

67



iTNC 530

NC-software 340 422-xx 340 423-xx 340 480-xx 340 481-xx

Bruger-håndbog HEIDENHAIN-klartext-dialog

0

Dansk (da) 5/2003



Betjeningselementer på billedskærm-enhed



Programmering af banebevægelser

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

Angivelser til værktøjer



Værktøjs-længde og -radius indlæsning og kald

Cykler, underprogrammer og programdelgentagelser



Cykler definering og kald

Underprogrammer og programdel-gentagelser indlæsning og kald

Vælge koordinatakser hhv.

indlæse i et program

Indlæsning af program-stop i et program

CYCL

LBL CALL

Definere tastsvstem-cvkler

Indlæsning, editering af koordinatakser og cifre

V 9 . . .

Cifre

- Decimal-punkt
- Omvende fortegn
- Indlæsning af polarkoordinater
- Inkremental-værdier
 - Q-parameter-programmering/Q-parameter-status
- Akt.-position, overtage værdier fra lommeregner
- Overse dialogspørgsmål og slette ord
 - Afslutte indlæsning og fortsætte dialog
- Afslutte blok, afslutte indlæsning
- Talværdi-indlæsning nulstille eller slette TNC fejlmelding
- Afbryde dialog, slette programdel



i



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.
iTNC 530	340 422-xx
iTNC 530 E	340 423-xx
iTNC 530, 2 processor-udgave	340 480-xx
iTNC 530 E, 2 processor-udgave	340 481-xx

Kendebogstavet E kendetegner exportversionen af TNC. For eksportudgaven af TNC gælder følgende begrænsninger:

Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser omfanget af TNC ens tilladte ydelser 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.

Forskellige TNC-funktioner står ikke til rådighed i alle maskiner, da disse funktioner skal tilpasses af maskinfabrikanten, som eksempelvis

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

Herudover findes i iTNC 530 endnu 2 software-optionspakker, som kan frigives af Dem eller af maskinfabrikanten:

Software-option 1

Cylinderflade-interpolation (cyklerne 27 og 28)

Tilspænding i mm/min ved rundakser: M116

Transformering af bearbejdningsplan (cyklus 19 og softkey 3D-ROT i driftsart manuel)

Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan

Software-option 2

Blokforarbejdningstid 0.5 ms istedet for 3.6 ms

5-akse-interpolation

Spline-interpolation

3D-bearbejdning:

- M114: Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser
- M128: Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM)
- M144: Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende
- Yderligere parametre slette/skrubbe og tolerance for drejeakse i cyklus 32 (G62)
- LN-blokke (3D-korrektur)

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

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

Bruger-håndbog tastsystem-cykler:

Alle tastsystem-funktionerne er beskrevet i en separat bruger-håndbog. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S, hvis De behøver denne bruger-håndbog. Ident-Nr.: 375 319-xx.

Forudset anvendelsesområde

TNC svarer til klasse A iflg. EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industrielle omgivelser.

Nye Funktioner henført til tidligere udgaver 340 420-xx/340 421-xx

- Styring af henføringspunkter med Preset-tabellen (se "Henf.punktstyring med preset-tabellen" på side 58)
- Ny fræsecyklus FIRKANTLOMME (se "FIRKANTLOMME (cyklus 251)" på side 320)
- Ny fræsecyklus RUND LOMME (se "RUND LOMME (cyklus 252)" på side 325)
- Ny fræsecyklus NOTFRÆSNING (se "NOTFRÆSNING (cyklus 253)" på side 328)
- Ny fræsecyklus **RUND NOT** (se "RUND NOT (cyklus 254)" på side 332)
- Med funktionen CYCL CALL POS står en ny mulighed til rådighed, kald af bearbejdningscykler (se "Cyklus-kald med CYCL CALL POS" på side 257)
- Cyklus 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING er udvidet: Uddybet startpunkt for dybdeboring kan indlæses (se "UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)" på side 277)
- Cyklus Punktmønster på cirkel udvidet: Kørsel mellem bearbejdningspositionerne kan vælges på en retlinie eller på delkredsen (se "PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)" på side 362)
- Specialiteter for iTNC 530 med Windows 2000 (se "iTNC 530 med Windows 2000 (option)" på side 601)
- Styring af afhængige filer (se "Ændre indstilling af afhængige filer" på side 560)
- Kontrol af netværks-forbindelser med Ping-Monitor (se "Kontrollere netværk-forbindelser" på side 558)
- Fremstille udgavenummer-fil (se "Indlæse nøgletal" på side 547)
- Cyklus 210 PENDLENDE NOT er blevet udvidet med parameter tilspænding dybdefremrykning ved sletfræsning (se "NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210)" på side 351)
- Cyklus 211 PENDLENDE NOT er blevet udvidet med parameter tilspænding dybdefremrykning ved sletfræsning (se "RUND NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211)" på side 354)
- Ny effektiv funktion for Transformering af bearbejdningsplanet (se "PLANE-funktion: Transformering af bearbejdningsplanet" på side 438)

7

Ændrede funktioner henført til tidligere udgaver 340 420-xx/340 421-xx

- Funktionen Nulpunkt-forskydning fra nulpunkt-tabellen er blevet ændret. REF-henførte nulpunkter står ikke mere til rådighed. Derfor blev preset-tabellen indført (se "NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7)" på side 414)
- Funktionen for Cyklus 247 er blevet ændret. Cyklus 247 aktiverer nu en preset fra preset-tabellen (se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)" på side 418)
- Maskin-parmeter 7475 har ingen funktion mere (se "Kompatibilitets-maskin-parameter for nulpunkt-tabellen" på side 589)

Nye/ændrede beskrivelser i denne håndbog

- Betydning af software-numre under MOD (se "Software- og options-numre" på side 546)
- Kald af bearbejdningscykler (se "Kalde cykler" på side 256)
- Programmeringseksempler med nye fræsecykler (se "Eksempel: Fræsning af Lommer, tappe og noter" på side 357)
- Beskrivelse af tastatur-enheden TE 530 er ny (se "Betjeningsfelt" på side 39)
- Værktøjs-data fra en ekstern PC overskrives (se "Overskrive enkelte værktøjsdata fra en ekstern PC" på side 150)
- Forbinde iTNC´en direkte med en Windows-PC (se "Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC" på side 553)

9



Indhold

Introduktion

Manuel drift og indretning

Positionering med manuel indlæsning

Programmerng: Grundlaget filstyring, programmeringshjælpn

Programmering: Værktøjer

Programmering: Kontur programmering

Programmering: Hjælpe-funktioner

Programmering: Cykler

Programmering: Specialfunktioner

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

Programmering: Q-parametre

Programmtest og program-afvikling

MOD-funktioner

Tabeller og oversigter

iTNC 530 med Windows 2000 (option)



1 Introduktion 35

1.1 iTNC 530 36
Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog og DIN/ISO 36
Kompatibilitet 36
1.2 Billedskærm og betjeningsfelt 37
Billedskærmen 37
Fastlægge billedskærm- opdeling 38
Betjeningsfelt 39
1.3 Driftsarter 40
Manuel drift og el. håndhjul 40
Positionering med manuel indlæsning 40
Program-indlagring/editering 41
Program-test 41
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok 42
1.4 Status-visning 43
"Generel" status-visning 43
Yderligere status-displays 44
1.5 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 47
3D-tastsystemer 47
Elektroniske håndhjul HR 48

i

2 Manuel drift og indretning 49

2.1 Indkobling, udkobling 50
Indkobling 50
Udkobling 51
2.2 Kørsel med maskinakserne 52
Anvisning 52
Kørsel af akse med ekstern retningstaste 52
Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410 53
Skridtvis positionering 54
2.3 Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M 55
Anvendelse 55
Indlæsning af værdier 55
Ændre spindelomdrejningstal og tilspænding 55
2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem) 56
Anvisning 56
Forberedelse 56
Fastlæg henføringspunkt med aksetaster 57
Henf.punkt-styring med preset-tabellen 58
2.5 Transformere bearbejdningsplan (software-option 1) 63
Anvendelse, arbejdsmåde 63
Kørsel til referencepunkter med transformerede akser 64
Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system 65
Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord 65
Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med hovedskift-systemer 65
Positionsvisning i et transformeret system 66
Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan 66
Aktivere manuel transformering 67

3 Positionering med manuel indlæsning 69

3.1 Programmering og afvikling af enkle bearbejdninger 70
 Brug af positionering med manuel indlæsning 70
 Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI 72



4 Programmering: Grundlaget, Fil styring, Programmeringshjælp, Palette-styring 73

4.1 Grundlaget 74 Længdemålesystemer og referencemærker 74 Henføringssystem 74 Henføringssystem på fræsemaskiner 75 Polarkoordinater 76 Absolutte og inkrementale emne-positioner 77 Valg af henføringspunkt 78 4.2 Fil-styring: Grundlaget 79 Filer 79 Datasikring 80 4.3 Standard-fil-styring 81 Henvisning 81 Kald af fil-styring 81 Valg af fil 82 Slette en fil 82 Kopiering af filer 83 Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr 84 Udvælgelse af en af de sidste 10 valgte filer 86 Omdøbe fil 86 Fil beskyttelse/ophævning af fil beskyttelse 87 4.4 Udvidet fil-styring 88 Henvisning 88 Biblioteker 88 Stier 88 Oversigt: Funktioner for den udvidede fil-styring 89 Kald af fil-styring 90 Valg af drev, biblioteker og filer 91 Fremstilling af nyt bibliotek (kun muligt på drev TNC:\) 92 Kopiere enkelte filer 93 Kopiere bibliotek 94 Vælg en af de 10 sidst valgte filer 95 Slette en fil 95 Slette et bibliotek 95 Markere filer 96 Omdøbe en fil 97 Øvrige funktioner 97 Dataoverførsel til/fra et extern dataudstyr 98 Kopiering af filer til et andet bibliotek 100 TNC'en i netværk 101

4.5 Åbne og inlæse programmer 102 Opbygning af et NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format 102 Definering af råemne: BLK FORM 102 Åbning af et nyt bearbejdnings-program 103 Programmering af værktøjs-bevægelser i klartext-dialog 105 Overtage Akt.-positioner 106 Editering af program 107 TNC'ens søgefunktion 110 4.6 Programmerings-grafik 112 Køre med/ikke køre med programmerings-grafik 112 Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program 112 Ind og udblænding af blok-numre 113 Sletning af grafik 113 Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse 113 4.7 Inddeling af programmer 114 Definition, anvendelsesmulighed 114 Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue 114 Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre) 114 Vælg blokke i inddelings-vinduet 114 4.8 Indføje kommentarer 115 Anvendelse 115 Kommentar under programindlæsningen 115 Indføj kommentar senere 115 Kommentar i egen blok 115 Funktioner for editering af kommentarer 115

4.9 Fremstilling af tekst-filer 116 Anvendelse 116 Åbne og forlade tekst-fil 116 Tekst editering 117 Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen 118 Bearbejdning af tekstblokke 118 Finde dele af tekst 119 4.10 Lommeregneren 120 Betjening 120 4.11 Direkte hjælp ved NC-fejlmeldinger 121 Vise fejlmeldinger 121 Hjælp visning 121 4.12 Palette-styring 122 Anvendelse 122 Valg af palette-tabel 124 Forlade palette-fil 124 Afvikling af palette-fil 124 4.13 Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning 126 Anvendelse 126 Vælge palette-fil 130 Indrette en palette-fil med en indlæseformular 131 Avikling af den værktøjsorienterede bearbejdning 135 Forlade palette-fil 136 Afvikling af palette-fil 136

5 Programmering: Værktøjer 139

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger 140	
Tilspænding F 140	
Spindelomdrejningstal S 141	
5.2 Værktøjs-data 142	
Forudsætning for værktøjs-korrektur 142	
Værktøjs-nummer, værktøjs-navn 142	
Værktøjs-længde L 142	
Værktøjs-radius R 143	
Delta-værdier for længde og radier 143	
Indlæsning af værktøjs-data i et program 143	
Indlæsning af værktøjs-data i tabellen 144	
Overskrive enkelte værktøjsdata fra en ekstern PC 150	
Plads-tabel for værktøjs-veksler 151	
Kald af værktøjs-data 153	
Værktøjsveksel 154	
5.3 Værktøjs-korrektur 156	
Introduktion 156	
Værktøjs-længdekorrektur 156	
Værktøjs-radiuskorrektur 157	
5.4 Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2) 160	
Introduktion 160	
Definition af en normeret vektor 161	
Tilladte værktøjs-former 161	
Anvende andre værktøjer: Delta-værdier 162	
3D-korrektur uden værktøjs-orientering 162	
Face Milling: 3D-korrektur med og uden værktøjs-orientering 163	
Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering 165	
5.5 Arbejde med snitdata-tabeller 167	
Henvisning 167	
Anvendelsesmuligheder 167	
Tabel for emne-materialer 168	
Tabeller for værktøjs-skærmaterialer 169	
Tabeller for skærdata 169	
Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel 170	
Aktionsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilspberegning 171	
Forandre tabel-struktur 171	
Dataoverføring af snitdata-tabeller 173	
Konfigurations-fil TNC.SYS 173	

i

6 Programmering: Kontur programmering 175

6.1 Værktøjs-bevægelser 176	
Banefunktioner 176	
Fri kontur-programmering FK 176	
Hjælpefunktioner M 176	
Underprogrammer og programdel-gentagelser 176	
Programmering med Q-parametre 176	
6.2 Grundlaget for banefunktioner 177	
Programmering af en værktøjsbevægelse for en bearbejdning 177	
6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel 181	
Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur 181	
Vigtige positioner ved til- og frakørsel 181	
Tilkørsel på en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT 182	
Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN 183	
Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT 183	
Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPI	R LCT 184
Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT 185	
Frakørsel på en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN 185	
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT 185	
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retlinie-stykke: DEP L	CT 186
6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater 187	
Oversigt over banefunktioner 187	
Retlinie L 188	
Indføj en affasning CHF mellem to retlinier 189	
Hjørne-runding RND 190	
Cirkelcentrum CC 191	
Cirkelbane C om cirkelcentrum CC 192	
Cirkelbane CR med fastlagt radius 193	
Cirkelbane CT med tangential tilslutning 194	

6.5 Banebevægelser – Polarkoordinater 199 Oversigt 199 Polarkoordinat-oprindelse: Pol CC 200 Retlinie LP 201 Cirkelbane CP om Pol CC 201 Cirkelbane CTP med tangential tilslutning 202 Skruelinie (Helix) 202 6.6 Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK 207 Grundlaget 207 Grafik ved FK-programmering 208 Åbning af FK-dialog 209 Retlinie frit programmeret 209 Cirkelbane frit programmeret 210 Indlæsemuligheder 211 Hjælpepunkter 214 Relativ-henføring 215 6.7 Banebevægelser – Spline-interpolation (software-option 2) 222 Anvendelse 222

7 Programmering: Hjælpe-funktioner 225

0
Ū

Udlæsning af spænding som en funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204 251

8 Programmering: Cykler 253

8.1 Arbejde med cykler 254 Cyklus definition med softkeys 254 Cyklus definition med GOTO-funktion 254 Kalde cykler 256 Arbeide med hjælpeakserne U/V/W 258 8.2 Punkt-tabeller 259 Anvendelse 259 Indlæsning af punkt-tabeller 259 Vælg punkt-tabel i programmet 260 Kald af cyklus i forbindelse med punkte-tabeller 261 8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning 263 Oversigt 263 DYBDEBORING (cyklus 1) 265 BORING (cyklus 200) 266 REIFNING (cyklus 201) 268 UDDREJNING (cyklus 202) 270 UNIVERSAL-BORING (cyklus 203) 272 UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204) 274 UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205) 277 BOREFRÆSNING (cyklus 208) 280 GEVINDBORING med kompenserende patron(cyklus 2) 282 NY GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206) 283 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus 17) 285 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207) 286 GEVINDSKÆRING (cyklus 18) 288 GEVINDBORING SPÅNBRUD (cvklus 209) 289 Grundlaget for gevindfræsning 291 GEVINDFRÆSNIG (cyklus 262) 293 UNDERSÆNK.GEV.FRÆSNING (cyklus 263) 295 BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264) 299 HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265) 303 UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267) 307

8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter 318 Oversigt 318 FIRKANTLOMME (cyklus 251) 320 RUND LOMME (cyklus 252) 325 NOTFRÆSNING (cyklus 253) 328 RUND NOT (cyklus 254) 332 LOMMEFRÆSNING (cyklus 4) 337 SLETFRÆSE EN LOMME (cyklus 212) 339 SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213) 341 CIRKULÆR LOMME (cyklus 5) 343 SLETFRÆSNING AF CIRKULÆRLOMME (cyklus 214) 345 SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215) 347 NOTFRÆSNING (cyklus 3) 349 NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210) 351 RUND NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211) 354 8.5 Cykler for fremstilling af punktemønstre 360 Oversigt 360 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220) 362 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221) 364 8.6 SL-cykler 368 Grundlaget 368 Oversigt: SL-cykler 369 KONTUR (cyklus 14) 370 Overlappede konturer 370 KONTUR-DATA (cyklus 20) 373 FORBORING (cyklus 21) 374 SKRUBNING (cyklus 22) 375 SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23) 376 SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus 24) 377 KONTUR-KÆDE (cyklus 25) 378 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, software-option 1) 380 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, software-option 1) 382 8.7 SL-cykler med konturformel 395 Grundlaget 395 Vælg program med konturdefinitioner 396 Definere konturbeskrivelser 396 Indlæse konturformel 397 Overlappede konturer 397 Afvikling af kontur med SL-cykler 399

8.8 Cykler for planfræsning 403 Oversigt 403 AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 30) 404 PLANFRÆSNING (cyklus 230) 405 SKRÅFLADE (cyklus 231) 407 8.9 Cykler for koordinat-omregning 412 Oversigt 412 Virkningen af koordinat-omregninger 412 NULPUNKT-forskydning (cyklus 7) 413 NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7) 414 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247) 418 SPEJLING (cyklus 8) 419 DREJNING (cyklus 10) 421 DIM.FAKTOR (cyklus 11) 422 AKSESP. DIM.FAKTOR. (cyklus 26) 423 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1) 424 8.10 Special-cykler 432 DVÆLETID (cyklus 9) 432 PROGRAM-KALD (cyklus 12) 433 SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13) 434 TOLERANCE (cyklus 32, software-option 2) 435

9 Programmering: Specialfunktioner 437

9.1 PLANE-funktion: Transformering af bearbejdningsplanet 438
Introduktion 438
Definere PLANE-funktion 440
Positions-visning 440
Tilbagestille PLANE-funktion 441
9.2 Definere bearbejdningsplan over rumvinkel: PLANE SPATIAL 442
Anvendelse 442
Indlæseparameter 443
9.3 Definere bearbejdningsplan med projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 444
Anvendelse 444
Indlæseparametre 445
9.4 Definere bearbejdningsplanet med en eulervinkel: PLANE EULER 446
Anvendelse 446
Indlæseparametre 447
9.5 Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR 448
Anvendelse 448
Indlæseparametre 449
9.6 Definere bearbejdningsplan med tre punkter: PLANE POINTS 450
Anvendelse 450
Indlæseparametre 451
9.7 Definere bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE 452
Anvendelse 452
Indlæseparametre 453
Anvendte forkortelser 453
9.8 Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion 454
Oversigt 454
Automatisk indsvingning: MOVE/STAY (indlæsning er tvingende nødvendig) 455
Valg af alternative sving-muligheder: SEQ +/– (indlæsning optional) 457
Valg af transformationsart (indlæsning optional) 458
9.9 Dykfræsning i det transformerede plan 459
Funktion 459
Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse 459
Dykfræsning med normalvektorer 460

10 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser 461

10.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser 462
Label 462
10.2 Underprogrammer 463
Arbejdsmåde 463
Programmerings-anvisninger 463
Programmering af et underprogram 463
Kald af et underprogram 463
10.3 Programdel-gentagelser 464
Label LBL 464
Arbejdsmåde 464
Programmerings-anvisninger 464
Programmering af programdel-gentagelser 464
Kald af programdel-gentagelse 464
10.4 Vilkårligt program som underprogram 465
Arbejdsmåde 465
Programmerings-anvisninger 465
Kald af et vilkårligt program som underprogram 466
10.5 Sammenkædninger 467
Sammenkædningsarter 467
Sammenkædningsdybde 467
Underprogram i underprogram 467
Gentage programdel-gentagelser 468
Underprogram gentagelse 469

1

11 Programmering: Q-parametre 477

11.1 Princip og funktionsoversigt 478	
Programmeringsanvisninger 478	
Kald af Q-parameter-funktioner 479	
11.2 Delefamilien – Q-parametre istedet for talværdier 480	
NC-blok eksempel 480	
Eksempel 480	
11.3 Konturer beskrevet med matematiske funktioner 481	
Anvendelse 481	
Oversigt 481	
Programmering af grundregnearter 482	
11.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri) 483	
Definitioner 483	
Programmering af vinkelfunktioner 484	
11.5 Cirkelberegninger 485	
Anvendelse 485	
11.6 Betingede spring med Q-parametre 486	
Anvendelse 486	
Ubetingede spring 486	
Programmeringer af betingede spring 486	
Anvendte forkortelser og begreber 487	
11.7 Kontrollere og ændre Q-parametre 488	
Fremgangsmåde 488	
11.8 Øvrige funktioner 489	
Oversigt 489	
FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger 490	
FN15:PRINT: Udlæse tekst el. Q-parameter-værdier 492	
FN16: F-PRINT: Udlæse tekst og Q-parameter-værdier formateret 4	193
FN18: SYS-DATUM READ: Læse systemdataer 496	
FN19: PLC: Overføre værdier til PLC 501	
FN20: VENT PÅ: NC og PLC synkronisering 501	
FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt 504	
FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller 505	
FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller 505	
FN28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller 506	

11.9 Indlæse formel direkte 507 Indlæsning af formel 507 Regneregler 509 Indlæse-eksempel 510

11.10 Forbelagte Q-parametre 511
Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107 511
Aktiv værktøjs-radius: Q108 511
Værktøjsakse: Q109 511
Spindeltilstand: Q110 511
Kølemiddelforsyning: Q111 512
Overlapningsfaktor: Q112 512
Målangivelser i et program: Q113 512
Værktøjs-længde: Q114 512
Koordinater efter tastning under programafvikling 512
Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130 513
Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen 513
Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler) 514

12 Program-test og programafvikling 523

12.1 Grafik 524
Anvendelse 524
Oversigt: Billeder 524
Set ovenfra 525
Fremstilling i 3 planer 526
3D-fremstilling 527
Udsnits-forstørrelse 528
Gentagelse af grafisk simulation 529
Fremskaffelse af bearbejdningstid 530
12.2 Funktioner for programvisning 531
Oversigt 531
12.3 Program-test 532
Anvendelse 532
12.4 Programafvikling 534
Anvendelse 534
Udførelse af et bearbejdnings-program 534
Afbryde en bearbejdning 535
Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse 536
Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse 537
Vilkårlig indgang i et program (blokforløb) 538
Gentilkørsel til kontur 539
12.5 Automatisk programstart 540
Anvendelse 540
12.6 Overspringe blokke 541
Anvendelse 541
Slette "/"-tegnet 541
12.7 Valgfrit programmerings-stop 542
Anvendelse 542

13 MOD-funktioner 543

13.1 Valg af MOD-funktioner 544
Valg af MOD-funktioner 544
Ændring af indstillinger 544
Forlade MOD-funktioner 544
Oversigt over MOD-funktioner 544
13.2 Software- og options-numre 546
Anvendelse 546
13.3 Indlæse nøgletal 547
Anvendelse 547
13.4 Indretning af datainterface 548
Anvendelse 548
Indretning af RS-232-interface 548
Indretning af RS-422-interface 548
Valg af DRIFTSART for externt udstyr 548
Indstilling af BAUD-RATE 548
Anvisning 549
Software for dataoverføring 550
13.5 Ethernet-interface 552
Introduktion 552
Tilslutnings-muligheder 552
Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC 553
TNC konfigurering 555
13.6 Konfigurere PGM MGT 559
Anvendelse 559
Ændre indstilling PGM MGT 559
Ændre indstilling af afhængige filer 560
13.7 Maskinspecifikke brugerparametre 561
Anvendelse 561
13.8 Fremstille et råemne i arbejdsrummet 562
Anvendelse 562
13.9 Vælg positions-visning 564
Anvendelse 564

i

13.10 Valg af målesystem 565 Anvendelse 565 13.11 Vælg programmeringssprog for \$MDI 566 Anvendelse 566 13.12 Aksevalg for L-blok-generering 567 Anvendelse 567 13.13 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, nulpunkt-visning 568 Anvendelse 568 Arbejde uden kørselsområde-begrænsning 568 Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde 568 Henføringspunkt-visning 569 13.14 Vise HJÆLPE-filer 570 Anvendelse 570 Valg af HJÆLP-FILER 570 13.15 Vise driftstider 571 Anvendelse 571 13.16 Teleservice 572 Anvendelse 572 Teleservice kalde/afslutte 572 13.17 Externt indgreb 573 Anvendelse 573

14 Tabeller og oversigter 575

- 14.1 Generelle brugerparametre 576 Indlæsemuligheder for maskin-parametre 576 Valg af generelle brugerparametre 576
- 14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabel for datainterface 590 Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-apparater 590 Fremmed udstyr 591 Interface V.11/RS-422 592 Ethernet-interface RJ45-hunstik 592

Ethernet-Interface RJ45-hunstik

14.3 Tekniske informationer 593

14.4 Skifte buffer-batterier 599

15 iTNC 530 med Windows 2000 (option) 601

15.1 Introduktion 602 Generelt 602 Tekniske data 603 15.2 Start iTNC 530-anvendelsen 604 Windows-anmeldelse 604 Anmeldelse som TNC-bruger 604 Anmeldelse som lokal administrator 605 15.3 Udkoble iTNC 530 606 Grundlæggende 606 Afmelding af en bruger 606 Afslutte iTNC-brugen 607 Afslutning af Windows 608 15.4 Netværk-indstillinger 609 Forudsætning 609 Tilpasse indstillinger 609 Adgangsstyring 610 15.5 Detaljer ved fil-styringen 611 Drev i iTNC 611 Data-overførsel til iTNC 530 612





Introduktion

1

1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC' er er værkstedsorienterede banestyringer, med hvilke De kan programmere sædvanelige fræse- og borebearbejdninger direkte på maskinen i en let forståelig klartekstdialog. til brug på fræse- og boremaskiner såvel som bearbejdningscentre. iTNC 530 kan styre indtil 12 akser. Yderligere kan De programmere en vinkelposition for spindelen.

På den integrerede harddisk kan De gemme vilkårligt mange programmer, også hvis De er fremstillet externt. Til hurtige beregninger kan De altid fremkalde en lommeregner.

Betjeningsfelt 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 TNC'en efter DIN/ISO eller i DNC-drift.

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

Kompatibilitet

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


1.2 Billedskærm og betjeningsfelt

Billedskærmen

TNC en kan leveres efter ønske enten med farve-fladbilledskærmen BF 150 (TFT) eller farve-fladbilledskærmen BF 120 (TFT). Billedet øverst til højre viser betjeningselementerne på BF 150, billedet til højre i midten viser betjeningselementerne på BF 120.

1 Hovedlinie

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

2 Softkeys

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

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





Fastlægge billedskærm- opdeling

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

Fastlægge billedskærm- opdeling



Tryk billedskærm-omskiftertaste: Softkey-listen viser de mulige billedskærm-opdelinger, se "Driftsarter", side 40



Vælg billedskærm-opdeling med softkey

Betjeningsfelt

TNC'en kan leveres valgfrit med betjeningsfeltet TE 420 eller betjeningsfeltet TE 530. Billedet øverst til højre viser betjeningselementerne på betjeningsfeltet TE 420, billedet i midten til højre viser betjeningselementerne på betjeningsfeltet TE 530:

1 Alfa-tastatur for tekstindlæsning, filnavne og DIN/ISOprogrammeringer

To-processor-udgave: Yderligere taster for Windows-betjening

- 2 Fil-styring
 - Lommeregner
 - 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
- 8 Musesti: Kun for betjening af to-processor-udgaven

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





1.2 Billedskærm og betjenings<mark>felt</mark>

1.3 Driftsarter

Manuel drift og el. håndhjul

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

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

Softkeys for billedskærm-opdeling (vælges som tidligere beskrevet)

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

Positionering med manuel indlæsning

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

Softkeys for billedskærm-opdeling

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

MANU	IEL D	RIFT		PROGRAMTEST
AKT.	X Y C B	-10.613 -497.890 -438.866 +359.974 +359.987	WELK. 19,0 0.03 19,0 0.03 0.00 19,0 0.03 0.00 19,0 0.00 0.00 19,0 0.00 0.00 19,0 0.00 0.00 19,0 0.00 0.00 19,0 0.00 0.00	
Ы2 м. 5∕9 т. 5	z	FØ		
		0% 30%	S-IST 12:31 SENmJ LIMIT 1	
М		S F	ANT- SÆT MALE- SKRIDT NULPUNKT OFF ON	D ROT VÆRKTØJS TABEL

MANUAL POSITIONERI	NG	PROGRAMTEST
BEGIN PRM BHDI MM TOOL CRLL 1 2 5200 TOOL CRLL 0 2 TOOL CRLL 0 2 TOOL CRL 0 2 TOOL DEF 19.1 R+0 B+0 C+0 CYOL DEF 19.1 R+0 B+0 C+0 CYOL DEF 200 EORING 0200++2 CYOL DEF 200 EORING 0200++2 END PGM BHDI MM	KFLK. -199 93 V -199 93 V	
X −10.613 Y C +359.974 B	-497.890 Z -43 +359.987	8.866
HKI. M2 T 5 Z STATUS STATUS STATUS STATUS PGM POS. V#RKTØJ	F 0 STATUS STATUS STATUS KOORD. V&RKT0JS- ONREG. MALING. M-PUNKT	

Program-indlagring/editering

Deres bearbejdnings-programmer fremstiller De i denne driftsart. Alsidig understøttelse og udvidelse ved programmering tilbyder den fri kontur-programmering, de forskellige cykler og Q-parameterfunktioner. Efter ønske viser programmerings-grafik´en de enkelte skridt.

Softkeys for billedskærm-opdeling





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

Softkeys for billedskærm-opdeling: se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok", side 42.



ſ

Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok

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

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

Softkeys for billedskærm-opdeling

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



Softkeys for bildskærm-opdeling ved palette-tabeller

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

1.4 Status-visning

"Generel" status-visning

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

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

manuel positionering.

