden softkey-liste står softkeys, med hvilke De kan bruge huller til henføringspunkt-fastlæggelse.

Fastlæg om det er et hul eller en rund tap der skal tages



► Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST-FUNKTIONER, Softkeyliste videreskiftes



► Valg af tastfunktion for huller: F.eks. tryk softkey TAST ROT



► Vælg huller eller runde tappe: Det aktive element er indrammet

Tastning i huller

Forpositioner tastsystemet cirka i midten af hullet. Efter at De har trykket extern START-taste, taster TNC'en automatisk fire punkter på hullets væg.

Efterfølgende kører De tastsystemet til næste hul og taster dette på samme måde.TNC'en gentager dette forløb, indtil alle huller er tastet for henføringspunkt-bestemmelse.

Tastning af runde tappe

Positioner tastsystemet i nærheden af første tastpunkt på tappen. Med softkey vælges tastretning, tastforløbet udføres med extern START-taste. Forløbet udføres ialt fire gange.

Anvendelse	Softkey
Grunddrejning over 2 huller: TNC'en fremskaffer vinklen mellem forbindelseslinien af to hullers midtpunkt og en soll-beliggenhed (vinkel-henføringsakse)	
Henføringspunkt over 4 huller: TNC'en fremskaffer skæringspunktet af forbindelseslinierne af de to først tastede huller og de to sidst tastede huller. Tast hermed over kors (som fremstillet på softkey), daTNC'en ellers beregner et forkert henføringspunkt	
Kredsmidtpunkt over 3 huller: TNC'en fremskaffer en kredsbane, på hvilken alle 3 huller ligger og udregner for kredsbanen et kredsmidtpunkt.	

MANUEL DRIFT				PROGRAM-INDLÆSNING
☒ +B	+ 5 , 1 4 9 9 +Y	+ 7 , 3 4 9 5 +Z	+ 0 , 7 2 5 2	
	+ 8 , 0 1 2 1 +C	+ 8 , 8 5 0 8		
AKT.	T	F 962	H 5/9	
				SLUT

12.3 Emne opmåling med 3D-tastsystemer



For TNC 426, TNC 430 står et stort antal målecykler til rådighed, med hvilke De komfortabelt kan opmåle emner. Derfor står en separat bruger-håndbog til rådighed. Sæt Dem evt. i forbindelse med TPTEKNIK A/S, hvis De behøver håndbogen Tastsystem-cykler .

Med 3D-tastsystemet kan De bestemme:

- positions-koordinater og ud fra disse
- mål og vinkler på emnet

Bestemmelse af koordinater til en position på et oprettet emne



- ▶ Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST POS
- ▶ Positioner tastsystemet i nærheden af tastpunktet
- ▶ Vælg tastretning og samtidig akse, til hvilke koordinaterne skal henføre sig: Vælg tilhørende softkey.
- ▶ Start tastforløb: Tryk extern START-taste

TNC'en viser koordinaterne til tastpunktet som henføringspunkt.

Bestemmelse af koordinaterne til et hjørnepunkt i bearbejdningsplanet

Bestemmelse af koordinaterne til hjørnepunktet, som beskrevet under „hjørne som henføringspunkt“ . TNC'en viser koordinaterne til det tastede hjørne som henføringspunkt .

Bestemmelse af emnemål



Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST POS

- Positioner tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt A
- Vælg tastretning med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Noter den viste værdi for henføningspunktet (kun, hvis tidligere fastlagt henføningspunkt forbliver virksomt)
- Indlæs henføningspunkt: „0“
- Afbryde dialog: Tryk taste END
- Vælg tastfunktion påny: Tryk softkey TAST POS
- Positioner tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt B
- Vælg tastretning med softkey: Samme akse, dog modsatte retning af den ved første tastning.
- Tastning: Tryk extern START-taste.

I displayet henføningspunkt står afstanden mellem begge punkter på koordinataksen.

Sæt positionsvisningen på værdier for længdemåling igen

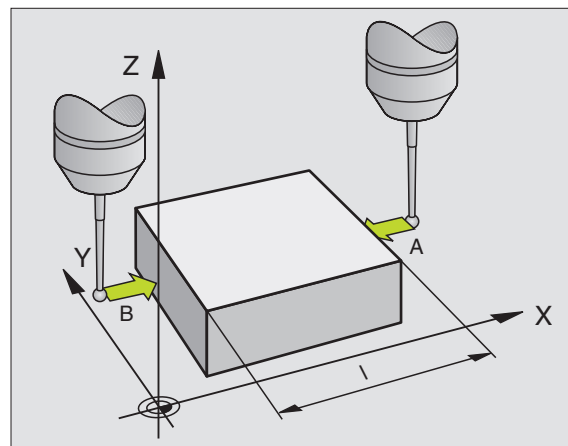
- Vælg tastfunktion: Tryk softkey TAST POS
- Tast første tastpunkt påny
- Sæt henføningspunkt på den noterede værdi
- Afbryd dialog: Tryk taste END.

Vinkel måling

Med et 3D-tastsystem kan De bestemme en vinkel i bearbejdningsplanet. Det der bliver målt er

- vinklen mellem vinkelhenføningsaksen og en emne-kant eller
- vinklen mellem to kanter

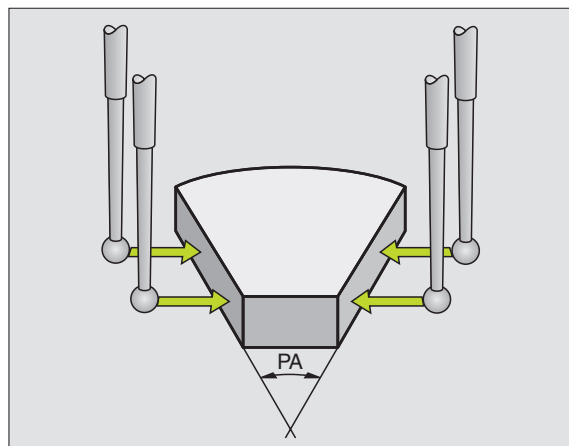
Den målte vinkel bliver vist som en værdi på maximal 90° .



Bestemmelse af vinklen mellem vinkelhenførbingsakse og en emne-kant

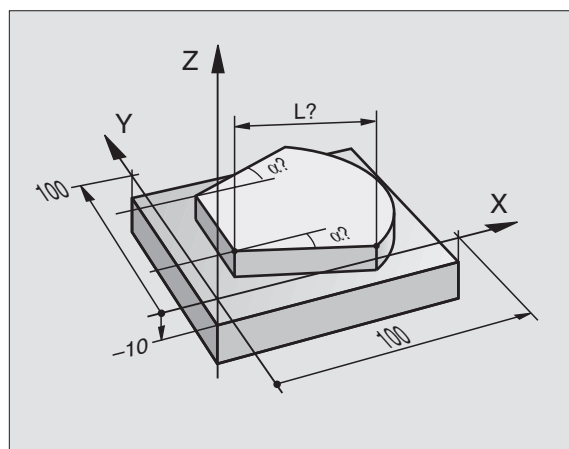


- Valg af tastfunktion: Tryk softkey TAST ROT
- Drejevinkel: Noter den viste drejevinkel, hvis de senere skal fremstille den gennemførte grunddrejning igen.
- Gennemføring af grunddrejning med den sammenlignende side (se „Kompensering af skævt liggende emne“)
- Med softkey TAST ROT at vise vinklen mellem vinkelhenførbingsakse og emnekant som drejevinkel.
- Ophævelse af grunddrejning eller genfremstille den oprindelige grunddrejning:
- Sæt drejevinkel på den noterede værdi.



Bestemmelse af vinkel mellem to emne-kanter

- Valg af tastfunktion: Tryk softkey TAST ROT
- Drejevinkel: Noter den viste drejevinkel, hvis de senere skal fremstille den gennemførte grunddrejning igen.
- Udfør grunddrejningen for den første side (se „Kompensering for skævt liggende emne“)
- Tast den anden side ligesom ved en grunddrejning, drejevinkel må ikke sættes på 0 !
- Med softkey TAST ROT kan De få vist vinklen PA mellem emnekanter som drejningsvinkel.
- Ophæv grunddrejningen eller indlæs oprindelig grunddrejning: Indlæs den noterede drejevinkel



Måling med 3D-tastsystem under en programafvikling

Med 3D-Tastsystemet kan man også under en programafvikling indsamle positioner på emnet – også med transformeret bearbejdnings-plan. Anvendelse:

- Måling af højdeforskelle ved støbte flader
- Tolerancekontrol efter bearbejdningen

Tastsystem-brugen programmerer De i driftsart program-indlagring/ editering med funktion G55. TNC'en positionerer tastsystemet og taster automatisk den forudgivne position. Derved kører TNC'en tastsystemet parallelt med maskin-aksen, som De har fastlagt i en tast-cyklus. En aktiv grunddrejning eller rotation tager TNC'en kun hensyn til for beregningen af tastpunktet. Koordinaterne til tastpunktet lægger TNC'en i en Q-parameter. TNC'en afbryder tastforløbet, hvis tastsystemet indenfor et bestemt område (vælges over MP 6130) ikke bliver udbøjet. Koordinaterne til positionen, der hvor sydpolen af tastkuglen befinder sig ved tastningen, er efter tastforløbet yderligere indlagret i parameter Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager TNC'en ikke hensyn til taststift-længde og -radius.

For at forhøje målesikkerheden, kan De med maskin-parameter 6170 fastlægge, hvor ofte TNC'en skal udføre tastforløbet. Overskrider afvigelsen mellem de enkelte målinger tillidsområdet (MP 6171), afgiver TNC'en en fejlmelding.



Tastsystemet forpositioneres manuelt således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

De skal passe på, at TNC'en anvender værktøjs-data som længde, radius, og akse enten fra de kalibrerede data eller fra den sidst anvendte G99-blok: vælges med MP7411.



- 55** ▶ Vælg tastfunktion, overfør med tasten ENT
- ▶ Parameter-nr. for resultat: Indlæs nummeret for Q-parameteren, i hvilken værdien for koordinaterne bliver anvist
 - ▶ Tast-akse/tast-retning: indlæs tast-akse med aksevalg-taste eller med ASCII-tastaturet og fortegn for tastretning. Overfør med taste ENT.
 - ▶ Positions-Soll værdi: Indlæs med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet alle koordinaterne for forpositioneringen af tastsystemet.
 - ▶ Afslut indlæsning: Tryk taste ENT.

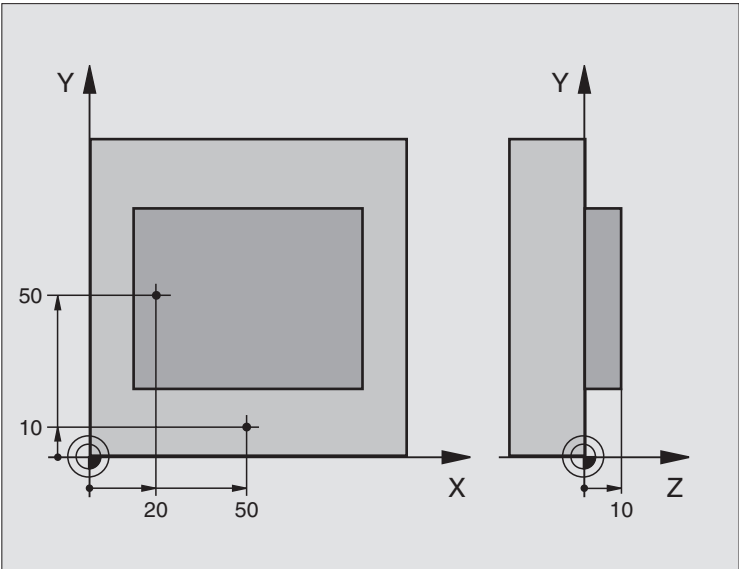
NC-Blok eksempel

```
N670 G55 P01 Q5 P02 X- X+5 Y+0 Z-5 *
```

Eksempel: Bestemmelse af højden af en Ø på emnet

Program-afvikling

- Anvisning af program-parameter
- Mål højden med cyklus G55
- Beregning af højde



%3DTASTEN G71 *	
N10 D00 Q11 P01 +20 *	1. Tastpunkt: X-koordinat
N20 D00 Q12 P01 +50 *	1. Tastpunkt: Y-koordinat
N30 D00 Q13 P01 +10 *	1. Tastpunkt: Z-koordinat
N40 D00 Q21 P01 +50 *	2. Tastpunkt: X-koordinat
N50 D00 Q22 P01 +10 *	2. Tastpunkt: Y-koordinat
N60 D00 Q23 P01 +0 *	2. Tastpunkt: Z-koordinat
N70 T0 G17 *	Tastsystem-kald
N80 G00 G40 G90 Z+250 *	Tastsystem frikøres
N90 X+Q11 Y+Q12 *	Tastsystem vorpositionieren
N100 G55 P01 10 P02 Z- X+Q11 Y+Q12 Z+Q13 *	Overkant på emne måles
N110 X+Q21 Y+Q22 *	Forpositionering for anden måling
N120 G55 P01 20 P02 Z- Z+Q23 *	Måling af dybde
N130 D02 Q1 P01 +Q20 P02 +Q10 *	Beregning af absolut højde af Ø'en
N140 G38 *	Programafvikling-stop: Q1 kontrolleres
N150 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N999999 %3DTASTEN G71 *	



13

MOD-funktioner

13.1 Valg, ændre og forlade 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.



- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD Billedet til højre for oven: MOD-funktion vedTNC 410. Billedet til højre Mitte i midten og næste side: MOD-funktion vedTNC 426,TNC 430 for program-test og i en maskin-driftsart.

Ændring af indstillinger

- Vælg MOD-funktion i den viste menu med piltaster.

For at ændre en indstilling, står – afhængig af de valgte funktion – flere muligheder til rådighed:

- Indlæs talværdi direkte, f.eks. ved fastlæggelse af kørselsområde-begrænsning
- Ændre indstilling ved tryk på tasten ENT, f.eks. ved fastlæggelse af program-indlæsning
- Ændre indstilling med en udvalgsvindue (ikkeTNC 410): Hvis flere indstillingsmuligheder står til rådighed, kan De med tryk på taste GOTO indblænde et vindue, i hvilket alle indstillingsmuligheder kan ses med et enkelt blik. 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

- Afslut MOD-funktion: Tryk softkey SLUT eller taste END.

Oversigt over MOD-funktioner TNC 426,TNC 430

Afhængig af den valgte driftsart kan De foretage følgende ændringer:

Program-indlagring/editering:

- NC-software -Visning af nummer
- PLC-Software -Visning af nummer
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af interface
- Maskinspecifikke bruger-parametre
- Vis evt. HJÆLP-filer

PROGRAM-INDLÆSNING									
POSITIONSVÆRDI 1				KALK.					
POSITIONSVÆRDI 2				AKT.					
SKIFT - MM/TOMMER				MM					
PROGRAM-INPUT				ISO					
KALK. X -139.560 Y +135.600 Z +163.360				T 1 Z F 0 S 4000 M3/9					
 RS 232 SETUP BRUGER PARAMETER ENDE- KONTAKT MASKINE INFO SYSTEM ENDE- KONTAKT TEST HJÆLP SLUT									

MANUEL DRIFT		PROGRAMTEST					

Programm-Test:

- Visning af NC-software-nummer
- Visning af PLC-software-nummer
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af data-interface
- Fremst af råemne i arbejdsområde
- Maskinspecifikke bruger-parametre
- Vis evt. HJÆLP-filer

Alle øvrige driftsarter:

- Visning af NC-software-nummer
- Visning af PLC-software-nummer
- 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
- Vis evt. HJÆLP-filer

MANUEL DRIFT						PROGRAM- INDLÆSNING
POSITIONSVÆRDI 1 AKT. POSITIONSVÆRDI 2 RESTV SKIFT - MM/TOMMER MM PROGRAM-INPUT HEIDENHAIN AKSEVALG %00111						
NC : SOFTWARE-NUMMER 280472 07 PLC: SOFTWARE-NUMMER TNC430-IB OPT: %00000001						
POSITION/ INPUT PGM	ENDE- KONTAKT	HJÆLP	MASKINE TID			SLUT

13.2 System-informationer (ikke TNC 426, TNC 430)

Med softkey SYSTEM-INFORM. viser TNC'en følgende informationer:

- Ledig program-hukommelse
- NC-software-nummer
- PLC-software-nummer står efter valg af funktioner i TNC-billedskærmen. Direkte derunder står numrene for de forhånden værende optioner (OPT):
- Forhånden værende optioner, f.eks. digitalisering

13.3 Software- og options-numre TNC 426, TNC 430

Software-numrene for NC og PLC 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

13.4 Indlæs nøgle-tal

For indlæsning af nøgle-tal trykker De ved TNC 410 softkey'en med nøglen. TNC'en kræver for følgende funktioner et nøgle-tal:

Funktion	Nøgletal
Valg af bruger-parametre	123
Frigivelse af special-funktioner for Q-parameter-programmering	555343
Ophævelse af fil-beskyttelse (kun TNC 410)	86357
Driftstime-tæller for (kun TNC 410): STYRING INDE PROGRAMAFVIKLING SPINDEL INDE	857282
Konfigurering af ethernet-kort (ikke TNC410)	NET123

13.5 Indretning af datainterfaceTNC 410

For indretning af datainterface trykker De softkey RS 232-SETUP.TNC'en viser en billedskærm-menu, i hvilken De indlæser følgende indstillinger:

Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr

Eksternt udstyr		INTERFACE RS232
HEIDENHAIN Diskette-enhed FE 401 og FE 401B		FE
Fremmed udstyr, som printer, læser, Stanser, PC udenTNCremo		EXT1, EXT2
PC med HEIDENHAIN-software TNCremo		FE
Ingen data overføre; f.eks. digitali- sering uden måleværdi indsamling, eller arbejde uden tilsluttet udstyr		NUL

Indstilling af BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) er valgbar mellem 110 og 115.200 Baud.TNC'en lagrer for hver driftsart (FE, EXT1 osv.) fra en BAUD-RATE.