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

Informationer i status-display

Symbol	Betydning
IST	Akt eller Soll-koordinater til den aktuelle position
XYZ	Maskinakser; hjælpeakser viser TNC´en med små bogstaver. De rækkefølgen og antallet af viste akhser fastlægger maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog
∎S M	Visning af tilspænding i tommer svarer til en tiendedel af de virksomme værdier. Omdr.tal S, tilspænding F og virksom hjælpefunktion M
*	Programafvikling er igang
→	Akse er låst
\bigcirc	Aksen kan køres med håndhjulet
	Aksen bliver kørt i et transformeret bearbejdningsplan
	Aksen bliver kørt under hensyntagen til grund- drejningen
⊕ -:	Nummeret på det aktive henf.punkt fra preset- tabellen. Hvis henf.punkt blev fastlagt manuelt, viser TNC´en efter symbolet teksten MAN



Yderligere status-displays

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

Indkobling af andre status-displays

ng	`
	`
S	6
5	k
ŝ	ı
Ę	
Stat	
4	1
, '	ſ

Kald softkey-liste for billedskærm-opdeling

STATUS

Vælg billedskærmfremstilling med yderligere statusdisplay

Vælg yderligere status-display



Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUSsoftkeys

STATUS

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

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



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



STATUS POS.

Positioner og koordinater

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





Informationer om værktøjer

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

$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		røj t5	SCHL	
4 TAB DL 0R 0R2 +0.250 PGM +0.2500 +0.1000 +0.0250 5 ○ CUR.TIME TIME1 TIME2 04:10 03:55 6 TOOL CALL 5 SCHL	4 THB 1000 DR 0R2 +0.1000 +0.0000 +0.0250 +0.2500 +0.1000 +0.0250 +0.0500 5 CUR.TIME TIME1 TIME2 04:10 03:55 6 TOOL CALL 5 SCHL RT →	2 <mark>Z</mark> Ĵ	Ø	3 RR2	+66.9000 +3.0000 +0.0000
5	5	4 TAB PGM	DL +0.1000 +0.2500	DR +0.1000 +0.1000	DR2 +0.0250 +0.0500
6 TOOL CALL 5 SCHL	6 RT ===	5 🛇	CUR.TIME 0 2:2 8	E TIME1 04:10	TIME2 03:55
			CALL 5	SCHL	

STATUS KOORD. OMREG.

Koordinat-omregninger

- 1 Hovedprogram-navn
- 2 Navn på den aktive nulpunkt-tabel, aktive nulpunkt-nummer (#), Kommentar fra den aktive linie i det aktive nulpunkt-nummer (DOC) fra cyklus 7
- 3 Navn på den aktive preset-tabel, aktive preset-nummer (#), Kommentar fra den aktive linie i det aktive preset-nummer (DOC)
- 4 Aktiv nulpunkt-forskydning (cyklus 7)
- 5 Spejlede akser (cyklus 8)
- 6 Aktive drejevinkel (cyklus 10)
- 7 Aktive dim.faktor / dim.faktorer (cykel 11 / 26)
- 8 Midtpunkt for den centriske strækning
- Se "Cykler for koordinat-omregning" på side 412.



.

STATUS CALL LBL

Programdel-gentagelse/underprogrammer

- 1 Aktive programdel-gentagelser med blok-nummer, label-nummer og antallet af programmerede/endnu udførende gentagelser
- 2 Aktive underprogram-numre med blok-nummeret, i hvilket underprogrammet blev kaldt og label-nummer som blev kaldt

1	Programdel gentagelse
Ì	Blkk nr. LBL nr. REP 22 15 5/3
2	Underprogram Blkk nr. LBL nr. 2 99

STATUS VRRTojs-MALING.

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

1	VÆRKTØJ	Т5	SCHL	
	0 2	NIM MAX DYD	3	
4				
1				

STATUS Aktive hjælpefunktioner M

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

1	M-Functions	
2		



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
- Opmåle og kontrollere værktøjer

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

Kontakt tastsystemerne TS 220, TS 630 og TS 632

Disse tastsystemer egner sig særlig godt til automatisk emneopretning, henføringspunkt-fastlæggelse, for målinger på emnet. TS 220 overfører kontaktsignalet med et kabel og er derfor et prisgunstigt alternativ, hvis De lejlighedsvis skal digitalisere.

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

Funktionsprincippet: I kontakt tastsystemer fra HEIDENHAIN registrerer en slidfri optisk kontakt udbøjningen af taststiften. Det registrerede signal foranlediger at Akt.-værdien for den aktuelle tastsystem-position bliver gemt.



Værktøjs-tastsystemet TT 130 for værktøjs-opmåling

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

Elektroniske håndhjul HR

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





1 Introduktion







Manuel drift og indretning

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



CE

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

OVERSÆTTE PLC-PROGRAM

TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

STYRESPÆNDING TIL RELÆ MANGLER

I

Ι

Indkoble styrespænding. TNC´en kontrollerer NØD-STOP funktionen

MANUEL DRIFT Overkør Referencepunkter

Υ

Overkør referencemærker i angiven rækkefølge: For hver akse trykkes den externe START-taste, eller

Overkør referencepunkter i vilkårlig række-følge: For hver akse trykkes og holdes den externe retningstaste, indtil reference-punktet er overkørt



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



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

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

Overkørsel af referencepunkter ved transformeret bearbejdningsplan

Referencepunkt-overkørsel er mulig i et transformeret koordinatsystem med externe akseretnings-taster. Herfor skal funktionen "Transformere bearbejdningsplan" være aktiv i manuel drift, se "Aktivere manuel transformering", side 67. 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.

吵

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

Udkobling



iTNC 530 med Windows 2000: Se "Udkoble iTNC 530", side 606.

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

Vælg driftsart manuel



Vælg funktion for afslutning, overfør endnu engang med softkey JA

Når TNC´en i et overblændingsvindue 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 maskina<mark>kse</mark>rne

2.2 Kørsel med maskinakserne

Anvisning

P

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

Kørsel af akse med ekstern retningstaste

(Vælg driftsart manuel drift
×	Tryk og hold den eksterne retningstaste, sålænge aksen skal køres, eller
Og I	Køre akse kontinuert: Hold den eksterne retningstaste trykket og tryk kort den eksterne START-taste
0	Standsning: Tryk den externe STOP-taste

Med begge metoder kan De også køre flere akser samtidigt. Tilspændingen, med hvilken akserne kører, ændrer De med softkey F, se "Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M", side 55.



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

Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410

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

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

Håndhjulet HR 410 råder over følgende betjeningselementer:

- 1 NØD-STOP
- 2 Håndhjul
- 3 Dødmandstaster
- 4 Taster for aksevalg
- 5 Taste 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

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



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

Skridtvis positionering

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





i

2.3 Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M

Anvendelse

l driftsarten manuel drift og el. indlæser De spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M med softkeys. Hjælpefunktionen er i "7. programmering: Beskriv hjælpefunktion".



Indlæsning af værdier

Spindelomdrejningstal S, hjælpefunktion M



Vælg indlæsning af spindelomdr.tal : Softkey S

SPINDELOMDREJNINGSTAL S=

1000

Ι

Indlæs spindelomdr.tal og overfør med den eksterne START-taste

Spindelomdrejningen med det indlæste omdrejningstal S starter De med en hjælpefunktion M. En hjælpefunktion M indlæser De på samme måde.

Tilspænding F

Indlæsning af en tilspænding F skal De istedet for med den externe START-taste overføre med tasten ENT.

For tilspænding F gælder:

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

Ændre spindelomdrejningstal og tilspænding

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



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



2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)

Anvisning



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

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

Forberedelse

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

1



Fastlæg henføringspunkt med aksetaster



Sikkerhedsforanstaltning

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



Vælg driftsart manuel drift

Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet

Vælg akse (alle akser kan også vælges med ASCIItastaturet)

HENFØRINGSPUNKT-FASTLÆGGELSE Z=

Ζ



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

Henføringspunkterne for de resterende akser fastlægger De på samme måde.

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



Henf.punkt-styring med preset-tabellen

Ц Ц
/ste
its)
tas
m r
der
ň)
Se
gel
9 0 0
<u>n</u>
ast
Ť.
Ā
n
d
gs
i,
<u>ø</u>
, U
μ
4
сi

Preset-tabellen skal De ubetinget anvende, når

- Deres maskine er udrustet med drejeakser (rundbord eller svinghoved) og De arbejder med funktionen transformere bearbejdningsplan
- Deres maskine er udrustet med et hovedskifte-system
- De hidtil har arbejdet med en ældre TNC-styring med REF-henført nulpunkt-tabel
- De vil bearbejde flere ens emner, som er opspændt med forskellige skråflader

Preset-tabellen må indeholde vilkårligt mange linier (henf.punkter). For at optimere filstørrelsen og forarbejdnings-hastigheden, skal De kun anvende så mange linier, som De også behøver for Deres henføringspunkt-styring.

Nye linier kan De af sikkerhedsgrunde kun indføje ved enden af preset-tabellen.

EDITER TABEL PROB DREJNINGSVINKEL ?				GRAM- LÆSNING			
-	PRESET.PR					>>	—
NR		ROM	×	Y	z		
1	Hachtne batum	+12 55	+86 2676	+86 2676	+86 2676		
2	Workpiece 2	+5 555	+349 257	+86 2676	+86 2676		
3	Workpiece 3	+0	+100	+0	+442.6828		
4	Offset Z-Axis	- 1	-	-	-72.4641		
5	Workpiece 4	+3.47	+0.4	-70.7635	+2536.9		
6		+0	+86.2676	+86.2676	+86.2676		
7		+12.375	+3.4761	+86.2676	+86.2676		
× A	-84.72	10 10 2 Y 8 #	0% S-0 0% F-0 -71.E +300.3	VR 15: VR LIM: 93 Z	12 IT 1 -267.	376	s 0
АКТ.	∳-: MaN		7 S 20	S 00 F 0	0.078 M	5/9	S I
BEGY		SIDE	SIDE	REDIGERER	GEM PRESET	PRESET	SLU.

2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tasts<mark>yst</mark>em)

Gemme henføringspunkter i preset-tabellen

Preset-tabellen har navnet PRESET.PR og er gemt i biblioteket TNC:\. PRESET.PR kan kun editeres i driftsart **manuel** og **el. håndhjul**. I driftsart program-indlagring/editering kan De kun læse tabellen, ikke ændre noget.

De har flere muligheder, for at gemme henf.punkter/grunddrejninger i preset-tabellen:

- Med tast-cykler i driftsart manuel hhv. el. håndhjul (se brugerhåndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 2)
- Med tast-cyklerne 400 til 402 og 410 til 419 i automatik-drift (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 3)
- Med overtagelse af det aktuelle henf.punkt, som De manuelt har fastlagt med aksetasterne

Den manuelle indførsel af værdier i preset-tabellen er kun tilladt, når der på Deres maskine ingen svingindretninger findes. Undtaget fra denne regel er indførsel af grunddrejninger i spalten **ROT**. Grunden hertil er det faktum, at TNC´en omregner geometrien af svingindretningen ved lagring af værdier i preset-tabellen.

> TNC'en kontrollerer ved fastlæggelse af henf.punkter, om positionen af svingaksen stemmer overens med de tilsvarende værdier for 3D ROT-menuen (afhængig af maskin-parameter 7500, Bit 5). Heraf følger:

- Ved inaktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af være drejeaksen = 0° (evt. nulles drejesen)
- Ved aktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af drejeaksen og den indførte vinkel stemme overens i 3D ROT-menuen

Maskinfabrikanten kan spærre vilkårlige linier i presettabellen, for deri at lægge faste henf.punkter (f.eks. et rundbord-midtpunkt). Sådanne linier er i preset-tabellen markeret med anderledes farver (standardmarkeringen er rød).

Forklaring til de i preset-tabellen gemte værdier

- Simpel maskine med tre akser uden svingindretning TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henf.punkt til referencepunkt (fortegnsrigtigt, se billedet øverst til højre)
- Maskine med svinghoved TNC'en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henf.punkt til referencepunkt (fortegnsrigtigt, se billedet til højre i midten)

Maskine med rundbord

TNC'en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henf.punkt til centrum for rundbordet (fortegnsrigtigt, se billede nederst til højre)







Editere preset-tabel

Editerings-funktion i tabelmodus	Softkey
Vælg tabel-start	BEGVND
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Preset-tabel frigive/spærre for editering	REDIGERER OFF ON OFF ON
Gem det i driftsart manuel aktive henf.punkt i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen	GEM PRESET
Aktivere henf.punktet i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen	AKTIVER PRESET
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen (2. softkey-liste)	TILF0J N LINIER
Kopiér feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Nulstille den aktuelt valgte linie: TNC´en indfører i alle spalter – en (2. softkey-liste)	INDS#T LINIE
Indføj en enkelt linie ved tabel-enden (2. softkey- liste)	INDS#T LINIE
Slet en enkelt linie ved tabel-enden (2. softkey- liste)	SLET LINIE

1

Aktivere henf.punkt fra preset-tabellen i driftsart manuel





 Aktivere henføringspunkt

 PRESET

 Aktivere henføringspunkt

 Bekræft aktiveringen af henføringspunktet. TNC'en sætter display og – hvis defineret – grunddrejningen

 Forlade preset-tabel

Aktivere henf.punkt fra preset-tabel i et NC-program

For at aktivere henf.punkt fra preset-tabellen under programafviklingen, bruger De cyklus 247. I cyklus 247 definerer De udelukkende nummeret på henf.punktet som De vil aktivere(se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)" på side 418).

i



2.5 Transformere bearbejdningsplan (software-option 1)

Anvendelse, arbejdsmåde

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

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

For transformation af bearbejdningsplanet står to funktioner til rådighed:

- Manuel transformation med softkey 3D ROT i drifts-arten manuel drift og el. håndhjul, se "Aktivere manuel transformering", side 67
- Styret transformation, cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN i bearbejdnings-programmet (se "BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)" på side 424)

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

Grundlæggende realiseres transformation af bearbejdningsplanet på to forskellige maskintyper:

Maskine med rundbord

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



Maskine med svinghoved

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

Kørsel til referencepunkter med transformerede akser

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

1



Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system

Efter at De har positioneretdrejeaksen, fastlægger De henføringspunktet som ved et utransformeret system. Forholdene for TNC en ved henf.punkt-fastlæggelse er dermed afhængig af maskinparameter 7500:

MP 7500, Bit 5=0

TNC en kontrollerer ved aktivt transformeret bearbejdningsplan, om der ved fastlæggelse af henf.punktet i akserne X, Y og Z om de aktuelle koordinater for drejeaksen er i overensstemmelse med den af Dem definerede svingvinkel (#D-ROT-menu). Er funktionen transformere bearbejdningsplan inaktiv, så kontrollerer TNC en, om drejeaksen står på 0° (Akt.-position). Stemmer positionerne ikke overens, afgiver TNC en en fejlmelding.

MP 7500, Bit 5=1

TNC en kontrollerer ikke, om de aktuelle koordinater for drejeaksen (Akt.-position) stemmer overens med den af Dem definerede svingvinkel.



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

Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord

Når De opretter emnet ved en rundbordsdrejning, f.eks. med tastcyklus 403, skal De før fastlæggelsen af henf.punktet i lineærakserne X, Y og Z nulle rundbordsaksen efter opretnings-forløbet. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Cyklus 403 tilbyder denne mulighed direkte, indet De fastlægger en indlæseparameter (se brugerer-håndbogen Tastsystem-cyklenr, "Kompensere for en grunddrejning over en drejeakse").

Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med hovedskift-systemer

Hvis Deres maskine er udrustet med et hovedskifte-system, skal De styre henf.punkter grundlæggende med preset-tabellen. Henf.punkter, som er gemt i preset-tabellen, indeholder omregningen af den aktive maskin-kinematik (hovedgeometri). Hvis De indskifter et nyt hoved, tilgodeser TNC'en de nye, forandrede hovedmål, så at det aktive henf.punkt bliver bibeholdt.

Positionsvisning i et transformeret system

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

Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan

Tastfunktion GRUNDDREJNING står ikke til rådighed.

PLC-positioneringer (fastlagt af maskinfabrikanten) er ikke tilladt.

i



Aktivere manuel transformering



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

Indlæs drejevinkel

Sæt den ønskede driftsart i menupunkt bearbejdningsplan transformere på aktiv: Vælg menupunkt, omskift med tasten ENT



Afslut indlæsning: Tryk tasten END

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

Når funktionen transformere bearbejdningsplan er aktiv og TNC^en kører maskinakserne svarende til den transformerede akse, indblænder status-displayet symbolet ka.

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 19 **BEARBEJDNINGSPLAN**, er de i cyklus en definerede vinkelværdier (fra og med cyklus-definition) virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.









Positionering med manuel indlæsning

3.1 Programmering og afvikling af enkle bearbejdninger

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

Brug af positionering med manuel indlæsning

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

I

Start programafvikling: Extern START-taste

Begrænsning

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

Eksempel 1

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

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

O BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5	``
2 TOOL CALL 1 Z S2000	١
3 L Z+200 RO FMAX	1
4 L X+50 Y+50 RO FMAX M3	l
	9
5 L Z+5 F2000	1
6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING	(
7 CYCL DEF 1.1 AFST 5	



Værktøj defineres: Nulværktøj, radius 5
Værktøjs kald: Værktøjsakse Z,
Spindelomdr.tal 2000 omdr./min.
Værktøj frikøres (F MAX = ilgang)
Positioner værktøj med F MAX over boring,
spindel inde
Værktøj positioneres 5 mm over boring
Cyklus DYBDEBORING definieres:
Sikkerhedsafstand af værkt. over boring

8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -20	Dybde af boringen (fortegn=arbejdsretning)
9 CYCL DEF 1.3 FREMRYK 10	Dybden af de forsk. fremrykninger før udkørsel
10 CYCL DEF 1.4 DV.TID 0,5	Dvæletid på bunden af boringen i sekunder
11 CYCL DEF 1.5 F250	Boretilspænding
12 CYCL CALL	Kald af cyklus DYBDEBORING
13 L Z+200 RO FMAX M2	Værktøj frikøres
14 END PGM \$MDI MM	Program-slut

Retlinie-funktion L (se "Retlinie L" på side 189), cyklus DYBDEBORING(se "DYBDEBORING (cyklus 1)" på side 265).

Eksempel 2: Fjerne emne-skråflade ved maskiner med rundbord

Udføre en grunddrejning med et 3D-tastsystem. Se bruger-håndbogen tastsystem-cykler, "Tastsystem-cykler i driftsarten manuel drift og el. håndhjul", afsnit "kompensering for skævt liggende emne".

Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen

		Vælg driftsart: Positionering med manuel indlæsning
Les	IV	Vælg rundbordsakse, indlæs den noterede drejevinkelinkel og tilspænding f.eks. L C+2.561 F50
		Afslut indlæsning
I		Tryk extern START-taste: Den skrå flade fjernes ved drejning af rundbordet

Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI

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

\$	Vælg driftsart: Program- indlagring/editering
PGM MGT	Kald fil-styring: Tast PGM MGT (program styring)
	Markér filen \$MDI
COPY RBC + XYZ	"Vælg kopiér filen" wählen: Softkey KOPIERING
MÅL-FIL =	
BORING	Indlæs et navn, under hvilket det aktuelle indhold af filen \$MDI skal gemmes
UDFøR	Udfør kopiering
SLUT	Forlade fil-styring: Softkey SLUT
For sletning af	indholdet i filen \$MDI går De frem således: Istedet for
at konjora, alatt	tor Do indholdot mod ooftkov SLETTE Vod proto okift

at kopiere, sletter De indholdet med softkey SLETTE. Ved næste skift i driftsart manuel positionering viser TNC en en tom fil %\$MDI.



- Hvis De vil slette \$MDI, så

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

Yderligere informationer: se "Kopiere enkelte filer", side 93.

i






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. På lineærakser er normalt monteret længdemålesystemer, på rundborde og drejeakser vinkelmålesystemer.

Når De bevæger en maskinakse, fremstiller det dertil hørende 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 genfremstille denne samordning igen, disponerer de inkrementale længdemålesystemer 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 maskinslæde-position. Ved længdemålesystemer med afstandskoderede referencemærker skal De køre maskinaksen maximalt 20 mm, ved vinkelmålesystemer maximalt 20°.

Ved absolutte måleudstyr bliver efter indkoblingen en absolut positionsværdi overført til styringen. Hermed er, uden kørsel med maskinaksen, samordningen mellem Akt.-positionen og maskinslædeposition fremstillet igen direkte efter indkoblingen.

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 hinanden 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 aksenavne og retninger bør være udlagt på en maskine. Højre hånds trefinger regel hjælper med at huske den korrekte udlægning: Langfingeren vendes så den peger fra emnet mod værktøjet. Lang-fingeren peger da i retning Z+, tommelfingeren i retning X+ og pegefingeren i retning Y+.

iTNC 530 kan styre indtil 9 akser. Ved siden af hovedakserne X, Y og Z findes parallelt kørende hjælpeakser U, V og W. Drejeakser bliver betegnet med A, B og C. Billedet til højre for neden viser samordningen af hjælpeakserne hhv. Drejeakser til hovedakserne.





Polarkoordinater

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

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

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

Se billedet til højre øverst.

Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse

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

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





i

4.1 Grundlaget

Absolutte og inkrementale emne-positioner

Absolutte emne-positioner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater

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

Inkrementale emne-positioner

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

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

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater til boring 4

X = 10 mmY = 10 mm

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

Absolutte og inkrementale polarkoordinater

Absolutte koordinater henfører sig altid til pol og vinkelhenføringsakse.

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







Valg af henføringspunkt En emne-tegning angiver et bester

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

Angiver emne-tegningen relative henføringspunkter, så bruger De ganske enkelt cykler til koordinat-omregning (se "Cykler for koordinat-omregning" på side 412).

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

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

Eksempel

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





4.2 Fil-styring: Grundlaget

Med MOD-funktionen PGM MGT (se "Konfigurere PGM MGT" på side 559) vælger De mellem standard fil-styring og den udvidede fil-styring.

Hvis TNC´en er tilsluttet et netværk, så bruger De den udvidede fil-styring

Filer

Filer i TNC'en	Туре
Programmer i HEIDENHAIN-format i DIN/ISO-format	.H .I
Tabeller forVærktøjerVærktøjs-vekslerPaletterNulpunkterPunkterPresetsSkærdataSkærmaterialer, materialeAfhængige data (f.eks. inddelingspunkter)	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB .DEP
Tekst som ASCII-filer	.Α

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

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

De kan med TNC en styre nærved vilkårligt mange filer, do ikke flere end **2.000 MByte**.

Navne på filer

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

PROG20	.Н
Fil-navn	Fil-type
Maximale Længde	Se tabellen "filer i TNC´en

Datasikring

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

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

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



Hvis De vil sikre alle filer der befinder sig på harddisken (> 2 GByte), kan det kræve flere timer. Foretag sikkerheds-kopieringen evt. om natten eller benyt funktionen PARALLEL UDFØRELSE (kopiering i baggrunden).



Ved harddiske, afhængig af driftsbetingelserne (f.eks. vibrationer), skal man efter en brug på 3 til 5 år regne med en forhøjet fejlrate. HEIDENHAIN anbefaler derfor at lade harddisken kontrollere efter 3 til 5 år.

4.3 Standard-fil-styring

Henvisning

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

Herfor sætter De MOD-funktionen **PGM MGT** (se "Konfigurere PGM MGT" på side 559) på **sStandard**.

Kald af fil-styring

PGM MGT Tryk tasten PGM MGT: TNC'en viser vinduet for filstyring (se billedet til højre)

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

Visning	Betydning		
FIL-NAVN	Navn med maximalt 16 karakterer og fil-type		
ВҮТЕ	Filstørrelse i Byte		
STATUS	Filens egenskaber:		
E	Programmet er valgt i driftsart program- indlagring/editering		
S	Programmet er valgt i driftsart program-test		
М	Programmet er valgt i en programafviklings- driftsart		
Ρ	Filen er beskyttet mod sletning og ændring (Protected)		
+	Til denne fil eksisterer afhængige filer (se "Ændre indstilling af afhængige filer" på side 560)		

DRIFT FIL-NAVN = RRES_2.CDT
TNC:*.*
TNC:*.*
FIL-NAVN BYTE STATUS
XTCHPRNT .A 73
CVREPORT .A 593
FRAES_2 .CDT 10874
FRAES_GB .CDT 10874
1 .COM 20
TEST .D 959K
\$MDI .H 416
1 .H 874
220 .H 4608
e7161646 .h 491K 😒
FLASCHE .H 1192
23 FIL(EN) 3791248 FRIE KBYTE
S T
SIDE SIDE VÆLG SLET DDPY
🛉 🗼 🎻 🦙 🔤 🚾 🖏 🔢 SL



4.3 Stand<mark>ard</mark>-fil-styring

Valg af fil	
PGM MGT	Kald af fil-styring
Benyt pil-taste som De vil væ	rne eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, Ige:
	Flyt det lyse felt filvis i vinduet op og ned
SIDE SIDE	Flyt det lyse felt sidevis i vinduet op og ned
eller	Vælg fil: Tryk softkey VÆLG eller tasten ENT
ENT	
Slette en f	il .
PGM MGT	Kald af fil-styring
Benyt pil-taste som De vil sle	rne eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, tte:
	Flyt det lyse felt filvis i vinduet op og ned
SIDE SIDE	Flyt det lyse felt sidevis i vinduet op og ned
SLET	Slette fil: Tryk softkey SLET
FIL S	LETTE?



Kopiering af filer



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



TNC'en viser et overblændevindue med fremskridtsdisplayet, når kopieringsforløbet blev startet med softkey UDFØR

Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De indrette datainterfacet (se "Indretning af datainterface" på side 548).

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

MANUEL DRIFT	PROGRAM- FIL-NAVN	INDLÆSNING = <mark>F</mark> RAES_2.CDT		
TNC:*.*	1	RS232:*.*	2	
FIL-NAVN	BYTE STR	INO DIRI	-	
%TCHPRNT	.R 73			
CVREPORT	.A 593			
FRRES_2	.COT 10874			
FRAES_GB	.CDT 10874			
1	.COM 20			
TEST	.D 959K			
\$MDI	.H 416			_
1	.H 874			
220	.H 4608			
e7161646	.h 491K			s
FLASCHE	.H 1192			🙆 🍵
23 FIL(EN) 3	791248 FRIE KBYTE			s ,
SIDE			TNC	SLUI

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



Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt

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

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

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

i



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

Hvis De vil overføre lange eller flere programmer: Bekræft med softkey PARALLEL UDFØRSEL. 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



MANUEL P	ROGRAM-IND	LÆSNING			
TNC:*.*					-
FIL-NHV	N	BYTE	STATU	s	
%TCHPRNT	. A	73			
CVREPORT	.A	593			\rightarrow
FRAES_2		DT 10874			
FRHES_GB 1 TEST \$MDI 1 220 e7161646 FLASCHE 23 FIL(E	The information of the informati	MULTOR.D NULTOR.D NELH SELF PHETTEP PHOSEFK.H PHOSEFK.H STAT.H STAT.H STAT.H STAT.H STAT.H STAT.H STAT.K FRIE KBY	, TE		
VÆLG					SLUT

Omdøbe fil



ENT

Kald af fil-styring

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



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

i

Fil beskyttelse/ophævning af fil beskyttelse

PGM MGT	Kald af fil-styring
Benyt pil-tasten som De vil besk	eller pil-softkeys, for at flytte det lyse felt til den fil, sytte hhv. hvis filbeskyttelse De vil ophæve:
	Flyt det lyse felt filvis i vinduet op og ned
SIDE SIDE	Flyt det lyse felt sidevis i vinduet op og ned
BESKYTTE	Beskytte fil: Tryk softkey BESKYT. Filen modtager status P, eller
	Ophæve databeskyttelse: Tryk softkey UBESKYT Status P bliver slettet

i

4.4 Udvidet fil-styring

Henvisning

G

4.4 Udvi<mark>det</mark> fil-styring

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

Fastlæg herfor MOD-funktionen PGM MGT (se "Konfigurere PGM MGT" på side 559).

Se også "Fil-styring: Grundlaget" på side 79.

Biblioteker

Da De på harddisken kan gemme mange programmer hhv. filer, lægger De de enkelte filer i biblioteker (ordnere), for at bevare overblikket. I disse biblioteker kan De oprette yderligere biblioteker, såkaldte underbiblioteker. Med tasten -/+ eller ENT kan De ind- hhv. udblænde underbiblioteker.



TNC'en styrer maximalt 6 biblioteks-planer!

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

Navne på biblioteker

Navnet på et bibliotek må maximalt være på 16 karakterer og tillader ingen udvidelse. Hvis De indlæser flere end 16 karakterer for biblioteksnavnet, så afgiver TNC^{en} en fejlmelding.

Stier

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

Eksempel

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Oversigt: Funktioner for den udvidede fil-styring

Funktion	Softkey
Kopiering af enkelte filer (og konvertering)	
Vælg mål-bibliotek	€ L
Vise bestemt fil-type	VILG TYPE
Vis de 10 sidst valgte filer	SIDSTE FILER
Slette fil eller bibliotek	SLET
Markere fil	TAG
Omdøbe fil	
Beskytte fil mod sletning og ændring	BESKYTTE
Ophæv fil-beskyttelse	UBESKYTTE
Styre netdrev	NETU KI K
Kopiere bibliotek	KOP. DIR
Visning af biblioteker på et drev	
Slette et bibliotek med alle underbiblioteker	SLET ALT



Kald af fil-styring

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

Det venstre, smalle vindue **1** viser de forhåndenværende drev og biblioteker. Drev'ene betegner udstyr, på hvilke data bliver lagret eller overført. Et drev er harddisken i TNC'en, yderligere drev er interface (RS232, RS422), på hvilke De eksempelvis kan tilslutte en PC'er. Et bibliotek er altid kendetegnet med et kort-symbol (til venstre) og biblioteks-navnet (til højre). Underbiblioteker er indrykket til højre. Befinder der sig en lille firkant med +-symbol før biblioteks-symbolet, så er der flere underbiblioteker forhånden, som med tasten -/+ eller ENT kan indblændes.

Det højre, brede vindue viser alle filer 2, der er gemt i det valgte bibliotek. Til hver fil bliver vist flere informationer, som er oplistet i tabellen nedenunder.