Fastlæg hukommelse for blokvis overførsel

For parallelt med blokvis afvikling at kunne editere andre programmer, fastlægger De hukommelsen for den blokvis overføring.

TNC'en viser den til rådighed værende hukommelse. De vælger den reservede hukommelse mindre end den frie hukommelse.

Indstilling af blokbuffer

For at garantere en kontinuerlig afvikling ved blokvis overføring, behøverTNC'en et vist forråd af blokke i program-hukommelsen.

I blokbufferen fastlægger De, hvor mange NC-blokke der kan indlæses over datainterfacet, førTNC'en begynder med afviklingen. Indlæseværdien for blokbufferen er afhængig af punktafstanden i NC-programmet. Ved meget små punktafstande indlæses en stor blokbuffer, ved større punktafstande indlæses en mindre blokbuffer. Retningsværdi: 1000

PROGRAMTEST							
DATAPORT RS232				FE			
BAUD RATE				57600			
HUKOMMELSE F. BLOKVIS				OVERFØRSEL			
TIL RADIGHED [KBYTE]				98			
RESERVERET [KBYTE]				10			
Block buffer				1000			
KALK. X +150.300 Y -24.725 Z +250.225							
				T F 0 S M5/9			
							SLUT

13.6 Indretning af datainterface TNC 426, TNC 430:

For indretning af datainterface trykker De 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 eksternt udstyr



I driftsart FE2 og EXT kan De ikke udnytte funktionerne „Indlæsning af alle programmer“, „Indlæsning af tilbudt program“ og „Indlæsning af fortegnelse“.

Indstilling af BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) er valgbar mellem 110 og 115.200 Baud.

Eksternt udstyr	Driftsart	Symbol
HEIDENHAIN diskette-enhed FE 401 B FE 401 fra prog.-nr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN Diskette-enhed FE 401 til og med progr. nr. 230 626 02.	FE2	
PC med HEIDENHAIN overførings- SoftwareTNCremo	FE1	
Fremmed udstyr, som printer, læser, Stanser, PC udenTNCremo	EXT1, EXT2	
PC med HEIDENHAIN-software TNC remo for fjernbetjening afTNC	LSV2	

PLADSTABEL EDITERE		PROGRAM-INDLÆSNING					
DATAPORT RS232			DATAPORT RS422				
DRIFTART: LSV-2			DRIFTART: LSV-2				
BAUD RATE			BAUD RATE				
FE : 38400			FE : 38400				
EXT1 : 19200			EXT1 : 9600				
EXT2 : 9600			EXT2 : 9600				
LSV-2: 115200			LSV-2: 115200				
ANVISNING:							
PRINT :							
PRINT-TEST :							
PGM MGT: UDVIDET							
	RS232 RS422 SETUP	BRUGER PARAMETER	HJÆLP				SLUT

ANVISNING

Med denne funktion fastlægger De, hvorhen data fra TNC'en skal overføres.

Anvendelse:

- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion D15
- 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:\....
Indlagring af data i biblioteket, i hvilket programmet med D15 hhv. i hvilket programmet med digitaliseringscykler står	- tom -

Fil-navn:

Data	Driftsart	Fil-navn
Digitaliserings-data	Programafvikling	Fastlagt i cyklus OMRÅDE
Værdier m. FN15	Programafvikling	%D15RUN.A
Værdier m. FN15	Program-test	%D15SIM.A

13.7 Software for dataoverførsel

For overførsel af filer fra TNC'en og til TNC'en, skal De bruge HEIDENHAIN-software TNCremo for dataoverførsel. Med TNCremo kan De over det serielle interface styre alle HEIDENHAIN-styringer.



For at få en gratis shareware for TNCremo, skal De sætte dem i forbindelse med HEIDENHAIN (TPTEKNIKA/S).

System-forudsætninger for TNCremo

- PC type AT eller kompatibelt system
- 640 kB arbejdslager
- 1 MByte fri plads på Deres harddisk
- et ledigt serielt interface
- driftssystem MS-DOS/PC-DOS 3.00 eller højere, Windows 3.1 eller højere, OS/2
- For et mere behageligt arbejde en Microsoft (TM) kompatibel mus (ikke tvingende nødvendig)

Installation under Windows

- Start installations-programmet SETUP.EXE med fil-manager (Explorer)
- Følg anvisningerne for setup-programmet

Start TNCremo under Windows

Windows 3.1, 3.11, NT:

- Dobbeltklik på ikonen i programgruppen HEIDENHAIN anvendelser

Windows95:

- Klik på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN anvendelser>, <TNCremo>

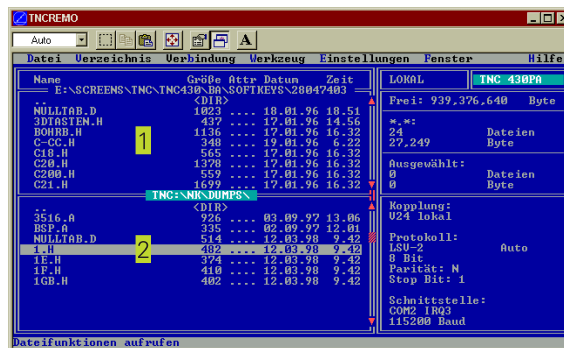
Når De starter TNCremo for første gang, bliver De efter tilslutningen af styringen, spurgt om interface (COM1 oder COM2) og efter dataoverførsels-hastighed. Indlæs de ønskede informationer.

Dataoverførsel mellem TNC 410 og TNCremo

Kontroller, om:

- TNC'en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på styringen
- dataoverførings-hastigheden på TNC'en og iTNCremo stemmer overens

Efter at De har startet TNCremo, ser De i venstre del af vinduet alle filer, som er lagret i det aktive bibliotek. Med <bibliotek>, <omskift> kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres styring. For at kunne starte dataoverførslen fra TNC'en (se „4.5 Filstyring TNC 410”), vælger De <forbindelse>, <filserver>. TNCremo er nu klar til at modtage data.



Dataoverførsel mellem TNC 426, TNC 430 og TNCremo

Kontroller, om:

- TNC'en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på styringen
- dataoverførsels-hastigheden på TNC'en for LSV2-drift og iTNCremo 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. Med <bibliotek>, <omskift> kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres styring.

For at opbygge forbindelsen til TNC'en, vælger De <Forbindelse>, <Forbindelse>. TNCremo modtager nu fil- og biblioteks-strukturen fra TNC'en og viser denne i den nederste del af hovedvinduet **2**. For at overføre en fil fra TNC'en til PC'en, vælger De filen i TNC-vinduet (lys baggrund med et museklik) og aktiverer funktionen <fil> <overfør>.

For at overføre filer fra PC'en til TNC'en, vælger De filen i PC-vinduet og aktiverer så funktionen <fil> <overfør>.

Afslut TNCremo

Vælg menupunktet <fil>, <afslut>, eller tryk på tastkombinationen ALT+X



Vær også opmærksom på hjælpefunktionen iTNCremo, i hvilken alle funktioner bliver forklaret.

13.8 Ethernet-interface (kun TNC 426, TNC 430)

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 følgende netværk-software:

Styresystem	Netværk-software
DOS, Windows 3.1, Windows 3.11, Windows NT	Maestro 6.0, Firma HUMMINGBIRD e-mail: support@hummingbird.com www: http://www.hummingbird.com
Windows 95	OnNet Server 2.0, Firma FTP e-mail: support@ftp.com www: http://www.ftp.com

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 (X26, koaxkabel 10Base2) eller med RJ45-tilslutning (X25, 10BaseT) i Deres Netværk. De kan altid kun anvende een af de to tilslutninger. Begge tilslutninger er galvanisk adskilt fra styringselektroniken.

BNC-stk X26 (koaxkabel 10Base2, se billedet til højre for oven)

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.

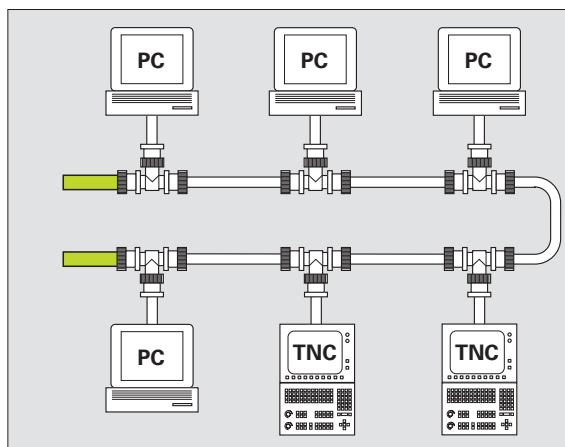


Afstanden mellem to T-stykker skal være mindst 0,5 m.

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 – være 185 m. De kan indtil 5 strenge med signalforstærker (Repeater) forbinde med hinanden.



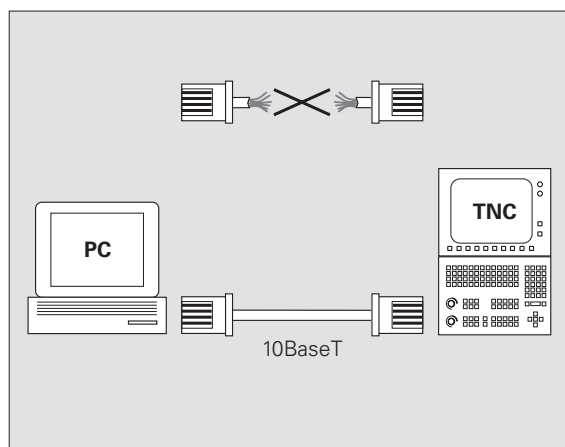
RJ45-tilslutning X25 (10BaseT, se billedet til højre i midten)

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 maksimalt 100 m, ved skærmede kabler maksimalt 400 m.

Hvis De forbinder TNC'en direkte med en PC, skal De bruge krydset kabel.



TNC konfigurering



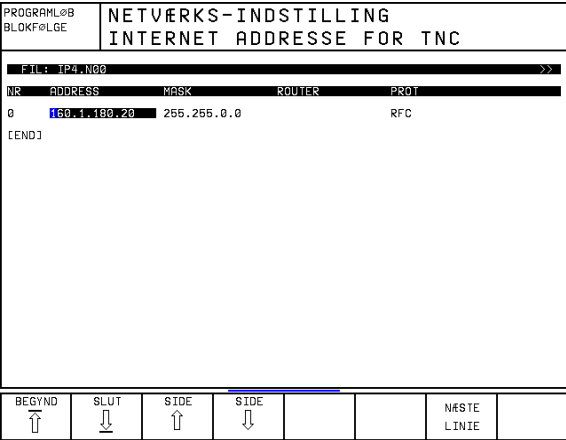
Lad konfigureringen af DeresTNC til et netværk udføre af specialister.

- ▶ 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 netværk-indstillinger (se billedet til højre for oven) og indlæs følgende informationer:

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse, som Deres netværk-manager skal udlevere til TNC. Indlæs: Fire decimaltegn adskilt med et punktum, f.eks. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK for at spare på adresser indenfor Deres netværk. Indlæs: Fire decimaltal adskilt med et punktum, værdien ved netværk-manager, f.eks. 255.255.0.0
ROUTER	Internet-adresse på Deres Default-Routers. Indlæses kun, hvis Deres netværk består af flere delnet. Indlæs: Fire decimaltal adskilt med et punktum, Spørg om værdi ved netværk-manager, 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 netværket: Hvis De anvender en Hostname-server, skal De her indføre den „Fully Qualified Hostname. Hvis De ingen navn indfører, anvender TNC'en det såkaldte NULL-authentifikation. De apparatspecifikke indstillinger UID, GID, DCM og FCM (se næste side), bliver så ignoreret af TNC'en



Apparatspecifikke netværk-indstillinger

- Tryk softkey DEFINE MOUNT for indlæsning af apparatspecifikke netværk-indstillinger (se billedet til højre for oven). De kan fastlægge vilkårlig mange netværk-indstillinger, dog kun styre maximalt 7 samtidigt.

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse på Deres server. Indlæs: fire decimaltal adskilt med et punktum, Spørg om værdi hos netværk-manageren, f.eks. 160.1.13.4
RS	Pakkestørrelse for datamodtagelse i Byte. Indlæseområde: 512 til 4 096. Indlæs 0:TNC'en anvender den af serveren oplyste optimale pakkestørrelse
WS	Pakkestørrelse for dataforsendelse i Byte. Indlæseområde: 512 til 4 096. Indlæs 0:TNC'en anvender den af serveren oplyste optimale pakkestørrelse
TIMEOUT	Tiden i ms, efter hvilkenTNC'en gentager en Remote Procedure Call som ikke er besvaret af serveren. Indlæseområde: 0 til 100 000. Standard-indlæsning: 0, det svarer til en TIMEOUT på 7 sekunder. Anvend kun højere værdier, hvisTNC'en skal kommunikere Router mit dem ove flere Router med serveren. Spørg om værdi hos netværk-manager
HM	Definition, omTNC'en skal gentage Remote Procedure Call sålænge, indtil NFS-serveren svarer. 0 : Remote Procedure Call stadig gentage 1 : Remote Procedure Call ikke gentage
DEVICENAME	Navnet, somTNC'en viser i fil-styringen, når TNC'en er forbundet med apparatet
PATH	Biblioteket hos NFS-serveren, som De vil forbinde medTNC'en. Pas på ved store og små bogstaver ved stiangivelsen
UID	Definition, med hvilken bruger-identifikation griber til i netværket på filer. Spørg om værdi hos netværk-manager
GID	Definition, med hvilken gruppe-identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-manager

PROGRAMLØB
BLOKFØLGE

NETVÆRKS-INDSTILLING
INTERNET ADRESSE FOR SERVERN

FILE TP4.M00

>>

NR	ADDRESS	RS	WS	TIMEOUT	HM	DEVICENAME
0	160.1.13.4	0	0	0	1	WORLD
1	160.1.247.3	0	0	0	1	LINUX

CENDJ

BEGYND
↑

SLUT
↓

SIDE
↑

SIDE
↓

INDSÆT
LINIE

SLET
LINIE

NÆSTE
LINIE

Indstilling	Betydning
DCM	Her afgiver De målsøgningsretten til Biblioteker hos NFS-serveren (se billedet til højre for oven). Indlæs værdier i binærkode. Eksempel: 111101000 0: Indgreb ikke tilladt 1: Indgreb tilladt
DCM	Her afgiver De målsøgningsretten til Filer hos NFS-serveren (se billedet til højre for oven). Indlæs værdi binærkoderet. Eksempel: 111101000 0: Indgreb ikke tilladt 1: Indgreb tilladt
AM	Definition, om TNC'en ved indkobling skal automatisk forbinde 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 til en netværk-printer:

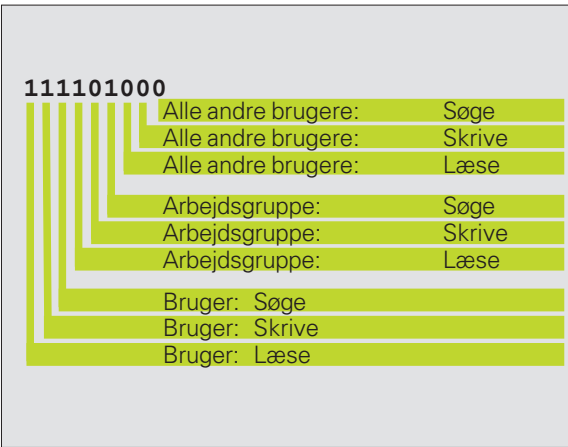
Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse på Deres server. Indlæs: fire decimaltal adskilt med et punktum, Spørg om værdi hos netværk-manageren, f.eks. 160.1.13.4
DEVICE NAME	Navnet på printeren som TNC'en viser, når De trykker softkey PRINT (sie også „4.4 Udvidet fil-styring“)
PRINTER NAVN	Navnet på printeren 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 overfør med ENT. TNC'en sender datapakker så længe, 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 forbindelsen
CAN NOT ROUTE	Datapakken kunde ikke sendes, kontroller internet-adresse for serveren og Routers på TNC'en



PROGRAMLØB BLOKFØLGE	NETVÆRKS-INDSTILLING
PING MONITOR	
INTERNET ADDRESS : 160.1.13.4	
TRY	37 : HOST RESPOND

Vis fejlprotokol

► Tryk softkey SHOW ERROR, hvis De vil se i fejlprotokollen. TNC'en protokollerer her alle fejl, som har optrådt siden den sidste indkobling af TNC'en i netværksdrift

De oplistede fejlmeldinger 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 IP4: (E) INTERNETADRESS NOT VALID	TNC'en kan ingen Ethernet-kort finde 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 subnetID som TNC'en
IP4: (E) I AM NOT A ROUTER	De har defineret TNC'en som Router
MOUNT: <apparatnavn> (E) DEVICENAME NOT VALID	Apparatnavnet er for langt eller indeholder ikke tilladelige tegn
MOUNT: <apparatnavn> (E) DEVICENAME ALREADY ASSIGNED	De har allerede defineret et apparat med dette navn
MOUNT: <apparatnavn> (E) DEVICETABLE OVERFLOW	De har forsøgt at forbinde mere end 7 netdrev med TNC'en
NFS2: <apparatnavn> (W) READSIZE SMALLER THEN x SET TO x	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	De har ved DEFINE MOUNT, RS indlæst en for stor værdi. TNC'en sætter RS på 4 096 Byte

Fejlmelding	Årsag
NFS2: <apparatnavn> (W) WRITESIZE SMALLER THEN x SET TO x	De har ved DEFINE MOUNT, WS indlæst en for lille værdi. TNC'en sætter WS på 512 Byte
NFS2: <apparatnavn> (W) WRITESIZE LARGER THEN x SET TO x	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	De har ved DEFINE MOUNT, PATH indlæst et for langt navn
NFS2: <apparatnavn> (E) NOT ENOUGH MEMORY	Der er momentant for lille arbejdslager til rådighed for at kunne opbygge en netværk-forbindelse
NFS2: <apparatnavn> (E) HOSTNAME TO LONG	De har ved DEFINE NET, HOST indlæst et for langt navn
NFS2: <apparatnavn> (E) CAN NOT OPEN PORT	For at kunne fremstille netværkforbindelsen kan TNC'en ikke åbne en nødvendig port
NFS2: <apparatnavn> (E) ERROR FROM PORTMAPPER	TNC'en har fra portmapper fået datasom ikke er sandsynlige
NFS2: <apparatnavn> (E) ERROR FROM MOUNTSERVER	TNC'en har fra mountserver fået data som ikke er sandsynlige
NFS2: <apparatnavn> (E) CANT GET ROOTDIRECTORY	Mountserver tillader ikke forbindelsen med det ved DEFINE MOUNT, PATH definerede bibliotek
NFS2: <apparatnavn> (E) UID OR GID 0 NOT ALLOWED	De har ved DEFINE MOUNT, UID eller GID indlæst 0. Indlæseværdien 0 er forbeholdt systemadministratoren

13.9 PGM MGT konfigurering (ikke TNC 410)

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



Se herfor også „kapitel 4.3 Standard fil-styring“ og „kapitel 4.4 Udvidet fil-styring.“

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

13.10 Maskinspecifikke bruger-parametre



Maskinfabrikanten kan belægge indtil 16 bruger-parametre med funktioner. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

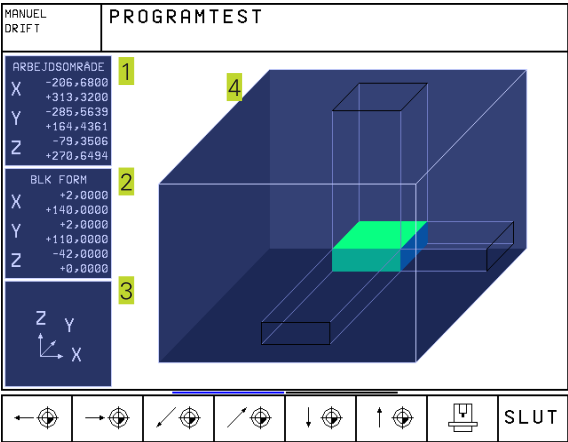
13.11 Fremstilling af råemne i arbejdsrum (ikke TNC 410)

I driftsart program-test kan De grafisk kontrollere positionen af råemnet i maskinens arbejdsrum og aktivere arbejdsrum-overvågning i driftsart program-test: Tryk herfor softkey „Henf.punkt kontrol“

TNC'en viser arbejdsområdet, forskellige vinduer med koordinat-informationer og softkeys, med hvilke De kan ændre displayet.

Til rådighed stående kørselsområde/nulpunkter, henført til det viste råemne:

- 1 Arbejdsområde
- 2 Råemne-størrelse
- 3 Koordinat-system
- 4 Råemne med projektion i planet, arbejdsrum



Visning af placeringen af ræmnet henført til henføningspunkt :Tryk softkeyen med maskin-symbol.

Hvis ræmnet ligger udenfor arbejdsområdet 4 , så kan De forskyde ræmnet komplet i arbejdsområdet i grafikken med henføningspunkt-softkeys. Herefter forskyder De henføningspunktet i driftsart manuel drift med det samme bidrag.

Funktions-oversigt

Funktion	Softkey
Forskydning af ræmnet til venstre (grafisk)	
Forskydning af ræmne til højre (grafisk)	
Forskydning af ræmne fremad (grafisk)	
Forskydning af ræmne bagud (grafisk)	
Forskydning af ræmne opad (grafisk)	
Forskydning af ræmne nedad (grafisk)	
Visning af ræmne henført til det fastlagte henføningspunkt	
Visning af hele kørselsområdet henført til det fremstillede ræmne	
Visning af maskin-nulpunkt i arbejdsområdet	
Visning af en af maskinfabrikanten fastlagt position (f.eks. Værktøjs-veksel punkt) i arbejdsområdet	
Visning af emne-nulpunkt i arbejdsområde	
Arbejdsrum-overvågning ved program-test indkobling (INDE)/ udkobling (UDE)	

13.12 Valg af positions-visning

For manuel drift og programafviklings-driftsarter har De indflydelse på visning af koordinaten:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

- 1 Udgangs-position
- 2 Mål-position af værktøjet
- 3 Emne-nulpunkt
- 4 Maskin-nulpunkt

For positions-visningen påTNC'en kan De vælge følgende koordinater:

Funktion	Visning
Soll-Position; den afTNC'en aktuelle forudgivne værdi	SOLL
Akt.-position; den øjeblikkelige værktøjs-position	AKT.
Reference-position; Akt.-position henført til maskin-nulpunktet	REF
Restvejen til den programmerede position; forskellen mellem Akt.- og mål-position	RESTVEJ
Slæbefejl; forskellen mellem Soll ogAkt.-position	SLBF
Udbøjning af det målende tastsystem	UDB.
Kørselsveje, som bliver udført med funktionen håndhjuls-overløjring (M118) (kun positions-visning 2, ikke TNC 410)	M118

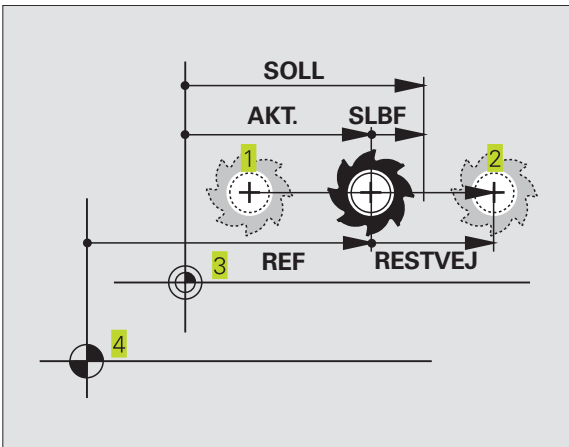
Med MOD-funktion positions-visning 1 vælger De positions-visning i status-display.

Med MOD-funktion positions-visning 2 vælger De positions-visning i det yderligere status-display.

13.13 Valg af målesystem

Med denne MOD-funktion fastlægger De, omTNC'en skal vise koordinaterne i mm eller tommer.

- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funktion skift mm/tomme = 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.



13.14 Valg af programmeringssprog for positionering med manuel indlæsning

Med MOD-funktion program-indlæsning skifter De programmeringen af filen i driftsart positionering med manuel indlæsning:

- I klartext-dialog programmeres:
Program-indlæsning: HEIDENHAIN
- Svarende til DIN/ISO programmering:
Program-indlæsning: ISO

13.15 Akseudvalg for L-blok-generering (ikke TNC 410, kun klartext-dialog)

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 „Overføring af Akt.-position“. Udvalget af akser sker som ved maskin-parametre bit-orienteret:

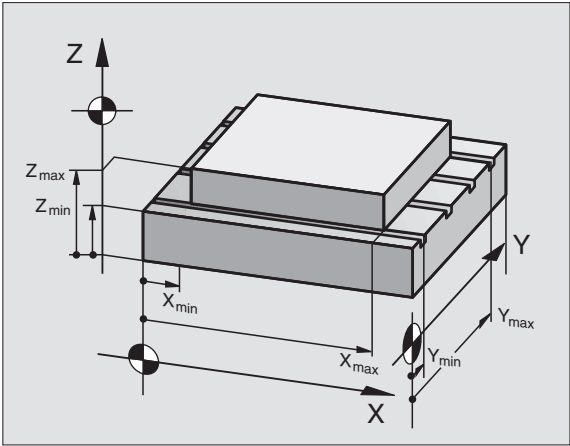
Akseudvalg	%11111	X, Y, Z, IV., V. akser overføres
Akseudvalg	%01111	X, Y, Z, IV.
Akseudvalg	%00111	X, Y, Z akser overføres
Akseudvalg	%00011	X, Y akser overføres
Akseudvalg	%00001	X akse overføres

13.16 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, Nulpunkt-visning

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. Det reelt brugbare kørselsområde bliver begrænset med MOD-funktion ENDE KONTAKT : Hertil indlæser De maximalværdierne i positiv og negativ retning for akserne henført til maskin-nulpunktet. Hvis Deres maskine tilbyder flere kørselsområder, kan De separat indstille begrænsningen for hvert kørselsområde (Softkey ENDEKONTAKT (1) til ENDEKONTAKT (3),ikke TNC 410)).



13.17 Udførsel af HJÆLP-funktioner

Hjælpe-funktionen skal understøtte brugeren i situationer, i hvilke fastlagte handlingsmåder, f.eks. frikørsel af maskinen efter en strømafbrydelse, er nødvendig. Også Hjælp-funktioner lader sig dokumentere og udføre i en HJÆLP-fil.

Ved TNC 426, TNC 430 står evt. flere hjælp-filer til rådighed, som De kan vælge med fil-styring.



HJÆLP-funktionen er ikke til rådighed på alle maskiner.
Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Vælg og udfør en HJÆLP-funktion

► Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD



- Vælg HJÆLP-funktion: tryk softkey HJÆLP
- Ved TNC 426, TNC 430: Om nødvendigt, kald fil styring (tasten PGM MGT) og vælg andre hjælpe-filer
- Vælg med piltasten „opad/nedad“ linier i hjælpe-filen, som er kendetegnet med et #
- Udfør valgte HJÆLP-funktion: tryk NC-start

13.18 Visning af driftstider (ved TNC 410 med nøgletal)



Maskinfabrikanten kan lade yderligere tider vise. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med softkey MASKINTID kan De få vist forskellige driftstider:

Driftstid	Betydning
Styring inde	Driftstiden af styringen siden Idriftsættelsen
Maskine inde	Driftstiden af maskinen siden Idriftsættelsen
Programafvikling	Driftstiden af den styrede drift siden idriftsættelsen

PROGRAM-INDLÆSNING				PROGRAM-INDLÆSNING
P T: SPINDEL.HLP				LINE: 0 SPALTE: 1 INSERT
spindle adjustment				
#300 angle for orientation				
#301 revolutions for orientation				
#302 direction for orientation				
#303 spindle clock M03				
#304 spindle clock M04				
☒ +5,1499+Y +7,3495+Z +0,7252				
+B +8,0121+C +8,8508				
AKT. T F 962 M 5/9				
INDSET OVERSKRIV	NÆSTE ORD >>	SIDSTE ORD <<	SIDE ↑	SIDE ↓
			BEGYND ↑	SLUT ↓
				FIND

MANUEL DRIFT				PROGRAM-INDLÆSNING
STYRING TIL				= 428:40:32
MASKINE TIL				= 222:02:28
PROGRAMKØRSEL				= 11:34:31
				SLUT



Tabeller og oversigter

Tabeller og oversigter

14.1 Generelle bruger-parametre

Generelle brugerparametre er maskinparametre, hvis forhold har indflydelse påTNC'en.

Typiske brugerparametre er f.eks.

- Dialogsproget
- Interface-forhold
- Kørselshastigheder
- Bearbejdningsforløb
- Virkning af override

Indlæsemuligheder for maskinparametre

Maskinparametre kan de frit programmere som

- **Decimaltal**
Indlæs talværdi direkte
- **Dual-/Binærtal**
Indlæs procent-tegnet „%“ før talværdien
- **Hexadecimaltal**
Indlæs dollar-tegnet „\$“ før talværdien

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 maskinparametre fremkommer af summen af de enkelte værdier kendetegnet med + tegnet.

Vælg generelle bruger-parametre

Generelle brugerparametre vælger De i MOD-funktionen med nøletallet 123.



I MOD-funktionen står også maskinspecifikke brugerparametre (BRUGER PARAMETRE) til rådighed.

Extern dataoverførsel

TNC-interface EXT1 (5020.0) og
EXT2 (5020.1) tilpasses 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: +0
Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tilladt: +2
Overførsels-stop ved RTS aktiv: +4
Overførsels-stop ved RTS ikke aktiv: +0
Overførsels-stop ved DC3 aktiv: +8
Overførsels-stop ved DC3 ikke aktiv: +0
Character parity even: +0
Character parity odd: +16
Character parity ikke ønsket: +0
Character parity ønsket: +32
1½ stop bits: +0
2 stop bits: +64
1 stop-bits: +128
1 stop-bits: +192

Eksempel:

Tilpasning afTNC-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 **MP 5020.1**: 1+0+8+0+32+64 = **105**

Fastlæg interface-type for EXT1 (5030.0) og
EXT2 (5030.1)

MP5030.x
Standard-overførsel: 0
Interface for blokvis overførsel: 1

3D-tastsystem og digitalisering

Vælg tastsystem (kun ved option digitalisering med målendeTastsystem ikkeTNC 410)	MP6200 Brug af kontakt tastsystem: 0 Brug af målende tastsystem: 1
Valg af overføringsart	MP6010 Tastsystem med kabel-overførsel: 0 Tastsystem med infrarød-overførsel: 1
Tasttilspænding for kontakt tastsystem	MP6120 10 bis 3000 [mm/min]
Maximale kørselsvej til tastpunkt	MP6130 0,001 til 99.999,9999 [mm]
Sikkerhedsafstand til tastpunkt ved automatisk måling	MP6140 0,001 til 99 999,9999 [mm]
Ilgang for tastning med kontakt tastsystem	MP6150 1 til 300.000 [mm/min]
Måling af tastsystem-midtforskydning kalibrering af kontakt tastsystem	MP6160 Ingen 180°-drejning af 3D-tastsystemet ved kalibrering: 0 M-funktion for 180°-drejning af tastsystemet ved kalibrering: 1 til 88
Multimåling for programmerbare tastfunktioner (ikkeTNC 410)	MP6170 1 til 3
Tillidsområde for multimålinger (ikkeTNC 410)	MP6171 0,001 bis 0,999 [mm]
Indføringsdybde af taststift ved digitalisering med målende tastsystem (ikkeTNC 410)	MP6310 0,1 til 2,0000 [mm] (anbefaling: 1 mm)
Måling af tastsystem-midtforskydning ved kalibrering af det målende tastsystem (ikkeTNC 410)	MP6321 Måling af midtpunktoffset: 0 Ingen måling af midtpunktoffset: 1

Samordning af tastsystemakse til maskinakse ved målende tastsystem (ikke TNC 410)

Den rigtige samordning af tastsystemaksen med maskinaksen skal være rigtig sikkerhedsmæssigt, ellers er der fare for taststift-brud.

MP6322.0

Maskinakse **X** ligger parallelt med tastsystemakse X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

MP6322.1

Maskinakse **Y** ligger parallelt med tastsystemakse X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

MP6322.2

Maskinakse **Z** ligger parallelt med tastsystemakse X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

Maximal taststift-udbøjning for det målende tastsystem (ikke TNC 410)**MP6330**

0,1 til 4,0000 [mm]

Tilspænding ved positionering af det målende tastsystem til MIN-punkt og kørsel til konturen (ikke TNC 410)**MP6350**

10 til 3.000 [mm/min]

Tasttilspænding for målende tastsystem (ikke TNC 410)**MP6360**

10 til 3.000 [mm/min]

Ilgang i tast-cyklus for det målende tastsystem (ikke TNC 410)**MP6361**

10 til 3.000 [mm/min]

Nedsættelse af tilspænding, når taststiften på det målende tastsystem udbøjes sideværts (ikke TNC 410)

TNC'en nedsætter tilspændingen efter en forudgivet kendelinie. Den minimale tilspænding er 10% af den programmerede digitaliseringstilspænding.

MP6362

Tilspændingsnedsættelse ikke aktiv: **0**

Tilspændingsnedsættelse aktiv: **1**

Radial acceleration ved digitalisering for målende tastsystem (ikke TNC 410)

Med MP6370 begrænser De tilspændingen, som TNC'en kører med under et digitaliseringsforløb af en kredsbevægelse. Kredsbevægelsen består f.eks. af store retningsændringer.

Så længe den programmerede digitaliseringstilspænding er mindre end den over MP6370 beregnede tilspænding, kører TNC'en med den programmerede tilspænding. De finder den rigtige værdi for Dem ved praktiske forsøg.

MP6370

0,001 til 5,000 [m/s²] (anbefaling: 0,1)

Mål vindue ved digitalisering af højdelinier med målende tastsystem (ikke TNC 410)	
Ved digitalisering af højdelinier falder endepunktet 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.	
	MP6390 0,1 til 4,0000 [mm]
Radiusopmåling med TT 120: 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 Negative tastretning i vinkel-henf.akse (0°-akse): 2 Negativ tastretning i +90°-akse: 3
Tasttilspænding for anden måling med TT 120, stylus-form, korrekture i TOOL.T	
	MP6507 Beregning af tasttilspænding for anden måling med TT 120, med konstant tolerance: +0 Beregning af tasttilspænding for anden måling med TT 120, med variabel tolerance: +1 Konstant tasttilspænding for anden måling med TT 120: +2
Maximal tilladelig målefejl med TT 120 ved måling med roterende værktøj	
Nødvendig for beregning af tilspændingshastighed i forbindelse med MP6570	
	MP6510 0,001 til 0,999 [mm] (anbefaling: 0,005 mm)
Tasttilspænding for TT 120 med stående værktøj	
	MP6520 10 til 3.000 [mm/min]
Radius-opmåling med TT 120: Afstand værktøjs-underkant til stylus-overkant	
	MP6530.0 (kørselsområde 1) til MP6530.2 (kørselsområde 3) TNC 410: 1 Kørselsområde
Sikkerhedszone for stylus på TT 120 ved forpositionering	
	MP6540 0,001 til 99.999,999 [mm]
Ilgang i tastcyklus for TT 120	
	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	
Nødvendig for beregning af omdrejningstal og tastilspænding TNC-display, TNC-editor	
	MP6570 1,000 til 120,000 [m/min]
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) (ikke TNC 410) X-akse
	MP6581.1 (kørselsområde 2) (ikke TNC 410) Y-akse
	MP6581.2 (kørselsområde 2) (ikke TNC 410) Z-akse
	MP6582.0 (kørselsområde 3) (ikke TNC 410) X-akse
	MP6582.1 (kørselsområde 3) (ikke TNC 410) Y-akse
	MP6582.2 (kørselsområde 3) (ikke TNC 410) Z-akse
TNC-displays, TNC-editor	
Indretning som programmeringsplads	
	MP7210 TNC med maskine: 0 TNC som programmeringsplads med aktiv PLC: 1 TNC som programmeringsplads med ikke aktiv PLC: 2
Kvittering af dialog STRØMAFBRYDELSE efter indkobling	
	MP7212 Kvittering med taste: 0 Automatisk kvittering: 1
DIN/ISO-programmering: Fastlæggelse af bloknummer-skridtbredde	
	MP7220 0 til 150

Spærring af fil-typer		MP7224.0 Ingen fil-typer spærres: +0 HEIDENHAIN-programmer spærres: +1 DIN/ISO-programmer spærres: +2 Værktøjs-tabeller spærres: +4 Nulpunkt-tabeller spærres: +8 Palette-tabeller spærres: +16 (ikke TNC 410) Tekst-filer spærres: +32 (ikke TNC 410)
 Hvis De spærrer fil-typer, sletter TNC'en alle filer af denne type.	Spærring for editering af fil-typer (ikke TNC 410)	MP7224.1 Editor ikke spærret: +0 Editor spærret for ■ HEIDENHAIN-Pprogrammer: +1 ■ DIN/ISO-programmer: +2 ■ Værktøjs-tabeller: +4 ■ Nulpunkt-tabeller: +8 ■ Palette-tabeller: +16 ■ Tekst-filer: +32
	Konfigurering af palette-tabeller (ikke TNC 410)	MP7226.0 Palette-tabel ikke aktiv: 0 Antal paletter pr. palette-tabel: 1 til 255
Kofigurering af nulpunkt-filer (ikke TNC 410)		MP7226.1 Nulpunkt-tabel ikke aktiv: 0 Antal nullpunkter pr. nulpunkt-tabel: 1 til 255
Programmlængde for programkontrol (ikke TNC 410)		MP7229.0 Blok 100 til 9.999
Programlængde, indtil FK-blokke er tilladt (ikke TNC 410)		MP7229.1 Blok 100 til 9.999
Bestemmelse af dialogsprog		MP7230 ved TNC 410 Tysk: 0 Engelsk: 1 MP7230 ved TNC 426, TNC 430 Engelsk: 0 Svensk: 7 Tysk: 1 Dansk: 8 Tjekkisk: 2 Finsk: 9 Fransk: 3 Hollandsk: 10 Italiensk: 4 Polsk: 11 Spansk: 5 Ungarsk: 12 Portugisisk: 6

Indstilling af internt ur i TNC'en (ikke TNC 410)**MP7235**Verdenstid (Greenwich tid): **0**Mellemeuropæisk tid (MEZ): **1**Mellemeuropæisk sommertid: **2**Tids-forskel til verdenstid: **-23** tid **+23** [timer]

Konfigurering af værktøjs-tabel**MP7260**Ikke aktiv: **0**Antal værktøjer, som TNC'en genererer ved åbning af en ny værktøjs-tabel: **1** til **254**

Hvis De har behov for flere end 254 værktøjer, kan De udvide værktøjs-tabellen ed funktionen TILFØJ N LINIER VED ENDEN (se „5.2 værktøjs-data“, ikke TNC 410)

Konfigurering af værktøjs-pladstabel**MP7261**Ikke aktiv: **0**Antal pladser pr. plads-tabel: **1** til **254**

Indicering af værktøjs-nummer, for til et værktøjs-nummer at kunne aflægge flere korrekturdata**MP7262**Ikke indicere: **0**Antal af tilladte indicier: **1** til **9**

Softkey pladstabel**MP7263**Vis softkey PLADSTABEL i værktøjs-tabellen: **0**Vis ikke softkey PLADSTABEL i værktøjs-tabellen: **1**

**Konfigurerings af værktøjs-tabel (brug ikke: 0);
Spalte-nummre i værktøjs-tabel for**

MP7266.0	Værktøjs-navn – NAVN: 0 til 28 ; Spaltebredde: 16 tegn
MP7266.1	Værktøjs-længde – L: 0 til 28 ; Spaltebredde: 11 tegn
MP7266.2	Værktøjs-radius – R: 0 til 28 ; Spaltebredde: 11 tegn
MP7266.3	Værktøjs-radius 2 – R2: 0 til 28 ; Spaltebredde: 11 tegn (ikke TNC 410)
MP7266.4	Sletspån længde – DL: 0 til 28 ; Spaltebredde: 8 tegn
MP7266.5	Sletspån radius – DR: 0 til 28 ; Spaltebredde: 8 tegn
MP7266.6	Sletspån radius 2 – DR2: 0 til 28 ; Spaltebredde: 8 tegn (ikke TNC 410)
MP7266.7	Værktøj spærret –TL: 0 til 28 ; Spaltebredde: 2 tegn
MP7266.8	Tvilling-værktøj – RT: 0 til 28 ; Spaltebredde: 3 tegn
MP7266.9	Maximal brugstid –TIME1: 0 til 28 ; Spaltebredde: 5 tegn
MP7266.10	Max. brugstid ved TOOL CALL –TIME2: 0 til 28 ; Spaltebredde: 5 tegn
MP7266.11	Aktuel brugstid – CUR.TIME: 0 til 28 ; Spaltenbredde: 8 tegn
MP7266.12	Værktøjs-kommentar – DOC: 0 til 28 ; Spaltebredde: 16 tegn
MP7266.13	Antal skær – CUT.: 0 til 28 ; Spaltebredde: 4 tegn
MP7266.14	Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-længde – LTOL: 0 til 28 ; Spaltebredde: 6 tegn
MP7266.15	Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-radius – RTOL: 0 til 28 ; Spaltebredde: 6 tegn
MP7266.16	Skær-retning – DIRECT.: 0 til 28 ; Spaltebredde: 7 tegn
MP7266.17	PLC-Status – PLC: 0 til 28 ; Spaltebredde: 9 tegn
MP7266.18	Yderligere forskydning af værktøj i værktøjsaksen til MP6530 –TT:L-OFFS: 0 til 28 ; Spaltebredde: 11 karakterer
MP7266.19	Forskydning af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte –TT:R-OFFS: 0 til 28 ; Spaltebredde: 11 karakterer
MP7266.20	Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-længde – LBREAK.: 0 til 28 ; Spaltebredde: 6 karakterer
MP7266.21	Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-radius – RBREAK: 0 til 28 ; Spaltebredde: 6 tegn
MP7266.22	Skærlængde (cyklus 22) – LCUTS: 0 til 28 ; Spaltebredde: 11 karakterer
MP7266.23	Skærlængde (cyklus 22) – ANGLE: 0 til 28 ; Spaltebredde: 7 karakterer
MP7266.24	Værktøjs-type –TYP: 0 til 28 ; Spaltebredde: 5 tegn (kun for klartext-dialog, ikke TNC 410)
MP7266.25	Værktøjs-skærm. –TMAT: 0 til 28 ; Spaltebredde: 16 tegn (kun for klartext-dialog, ikke TNC 410)
MP7266.26	Skærdata-tabel – CDT: 0 til 28 ; Spaltebredde: 16 tegn (kun for klartext-dialog, ikke TNC 410)
MP7266.17	PLC-værdi – PLC-VAL: 0 til 28 ; Spaltebredde: 9 tegn (ikke TNC 410)

Konfigurering af værktøj-pladstabel; Spalte-nummer i værktøjs-tabel for (brug ikke: 0):**MP7267.0**Værktøjsnummer – T: **0** til **5****MP7267.1**Specialværktøj – ST: **0** til **5****MP7267.2**Fast plads – F: **0** til **5****MP7267.3**Plads spærret – L: **0** til **5****MP7267.4**PLC – status – PLC: **0** til **5****Driftsart manuel drift:** Visning af tilspændingen**MP7270**

Tilspænding F vises kun, når akseretnings-tasten bliver trykket: **0**
 Vis tilspænding F, også hvis ingen akseretnings-taste bliver trykket
 (Tilspænding, der blev defineret med softkey F eller tilspænding den
 „langsomste“ akse): **1**

Spindelomdrejningstal S og hjælpe-funktion M efter STOP igen

virksom: **+0**

Spindelomdrejningstal S og hjælpe-funktion M efter STOP ikke mere
 virksom: **+2**

Fastlæggelse af decimaltegn**MP7280**Visning af komma som decimaltegn: **0**Visning af punkt som decimaltegn: **1****Positions-visning i værktøjsakse****MP7285**Visning henfører sig til værktøjs-henføringspunkt: **0**

Visning i værktøjsakse henfører sig til
 værktøjs-spids: **1**

Måleskridt for X-aksen**MP7290.0**0,1 mm: **0**0,05 mm: **1**0,01 mm: **2**0,005 mm: **3**0,001 mm: **4**0,0005 mm: **5** (nicht TNC 410)0,0001 mm: **6** (nicht TNC 410)**Måleskridt for Y-aksen****MP7290.1**

Indlæseværdi se MP7290.0

Måleskridt for Z-aksen**MP7290.2**

Indlæseværdi se MP7290.0

Måleskridt for IV. V. akse**MP7290.3**

Indlæseværdie se MP7290.0

Måleskridt for V. akse (ikke TNC 410)	MP7290.4 Indlæseværdi se MP7290.0
Måleskridt for den 6. akse (ikke TNC 410)	MP7290.5 Indlæseværdi se MP7290.0
Måleskridt for den 7. akse (ikke TNC 410)	MP7290.6 Indlæseværdi se MP7290.0
Måleskridt for den 8. akse (ikke TNC 410)	MP7290.7 Indlæseværdi se MP7290.0
Måleskridt for den 9. akse (ikke TNC 410)	MP7290.8 Indlæseværdi se MP7290.0
Henføringspunkt-fastlæggelse spærret (ikke TNC 410)	MP7295 Henf.punkt-fastlæggelse ej spærres: +0 Henf.punkt-fastlæggelse spærres i X-aksen: +1 Henf.punkt-fastlæggelse spærres i Y-aksen: +2 Henf.punkt-fastlæggelse spærres i Z-aksen: +4 Henf.punkt-fastlæggelse spærres i IV. akse: +8 Henf.punkt-fastlæggelse spærres i V. akse: +16 Akse spærring: +8 Henf.punkt-fastlæggelse i V. akse spærres: +16 Henf.punkt-fastlæggelse i 6. akse spærres: +32 Henf.punkt-fastlæggelse i 7. akse spærres: +64 Henf.punkt-fastlæggelse i 8. akse spærres: +128 Henf.punkt-fastlæggelse i 9. akse spærres: +256
Spærring af henf.punkt-fastlæggelse med orange aksetaster	MP7296 Henf.punkt-fastlæggelse ej spærres: 0 Henf.punkt-fastlæggelse spærring med orangefarvede aksetaster: 1
Tilbagestilling af status-visning, Q-parameter og værktøjsdata	MP7300 Alt nulstilles, når program bliver valgt: 0 Alt nulstilles, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 1 Kun status-display og værktøjsdata, når program bliver valgt : 2 Kun nulstilling af status-visning og værktøjsdata, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 3 Nulstilling af status-visning og Q-parametre, når program bliver valgt: 4 Nulstilling af status-visning og Q-parametre, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 5 Nulstilling af status-visning, når program bliver valgt: 6 Nulstilling af status-visning, når program bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 7