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



Valg af drev, biblioteker og filer

 Kald af fil-styring

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

 Image: Street of Stre

Markér drev i venstre vindue:

eller	Vælg drev: Tryk softkey VÆLG eller tasten ENT
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



Markér fil i højre vindue:



ENT

4.4 Udvidet fil-styring

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

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

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





Kopiere enkelte filer

Flyt det lyse felt til den fil, som skal kopieres



- ▶ Tryk softkey KOPIERE: Vælg kopieringsfunktion TNC'en indblænder en softkeyliste med flere funktioner
- Tryk softkey "Vælg mål-bibliotek", for i et overblændingsvindue at bestemme et mål-bibliotek. Efter valget af mål-biblioteket står den valgte sti i dialoglinien. Med tasten "Backspace" positionerer De cursoren direkte til enden af stinavnene, for at kunne indlæse navnet på mål-filen
- Indlæs navnet på mål-filen og overtag med tasten ENT eller softkey UDFØR: TNC'en kopierer filen i det aktuelle bibliotek, hhv. i det valgte mål-bibliotek. Den oprindelige fil bliver bibeholdt, eller
- PARALLEL UDFØRELSE

UDFøR

tryk på softkey PARALLEL UDFØRSEL, for at kopiere filen i baggrunden. Benyt denne funktion ved kopiering af større filer, da De efter starten af kopieringen kan arbejde videre. Medens TNC'en kopierer i baggrunden, kan De med softkey INFO PARALLEL UDFØRSEL (under YDERLIG. FUNKT., 2. softkey-liste) betragte status for kopieringsforløbet

TNC'en viser et overblændevindue med fremskridtsdisplayet, når kopieringsforløbet blev startet med softkey UDFØR

Kopiering af tabeller

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

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



Softkey **ERSTAT FELTER** vises ikke, hvis De externt med en dataoverførselssoftware f. eks. TNCremoNT vil overskrive tabellen i TNC'en. De kopierer den externt fremstillede fil i et andet bibliotek og udfører i tilslutning hertil kopieringsforløbet med TNC'ens filstyring.

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 (spalte T)
- Værktøjs-længde (spalte L)
- Værktøjs-radius (spalte R)

De kopierer denne fil til et andet bibliotek end det det forhåndenværende TOOL.T står i. Når De kopierer denne fil med TNC'ens filstyring til den bestående tabel, spørger TNC'en, om den bestående værktøjs-tabel TOOL.T skal overskrives:

- De trykker softkey JA, så overskriver TNC´en den aktuelle fil TOOL.T fuldstændigt. Efter kopieringen består TOOL.T altså af 10 linier. Alle spalter – naturligvis undtagen spalte nummeret, længde og radiusbliver tilbagestillet
- Eller De trykker softkey ERSTAT FELTER, så overskriver TNC´en i filen TOOL.T kun spalte nummeret, længde og radius i de første 10 linier. Dataer for de resterende linier og spalter bliver ikke ændret af TNCèn

Kopiere bibliotek

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

Vælg en af de 10 sidst valgte filer

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



4.4 Udvi<mark>det</mark> fil-styring

Slette en fil

Flyt det lyse felt hen på den fil, som De skal slette

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

Slette et bibliotek

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



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

1

Markere filer

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

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

ТАБ	Vis markerings-funktion: Tryk softkey MARKERING
TRG FIL	Markere en fil: Tryk softkey MARKERE FIL

Flyt det lyse felt til yderligere filer



i

Omdøbe en 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 omdøbning: Tryk tasten ENT

Øvrige funktioner

Beskytte enfil/ophæve en filbeskyttelse

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



▶ Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE. FUNKT.



- Aktivering af fil beskyttelse: Tryk softkey BESKYTTELSE, filen opnår status P
- Filbeskyttelsen ophæver De 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



SLET ALT

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

PGM MGT

Dataoverførsel til/fra et extern dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De indrette datainterfacet (se "Indretning af datainterface" på side 548).

Kald af fil-styring

Vælg billedskærmopdeling for dataoverførslen: Tryk softkey VINDUE. TNC'en viser i venstre billedskærmhalvdel 1 alle filer, der er gemt i TNC'en, i den højre billedskærmhalvdel 2 alle filer, der er lagret på et eksternt dataudstyr

MANUEL DRIFT	PR(FIL	GRAM-	-INDI N = <mark>B</mark>	_ÆSNING _K.H				
TNC: \SCREEN	JUMP*.*			TNC:*.*				
FIL-NAVN		BYTE ST	atus	FIL-NAVN		BYTE	STATUS	
1E	.н	478		test	. 1	45292		
1F	.н	470		1	. Р	0		
1GB	.н	468		т	.PNT	112		
1 I	.н	330		PRESET	.PR	12	м	
1NL	.н	424		SAVE	.т	160K		
1S	.н	460		TOOL	. т	164K	SM	
3507	.н	1102		TMAT	. TAB	1516		_
35071	.н	542		TMAT_GB	. TAB	1516		
3516	.н	1306		WMAT	. TAB	5468		
3DJOINT	.н	604		WMAT_GB	. TAB	5948		s
BLK	.н	72	-	TOOL_P	. TCH	584	м	0 1
38 FIL(EN)	3791248 F	RIE KBYTE		23 FIL(EN) 3	291248 FR	IE KBY	TE	
	1				2			Ľ.
SIDE	SIDE	VÆLG			VI	NDUE	STI	

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



Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt

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

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

COPY RBC + XYZ	Overføre en enkelt fil: Tryk softkey KOPIERE, eller
TAG	Overføre flere filer: Tryk softkey MARKERE (på den anden softkey-liste, se "Markere filer", side 96), eller
COPY TNC+EXT	overføre alle filer: Softkey TNC => EXT trykkes

1

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

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



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



Når De med dobbelt filvindue-fremstilling vil vælge et andet bibliotek, trykker De softkey STI. De vælger i overblændevinduet med piltasterne og tasten ENT det ønskede bibliotek!

Kopiering af filer til et andet bibliotek

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

Højre vindue

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

Venstre vindue

- Vælg biblioteket med filerne, som De skal kopiere og vis med taste ENT filerne
- TAG
- Vis funktionen for markering af filerne
- TAG FIL
- Flyt det lyse felt hen på filen, som De skal kopiere og markér. Ifald det ønskes, markerer De yderligere filer på samme måde



De markerede filer kopieres i mål biblioteket

Yderligere markerings funktioner: se "Markere filer", side 96.

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

Overskrivning af filer

Når De kopierer filer ind i et bibliotek, i hvilker der befinder sig filer med samme navn, så spørger TNC^{en}, om filerne i bestemmelsesbiblioteket må overskrives:

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

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

TNC'en i netværk



For at tilslutte ethernet-kortet til Deres netværk, se "Ethernet-interface", side 552.

For at tilslutte iTNC med Windows 2000 til Deres netværk, se "Netværk-indstillinger", side 609.

Fejlmeldinger under netværks-drift protokollerer TNC´en (se "Ethernet-interface" på side 552).

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

Forbinde og løsne netværksdrev

PGM MGT

NETVÆR

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

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

Funktion	Softkey
Fremstilling af netværk-forbindelse, TNC´en skriver i spalten Mnt et M , når forbindelsen er aktiv.De kan forbinde indtil 7 yderligere drev med TNC´en	OPRET FORBIND.
Afslutte netværks-forbindelser	AFBRYD Forbind.
Automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC`en TNC´en skriver i spalten Auto et A , når forbindelsen bliver fremstillet automatisk	AUTOM. Forbind.
Ikke fremstille netværks-forbindelser automatisk ved indkobling af TNC en	INGEN AUTOM. FORBIND.

Opbygningen af en netværks-forbindelse kan godt tage nogen tid. TNC'en viser så øverst til højre på billedskærmen **[READ DIR]**. Den maximale overførsels-hastighed ligger fra 2 til 5 MBit/s alt efter hvilken fil-type De overfører og hvor belastet nettet er.

MONUEL	0000	200M-1		TNC				
DRIFT	STI	сни-1 = <mark>DEBU</mark>		11110				1
					_	2		
RS422:		EN-NEW		BYTE	STAT	US DATO	1949	-
BHB530	1	1E	.н	478		03-12-2001	08:26:04	
		1F	.н	470		03-12-2001	08:26:04	
		1GB	.н	468		03-12-2001	08:26:04	
e CRobert		1 I	.н	330		03-12-2001	08:26:04	
		1NL	.н	424		03-12-2001	08:26:04	
₽ ₩ WORLD: \		15	.н	460		03-12-2001	08:26:04	
		3507	.н	1102		03-12-2001	08:26:04	_
		35071	.н	54 2		03-12-2001	08:26:04	H
		3516	.н	1306		03-12-2001	08:26:04	
		30JOINT	.н	604		05-12-2001	Ø8:45:26	S I
		BLK	.н	72	E	10-12-2001	09:27:38	
		38 FIL(E	N) 3791 2 48 F	RIE KBYT	ΓE			s I
	100	0.57	[[
SIDE S	IDE I	SLET				NETVÆRK	FLERE FUNKTIO.	SLUT

4.5 Åbne og inlæse programmer

Opbygning af et NC-program i HEIDENHAINklartext-format

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

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

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

De efterfølgende blokke indeholder informationer om:

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

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

Definering af råemne: BLK FORM

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

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



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

Blok				
10 L	X+10 Y+5	R0 F100 M	3	
Blok-n	anefunktion ummer	0	ď	

Åbning af et nyt bearbejdnings-program

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



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

SPINDELAKSE PARALLEL X/Y/Z ?

MM

Indlæs spindelakse

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

MANUEL		PRO	GRAM-	INDLÆSI	VING		
DRIFT		DEF	BLK	FORM: I	1AX-PU	NKT ?	
0	BEGIN	PGI	M BLK	MM			
1	BLK F	ORM	0.1	Z X+0	Y + Ø	Z - 40	
2	BLK F	ORM	0.2	X+100	Y+100	3	
	Z+0						
3	END F	GMI	BLK M	М			
							.
							s
	1					[



4.5 Åbne og inlæse <mark>pr</mark>ogrammer

Eksempel: Visning af BLK-form i NC-program

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

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

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

TNC en kan så kun fremstille grafikken, hvis den korteste side er mindst 50 μm og den længste side er maximalt 99 999,999 mm stor.

i

Programmering af værktøjs-bevægelser i klartext-dialog

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

Eksempel på en dialog

Lpp	Åbning af dialog					
KOORDINATER?						
X 10	Indlæs bestemmelseskoordinater for X-akse					
Y 20 ENT	Indlæs målkoordinater for Y-akse, med tasten ENT til næste spørgsmål					
RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.: ?						
ENT	Indlæs "ingen radiuskorrektur", med tasten ENT til næste spørgsmål					
TILSPÆNDING	F=? / F MAX = ENT					
100 ENT	Tilspænding for denne banebevægelse 100 mm/min, med tasten ENT til næste spørgsmål					
HJÆLPE-FUNKTION M ?						
3 Hjælpefunktion M3 "Spindel ind", med tasten ENT afslutter TNC'en denne dialog						
Programvinduet	viser linien:					
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3						
Funktioner fo	r fastlæggelse af tilspænding Softkey					
Kørsel i ilgang	F MRX					
Kør med autor T00L CALL -blol	matisk beregnet tilspænding til K					

MANUEL		PRO	GRAM-I	NDLÆSN	IING			
DRIFT		HJÆ	LPEFUN	KTION	M ?			
1 B	LK	FORM	0.1 Z	X+0	Y + Ø	Z-40		
2 B	LK I	FORM	0.2	X+100	Y+100	9 Z+0		
З Т	00L	CAL	L 1 Z	S5000				
4 L	Z	+100	RØ FM	AX				_ →
5 L	X	-20	Y+30	RØ FMA	X M3			
6 E	ND	PGM	NEU MM	l				
								-
								~
								s
								s
								I 🕂
	1	1		(
м	1	194	M103	M118	M120	M124	M128	M138

HEIDENHAIN iTNC 530

1

Funktioner for dialogføring	Taste
Undlade besvarelse	NO ENT
Afslutte dialog for tidlig	
Afbryde og slette en dialog	

Overtage Akt.-positioner

TNC´en muliggør at overtage den aktuelle position af værktøjet i programmet, f.eks. når De

- Programmérer kørselsblokke
- Programmérer cykler
- Definerer værktøjer med TOOL DEF

For at overtage den rigtige positionsværdi, går De frem som følger:

Indlæsefeltet positioneres på stedet i en blok, på hvilken De vil overtage en position



Vælg funktionen overtage Akt.-position: TNC´en viser i softkey-listen aksen, hvis positioner De kan overtage



Vælg akse: TNC´en skriver den aktuelle position for den valgte akse i det aktive indlæsefelt



TNC en overtager i bearbejdningsplanet altid koordinaterne til værktøjs-midtpunktet, også når værktøjsradiuskorrekturen er aktiv.

TNC'en overtager i værktøjs-aksen altid koordinaterne til værktøjs-spidsen, tilgodeser altså altid den aktive værktøjs-længdekorrektur.

1

Editering af program

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

Funktion	Softkey/taster
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	SIDE
Spring til program-start	BEGYND
Spring til program-ende	SLUT
Ændre positionen for den aktuelle blok i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret for den aktuelle blok	Ţ
Ændre positionen for den aktuelle blok i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret efter den aktuelle blok	
Spring fra blok til blok	
Vælg enkelte ord i en blok	



Funktion	Softkey/Taste
Sæt værdien af et valgt ord på nul	CE
Slet forkert værdi	CE
Slet fejlmelding (ikke blinkende)	CE
Slet det valgte ord	NO ENT
Slet den valgte blok	DEL
Slet cykler og programdele	
Indføje blok, hvilken tilsidst blev editeret hhv. slettet	INDFøJ SIDSTE NC BLOK

Indføjelse af blokke på et vilkårligt sted

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

Ændring og indføjelse af ord

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

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

Søge ens ord i forskellige blokke

For disse funktioner sættes softkey AUTOM. TEGNE på UDE.

-

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.

1


Find vilkårlig tekst

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

Programdele markere, kopiere, slette og indføje

For at kopiere programdele indenfor et NC-program, hhv. i et andet NC-program, stiller TNC'en følgende funktioner til rådighed: Se tabellen nedenunder.

for at kopiere programdele går De frem som følger:

- ▶ Vælg softkeyliste med markeringsfunktioner
- vælg føste (sidste) blok for programdelen der skal kopieres
- Markere første (sidste) blok: Tryk softkey MARKÉR BLOK. TNC´en lægger et gult felt bag første sted i bloknummeret og indblænder softkey OPHÆV MARKERING
- flyt det lyse felt til den sidste (første) blok i programdelen som De vil kopiere eller slette. TNC'en fremstiller alle markerede blokke i en anden farve. De kan til enhver tid afslutte markeringsfunktionen, idet De trykker softkey AFBRYD MARKERING
- Kopiere markeret programdel: Tryk softkey KOPIERE BLOK, slette markeret programdel: Tryk softkey SLET BLOK. TNC´en gemmer 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 filstyring og markerer der blokken, efter den som De vil indføje.

- ▶ Indføj gemt programdel: Tryk softkey INDFØJ BLOK
- Afslutte markeringsfunktion: Tryk softkey AFBRYD MARKERING



TNC[´]ens søgefunktion

Med søgefunktionen i TNC'en kan De søge vilkårlige tekster indenfor et program og efter behov også erstatte med en ny tekst.

Søge efter vilkårlige tekster

Evt. vælg blokken, i hvilken det søgende ord er gemt

er	ΤN
шШ	Mec et pi
ogra	Søg ▶ Ev
pr	FIN
g inlæse	
o eu	HEL ORE OFF
Åb	UDF
4.5	UDF¢
-	

▶ Vælg søgefunktion: TNC´en inblænder søgevinduet og
viser i softkey-listen de til rådighed stående
søgefunktioner (se tabellen søgefunktioner)

- Indlæs teksten der søges efter, pas på skrivning med store/små bogstaver
- ▶ Indled søgeforløb: TNC´en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner på den næste side)
- ▶ Evt. ændre søgeoption
- HELE ORD F ON UDFøR

UDFøR

+40

FIND

UDFøR

- Start søgeforløb: TNC´en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt
- ▶ Gentage søgeforløb: TNC′en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt
- ► Afslut søgefunktion

Søgefunktioner	Softkey
Vise overblændingsvinduet, i hvilket det sidste søgeelement blev vist. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	SIDSTE Soge Element
Vise overblændingsvinduet, i hvilket mulige søgeelementer for den aktuelle blok er gemt. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	ELEMENTER RKTUELLE BLOK
Vise overblændingsvinduet, i hvilket et udvalg af de vigtigste NC-funktioner bliver vist. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	NC BLOKKE
Aktivere søge/erstatte-funktion	SøG + ERSTAT



Søgeoptioner	Softkey
Fastlæg søgeretning	OPAD OPAD NEDAD NEDAD
Fastlæg enden for søgning: Indstilling KOMPLET søger fra den aktuelle blok til den aktuelle blok	KOMPLET BEGIN/END
Start ny søgning	NY Søg

Søgning/udskiftning af vilkårlige tekster

	Funktionen søge/erstatte er ikke mulig, når
~	et program er beskyttet
	når programmet netop bliver afviklet af TNC en
FIND	elg blokken, i hvilken det søgende ord er gemt ▶ Vælg søgefunktion: TNC´en inblænder søgevinduet og viser i softkey-listen de til rådighed stående søgefunktioner
SøG + ERSTAT	Aktivér udskiftning: TNC´en viser i overblændingsvinduet en yderligere indlæsemulighed for teksten, der skal indsættes
X	Indlæs teksten der skal søges, pas på skrivning med store/små bogstaver, bekræft med tasten ENT
Ζ	Indlæs teksten der skal indsættes, pas på skrivning med store-/små bogstaver
UDFøR	 Indled søgeforløb: TNC´en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner)
HELE ORD OFF ON	► Evt. ændre søgeoption
UDFøR	Start søgeforløb: TNC´en springer til den næste søgte tekst
UDF⊗R	For at udskifte teksten og herefter springe til det næste findested: Tryk softkey UDSKIFT, eller for ikke at udskifte teksten og springe til det næste findested:

Tryk softkey IKKE UDSKIFTE

Afslut søgefunktion

4.6 Programmerings-grafik

Køre med/ikke køre med programmerings-grafik

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

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



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

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

AUTOM. TEGNING INDE tegner ingen programdel-gentagelser med.

Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program

Vælg med pil-tasterne blokken, indtil hvilken grafikken skal fremstilles eller tryk på GOTO og indlæs det ønskede blok-nummer direkte



Fremstille grafik: Tryk softkey RESET + START

Øvrige funktioner:

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



Ind og udblænding af blok-numre



- Skift softkey-liste: Se billedet til højre for oven
- Indblænde blok-numre: Softkey UDBLÆNDE DISPLAY. BLOK-NR. på VIS
- Udblænde blok-numre: Softkey UDBLÆNDE DISPLAY. BLOK-NR. sættes på UDBLÆNDE.

Sletning af grafik



Skift softkey-liste: Se billedet til højre for oven



Slette grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse

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

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

Hermed står følgende funktioner til rådighed:

Funktion	Softkey
Indblænding og forskydning af ramme. For forskydning hold den pågældende softkey trykket	$\begin{array}{c c} \bullet & \bullet \\ \hline \bullet & \bullet \\ \hline \bullet & \bullet \\ \hline \bullet & \bullet \\ \end{array}$
Formindske rammenn – for formindskelse hold softkey trykket	<<
Forstørre rammen – for forstørrelse hold softkey trykket	>>



FIND

PROGRAM-INDLÆSNING

ANUEL RIFT

Ø BEGIN PGM EMOSEFK MM

3 TOOL CHIL 20 7 54000

4 L Z+50 R0 FMAX M3

5 L X+8 Y+8 R8 FMRX 6 L Z-5 R8 FMRX 7 FPOL X+8 Y+8 8 FL PR+22.5 PR+8 RL F258

10 FCT DR- R60 11 FL X+2 Y+55 LEN16 AN+30

13 FL LEN23 AN+0 14 FC DR- R65 CCY+0

12 FSELECT2

BEB

MANUEL DRIFT

0 BEGIN PGM EMOSEFK MM

1 BLK FORM 0.1 Z X-80 Y-80 Z-20

9 FC DR+ R22.5 CLSD+ CCX+0 CCY+0

PROGRAM-INDLESNING

2 BLK FORM 0.2 ×+80 Y+80 Z+0



 Med softkey RÅEMNE UDSNIT. overføres det valgte område

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

ENKEL STAR

START

RESE

* START

4.7 Inddeling af programmer

Definition, anvendelsesmulighed

TNC'en giver Dem muligheden, for at kommentere bearbejdningsprogrammer med sektioner. Inddelings-blokke er korte tekster (max. 37 tegn), der som kommentarer eller overskrifter gør de efterfølgende programlinier forståelige.

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

Det letter specielt senere ændringer i et program. Inddelings-blokke indføjer De på vilkårlige steder i bearbejnings-programmet De lader sig yderligere fremstille i et selvstændigt vindue og også bearbejde hhv. udvide.

De indføjede inddeligspunkter bliver af TNC´en styret i en separat fil (endelse .SEC.DEP). Herved forøges hastigheden ved navigering i inddelingsvinduet.

Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue



- Vis inddelings-vindue: Vælg billedskærm-opdeling PROGRAM + INDDELING.
- Skifte det aktive vindue: Tryk softkey "skift vindue"

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

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



- Softkey INDFØJ INDDELING eller tryk tasten * på ASCII-tastaturet
- Indlæs sektions-tekst over alfa-tastaturet



▶ Evt. ændre inddelingsdybden pr. softkey

Vælg blokke i inddelings-vinduet

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

MAN DR:	NUEL (FT	PROGRAM-INC	LÆSNING	
1 2 4 5	BLK FORM 0.1 BLK FORM 0.2 * - Make hol TOOL ORL 1 CYCL DEF 262 0235-10 J 0235-10 J 0235-10 J 0235-10 J 0251-11 J 0230-12 J 0200-12 J 0200-12 J 0200-12 J 0200-12 J 0200-12 J 0200-12 J 0200-12 J 0200-12 J	Z X+0 Y+0 Z+40 X+100 Y+100 Z+0 e pattern ID Z7943KL1 Z 94500 GEVINDSKRERING GEVINDSKRERING GEVINDSKRERING GEVINDSKRE GEVINDSKRE GEVINDSKRE GEVINDSKRE SIKKERHEDS-RESTRID KOR, OVERLADE Z. SIKKERHEDS-RESTRID	BEGIN POR 108 MM - Make hole pattern ID 27943KL1 - Parameter definition - Rauch out - Riuke hole pattern - Take hole pattern - Genter drill - Pecking - Tapping END PGM 108 MM	
			FIND	

4.8 Indføje kommentarer

Anvendelse

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

Kommentar under programindlæsningen

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

Indføj kommentar senere

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

Kommentar i egen blok

- Vælg blokken, efter hvilken De vil indføje kommentaren
- Åbne programmerings-dialog med tasten ";" (semikolon) på alfatastaturet
- Indlæs kommentar og afslut blokken med tasten SLUT

Funktioner for editering af kommentarer

Funktion	Softkey
Spring til starten af kommentaren	
Spring til enden af kommentaren	SLUT
Spring til starten af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn	SIDSTE ORD <<
Spring til enden af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn	NÆSTE ORD >>
Skift om mellem indføje- og overskrive-modus	INDS#T OVERSKRIV

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING Kommentar ?				
8 FL P	R+22.5 PA+0 RL F250				
9 FC DR	+ R22.5 CLSD+ CCX+0 CCY+0				
10 FCT D	R- R60				
11 FL X	+2 Y+55 LEN16 AN+90 →				
*12 ;ANY	COMMENT				
12 FSELE	CT2				
13 FL LE	N23 AN+0				
14 FC DR	- R65 CCY+0				
15 FSELE	CT2				
16 FCT D	R+ R30				
17 FCT Y+0 DR- R5 CCX+70 CCY+0					
18 FSELE					
19 FCT D					
20 FCT D	R+ R30				
21 FCT	Y-55 DR- R65 CCX-10 CCY+0				
BEGYND SL	UT SIDSTE NESTE INDSET				

4.9 Fremstilling af tekst-filer

Anvendelse

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

- Fastholde erfaringsværdier
- Dokumentere arbejdsforløb
- Fremstille formelsamlinger

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

Åbne og forlade tekst-fil

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af typen .A: Tryk efter hinanden softkey VÆLG TYPE 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.

Cursor-bevægelser	Softkey
Cursor et ord til højre	NASTE 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

DRIFT	PROGRAM-1	NDLÆSM	NING			
Fil: 3516.A		INIE: Ø	SPALTE: 1	INSERT		→
BEGIN PGM 35	16 MM					
2 PLK FORM 0.1	2 -30 1-30 2-40					
3 TOOL DEF 50	X100 1100 210					\rightarrow
4 TOOL CALL 1	Z S1400					
L Z+50 R0 F MAX						
4 L X+0 Y+100	RØ F MAX M3					
7 L Z-20 R0 F 1	MRX					
8 L X+0 Y+80 R	L F250					
9 FPOL X+0 Y+0						T
10 FC DR- R80	10 FC DR- R80 CCX+0 CCY+0					
11 FCT DR- R7,5						
12 FCT DR+ R90 CCX+69,282 CCY-40						
13 FSELECT 2						
14 FCT DR+ R10	PUX+0 PUY+0 U20					
	ACTE CIDETE	EIDE	RIDE	DEGVND	CLUT	1
INDSÆT	ORD ORD		SIDE			FIND
OVERSKRIV	>> <<		•		1	



Editerings-funktioner	Taste
Begynd ny linie	RET
Slet karakterer til venstre for cursor	X
Indføj blanke karakterer	SPACE
Skift mellem store-/små bogstaver	SHIFT

Tekst editering

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

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

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

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

Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen

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

- Flyt cursoren til ordet eller linien , som skal slettes og indføjes et andet sted
- Softkey SLET ORD hhv. SLET LINIE trykkes: Teksten bliver fjernet og midlertidigt gemt
- Flyt curseren til positionen, på hvilken teksten skal indføjes og softkey INDFØJE LINIE/ORD trykkes

Funktion	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	INDS#T LINIE / ORD

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 tekstmarkeringen skal begynde

VÆLG BLOK

- Tryk softkey MARKÈR 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)	INDSÆT 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

INDSÆT BLOK Tryk softkey INDFØJE BLOK: Teksten bliver indføjet

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

Overførsel af markeret blok i en anden fil

- Markér tekstblokken som allerede beskrevet
- TILFøJ TIL FIL

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

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

Indføjelse af andre filer på cursor-positionen

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



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

Indlæs sti og navn på filen, som De vil indføje

Finde dele af tekst

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

Finde aktuel tekst

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

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

Find vilkårlig tekst

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



4.10 Lommeregneren

Betjening

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

- Med tasten CALC indblændes hhv. lukkes lommeregneren igen
- Vælg regnefunktioner med kortkommandoer med alfa-tastaturet. Kortkommandoer er kendetegnet i lommeregneren med farver

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



Overtage beregnet værdi i programmet

- Med piltasterne vælges ordet, i hvilket den beregnede værdi skal overtages
- Med tasten CALC indblændes lommeregneren og gennemfører den ønskede beregning
- Tryk tasten "Akt.-position-overtage", indblænder TNC´en en softkeyliste
- Tryk softkey CALC: TNC´en overtager værdien i det aktive indlæsefelt og lukker lommeregneren

4.11 Direkte hjælp ved NCfejlmeldinger

Vise fejlmeldinger

TNC'en viser automatisk fejlmeldinger blandt andet ved

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

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

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

Hjælp visning

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

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



4.12 Palette-styring

4.12 P<mark>ale</mark>tte-styring

Anvendelse

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

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

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

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

- PAL/PGM (Indførelse tvingende nødvendigt): Kendetegn for 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 palettetabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for programmet

DATO (Indføring valgfri):

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

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

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



Position	Betydning
Måleværdi REF	Indfør koordinater henført til maskin-nulpunktet for det sidste i driftsart manuel indførte tastede henføringspunkt

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

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

Editerings-funktion	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-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
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen	TILF@J N LINIER
Kopiér feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OUERFOR KOPIERET VÆRDI

4.12 Palette-styring

Valg af palette-tabel

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

Forlade palette-fil

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

Afvikling af palette-fil



Programmer, som bliver afviklet med palette-filen, må ikke indeholde en M30 (M02).

l maskin-parameter 7683 fastlægger De, om palettetabellen skal afvikles blokvis eller kontinuerligt (se "Generelle brugerparametre" på side 576).

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

Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller

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

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



PROGRAM	LØB BLOKI	FØLGE				PROG	RAMTEST
Ø BEGIN PGM 1	MM		NR PHL/	PGM NPME			
1 BLK FORM Ø.	1 Z X+0 Y+0 Z-	40	0 PRL	120			-
2 BLK FORM 0.2	2 X+100 Y+100	Z+0	1 PGM	1.H			
3 TOOL CALL 1	Z \$4500		2 PAL	130			
4 TCH PROBE 4:	14 NULPUNKT UDE H	IJO ≫	3 PGM	SLOLD.H			
5 L Z+100 R0	FMAX M3		4 PGM	FK1.H			>
6 CYCL DEF 205	5 UNIVER. DYBDEBO	RIN≫	5 PGM	SLOLD.H			
7 CYCL DEF 22	L KARTESISK MOENS	s⊤ ≫	6 PGM	SLOLD.H			
8 CYCL CALL M	3		7 PBL	140			
		0% 9 30% 9	S-IST SENmJ	12:33 LIMIT	1		ł
X ·	-8.213 Y	+	317.7	50 Z	+280	.390	0
C +3	59.974 B	+	359.9	87			
							s
RKT.	т Б	Z S 2	350	FØ	м	5/9	
F MBX			E				

4.13 Palettedrift med værktøjsorienteret <mark>be</mark>arbejdning

4.13 Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning

Anvendelse

Ţ.