Fastlæggelse for grafisk-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 Koordinatsystem for grafisk fremstilling ikke drje: +0 Koordinatsystem for grafisk fremstilling med 90° drjning: +2 Nyt råemne ved cykl. G53/G54 Visning af NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: +0 (ikke TNC 410) Nyt råemne ved cykl. G53/G54 Visning af NULPUNKT henført til det nye nulpunkt: +4 (ikke TNC 410) Vis ikke cursorposition ved fremstillingen i tre planer: +0 (ikke TNC 410) Vis cursorposition ved fremstillingen i tre planer: +8 (ikke TNC 410)
	Fastlæggelse for programmerings-grafik (ikke TNC 426, TNC 430) MP7311 Indstikspunkt fremstilles ikke som cirkel: +0 Indstikspunkt fremstilles som cirkel: +1 Bugtet-kurve bane fremstilles ikke ved cykler: +0 Bugtet-kurve bane fremstilles ved cykler: +2 Korrigerede baner fremstilles ikke: +0 Korrigerede Baner fremstilles: +3
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Værktøjs-radius (ikke TNC 410)	MP7315 0 til 99 999,9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Indtrængningsdybde (ikke TNC 410)	MP7316 0 til 99 999,9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M-funktion for start (ikke TNC 410)	MP7317.0 0 til 88 (0: Funktion ikke aktiv)
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M-funktion for slut (ikke TNC 410)	MP7317.1 0 til 88 (0: Funktion ikke aktiv)
Indstilling af billedskærmskåner (ikke TNC 410) Indlæs tiden, efter hvilken TNC'en skal aktivere billedskærmskåneren	MP7392 0 til 99 [min] (0: Funktion ikke aktiv)

Bearbejdning og programafvikling

Cyklus G85: Spindelorientering ved cyklus start

MP7160
Spindelorientering gennemføres: **0**
Ingen spindelorientering gennemføres: **1**

Virksomhed cyklus G72 DIM.FAKTOR

MP7410
DIM.FAKTOR virker i 3 akser: **0**
DIM.FAKTOR virker kun i bearbejdningsplanet: **1**

Værktøjsdata ved programmerbare tast-cykler G55

MP7411
Overskrivning af aktuelle værktøjsdata med kalibreringsdata fra
3D-tastsystem : **0**
Aktuelle værktøjsdata bliver beholdt: **1**

Overgangsmodus ved konturfræsning (ikke TNC 426, TNC 430)

MP7415.0
Indføj rundingskreds: **0**
Indføj Polynom 3. grad (kubisk stjernenot, kurve uden springende ændring af hastighed): **1**
Indføj Polynom 5. Grad (Kurve uden springende ændring af acceleration): **2**
Indføj Polynom 7. Grad (Kurve uden springende ændring af ryk): **3**

Indstillinger for konturfræsning (ikke TNC 426, TNC 430)

MP7415.1
Kontur ikke overlappe: **+0**
Kontur overlappe: **+1**
Hastighedsprofil ikke udglatte, hvis der ligger en kort retlinie mellem konturovergange: **+0**
Hastighedsprofil udglatte, hvis der ligger en kort retlinie mellem konturovergange: **+2**

SL-cykler gruppe I

MP7420

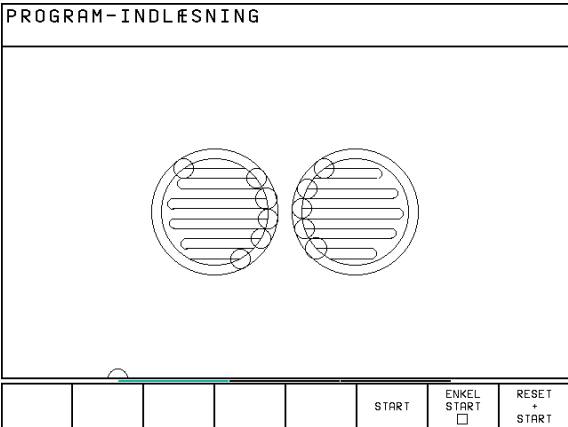
Fræsning af kanal om konturen medurs for Ø'er og modurs for lommer: **+0**
 Fræsning af kanal om konturen medurs forlommer og modurs for Ø'er: **+1**
 Fræsning af konturkanal før udrømning: **+0**
 Fræsning af konturkanal efter udrømning: **+2**
 Forbindelse af korrigerede konturer: **+0**
 Forbindelse af ukorrigerede konturer: **+4**
 Udrømning hver gang indtil lommedybde: **+0**
 Lomme fræses og udrømmes hele vejen rundtfor yderligere fremrykning: **+8**

For cyklerne G56, G57, G58, G59, G121, G122, G123, G124 gælder:
 Værktøj køres ved cyklus-ende til den sidste før cyklus-kald programmerede position: **+0**
 Værktøj frikøres ved cyklus-ende kun i spindelaksen: **+16**

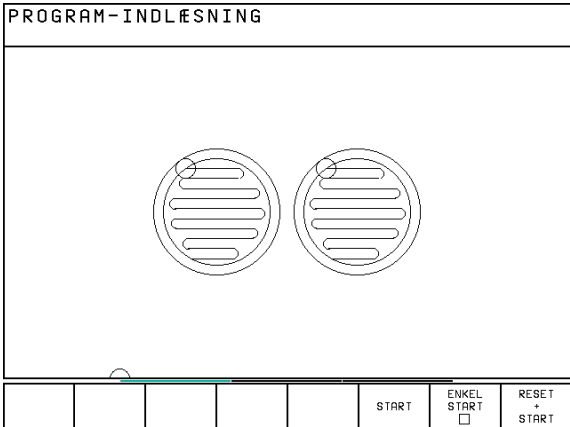
SL-cykler gruppe I, arbejdsmåde (ikke TNC 426, TNC 430)

MP7420.1

Adskilte områder bugtet kurve med udtrækbevægelse skrubbe: **+0**
 Adskilte områder efter hinanden uden udtrækbevægelse skrubbe: **+1**
 Bit 1 til Bit 7: reserveret



MP7420.1 = 0
 (Små kredse = Indstiksbevægelse)



MP7420.1 = 1

Cyklus G75/G76 LOMMEFRÆSNING og cyklus G77/G78 RUND LOMME: Overlapningsfaktor	
MP7430 0,1 til 1,414	
Tilladelig afvigelse fra cirkelradius ved cirkel-endepunkt i sammenligning med cirkel-startpunkt (ikke TNC 410)	
MP7431 0,0001 til 0,016 [mm]	
Virkemåde af forskellige hjælpe-funktioner M	
 k_v-faktoren bliver fastlagt af maskin-fabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.	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 _v -Faktoren over M105 og M106 kan ikke omskiftes: +0 (ikke TNC 410) k _v -Faktoren over M105 og M106 kan omskiftes: +8 (ikke TNC 410) Tilspænding i værktøjsakse med M103 F. Reducering ikke aktiv: +0 Tilspænding i værktøjsakse med M103 F. Reducering aktiv: +16 Reducering aktiv: +16 Præc.stop ved positioneringer med drejeakser ikke aktiv: +0 Præc.stop ved positioneringer med drejeakser aktiv: +32
Afvikling af bearbejdnings-cyklen, når ingen M3 eller M4 er aktiv (ikke TNC 410)	
MP7441 Udlæsning af fejlmelding når ingen M3/M4 er aktiv: 0 Undertrykke fejlmelding når ingen M3/M4 er aktiv: 1	
Vinkel for retningsændring, der endnu bliver kørt med konstant banehastighed (Hjørne med R0, „Indvendigt-hjørne“ også radiuskorrigeret, ikke TNC 426, TNC430)	
Gælder for drift med slæbeafstand og hastighedsforstyring	
MP7460 0,0000 til 179,9999 [°]	
Maximal banehastighed ved tilspændings-override 100% i programafviklings-driftsarter	
MP7470 0 til 99.999 [mm/min]	
Nulpunkter henført til nulpunkt-tabellen	
MP7475 Emne-nulpunkt: 0 Maskin-nulpunkt: 1	

Afvikling af palette-tabeller (ikke TNC 410)**MP7683**

Programafvikling enkeltblok: Ved hver NC-start afvikle en linie i det aktive NC-program: **+0**

Programafvikling enkeltblok: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: **+1**

Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: **+0**

Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles alle NC-programmer indtil næste palette: **+2**

Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: **+0**

Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles den komplette palette-fil: **+4**

Elektroniske håndhjul**Fastlæggesle af håndhjuls-type****MP7640**

Maskine uden håndhjul: **0**

HR 330 med hjælpetaster – tasterne for kørselsretning og ilgang på håndhjulet bliver udnyttet af NC'en: **1** (ikke TNC 410)

HR 130 uden hjælpetaster: **2** (ikke TNC 410)

HR 330 med hjælpetaster – tasterne for kørselsretning og ilgang på håndhjulet bliver udnyttet af PLC'en: **3** (ikke TNC 410)

HR 332 med tolv hjælpetaster: **4** (ikke TNC 410)

Multi-håndhjul med hjælpetaster: **5**

HR 410 med hjælpefunktioner: **6**

Underdelingsfaktor (ikke TNC 410)**MP7641**

Ved tastaturindlæsning: **0**

Fastlagt af PLC'en: **1**

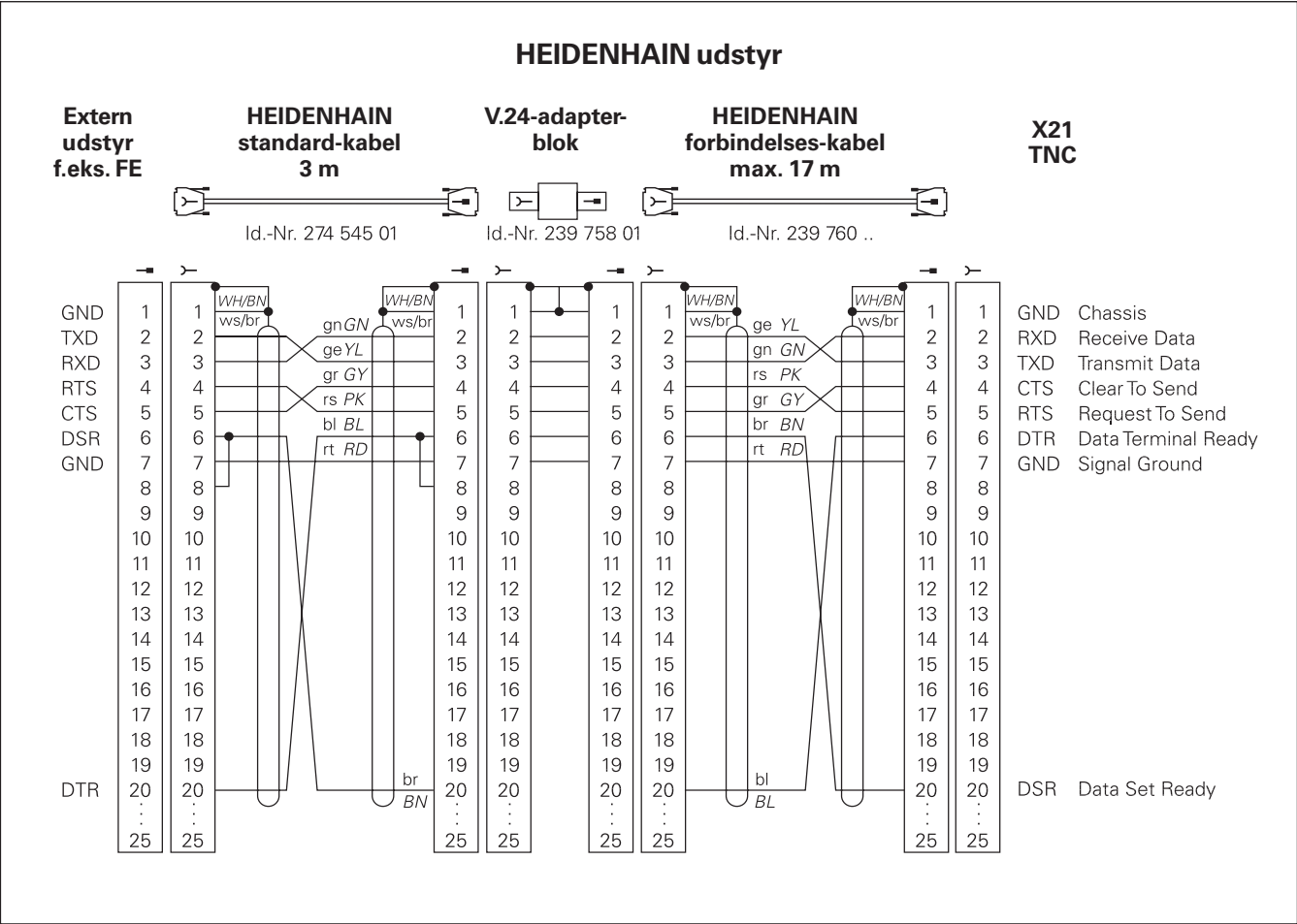
Funktioner maskinfabrikanten kan udnytte til håndhjul (ikke TNC 410)

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

14.2 Stikforbindelser og forbindelseskabel for datainterface

InterfaceV.24/RS-232-C

HEIDENHAIN-udstyr

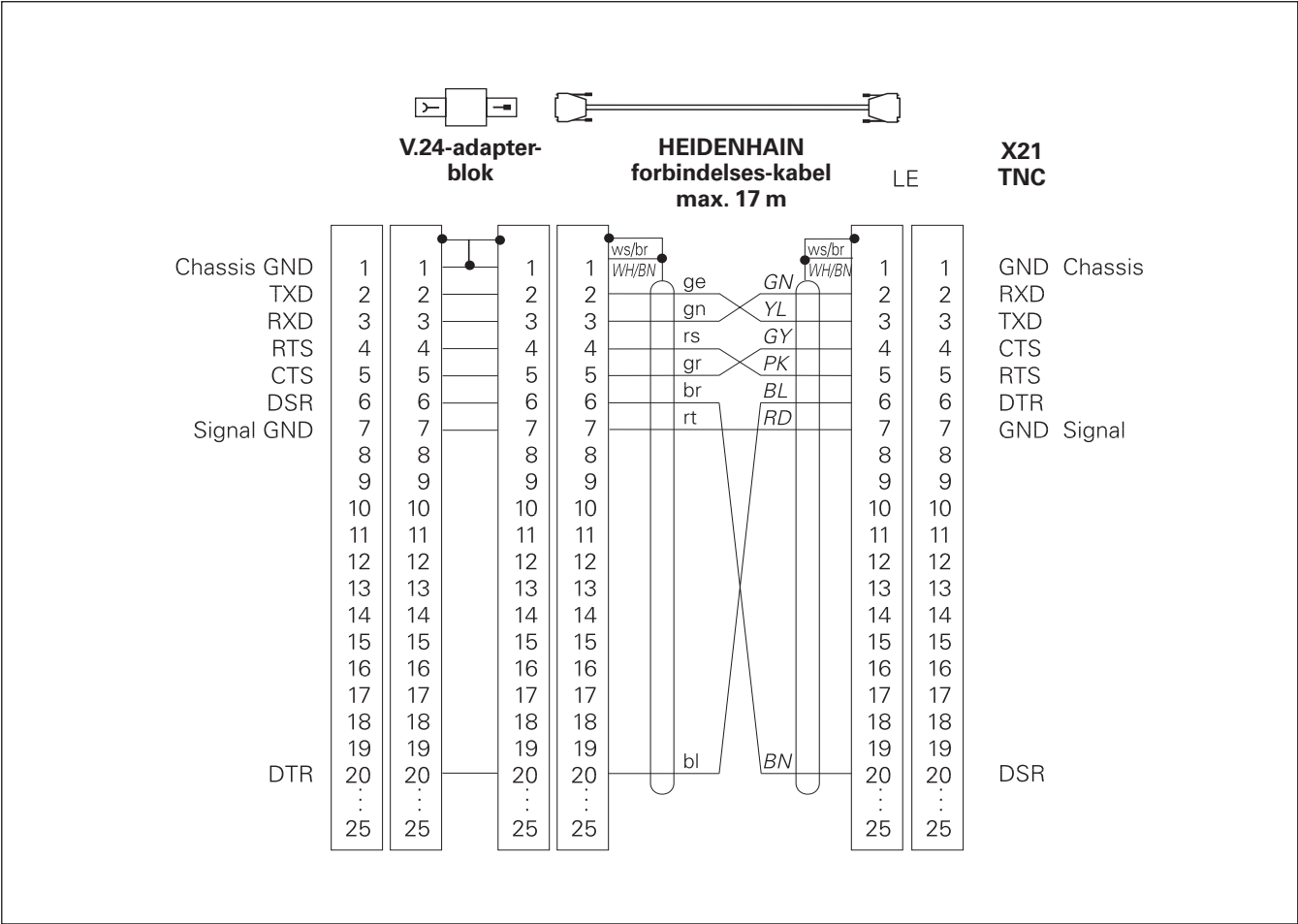


Stik-forbindelserne påTNC-logikenhed (X21) og på adapter-blok er forskellige.

Fremmed udstyr

Stikforbindelserne på fremmed udstyr kan i høj grad afvige fra stikforbindelserne på et HEIDENHAIN-udstyr.

De er afhængig af udstyr og overførselsmåde. Bemærk venligst stikforbindelserne på adapter-blokken på nedenstående tegning.

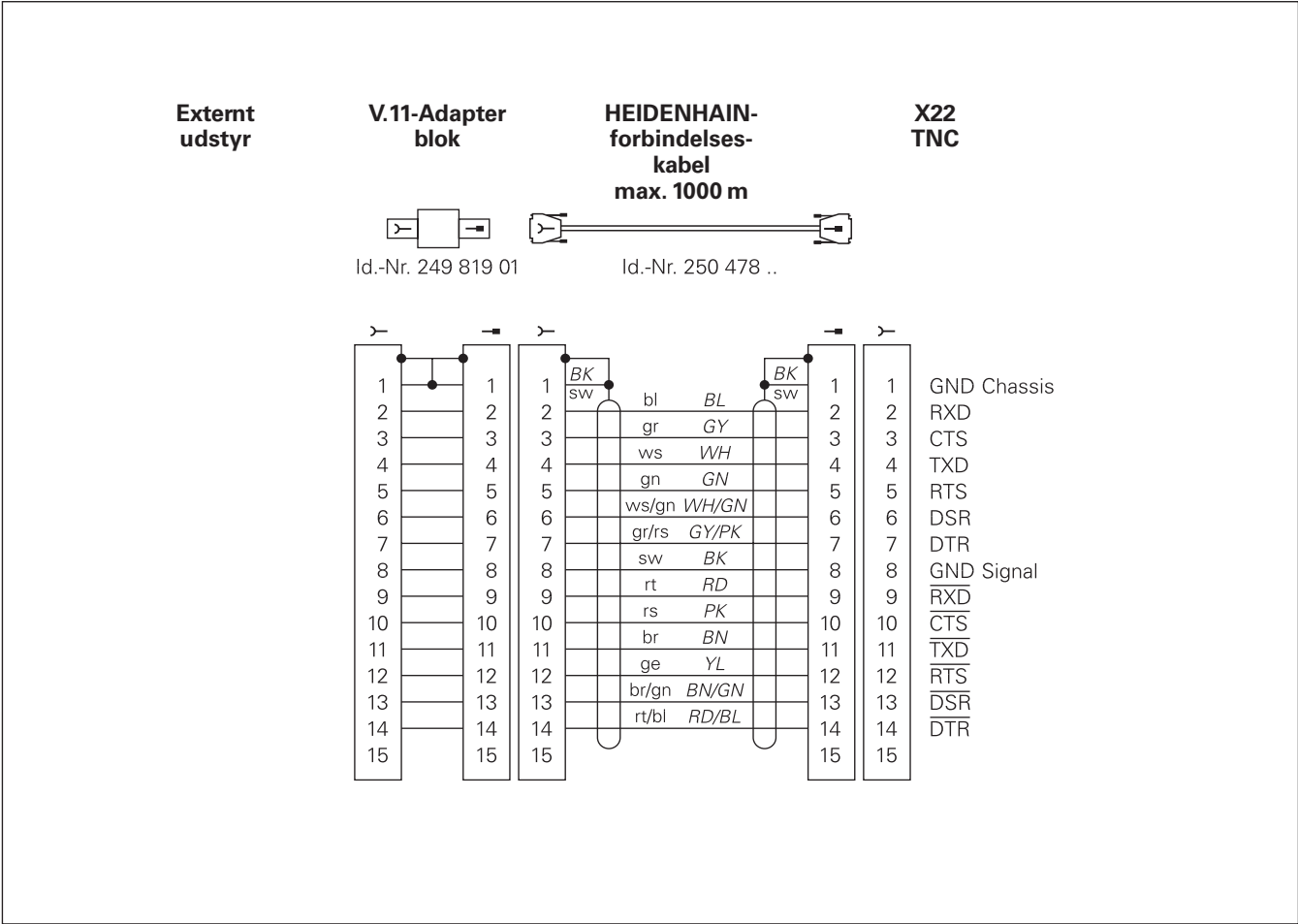


Interface V.11/RS-422 (ikke TNC 410)

På V.11-interfacet skal kun tilsluttes fremmed udstyr.



Stik-forbindelserne på TNC-logikenheden (X22) og adapter-blok er identiske.



Ethernet-interface RJ45-stik (Option, ikke TNC 410)

Maximal kabellængde: uskærmet: 100 m
 skærmet: 400 m

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, ikke TNC 410)

Maximal kabellængde: 80 m

Ben	Signal	Beskrivelse
1	Data (RXI, TXO)	Inderleder (ledning)
2	GND	Skærm

14.3 Tekniske informationer

TNC-karakteristik

Kort beskrivelse	Banestyring for maskiner med indtil 9 akser (TNC 410: 4 akser), yderligere spindel-orientering;TNC 410 CA, TNC 426 CB, TNC 430 CA med analog omdr.tal-styring, TNC 410 PA, TNC 426 PB, TNC 430 PB med digital omdr.tal-regulering og integreret strømstyring
Komponenter	■ Logik-enhed ■ Betjeningsfelt ■ Farvebilledskærm med softkeys
Datainterface	■ V.24 / RS-232-C ■ V.11 / RS-422 (nichtTNC 410) ■ Ethernet-interface (Option, ikke TNC 410) Udvidet datainterface med LSV-2-protokol for extern betjening afTNC'en over datainterface med HEIDENHAIN-SoftwareTNCremo (ikke TNC 410)
Samtidigt kørende akser ved konturelementer	■ Retlinie indtil 5 akser (TNC 410: 3 akser) ExportversionerTNC 426 CF, TNC 426 PF, TNC 430 CE, TNC 430 PE: 4 akser ■ Cirkler indtil 3 akser (ved transformeret bearbejdningsplan, TNC 410: 2 akser) ■ Skruelinie 3 akser
„LookAhead“	■ defineret afrunding af uregelmæssige konturovergange (f.eks. ved 3D-former); ■ Kollisionsbetragtning med SL-cyklus for „åbne konturer“ ■ for radiuskorrigerede positioner med M120 LA-forudberegning af geometrien for tilspændingstilpasning
Paralleldrift	Editering, medensTNC'en udfører et bearbejdnings-program
Grafisk fremstilling	■ Programmerings-grafik ■ Test-grafik ■ Programafviklings-grafik (ikke TNC 410)
Fil-typer	■ HEIDENHAIN-klartext-dialog-programmer ■ DIN/ISO-programmer ■ værktøjs-tabeller ■ Skærdata-tabel (ikke TNC 410) ■ nulpunkt-tabeller ■ punkt-tabeller ■ Palette-filer (ikke TNC 410) ■ Tekst-filer (ikke TNC 410) ■ Frit definerbare tabeller (ikke TNC 410) ■ system-filer

Program-lager	■ Harddisk med 1.5 GByte for NC-programmer (TNC 410: ca. 10.000 NC-blokke batteri opbakning) ■ Styring af vilkårlig mange filer (TNC 410: indtil 64 filer)
Værktøjs-definitioner	Indtil 254 værktøjer i program, vilkårlig mange værktøjer i tabeller (TNC 410: indtil 254)
Programmeringshjælp	■ Funktioner for tilkørsel og frakørsel kontur ■ Integreret lommeregner (ikke TNC 410) ■ Inddeling af programmer (kun klartext-dialog, ikke TNC 410) ■ Kommentar-blokke ■ Direkte hjælp ved opstående fejlmeldinger (kontextfølsom Hjælp, ikke TNC 410) ■ Hjælpe-funktion for DIN/ISO-programmering (ikke TNC 426, TNC 430)

Programmerbare funktioner

Konturelementer	■ Rette linier ■ Affasning ■ Cirkulær bane ■ Cirkelcentrum ■ Cirkelradius ■ Tangentialt tilsluttende cirkulær bane ■ Hjørne-runding ■ Rette linier og cirkelbaner for tilkørsel og forlade konturen ■ B-stjernenot (ikke TNC 410)
Programspring	■ Underprogram ■ Programdel-gentagelse ■ Vilkaarligt program som underprogram
Bearbejdnings-cykler	■ Borecykler for boring, dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning gevindboring med og uden kompenserende patron ■ Firkant- og cirkel-lommer skrupning og sletning ■ Cyklen for fræsning af lige og buedeformede noter ■ Punktmønster på cirkler og linier ■ Cykler for nedfræsning af plane og skråtliggende flader ■ Bearbejdning af vilkårlige lommer og øer ■ Cylinder-overflade-interpolation (ikke TNC 410)

Koordinat-omregninger	■ Nulpunkt-forskydning ■ Spejling ■ Drejning ■ Dimensionsfaktor ■ Transformerung af bearbejdningsplan (ikke TNC 410)
Brug af 3D-tastsystem	■ Tastfunktioner for henføringspunkt-fastlæggelse og for automatisk emne-opmåling ■ Digitalisering af 3D-former med målende tastsystem (Option, kun klartext-dialog, ikke TNC 410) ■ Digitalisering af 3D-former med kontakt tastsystem (Option, kun klartext-dialog) ■ Automatisk værktøjs-opmåling med TT 120 (kun klartext-dialog)
Matematiske funktioner	■ Grundregnearter +, -, x og / ■ Trekantberegninger sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan ■ Roduddragning ($\sqrt{a}$) og kvadrering ($\sqrt{a^2 + b^2}$) ■ Kvadrering af værdier (SQ) ■ Opløft værdier i potens (^) ■ Konstant PI (3,14) ■ Logaritme-funktioner ■ Exponential-funktioner ■ Ændre fortegn (NEG) ■ Afrunde til helt tal (INT) ■ Lave absolutte værdier (ABS) ■ Afskæring før komma (FRAC) ■ Sammenligne større, mindre, lig med, ulig med

TNC-data	
Blok-bearbejdningstid	4 ms/blok, TNC 410: 6 ms/blok, 20 ms/blok ved blokvisafvikling over datainterface
Cyklustid i reguleringskreds	■ TNC 410 baneinterpolation: 6 ms ■ TNC 426 CB, TNC 430 CA: Baneinterpolation: 3 ms Fininterpolation: 0,6 ms (sted) ■ TNC 426 PB, TNC 430 PB: Baneinterpolation: 3 ms Fininterpolation: 0,6 ms (omdr.tal)
Dataoverførings-hastighed	Maximal 115.200 Baud over V.24/V.11 Maximal 1 Mbaud over Ethernet-interface (Option, ikke TNC 410)
Omgivelsestemperatur	■ Drift: 0°C til +45°C ■ Lagring: –30°C til +70°C
Kørestrækning	Maximal 100 000 mm (2540 tommer) TNC 410: Maximal 30 000 mm (1.181 tommer)
Kørselshastighed	Maximal 300 m/min (11.811 tommer/min) TNC 410: Maximal 100 m/min
Spindelomdrejningstal	Maximal 99 999 omdr./min,
Indlæse-område	■ Minimum 0,1 µm (0,00001 tomme) hhv. 0,0001° (TNC 410: 1 µm) ■ Maximum 99 999,999 mm (3.937 tomme) hhv. 99 999,999° TNC 410: Maximum 30 000 mm (1.181 tomme) hhv. 30 000,000°

14.4 Buffer-batteri udskiftning

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-BATTERI, skal De udskifte batterierne. Batterierne er anbragt ved siden af strømforsyningen i logik-enheden (det runde, sorte hus). Der befinder sig yderligere i TNC'en en energiforsyning, der forsyner styringen med strøm, medens De skifter batterierne (maximal forsynings tid: 24 timer).



Ved udskiftning af buffer-batterier skal maskine og TNC udkobles!

Buffer-batterierne må kun skiftes af skolet personale!

Batteri-type: 3 AA-cellen, leak-proof, IEC-betegnelse „LR6“

14.5 Adressebogstaver (DIN/ISO)

G-Funktionen

Gruppe	G	Funktion	blokvis virksom	Henvisning Side
Positioneringsforløb	00	Retlinie-interpolation, kartesisk i ilgang		101
	01	Retlinie-interpolation, kartesisk		101
	02	Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs	■ (med R)	102
	03	Cirkel-interpolation, kartesisk, modurs	■ (med R)	102
	05	Cirkel-interpolation, kartesisk, uden drejeretnings angivelse		102
	06	Cirkel-interpolation, kartesisk, tangential konturtilslutning		105
	07	Akseparallel positionerings-blok	■	
	10	Retlinie-interpolation, polar, i ilgang		111
	11	Retlinie-interpolation, polar		111
	12	Cirkel-interpolation, polar, medurs		111
	13	Cirkel-interpolation, polar, modurs		111
	15	Cirkel-interpolation, polar, uden drejeretnings angivelse		111
	16	Cirkel-interpolation, polar, tangential konturtilslutning		112
Cyklen for boring	83	Dybdeboring		145
	84	Gevindboring med kompenserende patron		157
	85	Gevindboring uden kompenserende patron		160
	86	Gevindskæring (ikke TNC 410)		163
	200	Boring		146
	201	Reifning		147
	202	Uddrejning		148
	203	Universal-boring		149
	204	Undersækning bagfra		151

Gruppe	G	Funktion	blokvis virkosom	Henvisning Side
Cyklen for boring	205	Universal-dybdeboring (kun NC-software 280 474-xx)		153
	206	Gevindboring med med komp. patron (kun NC-Software 280 474-xx)		158
	207	Gevindboring uden komp. patron (kun NC-software 280 474-xx)		161
	208	Borefræsning (kun NC-software 280 474-xx)		155
Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter	74	Notfræsning		178
	75	Firkantlomme-fræsning medurs		169
	76	Firkantlomme-fræsning modurs		169
	77	Cirkellomme-fræsning medurs		173
	78	Cirkellomme-fræsning modurs		173
	210	Notfræsning med pendlende indstikning		179
	211	Rund not med pendlende indstikning		181
	212	Firkantlomme sletfræs		170
	213	Firkant tap sletfræs		172
	214	Cirkellomme sletfræs		175
	215	Rund tap sletfræs		176
Cykler til fremstilling af punktmønster	220	Punktmønster på cirkel		185
	221	Punktmønster på linier		186
Cykler til fremstilling af kostbare konturer	37	Definition af lommekontur		190/197
	56	Forboring af kontur-lomme (i forbindelse med G37) SLI		181
	57	Skrubning af kontur-lomme (i forbindelse med G37) SLI		192
	58	Konturfræsning medurs (i forbindelse med G37) SLI		194
	59	Konturfræsning modurs (i forbindelse med G37) SLI		194
	120	Kontur-data (ikke TNC 410)		199
	121	Forboring (i forbindelse med G37) SLII (ikke TNC 410)		200
	122	Skrubning (i forbindelse med G37) SLII (ikke TNC 410)		201
	123	Sletfræs dybde (i forbindelse med G37) SLII (ikke TNC 410)		202
	124	Sletfræs side (i forbindelse med G37) SLII (ikke TNC 410)		203
	125	Kontur-kæde (i forbindelse med G37, ikke TNC 410)		204
	127	Cylinder-overflade (i forbindelse med G37, ikke TNC 410)		206
	127	Cylinder-overflade notfræsning (i forbindelse med G37, kun NC-software 280 474-xx)		208
Cykler for planfræsning	60	Punkttabeller afvikling (ikke TNC 410)		214
	230	Nedfræsning plane flader		216
	231	Nedfræsning af vilkårligt skrånende flader		218
Cykler for koordinat- Omregning	28	Spejlning		226
	53	Nulpunkt-forskydning i en nulpunkt-tabel		223
	54	Nulpunkt-forskydning i program		222
	72	Dim.faktor		228
	73	Drejning af koordinatsystem		227
Special-cykler	80	Bearbejdningsplan (ikke TNC 410)		229
	04	Dvæletid	■	236
	36	Spindel-orientering		237
	39	Cyklus program-kald, cyklus-kald over G79	■	236
	62	Toleranceafvigelse for hurtig konturfræsning (ikke TNC410)		238