Palette-styring i forbindelse med den værktøjsorienterede bearbejdning er en maskinafhængige funktion. I det følgende bliver standard-funktionsomfanget beskrevet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

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

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

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

- PAL/PGM (Indførelse tvingende nødvendigt):
- Indføringen PAL fastlægger kendetegnet for en palette, med FIX bliver et opspændingsplan kendetegnet og med PGM angiver De et emne

W-STATE :

Aktuel bearbejdnings-status. Med bearbejdnings-status bliver fremgangen ved bearbejdningen fastlagt. De angiver for det ubearbejdede emne **BLANK**. TNC'en ændrer denne indføring ved bearbejdningen til **INCOMPLETE** og efter den fuldstændige bearbejdning til **SLUT**. Med indføringen **EMPTY** bliver en plads kendetegnet, på hvilken intet emne er opspændt eller ingen bearbejdning skal finde sted

METHOD (indføring tvingende nødvendig):

Angivelse af, efter hvilken metode program-optimeringen sker. Med **WPO** sker bearbejdningen emneorienteret. Med **TO** sker bearbejdningen for delen værktøjsorienteret. For at trække efterfølgende emner i den værktøjsorienterede bearbejdning med ind skal De anvende indføringen **CTO** (continued tool oriented). Den værktøjsorienterede bearbejdning er også med opspænding af en palette en mulighed, dog ikke over flere paletter

NAVN (indføjelse tvingende nødvendig):

Palette-, hhv. program-navn. Palette-navne fastlægger maskinfabrikanten (Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog). Programmer skal være gemt i samme bibliotek som palettetabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige sti-navn for programmet



DATO (indføjelse valgfri):

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

 X, Y, Z (Indførelse valgfri, yderligere akser mulig): For paletter og opspændinger henfører de programmerede koordinater sig til maskin-nulpunktet. Ved NC-programmer henfører de programmerede koordinater sig til palette- hhv. opspændingsnulpunktet. Disse indlæsninger overskriver det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart manuel. Med hjælpe-funktion M104 kan De igen aktivere det sidst fastlagte henføringspunkt. Med tasten "overfør Akt.-position", indblænder TNC´en et vindue, med hvilket De kan lade indføre forskellige punkter som henføringspunkter (se følgende tabel)

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

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

	5
1 8	7
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	3

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

SP-X, SP-Y, SP-Z (Indførelse valgfri, yderligere akser mulig): For akserne kan der angives sikkerhedspositioner, hvilke der med SYSREAD FN18 ID510 NR 6 af NC-makros kan blive udlæst. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan beregnes, om en værdi blev programmeret i spalten. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros'en **CTID** (Indføring sker gennem TNC):

Kontext-identnummeret bliver af TNC en angivet og indeholder anvisninger for bearbejdnings-fremgangen. Bliver indføringen slettet, hhv. ændret, er en genindføring i bearbejdningen ikke mulig

Editerings-funktion i tabelmodus	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-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
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen	TILFøJ N LINIER
Kopiér feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFøR KOPIERET VÆRDI
Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Vælg forrige palette	
Vælg næste palette	
Vælg forrige opspænding	OPSPÆND.
Vælg næste opspænding	OPSPAND.
Vælg forrige emne	EMNE
Vælg næste emne	

1

Skift til paletteplan	BILLEDE PALETTE PLAN
Skift til opspændingsplan	BILLEDE OPSPÆND. PLAN
Skift til emneplan	BILLEDE EMNE PLAN
Vælg palette standardvisning	PALETTE DETALJE PALETTE
Vælg palette detaljevisning	PALETTE DETALJE PALETTE
Vælg opspænding standardvisning	OPSPAND. DETALJE OPSPAND.
Vælg opspænding detaljevisning	OPSPAND. DETALJE OPSPAND.
Vælg emne standardvisning	EMNE DETALJE AF EMNE
Vælg emne detaljevisning	EMNE DETALJE AF EMNE
Indføje palette	INDFøJ PALETTE
Indføje opspænding	INDFøJ Opsprind.
Indføje emne	INDFøJ Emne
Slette palette	SLET PALETTE
Slette opspænding	SLET OPSPRIND.
Slette emne	SLET EMNE
Kopiér alle felter i mellemlager	KOPIER ALLE FELTER
Kopiér felt med lys baggrund i mellemlageret	KOPIER AKTUELLE FELT
Indføj det kopierede felt	INDFøJ FELTER
Slet mellemlager	SLET MELLEM LAGER

HEIDENHAIN iTNC 530



Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Værktøjsoptimeret bearbejdning	VÆRKTøjs Orient.
Emneoptimeret bearbejdning	EMNE ORIENT.
Forbinde hhv. skille bearbejdninger	FORBUNDET EJ [FORBUNDET]
Kendetegne plan som tomt	LEDIG PLADS
Kendetegne plan som ubearbejdet	RAEMINE

# Vælge palette-fil

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

i

## Indrette en palette-fil med en indlæseformular

Palettedrift med værktøjs- hhv. emneorienteret bearbejdning ordner sig i de tre planer:

- Paletteplan PAL
- Opspændingsplan FIX
- Emneplan PGM

PÅ hvert plan er et skift i detaljevisningen mulig. I det normale billede kan De fastlægge bearbejdningsmetode og status for paletten, opspænding og emne. Hvis De vil editere en forhåndenværende palette-fil, bliver de aktuelle indføringer vist. De anvender detaljevisning for indretning af palette-filen.

De indretter palette-filen tilsvarende maskinkonfigurationen. Hvis De kun har én opspændingsanordning med flere emner, er det tilstrækkeligt at definere én opspænding FIX med emner PGM. Indeholder en palette flere opspændingsanordninger eller bliver en opspænding bearbejdet flersidet, skal De definere en palette PAL med tilsvarende opspændingsplaner FIX.

De kan skifte mellem tabelvisning og formularvisning med tasten for billedskærm-opdeling wechseln.

Den grafiske understøttelse af formularindlæsning er endnu ikke til rådighed.

De forskellige planer i indlæseformularen kan nås med de forskellige softkeys. I statuslinien bliver i indlæseformularen altid det aktuelle plan vist med lys baggrund. Hvis De med tasten for billedskærm-opdeling skifter til tabelfremstilling, står cursoren på det samme plan som i formularfremstillingen.

INUEL E	DITER I	PROGRAM	-TABEL			
M	achiniı	ng meth	od?			
Fil:TNC:	SCREEN	UMP\PA	LETTE.F	)	- 1	_
	E	FTX	PGM			
					— I	
Palette	тп: Б		5 – 4			
Metedet	10. 0					
netode.	6		KKIUK			
Status:	۵	RAEMNE				
Palette	ID: 🕻	PAL 4 - 20	8-11			
Metode:		/ FERKTØJ:	S-ORIEN	ITERET		
Status:	6	RÅEMNE				
	-					
Palette	тп: Б	9013-20	8-6			s
Motodot	10, 0		5 0 5-08758	ITEDET		<b>D</b>
neroue			S-UKIEN	ILEKEI		
Status:	۵	RAEMNE				S
PALLET PALLE	er [	BILLEDE	PALETTE	INDERI		
1 I I		OPSPÆND.	DETALJE	PALETTE		F
		PLAN	PHLETTE			

#### Indstille paletteplaner

- Palette-Id: Navnet på paletten bliver vist
- Metode: De kan vælge bearbejdningsmetoden WORKPIECE ORIENTED hhv. TOOL ORIENTED. Det trufne valg bliver overtaget i det dertilhørende emneplan og overskriver eventuelt eksisterende indføringer. I tabelbilledet vises metoden EMNE ORIENTERET med WP0 og VÆRKTØJS ORIENTERET med T0.
- Indføringen TO-/WP-ORIENTED kan ikke indstilles med softkey. Dette forekommer kun, når i emne- hhv. opspændingsplanet blev indstillet forskellige bearbejdningsmetoder for emnerne.

Bliver bearbejdningsmetoden indstillet i opspændingsplanet, bliver indføringerne i emneplanet overført og eventuelt forhåndenværende overskrevet.

Status: Softkey RÅEMNE kendetegner paletten med den dertil hørende opspænding hhv. emner der endnu ikke er bearbejdet, i feltet status bliver BLANK indført. De anvender softkey LEDIG PLADS, hvis De skal springe paletten over ved bearbejdningen, i feltet status vises EMPTY

#### Detaljer ved indretning i paletteplanet

- Palette-Id: Indlæs navnet på paletten
- Nulpunkt: Indlæs nulpunktet for paletten
- NP-tabel: Indfør navn og sti for nulpunkt-tabellen for emnet. Indlæsningen bliver overtaget i opspændings- og emneplanet.
- **Sikk. højde**: (optional): Sikker position for de enkelte akser henført til paletten. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros´en

DRIFT EDITER	PROGRAM-TABEL ing method?	
Fil:TNC:\SCREE	NDUMP\PALETTE.P 11FIXPGM	-
Palette ID: Metode: Status:	PAL4-206-4 EMNE/VÆRKTORIENTERET	
Palette ID: Metode:	PAL4-208-11 VÆRKTØJS-ORIENTERET	T
Palette ID: Metode:	PAL3-208-6 VERKØJS-ORIENTERET	
Status:	RAEMNE	s I
PALLET PALLET	BILLEDE PALETTE INDFØJ OPSPÆND. DETALJE PLAN PALETTE PALETTE	SLET

MANUEL DRIFT	EDITER PR PALETTE /	OGRAM-TA NC-PROG	BEL RAM?	
Fil:TNC: Palette Nulpunkt X120,238	SCREENDU PAL ID: PAL4 : Y202	MP\PALET _FIXPG -206-4 ,94	TE.P M Z <mark>20,326</mark>	2 2
Nulpta Sik.højd X	abel: TNC: de: Y	\RK\TEST	\TABLE01. 2100	
PALLET P		BILLEDE PP	LETTE INDFØJ TRIJE PALETTE	SLET EMNE

#### Indstilling af opspændingsplan

- Opspænding: Nummeret på opspændingen bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af opspændinger indenfor dette plan vist
- Metode: De kan vælge bearbejdningsmetoden WORKPIECE ORIENTED hhv. TOOL ORIENTED. Det trufne valg bliver overtaget i det dertilhørende emneplan og overskriver eventuelt eksisterende indføringer. I tabelbilledet vises indføringen WORKPIECE ORIENTED med WPO og TOOL ORIENTED med TO. Med softkey FORBINDE/ADSKILLE kendetegner De opspændingen, hvilke ved værktøjsorienteret bearbejdning læses med i beregningen for arbejdsafviklingen. Forbundne opspændinger bliver kendetegnet med en afbrudt skillestreg, adskilte opspændinger med en gennemgående linie. I tabelbilledet bliver forbundne emner i spalte METHOD kendetegnet med CTO.

Indføringen TO-/WP-ORIENTATE kan ikke indstilles med softkey, det forekommer kun, når der i emneplanet blev indstillet forskellige bearbejdningsmetoder for emnet.

Bliver bearbejdningsmetoden indstillet i opspændingsplanet, bliver indføringerne i emneplanet overført og eventuelt forhåndenværende overskrevet.

Status: Med softkey RÅEMNE bliver opspændingen med det dertilhørende emne kendetegnet som endnu ikke bearbejdet og i feltet status bliver BLANK indført. De anvender softkey LEDIG PLADS, hvis De skal springe paletten over ved bearbejdningen, i feltet status vises EMPTY

#### Indrette detaljer i opspændingsplanet

- Opspænding: Nummeret på opspændingen bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af opspændinger indenfor dette plan vist
- **Nulpunkt**: Indlæs nulpunkt for opspændingen
- NP-tabel: Indfør navn og sti for nulpunkt-tabellen, som er gyldige for bearbejdningen af emnet. Indlæsningen bliver overført i emneplanet.
- NC-makro: Ved værktøjsorienteret bearbejdning bliver makroen TCTOOLMODE udført istedet for den normale værktøjsskift-Makro.
- **Sikk.** højde: (optional): Sikker position for de enkelte akser henført til opspændingen.
  - For akserne kan der angives sikkerhedspositioner, hvilke der med SYSREAD FN18 ID510 NR 6 af NC-makros kan blive udlæst. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan beregnes, om en værdi blev programmeret i spalten. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros´en

MANUEL	EDI	TER PR	OGRAM-	TABEL			
DIVERT	Mac	hining	, metho	od?			
Pal:	D:PAL	4-206-	4				
		PAL_	FIX	_P G M			
Opsi	• ænd i n	g: 1/	4				>
Meto	ode:	EM	NE-ORI	ENTERE	T		
Sta	tus:	RÅ	EMNE				
Opsi	⊃ændin	g: 2/	4				
Meto	ode:	VÆ	RKTØJS	-ORIEN	ITERET		_
Sta	tus:	RÅ	EMNE				4
Opsi	pændin	g: <u>3</u> /	4				s
Meto	ode:	EM	NE/VIER	<u>KT</u> 0F	RIENTEI	RET	
Sta	tus:	RĂ	EMNE				s
	_					»	
OPSPÆND.	OPSPÆND.	BILLEDE	BILLEDE	OPSPÆND.	INDFØJ		SLET
Î	↓ I	PLAN	PLAN	OPSPÆND.	OPSPÆND.		OPSPÆND.



#### Indstilling af emneplan

- Emne: Nummeret på emnet bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af emner indenfor dette opspændingsplan vist
- Metode: De kan vælge bearbejdningsmetoden WORKPIECE ORIENTET hhv. TOOL ORIENTED. I tabelbilledet vises indføringen WORKPIECE ORIENTED med WPO og TOOL ORIENTED med TO. Med softkey FORBINDE/ADSKILLE kendetegner De opspændingen, hvilke ved værktøjsorienteret bearbejdning læses med i beregningen for arbeidsafviklingen. Forbundne opspændinger bliver kendetegnet med en afbrudt skillestreg, adskilte opspændinger med en gennemgående linie. I tabelbilledet bliver forbundne emner i spalte METHOD kendetegnet med CTO.
- Status: Med softkev RÅEMNE bliver emnet som endnu ikke er bearbeidet kendetegnet og i feltet status bliver BLANK indført. De anvender softkey LEDIG PLADS, hvis De skal springe emnet over ved bearbeidningen, i feltet status vises EMPTY



4.13 Palettedrift med værktøjsorienteret <mark>be</mark>arbejdning

De indstiller metode og status i paletten- hhv. opspændingsplanet, indlæsningen bliver overført for alle dertilhørende emner.

Ved flere emnevarianter indenfor et plan skal emner af en variant være angivet efter hinanden. Ved værktøjsorienteret bearbejdning kan emnerne for de pågældende varianter så med softkey FORBINDE/SKILLE blive kendetegnet og bearbejdet gruppevis.

#### Indretning af detaljer i emneplanet

- Emne: Nummeret emnet bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af emner indenfor dette opspændings- hhv. paletteplan vist
- Nulpunkt: Indlæs nulpunktet for emnet
- **NP-tabel**: Indfør navn og sti for nulpunkt-tabellen, som er gyldige for bearbejdningen af emnet. Hvis de anvender samme nulpunkttabel for alle emner, indfører De navnet med stiangivelsen i paletten-hhv. opspændingsplanet. Angivelsen bliver automatisk overført til emneplanet.
- **NC-program**: Angiv stien for NC-programmet, som er nødvendig for bearbeidningen af emnet
- Sikk. højde: (optional): Sikker position for de enkelte akser henført til emnet. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros'en



MANUEL DRIFT	EDI UDG	TER PR ANGSPU	OGRAM- NKT?	TABEL			
PalI Emne: Nulpun X84,50	D:PAL kt: 2	4-206- PAL 1/4 Y20,	4 _FIX 957	0 ; PGM 238	ospæn.	• 1	<b>7</b> 1 <b>7</b> 1
Nulp NC-pro Sik.hø X	tabel gram: jde:	: TNC: TNC: Y	\RK\TE \RK\TE	ST\TAB ST\FK Z10	BLE01.1 1.H 30		- <b>4</b>
EMNE	EMNE	BILLEDE OPSPÆND. PLAN		EMNE DETALJE AF EMNE		INDFØJ EMNE	SLET EMNE



# Avikling af den værktøjsorienterede bearbejdning



TNC'en gennemfører kun en værktøjsorienteret bearbejdning, når blev valgt metoden VÆRKTØJS ORIENTERET og hermed indførelsen TO hhv. CTO står i tabellen.

- TNC´en erkender med indføringen TO hhv. CTO i felt metode, at bort over disse linier skal den optimerede bearbejdning følge.
- Palettestyringen starter NC-programmet, hvilket stå i linien med indføringen TO
- Det første emne bliver bearbejdet, indtilr næste TOOL CALL opstår. I en speciel værktøjsskiftmakro bliver der kørt væk fra Wemnet
- I spalten W-STATE bliver indføringen BLANK ændret til INCOMPLETE og i feltet CTID bliver af TNC'en indført en værdi i hexadecimal skrivemåde

Den i feltet CTID indførte værdi fremstiller for TNC'en en entydig information for bearbejdningsfremskridtet. Bliver denne værdi slettet eller ændret, er en videregående bearbejdning eller en forudløb hhv. genindtræden ikke mere mulig.

- Alle yderligere linier i palette-filen, som i feltet METHODE har kendetegnet CTO, bliver afviklet på samme måde, som det første emne. Bearbejdningen af emner kan ske hen over flere opspændinger.
- TNC´en udfører med det næste værktøj igen de videre bearbejdningsskridt begyndende fra linien med indføringen TO, når det resulterer i følgende situation:
  - I feltet PAL/PGM for den næste linie blev indføringen PAL stående
  - i feltet METHOD for den næste linie blev indføringen TO eller WPO stående
  - i den allerede afviklede linie befinder sig under METHODE endnu indføringer, som ikke har status EMPTY eller ENDED
- På grund af de i feltet CTID indførte værdier bliver NC-programmet fortsat på det gemte sted. I regelen bliver ved den første del udført et værktøjsskift, ved de efterfølgende emner undertrykker TNC'en værktøjsskiftet
- Indføringen i feltet CTID bliver ved hvert bearbejdningsskridt aktualiseret. Bliver i NC-programmet en END PGM eller M02 afviklet, bliver en eventuel forhåndenværende indføring slettet og i feltet bearbejdnings-status indført ENDED.

G

Ved et blokforløb er kun en emneorienteret bearbeidning mulig. Efterfølgende dele bliver bearbeidet efter den indførte metode.

Den i feltet CT-ID indførte værdi bliver kun bevaret maximalt 1 uge. Indenfor denne tid kan bearbejdningen fortsættes på det gemte sted. Herefter bliver værdien slettet, for at undgå for store datamængder på harddisken.

Skift af en driftsart er efter afviklingen af en gruppe indføringer med TO hhv. CTO tilladt

Følgende funktioner er ikke tilladt:

- Kørselsområdeomskiftning
- PLC-nulpunktforskydning
- M118

# **Forlade palette-fil**

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

# Afvikling af palette-fil

l maskin-p tabellen s
"Generell

parameter 7683 fastlægger De, om palettekal afvikles blokvis eller kontinuerligt (se e brugerparametre" på side 576).

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



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

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

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

80       80       90       94       120       90       94       120         9       94       120       130       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131       131	PROGR	AMLØB	BLOK	FØLGE						PROG	RAMTEST
0 ² / ₂ S-IST 12:33 30 ² / ₂ SCNmJ LIMIT 1					2   2   3   4   5   7	PAL PAL PGM PGM PGM PGM PGM PAL	I NENE 120 1.H 130 SLOLD FK1.H SLOLD SLOLD 140	і.н і.н і.н			~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
C +359.974 B +359.987		-8.2	13 Y	0% 5 30% 5	5-1: 5 E N I 5 1 7	ST m] .75	12:3 LIMJ 0 Z	33 T 1 +	280.3	90	
	С якт.	+359.9	74 B	+ 3 z s za	359 50	.98	7 F0		M 5/9		s J

PROGRAMLØB BLOKFØLGE					
Ø BEGIN PGM 1 MM	NR PAL/PGM NAME >>				
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	0 PBL 120	-			
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1 PGM 1.H	-			
3 TOOL CALL 1 Z S4500	2 PAL 130				
4 TCH PROBE 414 NULPUNKT UDE HJO ≫	3 PGM SLOLD.H				
5 L Z+100 R0 FMAX M3	4 PGM FK1.H				
6 CYCL DEF 205 UNIVER. DYBDEBORIN»	5 PGM SLOLD.H				
7 CYCL DEF 221 KARTESISK MOENST »	6 PGM SLOLD.H				
8 CYOL CALL M3	7 PAL 140				
0% S	-IST 12:33 ENmj LIMIT 1	<b>A</b>			
🗙 -8.213 Y +3	17.750 Z +280.390	0 🕈			
C +359.974 B +3	59.987				
RKT. T 5 Z S 23	ie fe M5/9	s 🖡			
F MAX					









# Programmering: Værktøjer

i

# 5.1 Værktøjshenførte indlæsninger

# Tilspænding F

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

#### Indlæsning

Tilspændingen kan De indlæse i en **TOOL CALL**-blok (værktøjs-kald) og i alle positioneringsblokke (se "Fremstilling af program-blokkene med banefunktionstasterne" på side 179).

#### llgang

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

[	

For at køre i ilgang på Deres maskine, kan De også programmere den tilsvarende talværdi, f.eks. F30000. Denne ilgang virker i modsætning til FMAX ikke kun blokvis, men så længe, indtil De programmerer en ny tilspænding.

#### Varighed af virkning

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

#### Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De tilspændingen med overridedrejeknappen F for tilspænding.



# Spindelomdrejningstal S

Spindelomdrejningstallet S indlæser De i omdrejninger pr. minut (omdr./min) i en **T00L CALL**-blok (værktøjs-kald).

#### Programmeret ændring

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



Programmering af værktøjs-kald: Tryk tasten TOOL CALL

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

#### Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De spindelomdrejningstallet med override-drejeknappen S.

# 5.2 Værktøjs-data

# Forudsætning for værktøjs-korrektur

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

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

## Værktøjs-nummer, værktøjs-navn

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

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

# Værktøjs-længde L

Værktøjs-længden L kan De bestemme på to måder:

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

Fortegn:

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

Bestemmelse af længde:

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

#### Bestemme længden L med et forindstillingsudstyr.

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





# Værktøjs-radius R

Værktøjs-radius R indlæser De direkte.

# Delta-værdier for længde og radier

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

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

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

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

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

# Indlæsning af værktøjs-data i et program

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

Vælg værktøjs-definition: Tryk tasten TOOL DEF

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

Under dialogen kan De indføje værdien for længden og radius direkte i dialogfeltet: Tryk den ønskede aksesoftkey.

#### Eksempel

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5



# Indlæsning af værktøjs-data i tabellen

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

De skal bruge værktøjstabellen, når,

- De vil benytte indikerede værktøjer, som f.eks. trappebor med flere længdekorrekturer, (side 148)
- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De med TT 130 automatisk vil opmåle værktøjer, se brugerhåndbogen Tastsystem-cykler, Kapitel 4
- De med bearbejdnings-cyklus 22 vil efterrømme (se "SKRUBNING (cyklus 22)" på side 375)
- De vil arbejde med automatisk skærdata-beregning

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

Fork.	Indlæsning	Dialog
т	Nummeret, som værktøjet bliver kaldt med i programmet (f.eks. 5, indikerer: 5.2)	-
NAVN	Navnet, som værktøjet bliver kaldt med i programmet	Værktøjs-navn?
L	Korrekturværdi for værktøjs-længde	Værktøjs-længde?
R	Korrekturværdi for værktøjs-radius R	Værktøjs-radius R?
R2	Værktøjs-radius R2 for hjørne-radiusfræser (kun for tredimensional radiuskorrektur eller grafisk fremstilling af bearbejdning med radiusfræser)	Værktøjs-radius R2?
DL	Delta-værdi værktøjs-radius R2	Sletspån værktøjs-længde?
DR	Delta-værdi værktøjs-radius R	Sletspån værktøjs-radius?
DR2	Delta-værdi værktøjs-radius R2	Sletspån værktøjs-radius R2?
LCUTS	Værktøjets skærlængde for cyklus 22	Skærlængde i Vrktakse?
ANGLE	Maximal indstiksvinkel for værktøj ved pendlende indstiksbevægelse for cyklus 22 og 208	Maximal indstiksvinkel?
TL	Fastlægge værktøjs-spærre(TL: for Tool Locked = eng. Værktøj spærret)	Vrkt. spærret? Ja = ENT / Nej = NO ENT
RT	Nummer på et tvilling-værktøj – hvis det findes – som erstatnings- værktøj ( <b>RT</b> : For <b>R</b> eplacement <b>T</b> ool = eng. Erstatnings-værktøj); se også TIME2	Tvilling-værktøj?
TIME1	Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er maskinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen	Max. Brugstid?
Fork.	Indlæsning	Dialog
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------
TIME2	Maximal brugstid for værktøjet ved et TOOL CALL i minutter: Nås eller overskrider den aktuelle brugstid denne værdi, så indsætter TNC´en ved næste TOOL CALL tvilling-værktøjet (se også CUR.TIME)	Maximal brugstid ved TOOL CALL?
CUR.TIME	Aktuelle brugstid af værktøjet i minutter: TNC´en tæller selv den aktuelle brugstid (CUR.TIME: for CURrent TIME= eng. aktuelle/ løbende tid). automatisk. For brugte værktøjer kan De indlæse en startværdi	Aktuelle brugstid?
DOC	Kommentarer til værktøj (maximal 16 karakterer)	Værktøjs-kommentar?
PLC	Information om dette værktøj, som skal overføres til PLC'en	PLC-status?
PLC-VAL	Værdien for dette værktøj, der skal overføres til PLC´en	PLC-værdi?
РТҮР	Værktøjstype for udnyttelse i plads-tabellen	Værktøjstype for pladstabel?
NMAX	Begrænsning af spindelomdr.tal for dette værktøj. Overvåget bliver såvel den programmerede værdi (fejlmelding) som også en omdr.talforøgelse med potentiometer- funktion inaktiv: – Indlæs	Maxomdr.tal [1/min]?

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

~	
F 2	
	_
	_

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

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

1

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

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

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

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

i

### Editering af værktøjs-tabeller

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

Åbning af værktøjs-tabel TOOL.T :

▶ Vælg en vilkårlig maskin-driftsart



► Sæt softkey EDITERING på "INDE"

Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL

Åbne vilkårlige andre værktøjs-tabeller

Vælg driftsart program-indlagring/editering



► Kald af fil-styring

- ▶ Vis valg af fil-typen: 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 softkeys til enhver ønsket position(se billedet for oven til højre). På en vilkårlig position kan De overskrive indlagrede værdier eller indlæse nye værdier. Yderligere editeringsfunktioner kan De hente fra efterfølgende tabel.

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

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Søge værktøjs-navn i tabellen	FIND Vfrktøjs Navn
Fremstille informationer om værktøj spaltevis eller fremstille alle informationer om et værktøj på een billedskærmside	FORMULAR
Spring til liniestart	BEGVND LINIE

Fil: TOOL.T	MM				
NAME		R	R2		
	+85.35	+2	+0	+0	
	+0	+3	+0	+0	
SCHR	+47.5	+3	+0	+0	
SCHL	+66.9	+3	+0	+0.1	
	+0	+1.5	+0	+0	
	+0	+2.5	+0	+0	
	+25	+7.5	+0	+0	_
	e	0% S−I	ST 12:	35	-
	30	0% SENI	m] LIM	IT 1	S
X -8.	213 Y	+317	.750 2	2 +280	.390 0 4
C +359.	974 B	+359	.987		
					S

5.2 Værktøjs-data

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Spring til linieafslutning	SLUT LINIE
Kopiér feltet med lys baggrund	KOPIER V <del>A</del> RDI
Indføj det kopierede felt	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Tilføj det indlæsbare antal linier (værktøjer)ved tabellens ende	TILF0J N LINIER
Indføj linie med indikeret værktøjs-nummer efter den aktuelle linie. Funktionen er kun aktiv, hvis De for et værktøj må aflægge flere korrekturdata (maskin-parameter 7262 ulig 0). TNC en indføjer efter det sidste forhåndenværende index en kopi af værktøjs-dataerne og forhøjer indexet med 1. anvendelse: f.eks. trappebor med flere længdekorrekturer	INDSAT
Slet aktuelle linie (værktøj)	SLET LINIE
Vis pladsnummer / ikke vise	PLADS # DISPLAY UDBLEND.
Vis alle værktøjer / vis kun de værktøjer, der er gemt i plads-tabellen	V#RKTøJER DISPLAY UDBL#ND

### Forlade værktøjs-tabellen:

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



### Anvisninger for værktøjs-tabeller

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



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

- Mål-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 "Kopiere enkelte filer" på side 93).



### Overskrive enkelte værktøjsdata fra en ekstern PC

Som en særlig komfortabel mulighed, for at overskrive vilkårlige værktøjsdata fra en ekstern PC, tilbyder HEIDENHAIN dataoverførselssoftwaren TNCremo NT (se "Software for dataoverføring" på side 550). Disse anvendelsestilfælde indtræder så, når De fremskaffer værktøjsdata fra et ekstern forindstillingsudstyr og derefter vil overføre dem til TNC en. Vær opmærksom på følgende fremgangsmåde:

- Kopiér værktøjs-tabellen TOOL.T til TNC'en, f.eks. efter TST.T
- Start dataoverførsels-softwaren TNCremo NT på PC´en
- Opret forbindelse til TNC'en
- Overfør den kopierede værktøjs-tabel TST.T til PC´en
- Reducér filen TST.T med en vilkårlig teksteditor på linier og spalter, som skal ændres (se billedet øverst til højre). Pas på, at hovedlinien ikke bliver ændret og at dataerne stadig står koncist i spalten. Værktøjs-nummeret (spalte T) må ikke være fortløbende
- Vælg i TNCremo NT menuunktet <Extras> og <TNCcmd>: TNCcmd bliver startet
- For at overføre filen TST.T til TNC'en, indlæses følgende kommando og udføres med Return (se billedet til højre i midten): put tst.t tool.t /m



Ved overføringen bliver kun de værktøjs-data overskrevet, som er defineret i delfilen (f.eks. TST.T). Alle andre værktøjs-data i tabellen TOOL.T forbliver uændret.

BEGIN TST	.T MM		
T N	AME	L	R
1		+12.5	+9
3		+23.15	+3.5
[END]			

TNC530 - TNCend Consand Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06 meteting with IINC530 (168.1.180.23). mmeeting with IINC530 (168.1.180.23). mmeeting established with IINC530, MC Software 340422 001 G(x) put test.t tool.t.√n_



### Plads-tabel for værktøjs-veksler

For den automatiske værktøjsveksel behøver De plads-tabellen TOOL_P.TCH. TNC'en styrer flere plads-tabeller med vilkårlige filnavne. Plads-tabellen, som De vil aktivere for programafviklingen, vælger De i en programafviklings-driftsart med fil-styringen (status M). For i en pladstabel at kunne styre flere magasiner (indikere pladsnummer), sætter De maskin-parameter 7261.0 til 7261.3 ulig 0.

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



▶ Vis valg af fil-typen: Tryk softkey VÆLG TYPE

tasten ENT eller med softkey VÆLG

Vis filer af typen .TCH: Tryk softkey TCH FILES (anden

Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. Overfør med

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

Kald af fil-styring

softkey-liste)

PGM MGT



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

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

1

### Kald af værktøjs-data

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

Vælg værktøjs-kald med tasten TOOL CALL

- TOOL CALL
- Værktøjs-nummer: Nummer eller navn på værktøjet indlæses. Værktøjet har De forud fastlagt i en TOLL DEF-blok eller i værktøjs-tabellen. Et værktøjs-navn sætter TNC´en automatisk i anførselstegn. Navnet henfører sig til en indførsel i den aktive værktøjs-tabel TOOL .T. For at kalde et værktøj med andre korrekturværdier, indlæser De det i værktøjs-tabellen definerede index efter et decimalpunkt med
  - Spindelakse parallel med X/Y/Z: Indlæs værktøjsakse
  - Spindelomdr.tal S: Indlæs spindelomdr.tal direkte, eller lade det beregne af TNC´en, hvis De arbejder med skærdata-tabellen. Tryk herfor softkey S AUTOM. BEREGNING. TNC´en begrænser spindelomdrejningstallet til den maximale værdi, der er fastlagt i maskin-parameter 3515.
  - Tilspænding F: Indlæs tilspænding direkte, eller lad det beregne af TNC´en, hvis De arbejder med skærdata-tabeller. Tryk herfor softkey F AUTOM. BEREGNING. TNC´en begrænser tilspændingen til den maximale tilspænding for den "langsomste akse" (fastlagt i maskin-parameter 1010). F virker sålænge, indtil De i en positioneringsblok eller i en TOOL CALL-blok programmerer en ny tilspænding
  - Sletspån værktøjs-længde DL: Delta-værdi for værktøjs-længden
  - Sletspån værktøjs-radius DR: Delta-værdi for værktøjs-radius
  - Sletspån værktøjs-radius DR2: Delta-værdi for værktøjs-radius 2

### Eksempel: Værktøjs-kald

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

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

D før L og R står for delta-værdier.