Gruppe	G	Funktion	blokvis virkosom	Henvisning Side
	79	Cyklus-kald	■	141
Udvalg af Bearbejdningsplan	17	Planudvalg XY, Værktøjsakse Z		96
	18	Planudvalg ZX, værktøjs-akse Y		96
	19	Planudvalg YZ, værktøjs-akse X		96
	20	Værktøjs-akse IV		96
	24	Affasning med faselængde R		101
	25	Hjørne-runding med R		106
	26	Tangential tilkørsel til en kontur med R		99
	27	Tangential frakørsel af en kontur med R		99
	29	Overtage den sidste positions-Sollværdi som Pol		110
Råemne-definition	30	Råemne-definition for grafik, Min.-Punkt		61
	31	Råemne-definition for grafik, Max.-Punkt		61
	38	Programafviklings-STOP		284
Banekorrektur	40	Ingen værktøjs-korrektur (R0)		90
	41	Værktøjs-banekorrektur, til venstre for konturen (RL)		90
	42	Værktøjs-banekorrektur, til højre for konturen (RR)		90
	43	Akseparallel korrektur, forlængelse (R+)		90
	44	Akseparallel korrektur, forkortning (R-)		90
	51	Næste værktøjs-nummer (ved central værktøjslager)	■	87
	55	Tast-funktion		308
Måleenhed	70	Måleenhed:Tomme (til program-begyndelse)		60
	71	Måleenhed: Millimeter (til program-begyndelse)		60
Målangivlse	90	Absolut målangivelse		35
	91	Inkremental målangivelse		35
	98	Fastlæg et label-nummer	■	220
	99	Værktøjs-definition	■	80

Adresse-bogstav	Funktion
%	Program-start hhv. program-kald
#	Nulpunkt-nummer med cyklus G53
A	Drejebevægelse om X-akse
B	Drejebevægelse omYakse
C	Drejebevægelse om Z-akse
D	Parameter-Definition (Programm-Parameter Q)
DL	Slitage-korrektur længde med værktøjs-kald
DR	Slitage-korrektur radius med værktøjs-kald
E	Tolerance for M112 og M124
F	Tilspænding
F	Dvæletid med G04
F	Dim.faktor med G72
F	Faktor for tilspændings-reducering med M103
G	Vejbetingelse
H	Polarkoordinat-vinkel i kædemål/absolutmål
H	Drejevinkel med G73
H	Grænsevinkel for M112

Adresse-bogstav	Funktion
I	X-koordinat for cirkelcentrum/Pols
J	Y-koordinat for cirkelcentrum/Pols
K	Z-koordinat for cirkelcentrum/Pols
L	Faslæg et label-nummer med G98
L	Spring til et label-nummer
L	Værktøjs-længde med G99
LA	Antal blokke for forudregning med M120
M	Hjælpe-funktioner
N	Bloknummer
P	Cyklus-parameter i bearbejdningscykler
P	Parameter in Parameter-Definitionen
Q	Program-parameter/cyklus-parameter Q
R	Polarkoordinat-radius
R	Cirkel-radius med G02/G03/G05
R	Rundings-radius med G25/G26/G27
R	Afase-afsnit med G24
R	Værktøjs-radius med G99
S	Spindelomdrejningstal
S	Spindel-orientering med G36
T	Værktøjs-definition med G99
T	Værktøjs-kald
U	Lineærbevægelse parallel med X-akse
V	Lineærbevægelse parallel med Y-akse
W	Lineærbevægelse parallel med Z-akse
X	X-akse
Y	Y-akse
Z	Z-akse
*	blokende

Parameter-definition	Funktion	Henvi-sning side
D00	Anvisning	254
D01	Addition	254
D02	Subtraktion	254
D03	Multiplikation	254
D04	Division	254
D05	Roduddragning	254
D06	Sinus	256
D07	Cosinus	256
D08	Rodudragning af kvadratsum ($c = \sqrt{a^2 + b^2}$)	256
D09	Hvis lig med, spring	257
D10	Hvis ulig med, spring	257
D11	Hvis større, spring	257
D12	Hvis mindre, spring	257
D13	Vinkel (vinkel af $c \cdot \sin \alpha$ og $c \cdot \cos \alpha$)	256
D14	Fejl-nummer	259
D15	Print	259
D19	Anvisning PLC-mærke	259o

SYMBOLER

3D-fremstilling ... 276
 3D-tastsystem ... 294
 kalibrering
 kontakt ... 296
 målede ... 299
 Kalibreringsværdier iTOOL.T
 gemme ... 298, 300
 Måling under
 programafvik. ... 308

A

Åbne konturhjørner: M98 ... 128
 Adressebogstaver ... 358
 Arbejdsrum-overvågning
 ved PGM-test ... 331

B

Banebevægelser 100
 Polarkoordinater ... 110
 cirkelbane med tangential
 tilslutning ... 112
 Cirkelbane om pol ... 111
 retlinie med tilspænding ... 111
 retvinklede koordinater ... 100
 cirkelbane med fastlagt
 radius ... 103
 cirkelbane med tangential
 tilslutning ... 105
 cirkelbane om
 cirkelcentrum ... 102
 retlinie i ilgang ... 101
 retlinie med tilspænding ... 101
 Banefunktioner
 cirkel og cirkelbuer ... 96
 drejeretning 96
 grundlaget 95
 BAUD-RATE indstilling ... 315
 Bearbejdning, afbryde ... 284
 Bearbejdningsplan, transformere ... 21
 cyklus ... 229
 håndbog ... 232
 manuel ... 21

B

Bearbejdningstid, fremskaffe ... 278
 Betjeningsfelt ... 5
 Bibliotek ... 43
 fremstilling 47
 kopiering 48
 Billedskærm ... 3
 Billedskærm-opdeling ... 4
 Blok
 ændring ... 63, 65
 indføje ... 63, 65
 slette ... 63, 65
 Blokbuffer ... 315
 Blokforløb ... 287
 Borecykler ... 144
 Borefræsning ... 155
 Boring ... 145, 146, 149
 Brugerparametre
 generelle ... 334
 for 3D-tastsystemer og
 digitalisering ... 336
 for bearbejdning og
 programafvik. ... 346
 for extern dataoverførsel ... 335
 forTNC-visning,
 TNC-editor ... 339
 maskinspecifikke ... 327
 Buffer-batteri skift ... 358

C

Cirkelbane 102, 103, 111, 112
 Cirkelcentrum 102
 Cirkulær lomme
 skrubning 173
 sletfræs 175
 Cyklus
 definere ... 140
 grupper ... 140
 kald ... 141, 143
 med punkt-tabeller ... 142
 Cylinder ... 268
 Cylinder-overflade ... 206, 208

D

Datainterface
 henvisninger ... 317
 indstilling ... 315, 316, 317
 stikforbindelser ... 350
 Dataoverførings-program ... 318
 Dataoverførsels-hastighed ... 315, 316
 Datasikring 37
 Delefamilien ... 253
 Digitaliseringsdata
 afvikling ... 214
 Dim.faktor ... 228
 DIN/ISO-format ... 59
 Drejeakse 132
 reducere visning ... 133
 vejoptimeret kørsel ... 132
 Drejeakser, vejoptimeret
 kørsel: M126 ... 132
 Drejning ... 227
 Driftsarter ... 5
 Dvæletid ... 236
 Dydboring ... 145, 153
 Dydbdesletfræs ... 202

E

Ellipse ... 266
 Emne opmåling ... 305
 Emne-positioner
 absolutte ... 35
 relative ... 35
 Emne-skråflade kompensering ... 300
 Ethernet-interface
 konfigurering ... 322
 Netværksdrev forbinde og afbryde 55
 tilslutnings-muligheder ... 321

F

Fase ... 101
 Fejlmeldinger ... 73, 259
 udlæsning ... 259
 Fil-status ... 38, 45
 Fil-styring
 bibliotek
 fremstilling 47
 kopiering 48
 extern dataoverførsel ... 40, 52
 fil beskyttelse 42, 54, 57
 fil indlæsning ... 58
 fil kopiering 39, 48, 57
 fil markering ... 50
 fil nyt navn 42, 50, 57
 fil sletning 39, 49, 57
 fil, vælge ... 38, 47
 filer, overskrive ... 54
 fil-navn 37
 fil-type 37
 kald ... 38, 45, 56
 konfigurering med MOD ... 327
 standard ... 38
 tabeller, kopiere ... 48
 udvidede 44
 firkant lomme
 sletfræs 170
 Firkanttap sletfræs ... 172
 FK-program i klartext-program, ændre ... 42
 FNxx. Se Q-parameter-programmering
 Formel indlæsning ... 261
 Forpositionering 97
 Fremstilling i 3 planer ... 275
 Fuldreds 109

G

Gentilkørsel til kontur ... 289
 Gevindboring
 med komp.patron ... 157, 158
 uden komp.patron ... 160, 161
 Gevindskæring ... 163
 Grafik
 udsnitsforstørrelse ... 67
 ved programmering ... 66
 Grafik ... 274
 udsnits-forstørrelse ... 276
 visninger ... 274
 Grafisk simulation ... 278
 grundlaget ... 32

H

Håndhjul-positioneringer overlejlre ... 131
 Harddisk 37
 Helix-interpolation ... 112, 114
 Henf.punkt valg ... 36
 Henf.punkt-fastlæggelse ... 20
 med 3D-tastsystem ... 302
 cirkelcentrum som
 henf.punkt ... 303
 hjørne som henf.punkt ... 303
 i en vilkårlig akse ... 302
 over borerer ... 304
 uden 3D-tastsystem ... 20
 Henføringssystem 33
 Hjælp ved fejlmeldinger ... 73
 Hjælpeakser 33
 Hjælpe-funktion ... 74
 udførsel ... 332
 Hjælpe-funktioner 118
 for baneforhold ... 122
 for drejeakse ... 132
 for koordinatangivelser ... 119
 for laser-skæremaskiner ... 138
 for programafvik.-kontrol ... 119
 for spindel ... 119
 indlæsning 118

H

Hjørne-runding 106
 Hovedakser 33
 Hovedplaner 96
 Hulkreds ... 185
 Hurtig 3D-fræsning ... 238

I

Ikke styrede akser i NC-program ... 283
 Ilgang ... 78
 Indkobling ... 16

K

Kommentarer, indføje ... 68
 Konstant bane-hastighed :M90 122
 Kontur
 tangential til- og frakørsel 99
 til- og frakørsel ... 97
 Kontur-cykler. Se SL-cykler
 Kontur-kæde ... 204
 Konturovergang
 M112 ... 123
 M124 ... 125
 Koordinat-omregning
 oversigt ... 221
 Kopiering af programdele ... 64
 Kugle ... 270

L

Langhul fræse ... 179
 Laserskæring,
 hjælpe-funktioner ... 138
 Lblok-generering ... 330
 Lommeregneren
 Look ahead ... 130

M

Måleværdier, protokollere ... 295
 Maskinakser, kørsel ... 17
 med elektronisk håndhjul ... 18
 med externe retningstaster ... 17
 skridtvis 19
 Maskinfaste koordinater: M91/M92 ... 119
 Maskin-parametre
 for 3D-tastsystemer ... 336
 for extern dataoverførsel ... 335
 forTNC-visning ogTNC-editor ... 339
 M-funktioner. Se hjælpe-funktioner
 MOD-funktion
 forlade ... 312
 vælge ... 312

N

NC-fejlmeldinger ... 73
 Netværk-indstillinger ... 322
 Netværk-printer ... 55, 324
 Netværk-tilslutning ... 55
 Nøgletal ... 314
 Notfræsning 178
 pendlende 179
 Nulpunkt-forskydning
 i program ... 222
 med nulpunkt-tabeller ... 223
 Options-nummer ... 314
 Palette-tabeller
 afvikling ... 76
 overtage fra koordinater ... 76
 Parameter-programmering. Se
 Q-parameter-programmering
 Parantesregning ... 261
 Plads-tabel ... 86
 Pol
 fastlægge 34
 programmere 110

P

Polarkoordinater
 grundlaget ... 34
 programmere 110
 vinkel-henf.akse 34
 Positionering
 med manuel indl. ... 26
 med transformeret
 bearbejdningsplan ... 121
 POSITIP-drift ... 283
 Program
 åbne 60
 editering ... 63, 65
 -opbygning 59
 Programafvikling ... 282
 afbryde ... 284
 fortsættelse efter afbrydelse ... 286
 oversigt ... 282
 overspringe blokke ... 291
 udførsel ... 282
 vilårlig indgang i program ... 287
 Programdele, kopiere ... 64
 Programdel-gentagelse
 arbejdsmaåde 241
 kald 241
 programmering 241
 Program-kald
 over cyklus ... 236
 Programmerings-grafik ... 66, 67
 Program-navn. se fil-styring: Fil-navn
 Program-styring. Se fil-styring
 Program-test ... 280
 indtil en bestemt blok 281
 oversigt ... 280
 udførelse ... 280
 Punktmønster
 oversigt ... 184
 på cirkel ... 185
 på linier ... 186
 Punkt-tabeller ... 142
 programmerings-eksempel ... 166

Q

Q-parameter ... 260
 forbelagte ... 264
 kontrollere ... 258
 overføre værdier til PLC ... 260
 uformateret udlæsning ... 260
 Q-parameter-programmering 252
 betingede spring ... 257
 matematiske grundfunktioner ... 254
 programmeringsanvisninger 252
 vinkelfunktioner ... 256
 yderligere funktioner ... 259

R

Radiuskorrektur ... 90
 hjørne bearbejdning ... 92
 indv.hjørne ... 92
 udv.hjørne ... 92
 Råemne
 definering 59
 Referencepunkter, overkøre ... 16
 Reifning ... 147
 Retlinie
 i ilgang ... 101, 111
 med tilspænding ... 101, 111
 Rund not, fræse ... 181
 Rund tap slette ... 176
 Rundungskreds mellem
 retliniestykker: M112 123

S

Sammenkædninger 243
 Set ovenfra ... 275
 Skruelinie 112
 SL-cykler
 cyklus kontur ... 190
 forboring ... 191, 200
 kontur-data ... 199
 konturfræsning ... 194
 overlejrede konturer ... 197
 rømning ... 192, 201
 slette, dybde ... 202
 Slette, side ... 202
 Software-nummer ... 314
 Spejling ... 226
 Spindelomdr.tal ... 19
 ændre ... 20
 indlæse ... 20, 78
 Spindel-orientering ... 237
 Status-visning ... 9
 generel 9
 yderligere ... 10
 Sti 43
 Store/små bogstaver omskiftning 69
 Styret flade ... 218

T

Tastcykler ... 294
 Tekst-fil
 åbne ... 69
 Editerings-funktioner ... 69
 finde tekstdele ... 71
 forlade ... 69
 slette-funktioner ... 70
 Tilbehør ... 14
 Tilspænding ... 19
 ændre ... 20
 ved drejaksler: M116 ... 132
 Tilspændingsfaktor for
 indstikning: M103 ... 129
 TNC 410, TNC 426, TNC 430 ... 2, 354

T

TNCremo ... 318
 Transformerung af
 bearbejdningsplan ... 21, 229
 Transformeringsakse 134
 Trigonometri ... 256