### Forhåndsvalg ved værktøjs-tabeller

Når De indsætter værktøjs-tabeller, så træffer De med en **TOOL DEF**blok et valg forud for det næste værktøj der skal indsættes. Herfor indlæser De værktøjs-nummer hhv. en Q-parameter, eller et værktøjsnavn i anførselstegn.

### Værktøjsveksel

<u> </u>

Værktøjsskift er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

### Værktøjsveksler-position

Man skal kunne køre til værktøjsveksler-positionen uden kollisionsfare. Med hjælpefunktionen **M91** og **M92** kan De køre til en maskinfast skifteposition. Når De før det første værktøjs-kald programmerer **T00L CALL 0**, så kører TNC'en opspændingshovedet i spindelaksen til en position, som er uafhængig af værktøjs-længden.

### Manuel værktøjsveksling

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

- Programmeret kørsel til værktøjsskift-position
- Afbryde en programafvikling, se "Afbryde en bearbejdning", side 535
- Skift værktøj
- Fortsætte programafvikling, se "Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse", side 537

### Automatisk værktøjsveksel

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

# Automatisk værktøjsveksling ved overskridelse af brugstiden: M101



M101 er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

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

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

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

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



# Forudsætninger for NC-blokke med fladenormale-vektorer og 3D-korrektur

Se "Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)", side 160. Radius for tvilling-værktøjet må ikke afvige fra radius for originalværktøjet. Der bliver i de af CAD-systemet overførte program-blokke ikke taget hensyn til det. Delta-værdien (**DR**) indlæser De enten i værktøjs-tabellen eller i en **TOOL CALL**-blok.

Er **DR** større end nul, viser TNC'en en meldetekst og indveksler ikke værktøjet. Med M-funktionen **M107** undertrykker De denne meldetekst, med **M108** aktiverer De den igen.



# 5.3 Værktøjs-korrektur

### Introduktion

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

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



Hvis et CAD-system fremstiller program-blokke med fladenormal-vektorer, kan TNC'en gennemføre en tredimensional værktøjs-korrektur, se "Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)", side 160.

### 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.

吵

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

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

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

 $\label{eq:construction} \text{Korrekturv}\\ \text{wrdi} = \textbf{L} + \textbf{D}\textbf{L}_{\text{TOOL CALL}} + \textbf{D}\textbf{L}_{\text{TAB}} \ \text{med}$ 

L:	Værktøjs-længde L fra TOOL DEF-blok eller værktøjs-tabel
DL _{TOOL CALL} :	Sletspån <b>DL</b> for længden fra <b>TOOL CALL</b> -blok (tilgodeses ikke af positionsvisningen)
DL _{TAB} :	Sletspån <b>DL</b> for længde fra værktøjs-tabel



### Værktøjs-radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder

RL eller RR for en radiuskorrektur

al a

- R+ eller R-, for en radiuskorrektur ved en akseparallel kørselsbevægelse
- **RO**, hvis ingen radiuskorrektur skal udføres

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

TNC´en ophæver radiuskorrekturen automatisk hvis De:

- Programmerer en retlinieblok med RO
- Forlader konturen med funktionen DEP
- Programmerer en PGM CALL
- vælger et nyt program med PGM MGT

Ved radiuskorrekturen bliver delta-værdier tilgodeset såvel fra TOOL CALL-blok som også fra værktøjs-tabellen:

R:	Værktøjs-radius <b>R</b> fra <b>TOOL DEF</b> -blok eller værktøjs- tabel
DR _{TOOL CALL} :	Sletspån <b>DR</b> for radius fra <b>TOOL CALL</b> -blok (tilgodeses ikke af positionsvisningen)

DR TAB Sletspån DR for radius fra værktøjs-tabel

### Banebevægelser uden radiuskorrektur: R0

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

Anvendelse: Boring, forpositionering.





RR

### Banebevægelser med radiuskorrektur: RR og RL

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

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

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

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

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

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

### Indlæsning af radiuskorrektur

Programmere vilkårlige banefunktioner, indlæse koordinater til målpunktet og overføre med tasten ENT

RADIUSKORR.:	RL/RR/INGEN KORR.?
RL	Værktøjsbevægelse til venstre for den programmerede kontur: Tryk softkey RL eller
RR	Værktøjsbevægelse til højre for den programmerede kontur: Tryk softkey RR eller
ENT	Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. ophæve radiuskorrektur: Tryk tasten ENT
END	Afslutte blok: Tryk tasten END





### Radiuskorrektur: Hjørne bearbejdning

Udvendigt hjørne:

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

Indvendigt hjørne:

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



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

### Bearbejdning af hjørner uden radiuskorrektur

Uden radiuskorrektur kan De influere på værktøjsbane og tilspænding på emne-hjørner med hjælpefunktion **M90**, Se "Glatslibning af hjørne: M90", side 231.





## 5.4 Tredimensional værktøjskorrektur (software-option 2)

### Introduktion

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

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

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

### Anvendelses-muligheder

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





### Definition af en normeret vektor

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

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

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

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

Når De indskifter et værktøj med overmål (positiv deltaværdi), afgiver TNC´en en fejlmelding. Fejlmeldingen kan De undertrykke med M-funktion **M107** (se "Forudsætninger for NC-blokke med fladenormalevektorer og 3D-korrektur", side 155).

TNC´en advarer ikke med en fejlmelding, hvis værktøjsovermålet vil beskadige konturen.

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

### Tilladte værktøjs-former

De tilladte værktøjs-former (se billedet øverst til højre) fastlægger De i værktøjs-tabellen med værktøjs-radierne **R** og **R2**:

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

Forholdet fra R til R2 bestemmer formen af værktøjet:

**R2** = 0: Skaftfræser

白

R2 = R: Radiusfræser

■ 0 < R2 < R: Hjørneradiusfræser

Fra disse oplysninger fremkommer også koordinaterne for værktøjshenføringspunktet PT.





### Anvende andre værktøjer: Delta-værdier

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

- Positive delta-værdier DL, DR, DR2: Værktøjsmålene er større end dem fra original-værktøjet (overmål)
- Negative delta-værdier DL, DR, DR2: Værktøjsmålene er mindre end dem fra original-værktøjet (undermål)

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

### 3D-korrektur uden værktøjs-orientering

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

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

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

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

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

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



1

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

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

Ved aktiv **M128** (se "Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM*): M128 (software-option 2)", side 246) holder TNC´en værktøjet vinkelret på emne-konturen, når der i LN-blokken ingen værktøjs-orientering er fastlagt.

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



Denne funktion er kun mulig på maskiner, for hvilke svingakse-konfigurering af rumvinkel er definierbar. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

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



### Kollisionsfare!

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

Eksempel: Blok-format med fladenormaler uden værktøjsorientering

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

### Eksempel: Blok-format med fladenormaler og værktøjsorientering

LN	X+31,737 Y+2	1,954 Z+33,16	5		
	NX+0,2637581	NY+0,0078922	NZ-0,8764339		
	TX+0,0078922	TY-0,8764339	TZ+0,2590319	F1000	M128

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

Tilspænding **F** og hjælpefunktion **M** kan De i driftsart programindlagring/editering indlæse og ændre.

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

i



164

# 5.4 Tredimensional værktøjs-korrektur (so<mark>ftw</mark>are-option 2

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

TNC en forskyder værktøjet vinkelret på bevægelsesretningen og vinkelret på værktøjsretningen med summen af delta-værdierne **DR** (værktøjs-tabel og **TOOL CALL**). Korrekturretningen fastlægger De med radiuskorrektur **RL/RR** (se billedet øverst til højre, bevægelsesretning Y+). For at TNC en kan nå den forudgivne værktøjs-orientering, skal De aktivere funktionen **M128** (se "Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM*): M128 (software-option 2)" på side 246). TNC en positionerer så maskinens drejeakse automatisk således, at værktøjet når den forudgivne værktøjs-orientering med den aktive korrektur.



Denne funktion er kun mulig på maskiner, for hvilke svingakse-konfigurering af rumvinkel er definierbar. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

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



### Kollisionsfare!

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

Værktøjs-orientering kan De definere på to måder:

- I en LN-blok ved angivelse af komponenterne TX, TY og TZ
- I en L-blok ved angivelse af koordinaterne til drejeaksen

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

- 1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
- LN: Retlinie med 3D-korrektur
- X, Y, Z: Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
- TX, TY, TZ: Komponenter for de normerede vektorer for værktøjsorientering
  F: Tilspænding
- M: Hjælpefunktion



### Eksempel: blok-format med drejeakser

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

L:RetlinieX, Y, Z:Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktetB, C:Koordinater til drejeaksen for værktøjs-orienteringF:TilspændingM:Hjælpefunktion

5 Programmering: Værktøjer



# 5.5 Arbejde med snitdata-tabeller

### Henvisning

**P** 

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

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

### Anvendelsesmuligheder

Med snitdata-tabeller, i hvilke vilkårlige materiale/snitmaterialekombinationer er fastlagt, kan TNC'en ud fra snithastigheden V_C og tandtilspænding f_Z beregne spindelomdrejningstallet S og banetilspændingen F. Grundlaget for beregningen er, at De i programmet har fastlagt emne-materialet og i en værktøjs-tabel forskellige værktøjsspecifikke egenskaber.

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

Editeringsfunktioner for skærdata-tabeller	Softkey
Indføj linie	INDS#T LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Sortere tabeller	SORTERE Blok NUMRE
Kopiér feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER Vfrdi
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Editer tabelformat (2. softkey-liste)	FORMAT EDITERER





### Tabel for emne-materialer

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



Hvis De forandrer standard råstof-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer overskrevet ved en software-opdatering med HEIDENHAIN-standarddata. De definerer så stien i filen TNC.SYS med nøgleordet WMAT= (se "Konfigurations-fil TNC.SYS", side 173).

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

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

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



- Programmere emne-materiale: I driftsart programindlagring/editering trykkes softkey WMAT.
- UDVALG VINDUE
- Indblænde tabellen WMAT.TAB: Tryk softkey UDVALGS VINDUE, TNC´en indblænder i et overlejret vindue materialerne, som er gemt i WMAT.TAB
- Vælg emne materiale: Flyt det lyse felt med piltasten til det ønskede materiale og overfør med tasten ENT. TNC´en overtager råstoffet i WMAT-blokken

Afslut dialog: Tryk tasten END

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

MANUEL DRIFT	- ED NI	)ITER PROGRAM MI ?	-TABEL			
FIL	: WMAT.TAB					-
NR	NAME	DOC				
0	10 WCrV 5	WerkzStahl 1.2519				
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stahl 1.5752				-
2	142 WV 13	WerkzStahl 1.2562				
3	15 CrNi 6	Einsatz-Stahl 1.5919				
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.7337				
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stahl 1.7131				
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.5406				
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5920				
8	19 Mn 5	Baustahl 1.0482				<b>.</b>
9	21 MnCr 5	WerkzStahl 1.2162				
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7219				
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6513				S
12	30 CrMoV 9	VergStahl 1.7707				0 📍
13	30 CrNiMo 8	VergStahl 1.6580				
						s ,
BEG			INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE LINIE	ORDER

### Tabeller for værktøjs-skærmaterialer

Værktøjs-skærmaterialer definerer De i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB er standardmæssigt gemt i bibliotek TNC:\ og kan indeholde vilkårligt mange skærmateriale navne (se billedet til højre for oven). Skærmaterialenavnet må maximalt være på 16 karakterer (også mellemrum). TNC'en viser indholdet af spalten NAVN, når De i værktøjs-tabellen TOOL.T fastlægger værktøjs-skærmat.

> Hvis De forandrer standard skærmat.-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer overskrevet ved en software-opdatering med HEIDENHAIN-standarddata. De definerer så stien i filen TNC.SYS med med nøgleordet TMAT= (se "Konfigurations-fil TNC.SYS", side 173).

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

### Tabeller for skærdata

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

I TNC biblioteket:\ er standard snitdata-tabellen FRÆS_2.CDT gemt. De kan FRÆS_2.CDT vilkårlig editere og udvide eller tilføje vilkårligt mange nye snitdata-tabeller.

Når De forandrer standard skærdata-tabeller, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering overskrevet med HEIDENHAIN-standarddata(se "Konfigurations-fil TNC.SYS", side 173).

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

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

MANUEL DRIFT	EI N	DITER PR IMI ?	ROGRAM-	-TABEL			
0 1	HAT.TAB NAME HOEKIS HC-P25	HM beschichte HM beschichte	et et				<b>1</b>
2 3 4	HC-P35 HSS HSSE-Co5	HM beschichte	≥t				
5	HSSE-Co8 HSSE-Co8-Ti	HSS + Kobalt N HSS + Kobalt					
7 8 9	HSSE/TICN HSSE/TIN HT-P15	TiCN-beschich TiN-beschich Cermet	ntet tet				4
10 11 12	HT-M15 HW-K15 HW-K25	Cermet HM unbeschich HM unbeschich	ntet ntet				s 🖡
13	нш-н25	HM unbeschich	ntet				s 🖡
BEG		SIDE	SIDE	INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE LINIE	ORDER

MANUEI DRIFT	ED	ITER PROG TERIALE?	RAM-1	TABEL			
EU	FRAES_2.COT						_
NR	WMAT	TMAT	Vc1	12	Vc2	-2	
0	<mark>8</mark> t 33-1	HSSE/TiN	40	0,016	55 (	0,020	
1	St 33-1	HSSE/TiON	40	0,016	55 (	0,020	
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130 0	0,250	
з	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45 (	3,030	
4	St 37-2	HSSE/TION	40	0,016	55 (	a,020	
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130 (	2,250	
6	St 50-2	HSSE/TiN	40	0,016	55 (	0,020	
7	St 50-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55 (	0,020	
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130 0	0,250	T
9	St 60-2	HSSE/TiN	40	0,016	55 (	0,020	
10	St 60-2	HSSE/TION	40	0,016	55 0	0 <b>2</b> 0	
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130 0	2, <b>2</b> 50	S
12	C 15	HSSE-Co5	20	0,040	45 0	2,050	0 1
13	C 15	HSSE/T i CN	26	0,040	35 (	a,050	
							s.
BEG		SIDE	SIDE	INDSÆT LINIE	SLET LINIE	NÆSTE	ORDER



# 5.5 Arbejde med <mark>sni</mark>tdata-tabeller

### Anlægge nye snitdata-tabeller

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg biblioteket, i hvilket snitdata-tabellen skal være gemt (Standard: TNC:\)
- Indlæs vilkårlige filnavne og fil-typer .CDT, overfør med tasten ENT
- TNC'en viser i den højre billedskærmhalvdel forskellige tabelformater (maskinafhængig, Eksempell se billede til højre for oven), som adskiller sig i antallet af snithastighed/tilspændingskombinationer. Forskyd det lyse felt med piltasten til det ønskede tabelformat og overfør med tasten ENT. TNC'en genererer en ny tom skærdata-tabel

### Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel

- Værktøjs-radius Spalte R (DR)
- Antal tænder (kun ved fræseværktøjer) Spalte CUT
- Værktøjstype Spalte TYP
- Værktøjstypen influerer på beregningen af banetilspændingen: Fræseværktøjer: F = S · f₇ · z
- Fræseværktøjer:  $F = S \cdot f_Z \cdot z$ Alle andre værktøjer:  $F = S \cdot f_U$
- S: Spindelomdrejningstal
- f_Z: Tilspænding pr. tand
- f_U: Tilspænding pr. omdrejning z: Antal tænder
- Værktøjs-skærmateriale spalte TMAT
- Navn på snitdata-tabellen, som skal anvendes for dette værktøj Spalte CDT
- Værktøjstypen, værktøjs-skærmateriale og navnet på skæredatatabellen vælger De i værktøjs-tabellen med softkey (se "Værktøjstabel: Værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/tilspændingsberegning", side 146).





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

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

### Forandre tabel-struktur

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



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

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

### Kald af struktur-editor

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

DRIFT EDITER				ER nav	TABEI n?	-				
File	73E820D	3444.	тов						>>	_+
)		c	16	0	Workpiec	e mate	rial?			
	TMAT	c	16	0	Tool mat	erial?				
2	Vc1	N	7	з	Outting	speed '	Vc1?			
3	F1	N	7	з	Feed rat	e Fz1?				
÷	Vc2	N	7	з	Outting	speed '	Vc2?			
	F2	N	7	з	Feed rat	e Fz2?				
ENDI										
										4
										s
										s I
BEG	IND	SLUT	[	SIDE	s	IDE	INDSÆT	SLET	NÆSTE	

### Afslut struktur-editor

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

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

i

### Dataoverføring af snitdata-tabeller

Hvis De udlæser en fil fra fil-type .TAB eller .CDT over et externt datainterface, lagrer TNC en strukturdefinitionen for tabellen med. Strukturdefinitionen begynder med linien #STRUCTBEGIN og ender med linien #STRUCTEND. De tager betydningen af de enkelte nøgleord fra tabellen "Strukturkommando" (se "Forandre tabelstruktur", side 171). Efter #STRUCTEND gemmer TNC en det egentlige indhold af tabellen.

### Konfigurations-fil TNC.SYS

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

Filen TNC.SYS skal være gemt i rod-biblioteket TNC:\.

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

### Eksempel pår TNC.SYS

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









Programmering: Kontur programmering

# 6.1 Værktøjs-bevægelser

### Banefunktioner

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

### Fri kontur-programmering FK

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

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

### Hjælpefunktioner M

Med hjælpefunktionerne i TNC'en styrer De

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

### Underprogrammer og programdel-gentagelser

Bearbejdnings-skridt, som gentager sig, indlæser De kun én gang som 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

l et bearbejdnings-program sår Q-parametre istedet for talværdier: En Q-parameter bliver på andre steder tilordnet en talværdi. Med Qparametre 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.

Programmering med Q-parametre er beskrevet i kapitel 10.





# 6.2 Grundlaget for banefunktioner

## 6.2 Grundlaget for banefunktioner

# Programmering af en værktøjsbevægelse for en bearbejdning

Når De skal fremstille et bearbejdnings-program, programmerer De banefunktionerne efter hinanden for de enkelte elementer af emnekonturen. Hertil indlæser De sædvanligvis **koordinaterne til 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 under arbejdet enten værktøjet eller maskinbordet med det opspændte emne. Ved programmering af banebevægelser handler De grundlæggende som om det er værktøjet der bevæger sig.

Eksempel:

### L X+100

L	Banefunktion "retlinie"
X+100	Koordinater til endepunktet

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

### Bevægelser i hovedplanet

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

Eksempel:

### L X+70 Y+50

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

### Tredimensional bevægelse

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

Eksempel:







### Indlæsning af mere end tre koordinater

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

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

Eksempel:

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

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

### Cirkler og cirkelbuer

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

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

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

Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De også med funktionen "transformering af bearbejdningsplanet" (se "BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)", side 424), eller med Qparametre (se "Princip og funktionsoversigt", side 478).

### Drejeretning DR ved cirkelbevægelser

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

Drjning medurs: DR– Drejning modurs: DR+







### Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen skal stå i blokken, med hvilken De kører til det første konturelement. Radiuskorrekturen må ikke begynde i en blok for en cirkelbane. Programmér denne forud i en retlinie-blok (se "Banebevægelser – retvinklede koordinater", side 188) eller i en tilkørsels-blok (APPR-Satz, se "Kontur tilkørsel og frakørsel", side 181).

### Forpositionering

De positionerer værktøjet ved starten af et bearbejdnings-program så meget foran, at en beskadigelse af værktøj og emne er udelukket.

### Fremstilling af program-blokkene med banefunktionstasterne

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

Eksempel – Programmering af en retlinie.



MANUEL DRIFT		PRO HJÆ	GRAM-I LPEFUN	NDLÆSN Iktion	NING M ?			
1	BLK I	FORM	0.1 Z	X+0	Y + Ø	Z-40		
2	BLK I	FORM	0.2	X+100	Y+100	) Z+0		
3	TOOL	CALI	L 1 Z	S5000				
4	L Z·	+100	RØ FM	AX				$\rightarrow$
5	L X-	-20	Y+30	RØ FMF	IX M3			
6	END	PGM I	NEU MM					
								4
								s 🖡
								s I
М	1	194	M103	M118	M120	M124	M128	M138

### RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

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

### TILSPÆNDING F=? / F MAX = ENT



Indlæs tilspænding og overfør med tasten ENT: F.eks. 100 mm/min. Ved TOMME-programmering: Indlæsning af 100 svarer til en tilspænding på 10 tommer/min



### HJÆLPE-FUNKTION M ?



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

Linie i et bearbejdningsprogram

L X+10 Y+5 RL F100 M3

i
### 6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel

## Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur

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

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



### Skruelinie tilkørsel og frakørsel

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

### Vigtige positioner ved til- og frakørsel

Startpunkt P_S

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

- Hjælpepunkt P_H Til- og frakørsel fører ved nogle baneformer over et hjælpepunkt P_H, som TNC´en udregner fra angivelser i APPR- og DEP-blokke.
- Første konturpunkt P_A og sidste Konturpunkt P_E Det første konturpunkt P_A programmerer De i en APPR-blok, det sidste konturpunkt P_E med en vilkårlig banefunktion. Indeholder APPR-blokken også Z-koordinaterne, kører TNC'en først værktøjet i bearbejdningsplanet til P_H og derfra i værktøjs-aksen til den indlæste dybde.
- Slutpunkt P_N

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



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

Ved positionering af Akt.-positionen til hjælpepunktet P_H kontrollerer TNC en ikke, om den programmerede kontur bliver beskadiget. Kontrollér selv med test-grafikken!

Ved funktionen APPR LT, APPR LN og APPR CT kører TNC'en fra Akt.-positionen til hjælpepunktet P_H med den sids programmerede tilspænding/ilgang. Ved funktionen APPR LCT kører TNC'en til hjælpepunktet P_H med den i APPR-blokken programmerede tilspænding.

### Polarkoordinater

Konturpunkterne for følgende til-/frakørselsunktioner kan De også programmere med polarkoordinater:

- APPR LT bliver til APPR PLT
- APPR LN bliver til APPR PLN
- APPR CT bliver til APPR PCT
- APPR LCT bliver til APPR PLCT
- DEP LCT bliver til DEP PLCT

Herfor trykker De den orange taste P, efter at De pr. softkey har valgt en tilkørsels- hhv. frakørselsunktion.

### Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen programmerer De sammen med det første konturpunkt  $\mathsf{P}_{\mathsf{A}}$  i en APPR-blok. DEP-blokkene ophæver automatisk radiuskorrekturen!

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

# Tilkørsel på en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunkt P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det til første konturpunkt P_A på en retlinie tangentialt. Hjælpepunktet P_H har afstanden LEN til første konturpunkt P_A.

- ▶ Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P_S
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LT:



- ▶ Koordinater til første konturpunkt P_A
- LEN: Afstand fra hjælpepunktet P_H til første konturpunkt P_A
- ▶ Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

### **NC-blok eksempel**

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Kør til P _S uden radiuskorrektur
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P _A med radiuskorr. RR, afstand P _H til P _A : LEN=15
9 L Y+35 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L	Næste konturelement

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

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunkt P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det vinkelret til første konturpunkt P_A på en retlinie. Hjælpepunktet P_H har afstanden LEN + værktøjs-radius til første konturpunkt P_A.

- ▶ Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P_S
- Aben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LN:



- ▶ Koordinater til første konturpunkt P_A
- Længde: Afstand for hjælpepunktet P_H. LEN indlæses altid positivt!
- ▶ Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

### NC-blok eksempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til P _S uden radiuskorrektur
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P _A med radiuskorr. RR
9 L X+20 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L	Næste konturelement





APPR CT

× 1

# Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra startpunkt P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det ad en cirkelbane, som overgår tangentialt til det første konturelement, til det første konturpunkt P_A.

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

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

### **NC-blok eksempel**

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til P _S uden radiuskorrektur
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P _A med radiuskorr. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L	Næste konturelement



### Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPR LCT

TNC`en kører værktøjet på en retlinie fra startpunkt  $\mathsf{P}_S$  til et hjælpepunkt  $\mathsf{P}_H.$  Derfra kører det på en cirkelbane til det første konturpunkt  $\mathsf{P}_A.$  Den i APPR-blokken programmerede tilspænding er virksom.

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

- ▶ Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P_S
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LCT:



**NC-blok eksempel** 

▶ Koordinater til første konturpunkt P_A

Radius R for cirkelbanen. Angiv R positivt

▶ Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen



7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Kør til P _S uden radiuskorrektur
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P _A med radiuskorr. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L	Næste konturelement

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

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra sidste konturpunkt PE til slutpunkt P_N. Retlinien ligger i forlængelsen af det sidste konturelement.  $P_N$  befinder sig i afstanden LEN fra  $P_E$ .

- Programmér sidste konturelement med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LT:



LEN: Indlæs afstanden til slutpunktet P_N fra sidste konturelement P_F

### NC-blok eksempel

23 L Y+20 RR F100	Sidste konturelement: P _E med radiuskorrektur
24 DEP LT LEN12.5 F100	Kør væk med LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z frikøres Tilbagepring Program-slut

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

TNC'en kører værktøjet på en retlinie fra sidste konturpunkt PF til slutpunkt P_N. Retlinien fører vinkelret væk fra sidste konturpunkt P_E. P_N befinder sig fra P_E i afstanden LEN + værktøjs-radius.

- Programmér sidste konturelement med slutpunkt P_F og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LN:



▶ LEN: Indlæs afstanden for slutpunktet P_N Vigtigt: Indlæs LEN positivt!

### NC-blok eksempel

23 L Y+20 RR F100	Sidste konturelement: P _E med radiuskorrektur
24 DEP LN LEN+20 F100	For LEN = 20 mm vinkelret frakørsel fra konturen
25 L Z+100 FMAX M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut





Х

# Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT

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

Centrumsvinkel CCA for cirkelbanen

- Programmér sidste konturelement med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP CT:



- ▶ Radius R for cirkelbane
  - Værktøjet skal forlade den side af emnet, som er fastlagt med radiuskorrektur: Indlæs R positivt
  - Værktøjet skal forlade emnet til den modsatte side, som er fastlagt med radiuskorrekturen: Indlæs R negativt



23 L Y+20 RR F100	Sidste konturelement: P _E med radiuskorrektur
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Midtpunktsvinkel=180°,
	Cirkelbane-radius=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

Y

20 -

PN

R0

# Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retlinie-stykke: DEP LCT

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane fra sidste konturpunkt P_E til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det på en retlinie til endpunktet P_N. Det sidste konturelement og retlinien fra P_H – P_N har tangentiale overgange med cirkelbanen. Herved er cirkelbanen med radius R entydigt fastlagt.

- Programmér sidste konturelement med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LCT:



- $\blacktriangleright$  Koordinater for endepunktet  $\mathsf{P}_{\mathsf{N}}$  indlæses
- ▶ Radius R for cirkelbanen. Indlæs R positivt

### **NC-blok eksempel**

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



RR

RR

# 6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater

### **Oversigt over banefunktioner**

Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger
Retlinie <b>L</b> engl.: Line	L	Retlinie	Koordinater til retlinie-slutpunkt
Fase: <b>CHF</b> engl.: <b>CH</b> am <b>F</b> er	CHF c:Lo	Affasning mellem to retlinier	Affaselængde
Cirkelcentrum <b>CC</b> ; engl.: Circle Center	СС Ф	Ingen	Koordinater til cirkelcentrum hhv. poler
Cirkelbue <b>C</b> engl.: <b>C</b> ircle	Sc	Cirkelbane om cirkelcentrum CC til cirkelbue-endepunkt	Koordinater til cirkel-endepunkt, drejeretning
Cirkelbue <b>CR</b> engl.: <b>C</b> ircle by <b>R</b> adius	CR	Cirkelbane med bestemt radius	Koordinater til cirkel- endepunkt, cirkelradius. Drejeretning
Cirkelbue <b>CT</b> engl.: <b>C</b> ircle <b>T</b> angential	CT of A	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Koordinater til cirkel-slutpunkt
Hjørne-runding <b>RND</b> engl.: <b>R</b> ou <b>ND</b> ing of Corner	RND o:Co	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Hjørneradius R
Fri kontur- programmering <b>FK</b>	FK	Retlinie eller cirkelbane med fri tilslutning til forrige konturelement	se "Banebevægelser – Fri kontur- programmering FK", side 208

# 6.4 Banebevægelser – ret<mark>vin</mark>klede koordinater

### **Retlinie L**

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



► Koordinater til slutpunktet for retlinien

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

### **NC-blok eksempel**

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

### **Overfør Akt.-Position**

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

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



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

Antallet af akser, som TNC´en gemmr i L-blok, fastlægger De med MOD-funktionen (se "Valg af MOD-funktioner", side 544).







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

- I retliniblokken før og efter CHF-blokken programmerer De hver gang begge koordinater til planet, i hvilket affasningen skal udføres
- Radiuskorrekturerne før og efter CHF-blokken skal være ens
- Affasningen skal kunne udføres med det aktuelle værktøj



Affase-afsnitt: Længde af affasningen

Om nødvendigt: Tilspænding F (virker kun i en CHF-blok)

### **NC-blok eksempel**

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



En kontur må ikke begynde med en CHF-blok.

En affasning må kun udføres i bearbejdningsplanet.

Der må ikke køres til det ved affasningen afskårne hjørnepunkt.

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



1

### Hjørne-runding RND

Funktionen RND afrunder kontur-hjørnet.

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilslutter sig til det foregående som også til det efterfølgende konturelement tangentialt.

Rundingscirklen skal kunne udføres med det kaldte værktøj.



Rundings-radius: Radius til cirkelbuen

Om nødvendigt:

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

### **NC-blok eksempel**

6 L X+40 Y+25 7 RND R5 F100 8 L X+10 Y+5	5	L X+10	Y+40	RL	F300	М3				
7 RND R5 F100 8 L X+10 Y+5	6	L X+40	Y+25							
8 L X+10 Y+5	7	RND R5	F100							
	8	L X+10	Y+5							



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

Der bliver ikke kørt til hjørnepunktet.