U

Uddrejning ... 148
 Udkobling ... 16
 udskrubning. se SL-cykler: Skrubning
 Underprogram
 arbejds måde 240
 kald 241
 programmering 241
 Undersækning bagfra ... 151
 Universal-boring ... 149

V

Værktøjs-bevægelser
 indlæsning 80
 oversigt 94
 programmering 95
 Værktøjs-data ... 80
 delta-værdier 80
 indikere ... 84
 indlæse i program ... 80
 indlæse i tabel ... 81
 kald ... 87
 Værktøjs-korrektur
 længde ... 89
 radius ... 90
 Værktøjs-længde 79
 Værktøjs-navn 79
 Værktøjs-nummer 79
 Værktøjs-radius 80
 Værktøjsskift ... 88
 automatisk ... 88

V

Værktøjs-tabeller 81
 editering 83
 editeringsfunktioner 84
 forlade 83
 indlæsemuligheder 81
 Vilkårligt program som
 underprogram 242
 Vinkelfunktioner ... 256

M	Virkning af M-funktion	Virksom ved blok -	Start	Slut	Side
M00	Programafvikling STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE			■	119
M01	Alternativ programafvikling-stop			■	291
M02	Programafvikling STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. slet status-display (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1			■	119
M03	Spindel INDE medurs	■			
M04	Spindel INDE modurs	■			
M05	Spindel STOP			■	119
M06	Værktøjsskift/programafvik. STOP (afhængig af maskin-parameter)/spindel STOP			■	119
M08	Kølemiddel INDE	■			
M09	Kølemiddel UDE			■	119
M13	Spindel INDE medurs/kølemiddel INDE	■			
M14	Spindel INDE modurs/kølemiddel INDE	■			119
M30	Samme funktion som M02			■	119
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)	■		■	141
M90	Kun i slæbe drift: konstant banehastighed ved hjørner			■	122
M91	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet	■			119
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskin-fabrikanten defineret position, f.eks. på værktøjsskift-position	■			119
M94	Display af drejeakse reduceres til en værdi under 360°	■			133
M97	Bearbejdning af små konturtrin			■	127
M98	Komplet bearbejdning af åbne konturer			■	128
M99	Blokvis cyklus-kald			■	141
M101	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, hvis max. brugstid er udløbet	■			
M102	M101 tilbageslides			■	87
M103	Tilspænding ved indstikning reducering af faktor F (procentual værdi)	■			129
M104	Aktivere det sidst fastlagte henføringspunkt				75
M105	Gennemførelse af bearbejdning med første kv-faktor	■			
M106	Gennemførelse af bearbejdning med anden kv-faktor	■			348
M107	Fejlmelding ved tvillingværktøjer med sletspå undertrykkelse	■			
M108	M107 tilbagestilling			■	88
M109	Konstant banehastighed på værktøjs-skær ved cirkelbuer (tilspændings-forhøjelse og -reducering)	■			
M110	Konstant banehastighed på værktøjs-skær ved cirkelbuer (kun tilspændings-reducering)	■			
M111	M109/M110 tilbagestilling			■	130
M112	Automatisk indføjelse af rundingskreds på ikke-tangentiale retlinieovergange; tolerancen for konturafvigelsen indlæses over T	■			
M113	M112 tilbagestilling				123
M114	Autom. korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser	■			
M115	M114 tilbagestilling			■	134
M116	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min	■			132
M118	Overløjret håndhjuls-positionering under programafviklingen	■			131
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)	■			130
M124	Konturfilter	■			125
M126	Vejloptimeret kørsel med drejeakser	■			
M127	M126 tilbagestilling			■	132
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM)	■			
M129	M128 tilbagestilling			■	135
M130	Kørsel tilpositioner i et utransformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan	■			121
M200	Laserskæring: Direkte afgivelse af programmeret spænding	■			
M201	Laserskæring: Afgivelse af spænding som funktion af den kørte strækning	■			
M202	Laserskæring: Afgivelse af spænding som funktion af hastigheden	■			
M203	Laserskæring: Afgivelse af spænding som funktion af tiden (rampe)	■			
M204	Laserskæring: Afgivelse af spænding som funktion af tiden (impuls)	■			138

Programmerings-hjælp

Konturcykler

Program-opbygning ved bearbejdning med flere værktøjer		
Liste for kontur-underprogram	G37 P01 ...	
Kontur-data definere	G120 Q1 ...	
Borer definere/kalde Konturcyklus: Forboring cyklus-kald	G121 Q10 ...	
Skrubfræser definere/kalde Konturcyklus: Skrubning Cyklus-kald	G122 Q10 ...	
Sletfræser definere/kalde Konturcyklus: Sletfræs dybde Cyklus-kald	G123 Q11 ...	
Sletfræser definere/kalde Konturcyklus: Sletfræs side Cyklus-kald	G124 Q11 ...	
Slut på hoved-program, tilbagespring	M02	
Kontur-underprogram	G98 ... G98 L0	

Radiuskorrektur for kontur-underprogram

Kontur	Programmeringsrækkefølgen for konturelementer	Radius-korrektur
Indvendig medurs (CW)		G42 (RR)
(lomme) modurs (CCW)		G41 (RL)
Udvendig medurs (CW)		G41 (RL)
(Ø) modurs (CCW)		G42 (RR)

Koordinat-omregninger

Koordinat-omregning	Aktivering	Udtræk
Nulpunkt-forskydning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X+0 Y+0 Z+0
Spejlning	G28 X	G28
Drejning	G73 H+45	G73 H+0
Dim.faktor	G72 F0,8	G72 F1
Bearbejdningsplan	G 80 A+10 B+10 C15	G80

Q-parameter-definitioner

D	Funktion	D	Funktion
00	Anvisning	08	Roduddragning af kvadratsum $c = \sqrt{a^2+b^2}$
01	Addition	09	Hvis lig med, spring til label-nummer
02	Subtraktion	10	Hvis ulig med, spring til label-nummer
03	Multiplikation	11	Hvis større, spring til label-nummer
04	Division	12	Hvis mindre, spring til label-nummer
05	Roduddragning	13	Angle (vinkel fra $c \bullet \sin a$ og $c \bullet \cos a$)
06	Sinus	14	Fejl-nummer
07	Cosinus	15	Print
		19	Anvisning PLC

Funktionsoversigt

DIN/ISO-programmering
TNC 410, TNC 426, TNC 430

M-Funktioner	
M00	Programafvikling-stop/spindel-stop/kølemiddel-ude
M01	Alternativ programafvikling-stop (ikke TNC 426, TNC 430)
M02	Programafvikling-stop/spindel-stop/kølemiddel-ude evt. slet status-display Tilbagespring til blok 1
M03	Spindel-inde medurs
M04	Spindel-inde modurs
M05	Spindel-stop
M06	Værktøjs-skift evt. spindel-stop/programafvikling-stop
M08	Kølemiddel-inde
M09	Kølemiddel-ude
M13	Spindel-inde medurs/kølemiddel-inde
M14	Spindel-inde modurs/kølemiddel-inde
M30	som M02
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modalt virksom
M99	cyklus-kald, blokvis virksom
M90	Konstant banehastighed ved indv.hjørne og ved ukorrigerede hjørner
M91	Koordinater i positioneringsblokken henfører sig til maskin-nulpunkt
M92	Koordinater i positioneringsblokken henfører sig til et maskinfast punkt
M94	Visning af drejeakse på en værdi under 360° reduceres
M97	Banekorrektur ved udv.hjørne: skæringspunkt istedet for overgangskreds
M98	Banekorrektur-slut, blokvis virksom
M101	Automatisk værktøjsveksel med tvilling-værktøj, hvis maximal brugstid er udløbet. M101 tilbagesættes
M102	
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres med faktor F (procentuel værdi)
M104	Sidst fastlagte henf.punkt i driftsart manuel aktiveres igen (kun NC 280 474-xx)
M105	Bearbejdning med anden k_v -faktor gennemføres (ikke TNC 410)
M106	Bearbejdning med første k_v -faktor gennemføres (ikke TNC 410)
M107	Fejlmelding ved tvillingværktøjer med sletspån undertrykkes (ved blokvis overføring, ikke TNC 410)
M108	M107 tilbagesetling
M109	Konstant tilspændingshastighed på værktøjs-skæret ved indv.- og udv.hjørne
M110	Konstant tilspændingshastighed på værktøjs-skæret ved indv.hjørner
M111	Tilspænding henfører sig til midtpunktsbanen Standardforhold
M112	Konturovergange mellem vilkårlige konturovergange indføres, tolerancen for konturafvigelsen indlæses over E
M113	M112 tilbagesetling (ikke TNC 426, TNC 430)
M114	Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser (ikke TNC 410)
M115	M114 tilbagesættes (ikke TNC 410)
M116	Tilspænding ved drejeakser i mm/min (ikke TNC 410)
M118	Overlæring ved håndhjuls-positionering under programafviklingen (ikke TNC 410)
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)
M124	Konturfilter (ikke TNC 426, TNC 430)
M126	Drejeakse køres vejoptimeret
M127	M126 tilbagesættes
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (ikke TNC 410)
M129	M128 tilbagesættes (ikke TNC 410)
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem (ikke TNC 410)
M134	Præc.stop ved ikke tangentiale overgange ved positioneringer med rundakser (ikke TNC 410)
M135	M134 tilbagesetling (ikke TNC 410)
M200...M204	Funktioner for laser-skæremaskiner (ikke TNC 410)

G-funktioner og adresser

G-funktioner

Værktøjs-bevægelser

- G00 Retlinie-interpolation, kartesisch, i ilgang
- G01 Retlinie-interpolation, kartesisk
- G02 Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs
- G03 Cirkel-interpolation, kartesisk, modurs
- G05 Cirkel-interpolation, kartesisk, uden drejeretnings angivelse
- G06 Cirkel-interpolation, kartesisk, tangential konturtilslutning
- * G07 Akseparallel positionerings-blok
- G10 Retlinie-interpolation, polar, i ilgang
- G11 Retlinie-interpolation, polar
- G12 Cirkel-interpolation, polar, medurs
- G13 Cirkel-interpolation, polar, modurs
- G15 Cirkel-interpolation, polar, uden drejeretnings angivelse
- G16 Cirkel-interpolation, polar, tangential konturtilslutning

Fase/runding/kontur tilkørsel/frakørsel

- * G24 Affasning med faselængde R
- * G25 Hjørne-runding med R
- * G26 Blød (tangential) tilkørsel til en kontur med radius R
- * G27 Blød (tangential) frakørsel til en kontur med radius R

Værktøjs-definition

- * G99 Med værktøjs-nummerT, længde L, radius R

Værktøjs-radiuskorrektur

- G40 Ingen værktøjs-radiuskorrektur
- G41 Værktøjs-banekorrektur, til venstre for konturen
- G42 Værktøjs-banekorrektur, til højre for konturen
- G43 Akseparallel korrektur for G07, forlængelse
- G44 Akseparallel korrektur for G07, forkortelse

Ræmne-definition for grafik

- G30 (G17/G18/G19) Minimal-punkt
- G31 (G90/G91) Maximal-punkt

Cyklen for boring

- G83 Dydbeboring
- G84 Gevindboring med kompenserende patron
- G85 Gevindboring uden kompenserende patron
- G86 Gevindskæring (ikke TNC 410)
- G200 Boring
- G201 Reifning
- G202 Uddrejning
- G203 Universal-boring
- G204 Undersækning bagfra
- G205 Universal-dydbeboring (kun NC-software 280 474-xx)
- G206 Gevindboring uden komp. patron (kun NC-software 280 474-xx)
- G207 Gevindboring med med komp. patron (kun NC-Software 280 474-xx)
- G208 Borefræsning (kun NC-software 280 474-xx)

Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

- G74 Notfræsning
- G75 Firkantlomme-fræsning medurs
- G76 Firkantlomme-fræsning modurs
- G77 Cirkellomme-fræsning medurs
- G78 Cirkellomme-fræsning modurs
- G210 Notfræsning med pendlende indstikning
- G211 Rund not med pendlende indstikning
- G212 Firkantlomme sletfræs
- G213 Firkant tap sletfræs
- G214 Cirkellomme sletfræs
- G215 Rund tap sletfræs

Cykler for fremstilling af punktemønster

- G220 Punktmønster på cirkel
- G221 Punktmønster på linier

SL-cykler gruppe 1

- G37 Kontur, definition af delkontur-underprogram-nummer
- G56 Forboring
- G57 Skrubning
- G58 Konturfræsning medurs (sletfræs)
- G59 Konturfræsning modurs (sletfræs)

SL-cykler gruppe 2 (ikke TNC410)

- G37 Kontur, definition af delkontur-underprogram-nummer
- G120 Kontur-data fastlægge (gyldig fra G121 til G124)
- G121 Forboring
- G122 Konturparallel skrubning
- G123 Dybde-sletfræs
- G124 Side-sletfræs
- G125 Kontur-kæde (åben kontur bearbejdning)
- G127 Cylinder-overflade

G-funktioner

Koordinat-omregninger

- G53 Nulpunkt-forskydning fra nulpunkt-tabellen
- G54 Nulpunkt-forskydning i program
- G28 Spejling af kontur
- G73 Drejning af koordinatsystemet
- G72 Dim.faktor, kontur formindske/forstørre
- G80 Transformation af bearbejdningsplan

Cykler for planfræsning

- G60 Punkttabeller afvikling (ikke TNC 410)
- G230 Nedfræsning af plan flade
- G231 Nedfræsning af vilkårlig skrå flade

Special-cykler

- * G04 Dvæletid med F sekunder
- G36 Spindel-orientering
- * G39 Program-kald
- G62 Toleranceafvigelse for hurtig konturfræsning (ikke TNC410)

Bearbejdnings-plan fastlægning

- G17 Plan X/Y, værktøjs-akse Z
- G18 Plan Z/X, værktøjs-akse Y
- G19 Plan Y/Z, værktøjs-akse X
- G20 Værktøjs-akse IV

Målangivlse

- G90 Målangivelse absolut
- G91 Målangivelse inkremental

Måleenhed

- G70 Måleenhed tomme (fastlæg ved program-start)
- G71 Måleenhed millimeter (fastlægges ved program-start)

Specielle G-funktioner

- G29 Sidste positions-Sollværdi som pol (cirkelcentrum)
- G38 Programafviklings-STOP
- * G51 Værktøjs-forvalg (ved centralt værktøjs-lager)
- G55 Programmerbar tast-unktion
- * G79 Cyklus-kald
- * G98 Label-nummer fastsæt

*) blokvis virksom funktion

Adresser

Adr.	Funktion	Adr.	Funktion
%	Program-start	M	M-Funktioner
%	Program-kald	N	Bloknummer
#	Nulpunkt-nummer med G53	P	Cyklus-parameter i bearbejdningscykler
A	Drejebevægelse om X-akse	P	Værdi eller Q-parameter i Q-parameter-definition
B	Drejebevægelse om Y-akse	Q	Parameter Q
C	Drejebevægelse om Z-akse	R	Polarkoordinat-radius
D	Q-parameter-definitioner	R	Cirkel-radius med G02/G03/ G05
DL	Slitage-korr. længde med T	R	Rundings-radius med G25/G26/G27
DR	Slitage-korr. radius med T	R	Værktøjs-radius med G99
E	Tolerance med M112 og M124	S	Spindelomdrejningstal
F	Tilspænding	S	Spindel-orientering med G36
F	Dvæletid med G04	T	Værktøjs-definition med G99
F	Dim.faktor med G72	T	Værktøjs-kald
F	Faktor F-reduc.med M103	T	næste værktøj med G51
G	G-funktioner	U	Akse parallel med X-akse
H	Polarkoordinat-vinkel	V	Akse parallel med Y-akse
H	Drejevinkel med G73	W	Akse parallel med Z-akse
H	Grænsevinkel med M112	X	X-akse
I	X-koordinater for Cirkelcentrum/Pol	Y	Y-akse
J	Y-koordinater til Cirkelcentrum/Pol	Z	Z-akse
K	Z-koordinater til Cirkelcentrum/Pol	*	blokende
L	Fastlæg et label-nummer med G98		
L	Spring til et label-nr.		
L	Værktøjs-længde med G99		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-10 00

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de