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

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



### **Cirkelcentrum CC**

Cirkelcentrum fastlægger De for cirkelbanen, som De programmerer med C-tasten (cirkelbane C). Herudover

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

overfører koordinaterne med tasten "OVERFØRE AKT.-POSITION"



Koordinater CC: Indlæs koordinaterne til cirkelcentrum eller ved at overføre den sidst programmerede position: Indlæs ingen koordinater

### NC-blok eksempel

### 5 CC X+25 Y+25

### eller

10 L	X+25 Y+25		
11 C	C		

Programlinierne 10 og 11 henfører sig ikke til billedet.

### Gyldighed

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

### Indlæse cirkelcentrum CC inkrementalt

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



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

Cirkelcentrum er samtidig pol for polarkoordinater.



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

### Cirkelbane C om cirkelcentrum CC

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

Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen



- **Koordinater** til cirkelcentrum
- **Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt

Drejeretning DR

Om nødvendigt: Tilspænding F

- Hjælpe-funktion M
- NC-blok eksempel

			•	
5	CC	X+25	Y+25	

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

### Fuldkreds

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



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

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





### Cirkelbane CR med fastlagt radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.



**Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt

### ▶ Radius R

Pas på: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!

Drejeretning DR Pas på: Fortognot fastl

Pas på: Fortegnet fastlæggert konkave eller konvekse hvælvninger!

Om nødvendigt: Hjælpe-funktion M

► Tilspænding F

### Fuldkreds

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

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

### Centreringsvinkel CCA og cirkelbue-radius R

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

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

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

Med drejeretningen fastlægger De, om cirkelbuen er hvælvet udad (konvex) eller indad (konkav):

Konveks: Drejeretning DR- (med radiuskorrektur RL

Konkav: Drejeretning DR+ (med radiuskorrektur RL)

NC-blok eksempel

10	L	<b>(+40</b> )	(+40 I	RL F2	00 M3	}	
11	CR	X+70	Y+40	R+20	DR-	(BUE	1)
eller							
11	CR	X+70	Y+40	R+20	DR+	(BUE	2)
eller							
11	CR	X+70	Y+40	R-20	DR-	(BUE	3)
eller							
11	CR	X+70	Y+40	R-20	DR+	(BUE	4)









### Cirkelbane CT med tangential tilslutning

Værktøjet kører på en cirkelbue, der tilslutter sig tangentialt til det førud programmerede konturelement.

En overgang er "tangential", når der ved skæringspunktet af konturelementer ingen knæk- eller hjørnepunkter opstår, konturelementerne går glat over hinanden.

Konturelementet, på hvilket cirkelbuen tilslutter sig tangentialt, programmerer De direkte før CT-blokken. Hertil kræves mindst to positionerings-blokke

**Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt



Om nødvendigt:

► Tilspænding F

▶ Hjælpe-funktion M

### **NC-blok eksempel**

7	L X+0 Y+25 RL F30	0 M3	
8	L X+25 Y+30		
0	CT V+45 V+20		

10 L Y+0



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





### Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



O BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition i program
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
8 APPR LT X+5 X+5 LEN10 RL F300	Kør til konturen på punkt 1 på en retlinie med
	tangential tilslutning
9 L Y+95	Kør til punkt 2
10 L X+95	Punkt 3: første retlinie for hjørne 3
11 CHF 10	Programmering af affasning med længde 10 mm
12 L Y+5	Punkt 4: anden retlinie for hjørne 3, første retlinie for hjørne 4
13 CHF 20	Programmering af affasning med længde 20 mm
14 L X+5	Kør til sidste konturpunkt 1, anden retlinie for hjørne 4
15 DEP LT LEN10 F1000	Konturen frakøres på en retlinie med tangential tilslutning
16 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM LINEAR MM	

1



O BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition i program
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Kør til kontur på punkt 1 på en cirkelbane med
	tangential tilslutning
9 L X+5 Y+85	Punkt 2: første retlinie for hjørne 2
10 RND R10 F150	Indføj radius med R = 10 mm, tilspænding: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Kør til punkt 3: Startpunkt cirklen med CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Kør til punkt 4: Endepunkt for cirklen med CR, radius 30 mm
13 L X+95	Kør til punkt 5
14 L X+95 Y+40	Kør til punkt 6
15 CT X+40 Y+5	Kør til punkt 7: Endepunkt cirklen, cirkelbue med tangential
	tilslutning til punkt 6, TNC´en beregner selv radius

16 L X+5	Kør til sidste konturpunkt 1
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM CIRCULAR MM	

1

### **Eksempel: Helcirkel kartesisk**



O BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 2.0 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Værktøjs-kald
5 CC X+50 Y+50	Definer cirkelcentrum
6 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
8 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Kør til cirkel startpunkt på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
10 C X+0 DR-	Kør til cirkel endepunkt (=cirkelstartpunkt)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
12 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM C-CC MM	



### 6.5 Banebevægelser – Polarkoordinater

### Oversigt

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel PA og en afstand PR til en forud defineret pol CC (se "Grundlaget", side 208).

Polarkoordinater benytter De med fordel ved:

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

### Oversigt over banefunktioner med polarkoordinater

Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger
Retlinie LP		Retlinie	Polarradius, polarvinkel for retlinie-endepunkt
Cirkelbuer <b>CP</b>	€, + P	Cirkelbane om cirkelcentrum/Pol CC til cirkelbue-endepunkt	Polarvinkel for cirkelendepunkt, drejeretning
Cirkelbuer <b>CTP</b>		Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt
Skruelinie (Helix)	<u>ک</u> + P	Overlejring af en cirkelbane med en retlinie	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt, koordinater til endepunkt i værktøjsakse

### Polarkoordinat-oprindelse: Pol CC

Polen CC kan De fastlægge på vilkårlige steder i et bearbejdningsprogram, før De angiver positioner med polarkoordinater. Gå frem ved fastlæggelsen af poler, som ved programmering af cirkelcentrum CC.



Koordinater CC: Indlæs retvinklede koordinater til polen eller

for at overføre den sidst programmerede position: Ingen koordinater indlæses. Fastlæg polen CC, før De programmerer polarkoordinater. Programmér kun polen CC i retvinklede koordinater. Polen CC er virksomn sålænge, indtil De fastlægger en ny pol CC.

### NC-blok eksempel

12 CC X+45 Y+25





### Retlinie LP

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



6.5 Banebevægels<mark>er –</mark> Polarkoordinater

Polarkoordinat-radius PR: Indlæs afstanden fra retlinie-slutpunkts til pol CC

Polarkoordinat-vinkel PA: Vinkelposition for retlinieslutpunkt mellem -360° og +360°

Fortegnet for PA er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

- Vinkel fra vinkel-henføringsakse til PR modurs: PA>0
- Vinkel fra vinkel-henføringsakse til PR medurs: PA<0

### NC-blok eksempel

12	CC	X+45	Y+25			
13	LP	PR+30	PA+0	RR	F300	Μ3
14	LP	PA+60	1			
15	LP	IPA+6	0			
16	LP	PA+18	0			

### **Cirkelbane CP om Pol CC**

Polarkoordinat-radius PR er samtidig radius for cirkelbuen. PR er fastlagt med afstanden fra startpunkt til Pol CC. Den sidst programmerede værktøjs-position før CP-blokken er startpunktet for cirkelbanen.



Polarkoordinat-vinkel PA: Vinkelposition for cirkelbane-slutpunkt mellem –5400° og +5400°

Drejeretning DR

NC-blok	eksempel
---------	----------

18 CC X+25 Y+25	
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3	
20 CP PA+180 DR+	



Ved inkrementale koordinater indlæses samme fortegn for DR og PA.





# 6.5 Banebevægelse<mark>r –</mark> Polarkoordinater

### **Cirkelbane CTP med tangential tilslutning**

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



Polarkoordinat-radius PR: Afstand fra cirkelbaneslutpunkt til pol CC

Polarkoordinat-vinkel PA: Vinkelposition for cirkelbane-slutpunkt

### **NC-blok eksempel**

- 12 CC X+40 Y+35 13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
- 14 LP PR+25 PA+120
- 15 CTP PR+30 PA+30
- 16 L Y+0



Polen CC er **ikke** centrum for konturcirklen!

### **Skruelinie (Helix)**

En skruelinie opstår ved overlejringen af en cirkelbevægelse og en retliniebevægelse vinkelret på den.

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 den inkrementale angivelse for totalvinklen, som værktøjet kører med på skruelinien og totalhøjden af skruelinien.

For beregningen i fræseretningen nedefra og op gælder:

Antal gevind n	Gevind + gevindoverløb ved Gevind-start og -ende
Totalhøjde h	Stigning P x antal gevind n
Inkremental totalvinkel IPA	Antal gevind x 360° + vinkel for Gevind-start + vinkel for gevindoverløb
Startkoordinat Z	Stigning P x (gevind + gevindoverløb ved gevind-start)





### Form af skruelinie

Tabellen viser sammenhængen mellem arbejdsretning, drejeretning og radiuskorrektur for bestemte baneformer.

Indv. gevind	Arbejdsretning	Drejeretning	Radius- korrektur
højregevind	Z+	DR+	RL
venstregevind	Z+	DR–	RR
højregevind	Z–	DR–	RR
venstregevind	Z–	DR+	RL

Udv. gevind			
højregevind	Z+	DR+	RR
venstregevind	Z+	DR–	RL
højregevind	Z–	DR–	RL
venstregevind	Z–	DR+	RR

### Programmering af skruelinie

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

> For den totale vinkel IPA kan indlæses en vætrdi fra – 5400° til +5400°. Hvis gevindet har mere end 15 gevind, så programmerer De skruelinien i en programdelgentagelse(se "Programdel-gentagelser", side 464)

Polarkoordinat-vinkel: Indlæs totalvinklen inkrementalt, som værktøjet skal køre på skruelinien. Efter indlæsning af vinklen vælger De værktøjsakse med en aksevalgstaste.

> Koordinater til højden af skruelinien indlæses inkrementalt

### Drejeretning DR

Skruelinie medurs: DR– Skruelinie modurs: DR+

NC-blokeksempel: Gevind M6 x 1 mm med 5 gevind

12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



°



O BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
5 CC X+50 Y+50	Henføringspunkt for polarkoordinater defineres
6 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
7 LP PR+60 PA+180 RO FMAX	Værktøj forpositioneres
8 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Kør til kontur ad punkt 1 på en cirkel med
	tangential tilslutning
10 LP PA+120	Kør til punkt 2
11 LP PA+60	Kør til punkt 3
12 LP PA+0	Kør til punkt 4
13 LP PA-60	Kør til punkt 5
14 LP PA-120	Kør til punkt 6
15 LP PA+180	Kør til punkt 1
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
17 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
18 END PGM LINEARPO MM	



### **Eksempel: Helix**



O BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
7 CC	Overfør sidst programmerede position som pol
8 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Kør Helix
11 DEP CT CCA180 R+2	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
12 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM HELIX MM	

Hvis De skal lave flere end 16 gevind:

B L Z-12.75 RO F1000
9 APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2 RL F100

10 LBL 1	Start programdel-gentagelse
11 CP IPA+360 IZ+1.5 DR+ F200	Stigning indlæses direkte som IZ-værdi
12 CALL LBL 1 REP 24	Antal gentagelser (gevind)
13 DEP CT CCA180 R+2	



### 6.6 Banebevægelser – Fri konturprogrammering FK

### Grundlaget

Emnetegninger, som ikke er NC-korrekt målsat, indeholder ofte koordinat-angivelser, som De ikke kan indlæse med de grå dialogtaster. Således kan f.eks.

- kendte koordinater på konturelementet eller ligger i nærheden,
- koordinat-angivelser der henfører sig til et andet konturelement eller
- retningsangivelser og angivelser til konturforforløbet være kendte.

Sådanne angivelser programmerer De direkte med den fri konturprogrammering FK. TNC en udregner konturen fra de kendte koordinat-angivelser og understøtter programmerings-dialogen med den interaktive FK-grafik. Billedet til højre for oven viser en målsætning, som De indlæser ganske enkelt med FKprogrammeringen.

### Bemærk følgende forudsætninger for FKprogrammering

Konturelementer kan De med fri kontur-programmering kun programmere i bearbejdningsplanet. Bearbejdningsplanet fastlægger De i den første BLK-FORM-blok for bearbejdnings-programmet.

Indlæs for hvert konturelement alle oplyste emnemål. Selv emnemål der gentager sig fra tidligere blokke kan med fordel indlæses. Mål der ikke er indlæst anses af TNC'en som ubekendte!

Q-parametre er tilladt i alle FK-elementer tilladt, foruden i elementer med relativ-henføring (f.eks. RX eller RAN), altså elementen, der henfører sig til alle NC-blokke.

Hvis De i blander konventionelle programmer og fri konturprogrammering, så skal hvert FK-afsnit være entydigt bestemt.

TNC'en behøver et fast punkt, fra hvilket beregningen kan gennemføres. Programmer en position direkte før FKafsnittet med de grå dialogtaster, som indeholder begge koordinaterne for bearbejdningsplanet. I denne blok må ingen Q-parametre programmeres.

Hvis den første blok i FK-afsnittet er en FCT- eller FLT-blok, skal De først programmere mindst to NC-blokke med de grå dialog-taster, herved bliver kørselsretningen entydigt bestemt.

Et FK-afsnit må ikke begynde direkte efter en mærke LBL.



### Grafik ved FK-programmering



For at kunne udnytte grafikken ved FK-programmering, vælger De billedskærm-opdeling PROGRAM + GRAFIK (se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok", side 42)

Med ufuldstændige koordinat-angivelser kan man ofte ikke entydigt fastlægge en emne-kontur. I disse tilfælde viser TNC'en de forskellige løsninger i FK-grafikken og De udvælger den rigtige. FK-grafik gengiver emne-konturer med forskellige farver:

- hvid Konturelementet er entydigt bestemt
- grøn De indlæste data giver flere løsninger; De udvælger den rigtige
- **rød** De indlæste dat fastlægger endnu ikke konturelementet tilstrækkeligt; De indlæser yderligere angivelser

Hvis dataerne fører til flere løsninger og konturelementet bliver vist grønt, så vælger De den rigtige kontur som følger:



Softkey VIS LØSNING så mange gange, indtil konturelementet bliver vist rigtigt. De bruger zoomfunktionen (2. softkey-liste), når mulige løsninger i standard-fremstillingen ikke er til at skelne fra hinanden



Det viste konturelement svarer til tegningen: Fastlæg med softkey VÆLG LØSNING

Hvis De endnu ikke vil fastlægge en med grønt fremstillet kontur, så trykker De softkey AFSLUT UDVALG, for at fortsætte FK-dialogen.



De med grønt fremstillede konturelementer skal De så tidligt som muligt fastlægge med VÆLG LØSNING, for at begrænse flertydigheden for de efterfølgende konturelementer.

Maskinfabrikanten kan for FK-grafikken fastlægge andre farver.

NC-blokke fra et program, som er kaldt med PGM CALL, viser TNC'en med en yderligere farve.





### Åbning af FK-dialog

Når De trykker de grå banefunktionstaster FK, viser TNC´en softkeys, med hvilke De åbner FK-dialogen: Se efterfølgende tabel. For igen at fravælge softkeys, trykker De påny tasten FK.

Hvis De åbner FK-dialogen med en af disse softkeys, så viser TNC´en yderligere softkey-lister, med hvilke De indlæser kendte koordinater, retningsangivelser og angivelser for at kunne lave konturforløb.

FK-Element	Softkey
Retlinie med tangential tilslutning	FLT
Retlinie uden tangential tilslutning	FL A
Cirkelbue med tangential tilslutning	FCT
Cirkelbue uden tangential tilslutning	FC
Pol for FK-programmering	FPOL

### Retlinie frit programmeret

### Retlinie uden tangential tilslutning

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK
- Åbning af dialog for fri retlinie: Tryk softkey FL. TNC´en viser yderligere softkeys
- Med disse softkeys indlæses alle kendte angivelser i blokken. FK-grafikken viser de programmerede konturer rødt, indtil angivelserner er tilstrækkelige. Flere mulige løsninger viser grafikken med grønt (se "Grafik ved FK-programmering", side 209)

### Retlinie med tangential tilslutning

Hvis en retlinie tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey FLT:



FΚ

FL

Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK



- ▶Åbne dialog: Tryk softkey FLT
  - Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

### **Cirkelbane frit programmeret**

### Cirkelbane uden tangential tilslutning



Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK



- Åben dialogen for frie cirkelbuer: Tryk softkey FC; TNC´en viser softkeys for direkte angivelser til en cirkelbane eller angivelser for cirkelcentrum
- Indlæs med disse softkeys alle kendte angivelser i blokken: FK-grafikken viser den programmerede kontur rødt, indtil angivelserne er tilstrækkelige. Flere mulige løsninger viser grafikken med grønt (se "Grafik ved FK-programmering", side 209)

### Cirkelbane med tangential tilslutnung

Hvis cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey FCT:



- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten FK
- FCT
- Åbne dialog: Tryk softkey FCT
- Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

### Indlæsemuligheder

### Slutpunkt-koordinater

Kendte angivelser	Softkeys	
Retvinklede koordinater X og Y	X	<b>₽</b>
Polarkoordinater henført til FPOL	PR	PA
NC-blok eksempel		
7 FPOL X+20 Y+30		



9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



### Retning og længde af konturelementer

Kendte angivelser	Softkeys
Længde af retlinie	LEN
Indstiksvinkel for retlinie	AN
Strenglængde LEN for cirkelbueafsnittet	LEN
Indstiksvinkel AN for indgangstangent	RN

### NC-blok eksempel

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F20
-----------------------------------

28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45

29 FCT DR- R15 LEN 15





### Cirkelcentrum CC, radius og drejeretning i FC-/FCT-blok

For frit programmerede cirkelbaner beregner TNC'en ud fra Deres angivelser et cirkelcentrum. Herved kan De også med FKprogrammering programmere en fuldkreds i en blok.

Hvis De vil definere cirkelcentrum i polarkoordinater, skal De definere polen istedet for med CC med funktionen FPOL. FPOL forbliver virksom indtil næste blok med FPOL og bliver fastlagt i retvinklede koordinater.



En konventionelt programmeret eller en udregnet cirkelcentrum er i et ny FK-afsnit ikke mere virksom som pol eller cirkelcentrum: Når konventionelt programmerede polarkoordinater henfører sig til en pol, hvilken De forud har fastlagt i en CC-blok, så fastlægger De denne pol efter FK-afsnittet påny med en CC-blok.

Kendte angivelser	Softkeys
Midtpunkt i retvinklede koordinater	ccx +
Midtpunkt i polarkoordinater	PR +
Drejeretning for cirkelbane	( - + )
Radius for cirkelbane	(+R)



NC-blok eksempel

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 V+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



### Lukkede konturer

Med softkey CLSD kendetegner De starten og enden på en lukket kontur. Herved reduceres antallet af mulige løsninger for det sidste konturelement.

CLSD indlæser DE yderligere til en anden konturangivelse i første og sidste blok i et FK-afsnit.



. . .

CLSD+ CLSD-

NC-blok eksempel

### 12 L X+5 V+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD CCX+20 CCY+35

Konturstart:

Konturende:

17 FCT DR- R+15 CLSD-



### Hjælpepunkter

Såvel for frie retlinier som også for frie cirkelbaner kan De indlæse koordinater for hjælpepunkter på eller ved siden af konturen.

### Hjælpepunkter på en kontur

Hjælpepunkterne befinder sig direkte på retlinien hhv. på forlængelsen af retlinien eller direkte på cirkelbanen.

Kendte angivelser	Softkeys		
X-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie	P1X	P2X	
Y-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie	PIY	P2Y	
X-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 en cirkelbane	PIX	P2X	P3X
Y-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 en cirkelbane	PIY	P2Y	РЗУ



### Hjælpepunkter ved siden af en kontur

Kendte angivelser	Softkeys
X- og Y- koordinater til hjælpepunktet ved siden af en retlinie	PDX
Afstand til hjælpepunkt for retlinie	D
X- og Y-koordinater til et hjælpepunkt ved siden af en cirkelbane	+ PDX + PDV
Afstand fra hjælpepunkt til cirkelbane	₽ ↓

NC-blok eksempel

 13
 FC
 DR R10
 PLX+42.929
 P1Y+60.071

 14
 FLT
 AH-70
 PDX+50
 PDY+53
 D10



### **Relativ-henføring**

Relativ-henføring er angiveler, som henfører sig til et andet konturelement. Softkeys og program-ord for **R**elativ-henføring begynder med et **"R"**.



Koordinater med relativ henføring indlæses inkrementalt. Indlæs yderligere blok-nummer for konturelementet, til hvilket det skal henføre sig.

Konturelementet, hvis blok-nummer De angiver, må ikke stå mere end 64 positionerings-blokke før blokken, i hvilken De programmerer henføringen.

Hvis De sletter en blok, til hvilken der er blevet henført, så giver TNC´en en fejlmelding . De skal ændre programmet, før De sletter denne blok.

### gotolink BHB530IVZ.fm:Kap6Relativ henføring til blok N: Slutpunkt-koordinater



### Y

### NC-blok eksempel

12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AH+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 FA+0 RPR 13
## Relativ henføring til blok N: Retning og afstand for konturelementet

Kendte angivelser	Softkey
Vinkel mellem retlinie og et andet konturelement hhv. mellem cirkelbue-indgangstangent og andet konturelement	RAN
Retlinie parallelt med andet konturelement	PAR N
Afstand af retlinie til parallelt konturelement	DP

### NC-blok eksempel

17 FL LEN 20 AH+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAH+95
22 FL IAH+220 RAN 18

### Relativ henføring til blok N: Cirkelcentrum CC

Kendte angivelser	Softkey	
Retvinklede koordinater til cirkelcentrum henført til blok N	RCCX	RCCY N
Polarkoordinater for cirkelcentrum henført til blok N	RCCPR N	RCCPA N
NC-blok eksempel		

12 FL X+10 Y+10 RL 13 FL ... 14 FL X+18 Y+35 15 FL ... 16 FL ... 17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



220°

12.5

5.2

105°

15°

Х

95

Y

# 6.6 Banebevægelser – Fri kontu<mark>r-p</mark>rogrammering FK



### **Eksempel: FK-programmering 1**



O BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 L X-20 Y+30 RO FMAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK- afsnit:
10 FLT	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM FK1 MM	

1



O BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 L X+30 Y+30 RO FMAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z+5 RO FMAX M3	Værktøjs-akse forpositioneres
8 L Z-5 R0 F100	Kør til bearbejdningsdybde



9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
10 FPOL X+30 Y+30	FK- afsnit:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
21 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM FK2 MM	

i



O BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z-5 RO F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde



8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK- afsnit:
10 FLT	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT CT+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
32 L X-70 RO FMAX	
33 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
34 END PGM FK3 MM	

i

### 6.7 Banebevægelser – Spline-interpolation (software-option 2)

### Anvendelse

Konturer, som i et CAD-system er beskrevet som splines, kan De overføre og afvikle direkte til TNC'en. TNC'en tilbyder med en splineinterpolator, med polynomer af tredie grad kan afvikles i to, tre, fire eller fem akser.



Spline-blokke kan De ikke editere i TNC'en. Undtagelse: Tilspænding  ${\bf F}$  og hjælpe-funktion  ${\bf M}$  i en spline-blok.

### Eksempel: blokformat for tre akser

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Spline-startpunkt
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5	Spline-slutpunkt
K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000	Spline-parameter for X-akse
K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000	Spline-parameter for Y-akse
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Spline-parameter for Z-akse
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500	Spline-slutpunkt
K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000	Spline-parameter for X-akse
K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000	Spline-parameter for Y-akse
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Spline-parameter for Z-akse
10	

TNC'en afvikler spline-blokken efter følgende polynomen af tredie grad:

 $X(t) = K3X \cdot t^{3} + K2X \cdot t^{2} + K1X \cdot t + X$  $Y(t) = K3Y \cdot t^{3} + K2Y \cdot t^{2} + K1Y \cdot t + Y$ 

 $Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$ 

Herved løber den variable t fra 1 til 0. Skridtbredden fra t er afhængig af tilspænding og af længden af splines.

### **Eksempel: Blokformat for fem akser**

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Spline-startpunkt
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Spline-slutpunkt Spline-parameter for X-akse Spline-parameter for Y-akse Spline-parameter for Z-akse Spline-parameter for A-akse Spline-parameter for B-akse med exponential- skrivemåde
0	

6.7 Banebevægelser – Spline-interpolation (software-option 2)

TNC'en afvikler spline-blokken efter følgende polynomen af tredie grad:

$$\begin{split} X(t) &= K3X \cdot t^{3} + K2X \cdot t^{2} + K1X \cdot t + X \\ Y(t) &= K3Y \cdot t^{3} + K2Y \cdot t^{2} + K1Y \cdot t + Y \\ Z(t) &= K3Z \cdot t^{3} + K2Z \cdot t^{2} + K1Z \cdot t + Z \\ A(t) &= K3A \cdot t^{3} + K2A \cdot t^{2} + K1A \cdot t + A \\ B(t) &= K3B \cdot t^{3} + K2B \cdot t^{2} + K1B \cdot t + B \end{split}$$

Herved løber den variable t fra 1 til 0. Skridtbredden fra t er afhængig af tilspænding og af længden af splines.

Til alle endepunkt-koordinater i en spline-blok skal splineparametrene K3 til K1 være programmeret. Rækkefølgen af endepunkt-koordinaterne i spline-blokke er vilkårlig.

TNC'en forventer altid spline-parameteren K for hver akse i rækkefølge K3, K2, K1.

Ved siden af hovedaksen X, Y og Z kan TNC´en i SPL-blok også forarbejde sideakserne U, V og W, såvel som drejeakser A, B og C. I spline-parameter K skal så altid den tilsvarende akse være angivet (f.eks. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Bliver størrelsen af en spline-parameter K større end 9,99999999, så skal postprocessoren K udlæse i eksponenten-skrivemåde (f.eks. K3X+1,2750 E2).

Et program med spline-blokke kan TNC´en også afvikle ved aktivt transformeret bearbejdningsplan.

Pas på, at overgange fra en spline til næste mulige tangential er (retningsændring mindre end 0,1°). Ellers udfører TNC'en ved inaktive filterfunktioner et præcisstop og maskinen rumler. Ved aktiven filterfunktioner reducerer TNC'en tilspændingen på dette sted tilsvarende.

### Indlæseområde

- Spline-slutpunkt: -99 999,9999 til +99 999,9999
- Spline-parameter K: -9,99999999 til +9,99999999
- Eksponent for spline-parameter K: -255 til +255 (hele tal værdier)







Programmering: Hjælpe-funktioner

### 7.1 Indlæsning af hjælpefunktioner M og STOP

### Grundlaget

Med hjælpe-funktionerne i TNC´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

Ţ	Μ
	SC
	ŝа

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

De kan indlæse indtil to hjælpe-funktioner M ved enden af en positionerings-blok. TNC'en viser så dialogen:

### Hjælpe-funktion M ?

Normalt indlæser De i dialogen kun nummeret på hjælpe-funktionen. I specielle tilfælde fordrer dialogen dog, at der indlæses yderligere værdier.

l driftsarten manuel drift og el. håndhjul indlæser De hjælpe-funktionen med softkey M.

Vær opmærksom på, at nogle hjælpe-funktioner bliver virksomme ved begyndelsen af en positionerings-blokken, andre ved enden.

Hjælpe-funktioner virker fra den blok, i hvilken de er blevet kaldt. Såfremt hjælpe-funktionen ikke kun er virksom blokvis, bliver de ophævet igen i en efterfølgende blok eller ved program-slut. Nogle hjælpe-funktioner gælder kun i den blok, i hvilken de blev kaldt.

### Indlæsning af hjælpe-funktion i en STOP-blok

Et programmeret STOP-blok afbryder programafviklingen hhv. program-test, f.eks. for en værktøjs-kontrol. I en STOP-blok kan De programmere en hjælpe-funktion M:



En programafviklings-afbrydelse programmeres: Tryk tasten STOP

▶ Indlæs hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel

87 STOP M6

### 7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel

### Oversigt

М	Virkning	Virkning på blok -	Start	Slut
M00	Programafvik Spindel STOF Kølemiddel S	ling STOP TOP		
M01	Valgfri progra	mafviklings STOP		-
M02	Programafvik Spindel STOF Kølemiddel ur Tilbagespring Slette status- maskin-param	ling STOP de til blok 1 visning (afhængig af neter 7300)		
M03	Spindel STAF	RT medurs		
M04	Spindel STAF	RT modurs		
M05	Spindel STOF	0		-
M06	Værktøjsveks Spindel STOF Programafvik maskin-paran	el . STOP (afhængig af neter 7440)		
M08	Kølemiddel S	TART		
M09	Kølemiddel S	ТОР		-
M13	Spindel STAF Kølemiddel S	RT medurs TART		
M14	Spindel STAF Kølemiddel in	RT modurs nde	-	
M30	som M02			

i

# 7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser

# Programmering af maskinhenførte koordinater M91/M92

### Målstav-nulpunkt

På målestaven fastlægger et referencemærke positionen af målestavs-nulpunktet.

### Maskin-nulpunkt

Maskin-nulpunktet behøver De, for

- at fastlægge akse-begrænsninger (software-endestop)
- køre til maskinfaste positioner (f.eks. værktøjsveksel-position)
- at fastlægge et emne-henføringspunkt

Maskinfabrikanten indlæser for hver akse afstanden af maskinnulpunktet fra målestavs-nulpunktet i en maskin-parameter.

### Standardforhold

Koordinater henfører TNC´en til emne-nulpunktet, se "Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 56.

### Forhold omkring M91 – maskin-nulpunkt

Når koordinater i positionerings-blokke skal henføre sig til maskinnulpunktet, så indlæser De i denne blok M91.

TNC'en viser koordinatværdierne henført til maskin-nulpunktet. I status-visning skifter De koordinat-visning til REF, se "Status-visning", side 43.

### Forhold omkring M92 – maskin-henføringspunkt

Udover maskin-nulpunktet kan maskinfabrikanten fastlægge endnu en yderligere maskinfast position (maskin-henføringspunkt).

Maskinfabrikanten fastlægger for hver akse afstanden til maskin-henføringspunktet fra maskin-nulpunktet (se maskinhåndbogen).

Hvis koordinater i positionerings-blokke skal henføre sig til maskinhenføringspunktet, så indlæser De i disse blokke M92.



Også med M91 eller M92 udfører TNC´en radiuskorrekturen. Værktøjs-længden bliver dog **ikke** tilgodeset.



# 7.3 Hjælpe-funktioner <mark>for</mark> koordinatangivelser

### Virkning

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

M91 og M92 bliver virksomme ved blok-starten.

### Emne-henføringspunkt

Hvis koordinaterne altid skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så kan henføringspunkt-fastlæggelsen for en eller flere akser spærres.

Hvis henføringspunkt-fastlæggelsen for alle akser er spærret, så viser TNC'en ikke mere softkey HENF.PUNKT FASTLÆG i driftsart manuel drift.

Billedet til højre viser et koordinatsystem med maskin- og emnenulpunkt.

### M91/M92 i driftsart program-test

For også at kunne simulere M91/M92-bevægelser grafisk, skal De aktivere arbejdsrum-overvågning og lade råemnet vise henført til det fastlagte henføringspunkt, se "Fremstille et råemne i arbejdsrummet", side 562.



### Aktivering af sidst fastlagte henføringspunkt: M104

### Funktion

Ved afvikling af palette-tabeller overskriver TNC´en evt. det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt med værdier fra palette-tabellen. Med funktionen M104 aktiverer De igen det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt.

### Virkning

M104 virker kun i den program-blok, i hvilken M104 er programmeret.

M104 bliver virksom ved blok-enden.

### Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system ved transformeret bearbejdningsplan: M130

### Standardforhold ved transformeret bearbejdningsplan

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

### Forhold med M130

Koordinater i retlinie-blokke henfører TNC´en ved aktivt, transformeret bearbejdningsplan til det utransformerede koordinatsystem

TNC´en positionerer så det (transformerede) værktøj til de programmerede koordinater for det utransformerede system.

ய

Efterfølgende positionsblokke hhv. Bearbejdningscykler bliver igen udført i det transformerede koordinat-system, dette kan ved bearbejdningscykler med absolut forpositionering føre til problemer.

Funktionen M130 er kun tilladt, når funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv.

### Virkning

M130 er blokvis virksom i retlinie-blokke uden værktøjsradiuskorrektur.

### 7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold

### Glatslibning af hjørne: M90

### Standardforhold

TNC´en standser ved positionerings-blokke uden værktøjsradiuskorrektur værktøjet kort ved hjørner (præcis-stop).

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

### Forhold omkring M90

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

Anvendelseseksempel: Flader af korte retliniestykker.

### Virkning

M90 virker kun i den programblok, i hvilken M90 er programmeret.

M90 bliver virksom ved blok-start. Drift med slæbeafstand skal være valgt.





# Indføje en defineret rundingscirkel mellem retlinier: M112

### Kompatibilitet

Af kompatibilitetsgrunde er funktion M112 fortsat til rådighed. For at fastlægge tolerancen ved hurtig konturfræsning, anbefaler HEIDENHAIN dog anvendelsen af cyklus TOLERANCE, se "Specialcykler", side 432

# Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke: M124

### Standardforhold

TNC'en afvikler alle retlinieblokke, som er indlæst i det aktive program.

### Forhold med M124

Ved afvikling af **ikke korrigerede retlinieblokke** med meget små punktafstande kan De med parameter **T** definere en minimal punktafstand, indtil de TNC punkter ved afviklingen der ikke skal tilgodeses.

### Virkning

M124 bliver virksom ved blok-start.

TNC'en sætter automatisk M124 tilbage, når De vælger et nyt program.

### Indlæsning af M124

Hvis De i en positionerings-blok indlæser M124, så fortsætter TNC en dialog for denne blok og spørger efter den minimale punktafstand  $\mathbf{T}$ .

T kan De også fastlægge med Q-parametre (se "Programmering: Q-parametre" på side 477).



# 7.4 Hjælpe-fun<mark>kti</mark>oner for baneforhold

### Bearbejdning af små konturtrin: M97

### Standardforhold

TNC'en indføjer ved udvendige hjørner en overgangscirkel. Ved meget små konturtrin vil værktøjet beskadige konturen.

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

### Forhold omkring M97

TNC en fremskaffer et baneskæringspunkt for konturelementet – som ved indv.hjørne – og kører værktøjet over dette punkt.

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

### Virkning

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

5 TOOL DEF L R+20	Større værktøjs-radius
····	
13 L X Y R F M97	Kør til konturpunkt 13
14 L IY-0.5 R F	Bearbejd små konturtrin 13 og 14
15 L IX+100	Kør til konturpunkt 15
16 L IY+0.5 R F M97	Bearbejd små konturtrin 15 og 16
17 L X Y	Kør til konturpunkt 17

## Fuldstændig 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.

Når konturen på hjørnet er åben, så fører det til en ufuldstændig bearbejdning:

### Forhold omkring M98

Med hjælpe-funktion M98 kører TNC´en værktøjet så langt, at alle konturpunkter faktisk bliver bearbejdet:

### Virkning

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

M98 bliver virksom ved blok-enden.

### **NC-blok eksempel**

Kør efter hinanden til konturpunkterne 10, 11 og 12:

10 L	Χ	Y RL F
11 L	Χ	IY M98
12 L	IX+	





i

### Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103

### Standardforhold

TNC en kører værktøjet uafhængig af bevægelsesretningen med den sidst programmerede tilspænding.

### Forhold med M103

TNC en reducerer banetilspændingen, hvis værktøjet kører i negativ retning af værktøjsaksen. Tilspændingen ved kørsel i værktøjsaksen FZMAX bliver udregnet fra den sidst programmerede tilspænding FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Indlæsning af M103

Når De i en positionerings-blok indlæser M103, så fortsætter TNC'en dialogen og spørger efter faktor F.

### Virkning

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

### **NC-blok eksempel**

Tilspænding ved indstikning andrager 20% af plantilspændingen.

	Virkelige banetilspænding (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

### Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136

### Standardforhold

TNC`en kører værktøjet med den i programmet fastlagte tilspænding F i mm/min.

### Forhold omkring M136

Med M136 kører TNC'en ikke værktøjet i mm/min men med den i programmet fastlagte tilspænding F i millimeter/spindel-omdrejning. Hvis De ændrer omd.tallet med spindel-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen.

### Virkning

M136 bliver virksom ved blok-start.

M136 ophæver De, idet De programmerer M137.



# Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111

### Standardforhold

TNC`en henfører den programmerede tilspændingshastighed til værktøjs-midtpunktsbanen.

### Forhold omkring cirkelbuer med M109

TNC`en holder ved indvendige- og udvendige bearbejdninger tilspændingen fra cirkelbuer på værktøjs-skæret konstant.

### Forhold ved cirkelbuer med M110

TNC'en holder tilspændingen ved cirkelbuer konstant udelukkende ved en indvendig bearbejdning konstant. Ved en udvendig bearbejdning af cirkelbuer virker ingen tilspændings-tilpasning.

M110 virker også ved indvendig bearbejning af cirkelbuer med konturcykler. Når De definere M109 hhv. M110 før kaldet af en bearbejdningscyklus, virker tilspændingstilpasningen også ved cirkelbuer indenfor bearbejdningscykler. Ved enden eller efter en afbrydelse af en bearbejdningscyklus bliver udgangstilstanden igen fremstillet.

### Virkning

M109 og M110 bliver virksommme ved blok-start. M109 og M110 tilbagestiller De med M111.

# Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120

### Standardforhold

Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigering, så afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se "Bearbejdning af små konturtrin: M97" på side 233): M97" forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskærmarkering og forskyder yderligere hjørnet.

Ved efterskæring beskadiger TNC´en under visse omstændigheder konturen.





### Forhold omkring M120

TNC en kontrollerer en radiuskorrigeret kontur for efterskæringer og overskæringer og beregner forud værktøjsbanen fra den aktuelle blok. Steder, hvor værktøjet ville beskadige konturen, forbliver ubearbejdet (i billedet til højre vist mørkt). De kan også anvende M120, for at forsyne digitaliseringsdata eller data, som er blevet fremstillet af et externt programmerings-system, med værktøjs- radiuskorrektur. Herved kan afvigelser kompenseres for en teoretisk værktøjs-radius.

Antallet af blokke (maximalt 99), som TNC´en forudberegner, fastlægger De med LA (engl. Look Ahead: se fremad) efter M120. Jo større antal blokke De vælger, som TNC'en skal forudberegne, desto langsommere bliver blokbarbejdningen.

### Indlæsning

Hvis De i en positionerings-blok indlæser M120, så fortsætter TNC'en dialogen for denne blok og spørger om antallet af blokke LA. den skal forudberegne.

### Virkning

M120 skal stå i en NC-blok, der også indeholder radiuskorrekturen RL eller RR. M120 virker fra denne blok indtil De

- ophæver radiuskorrekturen med R0
- programmerer M120 LA0
- programmerer M120 uden LA
- med PGM CALL kalder et andet program

M120 bliver virksom ved blok-start.

### Begrænsninger

- Genindtræden i en kontur efter et externt/internt stop må De kun gennemføre med funktionen FREMLØB TIL BLOK N
- Hvis De anvender banefunktionerne RND og CHF, må blokkene før og efter RND hhv. CHF kun indeholde koordinater fra bearbejdningsplanet
- Hvis De tilkører konturen tangentialt, skal De anvende funktionen APPR LCT: Blokken med APPR LCT må kun indeholde koordinater frabearbejdningsplanet
- Hvis De frakører konturen tangentialt, skal De anvende funktionen DEP LCT: Blokken med DEP LCT må kun indeholde koordinater fra bearbejdningsplanet

# Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen: M118

### Standardforhold

TNC`en kører værktøjet i programafviklings-driftsarten som fastlagt i bearbejdnings-programmet.

### Forhold omkring M118

Med M118 kan De under programafviklingen udføre manuelle korrekturer med håndhjulet. Hertil programmerer De M118 og indlæser en aksespecifikke værdier i X, Y og Z i mm.

### Indlæsning

Hvis De i en positionerings-blok indlæser M118, så fortsætter TNC^{en} dialogen og spørger efter de aksespecifikke værdier. Benyt de orangefarvede aksetaster eller ASCII-tastaturet for koordinatindlæsning.

### Virkning

Håndhjuls-positionering ophæver De, idet De programmerer M118 uden X, Y og Z påny.

M118 bliver virksom ved blok-start.

### **NC-blok eksempel**

Under programafviklingen skal kunne køres med håndhjulet i bearbejdningsplanet X/Y med ±1 mm fra den programmerede værdi:

### L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1

M118 virker altid i original-koordinatsystemet, også når funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv!

M118 virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning!

Når M118 er aktiv, står ved en program-afbrydelse funktionen MANUEL KØRSEL ikke til rådighed!



### Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140

### Standardforhold

TNC`en kører værktøjet i programafviklings-driftsarten som fastlagt i bearbejdnings-programmet.

### Forhold omkring M140

Med M140 MB (move back) kan De køre væk fra konturen på en indlæsbar vej i retning af værktøjsaksen.

### Indlæsning

Når De i en positionerings-blok indlæser M140, så fortsætter TNC´en dialogen og spørger efter vejen, som værktøjet skal køre væk fra konturen på. De indlæser den ønskede vej, som værktøjet skal køre væk fra konturen på eller De trykker softkey MAX, for at køre til kanten af kørselsområdet.

Yderligere er en tilspænding programmerbar, med hvilken værktøjet kører den indlæste vej. Hvis De ingen tilspænding indlæser, kører TNC'en den programmerede vej i ilgang.

### Virkning

M140 virker kun i den programblok, i hvilken M140 er programmeret.

M140 bliver virksom ved blok-start.

### NC-blok eksempel

Blok 250: Kør værktøjet 50 mm væk fra konturen

Blok 251: Kør værktøjet til kanten af kørselsområdet

### 250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

### 251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



M140 virker også når funktion transformering af bearbejdningsplan, M114 eller M128 er aktiv. Ved maskiner med drejehoved så kører TNC´en værktøjet i det transformerede system.

Med funktion **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan De fremskaffe afstanden fra den aktuelle position til grænsen for kørselsområdet i den positive værktøjsakse.

Med M140 MB MAX kan De kun frikøre i positiv retning.



### Undertrykke tastsystem-overvågning: M141

### Standardforhold

 $\mathsf{TNC}$  en afgiver ved udbøjet taststift en fejlmelding, såsnart De vil køre en maskinakse .

### Forhold omkring M141

TNC en kører så også maskinakserne, når tastsystemet er udbøjet. Denne funktion er nødvendig, hvis De skriver en egen målecyklus i forbindelse med målecyklus 3, for igen at kunne frikøre tastsystemet efter udbøjningen med en positioneringsblok.



Når De indsætter funktion M141, så skal De være opmærksom på, at De frikører tastsystemet i den rigtige retning.

M141 virker kun ved kørselsbevægelser med retlinieblokke.

### Virkning

M141 virker kun i den programblok, i hvilken M141 er programmeret.

M141 bliver virksom ved blok-start.

### Slette modale programinformationer: M142

### Standardforhold

TNC'en stiller modale programinformationer tilbage i følgende situationer:

- Vælg nyt program
- Hjælpefunktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskinparameter 7300)
- Definere cyklus med værdier for grundforholdene påny

### Forhold omkring M142

Alle modale programinformationer indtil grunddrejning, 3D-rotation og Q-parametre bliver tilbagestillet.

### Virkning

M142 virker kun i den programblok, i hvilken M142 er programmeret.

M142 bliver virksom ved blok-start.

### Slette grunddrejning: M143

### Standardforhold

Grunddrejningen forbliver virksom sålænge, indtil den bliver tilbagestillet eller bliver overskrevet med en ny værdi.

### Forhold omkring M143

TNC`en sletter en programmeret grunddrejning i NC-programmet.

### Virkning

M143 virker kun i den programblok, i hvilken M143 er programmeret.

M143 bliver virksom ved blok-start.



### 7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser

### Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (software-option 1)

### Standardforhold

TNC en tolker den programmerede tilspænding ved en drejeakse i grad/min. Banetilspændingen er altså afhængig af afstanden fra værktøjs-midtpunktet til drejeaksens centrum.

Jo større denne afstand bliver, desto større bliver banetilspændingen.

### Tilspænding i mm/min ved drejeakser med M116

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

TNC`en fortolker den programmerede tilspænding ved en drejeakse i mm/min. Hermed beregner TNC´en altid ved blok-start tilspændingen for denne blok. Tilspændingen for en drejeakse ændrer sig ikke, medens blokken bliver afviklet, også når værktøjet bevæger sig mod drejeaksens centrum.

### Virkning

M116 virker i bearbejdningsplanet Med M117 tilbagestiller De M116; Ved program-enden bliver M116 altid tilbagestillet.

M116 bliver virksom ved blok-start.

### Køre drejeakser vejoptimeret: M126

### Standardforhold

Standardforholdene for TNC en ved positionering af drejeakser, hvis visning af værdier er reduceret til under 360°, er afhængig af maskinnparameter 7682. Der er det fastlagt, om TNC en forskellen Sollposition – Akt.-position, eller om TNC en grundlæggende altid (også uden M126) skal køre den korteste vej til den programmerede position. Eksempler:

Aktposition	Soll-position	Kørevej
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

### Forhold omkring M126

Med M126 kører TNC´en en drejeakse, hvis visning af værdier under 360° er reduceret, til korteste vej. Eksempler:

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

### Virkning

M126 bliver virksom ved blok-start. M126 tilbagestiller De med M127; ved program-slut bliver M126 under alle omstændigheder uvirksom.

# Reducér visning af drejeakse til værdi under 360°: M94

### Standardforhold

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

Eksempel:

Aktuelle vinkelværdi:	538°
Programmeret vinkelværdi:	180°
Virkelige kørselsvej:	–358°

### Forhold omkring 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 drejeakser aktive, reducerer M94 visningen på alle drejeakser. Alternativt kan De efter M94 indlæse en drejeakse. TNC'en reducerer så kun visningen i denne akse.

NC-blok eksempel

Reducér displayværdien i alle aktive drejeakser:

L M94

Reducér kun displayværdien for C-aksen:

L M94

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

### L C+180 FMAX M94

### Virkning

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

M94 bliver virksom ved blok-start.

7 Programmering: Hjælpe-funktioner



### Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (softwareoption 2)

### Standardforhold

TNC en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så skal postprocesseren beregne den heraf opståede forskydning i lineæraksen og køre den i en positioneringsblok. Da her også maskin-geometrien spiller en rolle, skal for hver maskine NCprogrammet beregnes separat.

### Forhold omkring M114

Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så kompenserer TNC'en forskydningen af værktøjet automatisk med en 3D-længdekorrektur. Da maskinens geometri er lagt i maskinparametre, kompenserer TNC'en automatisk også maskinspecifikke forskydninger. Programmer skal kun beregnes én 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 altid indlæse gyldige svinghoved-positioner (f.eks. M114 B+45, Q-parameter tilladt).

Værktøjs-korrekturen skal tilgodeses af CAD-systemet hhv. af postprocessoren. En programmeret radiuskorrektur RL/RR fører til en fejlmelding.

Når TNC´en foretager værtøjs-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 forandre stillingen af svingaksen (f.eks. med håndhjulet).

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N kan De derefter fortsætte bearbejdnings-programmet på stedet for afbrydelsen. TNC en tilgodeser med aktiv M114 automatisk den nye stilling af svingaksen.

For at ændre stillingen af svingaksen med håndhjulet under programafviklingen, benytter De M118 i forbindelse med M128.



# 7.5 Hjælpe-f<mark>unk</mark>tioner for drejeakser

### Virkning

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

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

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

### Bibeholde position af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM*): M128 (software-option 2)

### Standardforhold

TNC en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en svingakse sig i programmet, så skal den deraf opståede forskydning i lineæraksen beregnes og køres i en positioneringsblok (se billedet til venstre ved M114).

### Forhold omkring M128

Ændrer positionen sig i programmet for en styret svingakse, så forbliver under transformationen positionen af værktøjsspidsen uforandret overfor emnet.

Anvend M128 i forbindelse med M118, når De under programafviklingen vil ændre stillingen af svingaksen 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 nok en tilspænding, med hvilken TNC'en udfører udjævningsbevægelsen i liniæraksen. Hvis De ingen tilspænding indlæser, eller fastlægger en der er større end den i maskin-parameter 7471, virker tilspændingen fra maskin-parameter 7471.



Før positioneringer med M91 eller M92 og før en TOOL CALL: Tilbagestille M128.

For at undgå kontur-beskadigelser må De med M128 kun anvende en radiusfræser.

Værktøjs-længden skal henføre sig til kuglecentrum af radiusfræseren.

Når M128 er aktiv, viser TNC´en i status-displayet symbolet  $\bigotimes$  .



### M128 ved rundborde

Hvis De med aktiv M128 programmerer en rundbords-bevægelse, så drejer TNC'en koordinat-system tilsvarende med. Drejer De f.eks. Caksem med 90° (ved positionering eller ved nulpunkt-forskydning) og programmerer i tilslutning hertil en bevægelse i X-aksen, så udfører TNC'en bevægelsen i maskinakse Y.

Også det fastlagte henføringspunkt, der omplacerer sig ved rundbords-bevægelsen, transformerer TNC´en.

### M128 ved tredimensional værktøjs-korrektur

Hvis De med aktiv M128 og aktiv radiuskorrektur RL/RR gennemfører en tredimensional værktøjs-korrektur, positionerer TNC'en ved bestemte maskingeometrier drejeaksen automatisk (Peripheral-Milling,se "Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)", side 160).

### Virkning

M128 bliver virksom ved blok-start, M129 ved blok-enden. 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 tilbagestiller De med M129. Hvis De i en programafviklingsdriftsart vælger et nyt program, sætter TNC´en under alle omstændigheder M128 tilbage.

	ų	
T		Γ

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

NC-blok eksempel

Gennemfør en udjævningsbevægelse med en tilspænding på 1000 mm/min:

L X+0 Y+38.5 RL F125 M128 F1000

# Præcis stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134

### Standardforhold

TNC en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentiale konturovergange indføjes et overgangselement. Konturovergangen er afhængig af acceleration, af rykket og af den fastlagte tolerance for konturafvigelse.

~_

Standardforholdene for TNC² en kan De med maskinparameter 7440 ændre således, at ved valg af et program bliver M134 automatisk aktiv, se "Generelle brugerparametre", side 576.

### Forhold omkring M134

TNC'en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentiale konturovergange bliver udført et præcisstop.

### Virkning

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

M134 tilbagestiller De med M135. Hvis De i en programafviklingsdriftsart vælger et nyt program, sætter TNC´en under alle omstændigheder M134 tilbage.

### Valg af svingakse: M138

### Standardforhold

TNC'en tilgodeser ved funktionerne M114, M128 og bearbejdningsplan transformering af drejeaksen, som er fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parametre.

### Forhold omkring M138

TNC`en tilgodeser ved de ovennævnte funktioner kun svingakser, som De har defineret med M138.

### Virkning

M138 bliver virksom ved blok-start.

M138 tilbagestiller De, idet De programmerer M138 påny uden angivelse af svingaksen.

NC-blok eksempel

For ovennævnte funktioner tilgodeses kun svingakse C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C



### Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLLpositioner ved blokenden: M144 (softwareoption 2)

### 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.

### Forhold omkring M144

TNC'en tilgodeser en ændring af maskin-kinematik i positionsdisplayet, som kan opstå f.eks. ved indveksling af en forsatsspindel. Ændrer positionen sig for en styret svingakse, så bliver under transformations-forløbet også positionen af værktøjsspidsen overfor emnet ændret. Den opstående forskydning bliver omregnet i positionsdisplayet.



Positioneringer med M91/M92 er tilladt med aktiv M144.

Positionsvisningen i driftsarterne BLOKFØLGE og ENKELTBLOK ændrer sig først, efter at drejeaksen har nået sin slutposition.

### Virkning

M144 bliver virksom ved blok-start. M144 virker ikke i forbindelse med M114, M128 eller bearbejdningsplan transformation.

M144 ophæver De, idet De programmerer M145.

P	Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanter
	i maskin-parameteren 7502 og følgende.
	Maskinfabrikanten fastlægger virkemåden i automatik-
	driftsarter og manuelle driftsarter. Vær opmærksom på
	Deres maskinhåndbog.

### 7.6 Hjælpe-funktioner for laserskæremaskiner

### Princip

For styring af lasereffekten afgiver 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 i en positionerings-blok indlæser en M-funktion for laserskæremaskiner, så fortsætter TNC en dialogen og spørger efter de forskellige parametre i hjælpe-funktionen.

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

### Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200

### Forhold omkring M200

TNC`en afgiver den efter M200 programmerede værdi som spændingen V.

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

### Virkning

M200 virker sålænge, indtil der over M200, M201, M202, M203 eller M204 bliver afgivet en ny spænding.

### Spænding som en funktion af strækningen: M201

### Forhold omkring M201

M201 afgiver spændingen afhængig af den tilbagelagte vej. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært på den programmerede værdi V.

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

### Virkning

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



### Spænding som funktion af hastigheden: M202

### Forhold omkring M202

TNC'en afgiver spændingen som en funktion af hastigheden. Maskinfabrikanten fastlægger i maskin-parametre indtil tre kendelinier FNR. i i hvilke spændingen bliver tilordnet tilspændings-hastigheden. Med M202 vælger De kendelinien FNR., frembragt af den af TNC'en udlæste spænding.

Indlæseområde: 1 til 3

### Virkning

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

# Udlæsning af spændingen som en funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203

### Forhold omkring M203

TNC'en afgiver spændingen V som en funktion af tiden TIME. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært i en programmeret tid TIME på den programmerede spændingsværdi V.

### Indlæseområde

Spænding V: 0 til 9.999 Volt Tid TIME: 0 til 1.999 sekunder

### Virkning

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

# Udlæsning af spænding som en funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204

### Forhold omkring M204

TNC'en afgiver en programmeret spænding som en impuls med en programmeret varighed TIME.

### Indlæseområde

Spænding V: 0 til 9.999 Volt Tid TIME: 0 til 1.999 sekunder

### Virkning

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








## Programmering: Cykler

# 8.1 Arbejde med cykler

Bearbejdninger der ofte vender tilbage, som omfatter flere bearbejdningsskridt, er gemt i TNC'en som cykler. også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler (se tabellen næste side).

Bearbeidnings-cykler med numre fra 200 anvender Q-parametre som overdragelses parametre. Parametre med samme funktion, som TNC'en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q200 er altid sikkerheds-afstand, Q202 altid fremryk-dybde osv.

|--|

8.1 Arbeide med cykler

For at undgå feilindlæsninger ved cyklus-definition, gennemføres før afviklingen en grafisk program-test (se "Program-test" på side 532)!

### Cyklus definition med softkeys



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. Borecykler
- ▶ Vælg cyklus, f.eks. GEVINDFRÆSNING. 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 nødvendige data

### Cyklus definition med GOTO-funktion

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- TNC´en viser i et overblænde-vindue cyklusoversigten
- De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- De vælger med CTRL + piltaster (blade sidevis) den ønskede cyklus eller
- De indlæser cyklus-nummeret og overfører altid med tasten ENT. TNC'en åbner så cyklus-dialogen som tidkigere beskrevet



### NC-blok eksempel

7 CYCL DEF 200	BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q210=0	;DVÆLETID OPPE
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE

Cyklus-gruppe	Softkey
Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning, gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	BORING/ GEVIND
Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter	LOMME/ TAP/ Not
Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulkreds el. hulflade	HUL MøNSTER
SL-cykler (subkontur-liste), med hvilke komplekse konturer kan bearbejdes konturparallelt, som er sammensat af flere overlappende delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL II
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRAESNING
Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel- orientering, tolerance	SPECIAL CYKLUS



Hvis De ved bearbejdningscykler med numre større end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks.  $\Omega$ 210 =  $\Omega$ 1), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks.  $\Omega$ 1) efter cyklus-definitionen ikke virksom. I sådanne tilfælde definerer De cyklusparameteren (f.eks.  $\Omega$ 210) direkte.

For at bearbejdningscyklerne 1 til 17 også kan afvikles på ældre TNC-banestyringer, skal De ved sikkerheds-afstand og ved fremryk-dybde yderligere programmere et negativt fortegn.

Hvis De vil slette en cyklus med flere delblokke , afgiver TNC en en henvisning, om den komplette cyklus skal slettes.

### Kalde cykler

### Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- BLK FORM for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition (CYCL DEF).

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende Cykler virker fra deres definition i bearbejdningsprogrammet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklus 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus 9 DVÆLETID

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

### Cyklus-kald med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før CYCL CALLblok programmerede position.



- Programmere cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- ▶ Indlæse cyklus-kald: Tryk softkey CYCL CALL M
- Evt. indlæse hjælpe-funktion M (f.eks. M3 for at indkoble spindeln), eller med tasten END afslutte dialogen

### Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus af alle positioner, der er defineret i en punkt-tabel (se "Punkt-tabeller" på side 259).

### Cyklus-kald med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i **CYCL CALL POS**-blokken.



TNC´en kører til at begynde med værktøjet til den definerede position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Den i **CYCL CALL POS**-blok definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne blok programmerede startposition.

TNC kører til den i **CYCL CALL POS**-blok definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).

Når De med **CYCL CALL POS** kalder en cyklus i hvilken en startposition er defineret(f.eks. cyklus 212), så anvender TNC'en grundlæggende den i **CYCL CALL POS** definerede position som startposition.

### Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvise virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. **M99** kan De programmere ved enden af en positioneringsblok, TNC´en kører så til denne position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Skal TNC´en udføre cyklus automatisk efter hver positionerings-blok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89** (afhængig af maskinparameter 7440).

For at ophæve virkningen af M89, programmerer De

- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til det sidste startpunkt, eller
- De definerer med **CYCL DEF** en ny bearbejdningscyklus

### Arbejde med hjælpeakserne U/V/W

TNC'en udfører fremrykbevægelser i aksen, som De i en TOOL CALLblok har defineret som spindelakse. Bevægelser i bearbejdningsplanet udfører TNC'en grundlæggende kun i hovedakserne X, Y eller Z. Undtagelser:

- Hvis De i cyklus 3 NOTFRÆSNING og i Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING for sidelængden direkte programmerer hjælpeaksen
- Når De ved SL-cykler programmerer hjælpeakser i første blok for kontur-underprogrammer
- Ved cyklerne 5 (RUND LOMME), 251 (FIRKANTLOMME), 252 (RUND LOMME), 253 (NOT) og 254 (RUND NOT) afvikler TNC'en cyklus'en i aksen, som De har programmeret i sidste positioneringsblok før det pågældende cyklus-kald. Med aktiv værktøjsakse Z er følgende kombinationer tilladt:

X/V

■ U/Y

■ U/V

X/Y

### 8.2 Punkt-tabeller

### Anvendelse

Hvis De vil afvikle en cyklus, hhv. flere cykler efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster, så fremstiller De punkt-tabeller.

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til boringsmidtpunktet. Anvend de fræsecykler, svarende til koordinaterne i bearbejdningsplanet i punkt-tabellen startpunkt-koordinater for den pågældende cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en rund lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

### Indlæsning af punkt-tabeller

Vælg driftsart program-indlagring/editering

PGM MGT	Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
FIL-NAVN?	
	Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, overfør med tasten ENT
мм	Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC´en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel
INDSÆT LINIE	Med softkey INDFØJ LINIE indføjes en ny linie og koordinaterne for det ønskede bearbejdningssted indlæses

Gentag forløbet, indtil alle ønskede koordinater er indlæst



Med softkeys X UDE/INDE, Y UDE/INDE, Z UDE/INDE (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkt-tabellen.

### Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg i driftsart program-indlagring/editering programmet, for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:



TABEL

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

Tryk softkey PUNKT-TABELE

Indlæs navnet på punkt-tabellen, overfør med tasten END. Hvis punkttabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

**NC-Blok eksempel** 

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"

i

### Kald af cyklus i forbindelse med punkte-tabeller

CYCL

TNC ´en afvikler med CYCL CALL PAT punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkttabellen i et med CALL PGM sammenkædet program ).

TNC en anvender koordinaterne i spindelaksen som sikker højde, på hvilke værktøjet står ved cyklus-kald. En i en separat cyklus defineret sikker højde hhv. 2. sikkerhedsafstand må ikke være større end den globale patternsikkerhedshøjde.

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

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- ▶ Kald af punkt-tabel: Tryk softkey CYCL CALL PAT
  - Indlæs tilspænding, med hvilken TNC´en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Kør med den sidst programmerede tilspænding, FMAX ikke gyldig)
  - Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, overfør med tasten END

TNC en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde (sikker højde = spindelakse-koordinater ved cyklus-kald). For at kunne bruge denne arbejsmåde også ved cykler med nummer 200 og større, skal De definere den 2. sikkerheds-Abstand (Q204) med 0.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktion M103(se "Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103" på side 235).

### Virkemåde af punkt-tabeller med cyklerne 1 til 5, 17 og 18

TNC'en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Koordinaterne for spindel-aksen fastlægger overkanten af emnet, så TNC'en kan forpositionere automatisk (rækkefølge: bearbejdningsplan, så spindelakse).

### Virkemåde af punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

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

# 8.2 Punkt-tabeller

### Virkemåde af punkt-tabellen med cyklerne 200 til 208 og 262 til 267

TNC en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

### Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 210 til 215

TNC en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede punkter som startpunkt koordinater, skal De programmere startpunktet og emne-overkanten (Q203) i den til enhver tid værende fræsecyklus med 0.

1

# 8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning

### Oversigt

TNC'en stiller ialt 19 cykler til rådighed for de mest forskellige borebearbejdninger:

Cyklus	Softkey
1 DYBDEBORING Uden automatisk forpositionering	1 1
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	200 7
201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	201
202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	202
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand, spånbrud, degression	203 (
204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	204
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand, spånbrud, forstopafstand	205 ( +↓↓
208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds- afstand	203



Cyklus	Softkey
2 GEVINDBORING Med kompenserende patron	2
17 GEVINDBORING GS Uden kompenserende patron	17 RT
18 GEVINDSKÆRING	18
206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	205
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	207 # RT
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand; spånbrud	209 RT
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale	262
263 UNDERSÆNKNINGSGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning	263
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i et helt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj	264
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i et helt materiale	265
267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling en undersænknings affasning	267 🛔

i

# 8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

### **DYBDEBORING (cyklus 1)**

- 1 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
- **2** Herefter kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX tilbage og igen til første fremryk-dybdee, formindsket med forstop-afstanden t.
- 3 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
  - Boredybde indtil 30 mm: t = 0,6 mm
  - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
  - maximal forstop-afstand: 7 mm
- 4 I tilslutning hertil borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til næste fremryk-dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
- 6 Ved bunden af boringen trækker TNC'en værktøjet tilbage, efter dvæletiden for friskæring, med FMAX til startpositionen



### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (i sikkerheds-afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen.

Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Dybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boring (spidsen af borkeglen
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC en kører i én arbejdsgang til boredybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybden er større end boredybden
- Dvæletid i sekunder: Tiden, i hvilken værktøjet venter i bunden af boringen, for friskæring
- ▶ Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min





### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

5 L Z+100 RO FMAX
6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING
7 CYCL DEF 1.1 AFST 2
8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -15
9 CYCL DEF 1.3 FREMRYK 7.5
10 CYCL DEF 1.4 DVÆLETID 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 L Z+2 FMAX M99
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2

265

### BORING (cyklus 200)

呣

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding F til den første fremryk-dybde
- **3** TNC ´en kører værktøjet med FMAX tilbage i sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis det er indlæst - og kører derefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F til næste fremryk-dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
- 6 Fra bunden af boringen kører værktøjet med FMAX til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; Værdien indlæses positivt
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Dvæletid oppe Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet venter i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har trukket det ud af boringen for udspåning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen

### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 BORING
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-15 ;DYBDE
Q206=250 ;TILSP. DYBDEFR.
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE
Q210=0 ;DVÆLETID OPPE
Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211=0.1 ;DVÆLETID NEDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2

### **REIFNING (cyklus 201)**

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

叫

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

### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; Værdien indlæses positivt
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved reifning i mm/ min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

10 L Z+100 RO FMAX
11 CYCL DEF 201 REIFNING
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-15 ;DYBDE
Q206=100 ;TILSP. DYBDEFR.
Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE
Q208=250 ;TILSP. UDKØRSEL
Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2



### UDDREJNING (cyklus 202)

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med borings-tilspænding til dybden
- 3 I bunden af boringen dvæler værktøjet hvis det er indlæst med kørende spindel for friskæring
- **4** Herefter gennemfører TNC´en en spindel-orientering på positionen, som er defineret i parameter Q336
- 5 Hvis der er valgt frikørsel, kører TNC´en fri i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi)
- 6 Herefter kører TNC en værktøjet med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra hvis det er indlæst med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand. Hvis Q214=0 sker udkørslen på boringsvæggen

### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC´en stiller ved cyklus-enden kølemiddel- og spindeltilstand igen der, hvor den var aktiv før cyklus-kald.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!





ᇞ



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, i hvilken værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så gælder tilspænding dybdefremrykning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC´en frikører værktøjet i bunden af boringen (efter spindel-orienteringen)
  - 0 Værktøj frikøres ikke
  - 1 Værktøj frikøres i minus-retning af 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!

ф,

Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Kontrollér hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjs-spidsen står parallel med en koordinat-akse.

TNC'en tilgodeser ved frikørsel automatisk en aktiv drejning af koordinatsystemet.

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

### Eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 UDDREJNING
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-15 ;DYBDE
Q206=100 ;TILSP. DYBDEFR.
Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE
Q208=250 ;TILSP. UDKØRSEL
Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1 ;FRIKØRSELS-RETNING
Q336=O ;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

### UNIVERSAL-BORING (cyklus 203)

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F til den første fremryk-dybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC en værktøjet med tilspænding udkørsel til sikkerhedsafstanden, dvæler der – hvis det er indlæst – og kører herefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspændingen en yderligere fremrykdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktions- bidraget – hvis det er indlæst
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
- 6 I bunden af boringen dvæler værktøjet hvis det er indlæst for friskæring og bliver efter dvæletiden kørt tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC en værktøjet derhen med FMAX

### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

ᇞ





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- ► Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Dvæletid oppe Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet venter i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har trukket det ud af boringen for udspåning
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Reduktion Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en efter hver fremrykning formindsker fremrykdybden Q202
- Ant. spånbrud ved udkørsel Q213: Antallet af spånbrud før TNC en skal køre værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC en værktøjet tilbage altid med udkørselsværdien Q256
- Minimal fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst et reduktionsbidrag, begrænser TNC´en fremrykningen på den med Q205 indlæste værdi
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De har indlæst Q208=0, så kører TNC´en ud med tilspænding Q206
- Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud



**Eksempel: Resempel: NC-blokke** 

11 CYCL DEF 203	UNIVERSAL-BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q210=0	;DVÆLETID OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	;REDUKTIONSBIDRAG
Q213=3	; SPÅNBRUD
Q205=3	;MIN. FREMRYK-DYBDE
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q208=500	;TILSP. UDKØRSEL
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD

### UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204)

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus en arbejder kun med en såkaldt bagfra-borstang.

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Der gennemfører TNC´en en spindel-orientering til 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
- **3** I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
- 4 TNC´en kører nu værktøjet igen til boringsmidten, indkobler spindelen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding undersænkning til den indlæste dybde undersænkning
- **5** Hvis det erindlæst, dvæler værktøjet ved undersænknings-bunden og kører i tilslutning hertil igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
- 6 Herefter kører TNC 'en værktøjet med tilspænding Vorpositionieren tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra hvis det er indlæst med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand.

### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn sænker i retning af den positive spindelakse.

Indlæs værktøjs-længden således, at ikke skæret, men derimod underkanten af borstangen er opmålt.

TNC'en tilgodeser ved beregningen af startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.









- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde undersænkning Q249 (inkremental): Afstand emne-underkant – undersænknings-bund. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen
- Materialetykkelse Q250 (inkremental): Tykkelse af emnet
- Excentermål Q251 (inkremental): Excentermål for borstang; Tages fra værktøjs-databladet
- Skærhøjde Q252 (inkremental): Afstand underkant borstang – hovedskær; tages fra værktøjs-databladet
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Dvæletid Q255: Dvæletiden i sekunder ved bunden af undersænkningen
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC'en skal forskyde værktøjet med excentermålet (efter spindel-orientering); Indlæsning af 0 ikke tilladt
  - 1 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

### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

11 CYCL DEF 204	BAGFRA-UNDERSÆNKNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q249=+5	;DYBDE U.SÆNKNING
Q250=20	;MATERIALE-TYKKELSE
Q251=3.5	;EXENTERMÅL
Q252=15	; SKÆRHØJDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q254=200	;TILSP. U.SÆNKNING
Q255=0	;DVÆLETID
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKØRSELS-RETNING
0336=0	VINKEL SPINDEL

### Kollisionsfare!

ᇝ

Kontrollér hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjs-spidsen står parallel med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Vinklen for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC en positionerer værktøjet før indstikning og før udkørsel af boringen

i

### **UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)**

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Hvis de indlæser et fordybet startpunkt, kører TNC´en med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt
- **3** Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F til første fremrykdybde
- 4 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet i ilgang tilbage i sikkerheds-afstand og herefter igen med FMAX til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 5 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremrykdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktions- bidraget – hvis det er indlæst
- 6 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
- 7 I bunden af boringen dvæler værktøjet hvis det er indlæst for friskæring og bliver efter dvæletiden kørt tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC en værktøjet derhen med FMAX

### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

吵

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

- 205 ( +++
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af boring (spidsen af borkeglen)
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Reduktion Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en efter hver fremrykning formindsker fremrykningen
- Minimal fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst et reduktionsbidrag, begrænser TNC en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- Forstopafstand oppe Q258 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
- Forstopafstand nede Q259 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdi ved sidste fremrykning

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



- Boredybde til spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter hvilken TNC´en gennemfører 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
- Fordybet startpunkt Q379 (inkremental henført til emne-overflade): Startpunkt for den egentlige borebearbejdning, når der allerede med et kortere værktøj blev forboret til en bestemt dybd. TNC en kører med tilspænding forpositionering fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstand til et fordybet startpunkt i mm/ min. Virker kun, når Q379 er indlæst ulig 0

Hvis De med Q379 indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer TNC´en kun startpunktet for fremryk-bevægelsen. Udkørselsbevægelsen bliver ikke ændret af TNC´en, henfører sig altså til koordinaten for emne-overfladen.

### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

11 CYCL DEF 205	UNIVERSAL-DYBDEBORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=15	;FREMRYK-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.5	;REDUKTIONSBIDRAG
Q205=3	;MIN. FREMRYK-DYBDE
Q258=0.5	;FORSTOPAFSTAND OPPE
Q259=1	;FORSTOPAFST. NEDE
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;TILSP. FORPOS.

### BOREFRÆSNING (cyklus 208)

- 8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingskreds (hvis der er plads til det)
- 2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding F i en skruelinie indtil den indlæste boredybde
- **3** Når boredybden er nået, kører TNC`en endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale
- 4 Herefter positionerer TNC`en igen værktøjet tilbage i boringsmidten
- 5 Afslutningsvis kører TNC'en med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med FMAX



### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjsdiameteren, borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkt til den indlæste dybde.

叫

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjs-underkant – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af boring
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinien i mm/min
- Fremrykning pr. skruelinie Q334 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket på en skruelinie (=360°)

Vær opmærksom på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for stor fremrykning, indlæser De i værktøjs-tabellen i spalten ANGLE den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet, se "Værktøjs-data", side 142. TNC en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. den indlæste værdi.

- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Soll-diameter Q335 (absolut): Borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjsdiameteren, så borer TNC´en uden skruelinieinterpolation direkte til den indlæste dybde.
- Forboret diameter Q342 (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC en ingen kontrol dvs. diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren





Eksempel: Eksempel: NC-blokke

12 CYCL DEF 208	BOREFRÆSNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q334=1.5	;FREMRYK-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q335=25	;SOLL-DIAMETER
Q342=0	;FORUDG. DIAMETER

# GEVINDBORING med kompenserende patron(cyklus 2)

- 1 Værktøjet kører i een arbejdsgang til boringsdybden
- 2 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid
- 3 På startpositionen bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (i sikkerheds-afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Værktøjet skal være indspændt i en patron med længdekompensering. Patronen med længdekompensering kompenserer for tolerancen fra tilspænding og omdr.tal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for omdr.taloverride uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstregevind med M4.

- 2
- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade; retningsværdi: 4x gevindstigning
- Boredybde 2 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade – gevindenden
- Dvæletid i sekunder: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved gevindboring i mm/min

### Beregning af tilspænding: F = S x p

- F: Tilspænding mm/min)
- S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
- p: Gevindstigning (mm)

### Frikørsel ved program-afbrydelse

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





### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

24 L Z+100 RO FMAX
25 CYCL DEF 2.0 GEVINDBORING
26 CYCL DEF 2.1 AFST 3
27 CYCL DEF 2.2 DYBDE -20
28 CYCL DEF 2.3 DVÆLETID 0.4
29 CYCL DEF 2.4 F100
30 L X+50 Y+20 FMAX M3
31 L Z+3 FMAX M99

8 Programmering: Cykler



# NY GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i een arbejdsgang til boringsdybden
- **3** Herefter bliver spindelomdr.retningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden kørt tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
- 4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt

### Pas på før programmeringen

al,

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen mellem tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for omdr.tal-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstregevind med M4.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen! 206

, 📩

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (Startposition) – emne-overflade; standardværdi: 4x gevindstigning
- ▶ **Boredybde** Q201 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade gevindende
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet ved gevindboring
- Dvæletid nede Q211: Indlæs en værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

### Beregning af tilspænding: F = S x p

- F: Tilspænding mm/min)
- S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
- p: Gevindstigning (mm)

### Frikørsel ved program-afbrydelse

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



### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 206	GEVINDBORING NY
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

1



284

# GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus 17)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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

Fordele sammenlignet med cyklus gevindboring med kompenserende patron:

- Højere bearbejdningshastighed
- Samme gevind kan gentages, spindelen ved cyklus-kald opretter sig på 0°-positionen (afhængig af maskinparameter 7160)
- Større kørselsområde af spindelakse, da den kompenserende patron bortfalder



### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0

Programmér positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (sikkerheds-afstand over emne-overflade)

Fortegnet for parameter boredybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen trykker drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

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



 Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade

- Boredybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade (gevindstart) – gevindende
- Gevindstigning 3:

Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +

- += højregevind
- -= venstregevind

### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en softkey MANUEL KØRSEL. Hvis De trykker MANUEL KØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



**Eksempel: Eksempel: NC-blokke** 

18	CYCL	DEF	17.0	GEVBORING GS
19	CYCL	DEF	17.1	AFST 2
20	CYCL	DEF	17.2	DYBDE -20
21	CYCL	DEF	17.3	STIG +1

### GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207)

ΓΨ,

唧

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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

Fordele sammenlignet med cyklus gevindboring med kompenserende patron: Se "GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (cyklus 17)", side 285

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i een arbejdsgang til boringsdybden
- 3 Herefter bliver spindelomdr.retningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden kørt tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
- 4 På sikkerheds-afstanden stopper TNC'en spindelen

### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunkt (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for parameter boredybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen trykker drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

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

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

^{8.3} Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Boredybde Q201 (inkremental): Afstand emneoverflade – gevindende
- Gevindstigning Q239
  Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  += højregevind
  -= venstregevind
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stoptaste, viser TNC'en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

26 CYCL DEF 207	GEVBORING GS NY
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	; DYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.



### GEVINDSKÆRING (cyklus 18)

P

18

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

I cyklus 18 GEVINDSKÆRING kører værktøjet med styret spindel fra den aktuelle position med det aktiverede omdrejningstal til dybde. I bunden af boringen følger et spindel-stop. Til- og frakørselsbevægelser skal De indlæse separat – bedst i en fabrikant-cyklus. Deres maskinfabrikant kan give Dem nærmere information.

### Pas på før programmeringen

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af 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 automatisk såpindelen ind og ud. For cyklus-kald programmeres M3 eller M4 ikke.

Boredybde 1: Afstand aktuel værktøjs-position – gevind-ende

Fortegnet for boredybde fastlægger arbejdsretningen ("–" svarer til en negativ retning i spindelaksen)

### Gevindstigning 2:

Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +

- += Højre gevind (M3 ved negativ boredybde)
- = Højre gevind (M4 ved negativ boredybde)



### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

22	CYCL	DEF	18.0	GEVINDSKÆRING
23	CYCL	DEF	18.1	DYBDE -20
24	CYCL	DEF	18.2	STIG +1


# **GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209)**

	ΓŢ	
5		٢

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC en skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
- 2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdr.retningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller kører ud af boringen for afspåning
- **3** Herefter bliver spindelomdr.retningen igen vendt og kørt til den næste fremryk-dybde
- 4 TNC'en gentager disse forløb (2 til 3), indtil den indlæste boredybde er nået
- 5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet derhen med FMAX
- 6 På sikkerheds-afstanden stopper TNC´en spindelen



#### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunkt (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for parameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen trykker drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

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



Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en feilmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand emneoverflade – gevindende
- Gevindstigning Q239
  Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  += højregevind
  -= venstregevind
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Boredybde til spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud.
- Udkørsel ved spånbrud Q256: TNC en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud tilbage med denne beregnede værd. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand)
- Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære

#### Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stoptaste, viser TNC'en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



Eksempel: Eksempel: NC-blokke

26 CYCL DEF 209	GEVBORING SPÅNBR.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=+25	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL

# Grundlaget for gevindfræsning

#### Forudsætninger

- Maskinen skal være udrustet med en indv. spindelkøling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrekturen sker ved TOOL CALL med delta-radius DR
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kun anvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /– = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /–1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

Indv. gevind	Stigning	Fræsart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	-	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	-	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræsart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	_	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	-	+1(RL)	Z+



#### Kollisionsfare!

ᇞ

De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks. kun gentage en cyklus undersænkningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersænkningsdybden.

#### Forhold ved værktøjsbrud!

Hvis der under gevindskæringen sker et værktøjsbrud, så standser De programafviklingen, skifter til driftsart positionering med manuel indlæsning og kører der værktøjet i en lineær-bevægelse til midten af boringen. Herefter kan De frikøre værktøjet i fremrykaksen og udskifte det.

TNC´en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC´en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindefræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

# 8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

# GEVINDFRÆSNIG (cyklus 262)

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, der fremkommer ud fra fortegnet for gevindstigningen, fræsearten og antallet af gevind for eftersætning
- **3** I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter Hermed bliver før Helixtilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan
- 4 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- **5** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

#### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameteren gevinddybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til nominelle gevinddiameter sker i en halvkreds ud fra midten. Er værktøjsdiameteren med den 4-gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver udført en sideværts forpositionering.

Pas på, at TNC'en før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- **Soll-diameter** Q335: gevindets nominelle diameter
- ► Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - += højregevind
  - = venstregevind
- ▶ Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Eftersætte Q355: Antallet af gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat (se billedet nederst til højre):
  - **0** = en 360° skruelinie på gevinddybden
  - 1 = kontinuerlig skruelinie på den totale
  - gevindlængde

>1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, derimellem forskyder TNC en værktøjet med Q355 gange stigningen

- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03 +1 = medløbsfræsning
  - -1 = modløbsfræsning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

**Eksempel: Eksempel: NC-blokke** 

25 CYCL DEF 262	GEVINDFRÆSNING
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;EFTERSÆTTE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

262 💧

8 Programmering: Cykler

# UNDERSÆNK.GEV.FRÆSNING (cyklus 263)

**1** TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

#### Undersænkning

- 2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undesænkningsdybden minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden
- **3** Hvis der er indlæst en sikkerhedsafstand side, positionerer TNC´en værktøjet ligeledes med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden
- 4 Herefter kører TNC'en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

#### Endeflade undersænkning

- **5** Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen
- 6 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 7 Herefter kører TNC'en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

#### Gewindefräsen

- 8 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet, der fremkommer ud fra fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- **9** Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet
- **10** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet



**11** Ved enden af cyklus kører TNC´en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

	Pas på før programmeringen
	Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.
	Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge: 1. Gevinddybde 2. Undersænkningsdybde 3. Dybde endeflade
	Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.
	Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameter undersænkningsdybde med 0.
	De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersænkningsdybden.
叱	Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).
	Pas på kollisionsfare!
	Pas på, at TNC'en ved en <b>positiv indlæst dybde</b> vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand <b>under</b> emne-overfladen!

8 Programmering: Cykler

i





- **Soll-diameter** Q335: gevindets nominelle diameter
- ▶ Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - + = højregevind
  - = venstregevind
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Undersænkningsdybde Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Sikkerheds-afstand side Q357 (inkremental): Afstand mellem værktøjsskær og boringens væg
- Dybde endeflade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- 8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning
- ► Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

25 CYCL DEF 263	UNDERSÆNKGEVINDFRÆSNING
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	; UNDERSÆNKDYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q357=0.2	;SIAFST. SIDE
Q358=+0	;DYBDE MOD ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. MOD ENDEFLADE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

# BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

#### Boring

- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding dybdefremrykning til første fremryk-dybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC en værktøjet i ilgang tilbage i sikkerheds-afstand og herefter igen med FMAX til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspændingen en yderligere fremrykdybde.
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået

#### Endeflade undersænkning

- 6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen
- 7 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 8 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

#### Gewindefräsen

- **9** TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet, der fremkommer ud fra fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- **10** I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- **11** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet



12 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

	Pas på før programmeringen
_	Drogrammár positionaringo bla

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Boredybde
- 3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end boringsdybden.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

呣

Т





- **Soll-diameter** Q335: gevindets nominelle diameter
- ► Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - + = højregevind
  - = venstregevind
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Boredybde Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Forstopafstand oppe Q258 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
- Boredybde ved spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
- Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud
- Dybde endeflade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

25 CYCL DEF 264	BORGEVINDFRÆSNING
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;BOREDYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q258=0.2	;FORSTOPAFSTAND OPPE
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q358=+0	;DYBDE MOD ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. MOD ENDEFLADE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

# HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

#### Endeflade undersænkning

- 2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC'en værktøjet til undersænkningsdybden med tilspænding forpositionerng
- **3** TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 4 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

#### Gevindfræsning

- **5** TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet
- 6 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- 7 TNC'en kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinie, indtil gevinddybden er nået
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 9 Ved enden af cyklus kører TNC en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



#### Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af boring) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde eller dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC en ikke dette arbejdsskridt.

Fræsearten (med-/modløb) er bestemt med gevindet (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretningen fra emneoverfladen ind i delen er mulig.



빤

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

i



- **Soll-diameter** Q335: gevindets nominelle diameter
- ▶ Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - + = højregevind
  - = venstregevind
- ▶ Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Dybde endeflade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
- Undersænkningsforløb Q360: Udførelse af affasning
  0 = før gevindbearbejdning
  - 1 = efter gevindbearbejdning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade



Х

- 8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning
- ► Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- ▶ Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

**Eksempel: Eksempel: NC-blokke** 

25 CYCL DEF 265	HELIX-BOREGEVINDEFR.
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q358=+0	;DYBDE MOD ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. MOD ENDEFLADE
Q360=0	;U.SÆNK.FORLØB
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500	;TILSP. FRÆSE

# UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267)

**1** TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

#### Endeflade undersænkning

- 2 TNC´en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning
- **3** Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen
- **4** TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 5 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

#### Gewindefräsen

- 6 TNC'en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, der fremkommer ud fra fortegnet for gevindstigningen, fræsearten og antallet af gænger for eftersætning
- 8 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter
- **9** Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- **10** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet



11 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand

r br	Pas på før programmeringen
	Programmér positionerings-blokken på startpunktet (midten af tappen) i bearbejdningsplanet med radiuskorrekturen R0.
	Den nødvendige forskydning for undersænkning på endefladen skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).
	Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge: 1. Gevinddybde 2. Dybde endeflade
	Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.
	Fortegnet for cyklusparameteren gevinddybde fastlægge arbejdsretningen.
	Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive er fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).
	Pas på kollisionsfare!
	Pas på, at TNC´en ved en <b>positiv indlæst dybde</b> vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand <b>under</b>

emne-overfladen!

ĺ



- **Soll-diameter** Q335: gevindets nominelle diameter
- Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind: +
  - += højregevind
  - = venstregevind
- ▶ Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Eftersætte Q355: Antallet af gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat (se billedet nederst til højre):
  - **0** = en skruelinie på gevinddybden
  - 1 = kontinuerlig skruelinie på den totale
  - gevindlængde

>1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, derimellem forskyder TNC'en værktøjet med Q355 gange stigningen

- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  +1 = medløbsfræsning
  - **-1** = modløbsfræsning





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- Dybde endef1ade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved en endeflade undersænkningsforløb
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra tappens midte
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

25 CYCL DEF 267	UDV.GEVIND FRÆSE
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;EFTERSÆTTE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q358=+0	;DYBDE MOD ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. MOD ENDEFLADE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500	;TILSP. FRÆSE



O BEGIN PGM C200	MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL DEF 1 L+0	R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500		Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX		Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING		Cyklus-definition
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15	;DYBDE	
Q206=250	;F FREMRYK.DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0	;FTID OPPE	
Q203=-10	;KOOR. OVERFL.	
Q204=20	;2. SAFSTAND	
0211=0.2	;DVÆLETID NEDE	

i

7 L X+10 Y+10 RO FMAX M3	Kør til boring 1, spindel indkobles
8 CYCL CALL	Cyklus-kald
9 L Y+90 RO FMAX M99	Kør til boring 2, cyklus-kald
10 L X+90 RO FMAX M99	Kør til boring 3, cyklus-kald
11 L Y+10 RO FMAX M99	Kør til boring 4, cyklus-kald
12 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM C200 MM	

i

# Eksempel: Borecykler

#### Program-afvikling

- Borecyklus programmeres i hovedprogram
- Programmere bearbejdning i et underprogramm, se "Underprogrammer", side
  - 463



O BEGIN PGM C18 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S100	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 18.0 GEVINDSKÆRING	Cyklus-definition gevindskæring
7 CYCL DEF 18.1 DYBDE +30	
8 CYCL DEF 18.2 TRIN +1.75	
9 L X+20 Y+20 RO FMAX	Kør til boring 1
10 CALL LBL 1	Kald underprogram 1
11 L X+70 Y+70 RO FMAX	Kør til boring 2
12 CALL LBL 1	Kald underprogram 1
13 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, slut på hovedprogram



14 LBL 1
15 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
16 CYCL DEF 13.1 VINKEL 0
17 L M19
18 L IX-2 R0 F1000
19 L Z+5 RO FMAX
20 L Z-30 R0 F1000
21 L IX+2
22 CYCL CALL
23 L Z+5 RO FMAX
24 LBL 0
25 END PGM C18 MM

Underprogram 1: Gevindskæring

kernediameter og værktøj) Forpositionering ilgang Kør til startdybde

Værktøj igen til boringsmidte

Slut på underprogram 1

Kald cyklus 18 Frikørsel

Definere spindelvinkel (Skærings gentagelse mulig)

Orientere spindel (maskinafhængige M-funktion)

Forskyd værktøj for kollisionsfri indstikning (afhængig af

# **Eksempel: Borecykler i forbindelse med punkt-tabeller**

Booringskoordinaterne er gemt i pnkt-tabellen TAB1.PNT og bliver kaldt af TNC´en med **CYCL CALL PAT**.

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

#### Program-afvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring



O BEGIN PGM 1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X	+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4		Værktøjs-definition centrerer
4 TOOL DEF 2 L+0	2.4	Værktøjs-definition bor
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3		Værktøjs-definition gevindebor
6 TOOL CALL 1 Z	\$5000	Værktøjs-kald centrerer
7 L Z+10 R0 F5000		Kør værktøj til sikker højde (programmér F med værdi,
		TNC´en positionerer efter hver cyklus til sikker højde)
8 SEL PATTERN "TAB1"		Fastlæg punkt-tabel
9 CYCL DEF 200 BORING		Cyklus-definition centrering
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-2	;DYBDE	
Q206=150	;F FREMRYK.DYBDE	
Q202=2	;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0	;FTID OPPE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0	;2. SAFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.2	;DVÆLETID NEDE	

i

b	10 CYCL CALL PAT F5	50
i.		
Sn	11 L Z+100 R0 FMAX	M
8	12 TOOL CALL 2 Z S5	50
Jfr	13 L Z+10 R0 F5000	
ŭ	14 CYCL DEF 200 BOR	I
Ž	Q200=2	; S
ge	Q201=-25	; D
δ	Q206=150	; T
0	Q202=5	; F
Jg	Q210=0	; D
Ē	Q203=+0	; K
00	Q204=0	; 2
p	Q211=0.2	; D
İ	15 CYCL CALL PAT F5	50
ev	16 L Z+100 R0 FMAX	M
D	17 TOOL CALL 3 Z S2	20
ĺĝ'	18 L Z+50 RO FMAX	
L	19 CYCL DEF 206 GEV	<b>I</b>
ō	Q200=2	; S
- L L	Q201=-25	; G
<u>[</u> 0	Q206=150	; T
۲. ۲	Q211=0	; D
cle	Q203=+0	; K
Ň	Q204=0	; 2
S	20 CYCL CALL PAT F5	50
<u>.</u>	21 L Z+100 R0 FMAX	M
8	22 END PGM MM	

CL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT,
	Tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
Z+100 RO FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
OL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor
Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
CL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
201=-25 ;DYBDE	
206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRYK.	
202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DVÆLETID OPPE	
203=+0 ;KOOR. OVERFL.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	
CL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
Z+100 RO FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
OL CALL 3 Z S200	Værktøjs-kald gevindborer
Z+50 RO FMAX	Kør værktøj til sikker højde
CL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
201=-25 ;GEVINDDYBDE	
206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRYK.	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
CL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
Z+100 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
D PGM MM	

#### Punkt-tabel TAB1.PNT

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



# 8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

# Oversigt

Cyklus	Softkey
251 FIRKANTLOMME Skrub-/Slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	251
252 RUND LOMME Skrub-/Slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	252
253 NOTFRÆSNING Skrub-/Slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende/helixformet indstikning	253
254 RUND NOT Skrub-/Slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende/helixformet indstikning	254
4 LOMMEFRÆSNING (firkantet) Skrubbe-cyklus uden automatisk forpositionering	4
212 LOMME SLETFRÆS (firkantet) Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	212
213 TAP SLETFRÆS (firkantet) Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	213
5 RUND LOMME Skrub-Cyklus uden automatisk forpositionering	5
214 RUND LOMME SLETFRÆS Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	214
215 RUND TAP SLETFRÆS Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	215

i

#### Cyklus

Softkey .

з

210 📗

#### 3 NOTFRÆSNING Skrub-/slet-cyklus uden automatisk forpositionering, lodret dybde-fremrykning

210 NOT PENDLENDE Skrub-/Slet-cyklus med automatisk forpositionering, pendlende indstiksbevægelse

211 RUND NOT Skrub-/Slet-cyklus med automatiskforpositionering, pendlende indstiksbevægelse

211		
_	Ě I	
_	_	



# FIRKANTLOMME (cyklus 251)

Med firkantlomme-cyklus 251 kan De bearbejde en firkantlomme fuldstændigt. I afhængighed af cyklus-parameteren står følgende bearbejdningsalternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side

#### Skrubning

- 1 Værktøjet indstikkes i lommemidten i emnet og kører til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletspånen (parameter Q368)
- 3 Dette forløb gentager sig, indtil den programmerede lommedybde er nået

#### Sletfræsning

- 4 Såfremt sletspånfræsning er defineret, sletter TNC´en derefter bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 5 Herefter sletter TNC´en lommens vægge, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver herved tilkørt tangentialt

# Pas på før programmeringen

Værktøj forpositioneres på startposition i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (lommens længde).

TNC en udfører cyklus en i aksen (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, når De med CYCL CALL POS X... Y... og i U og V, når De CYCL CALL POS U... V... har programmeret.

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus'en.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

ᇝ

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

- ▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge
  - bearbejdningens-omfang:
  - 0: Skrubning og sletfræsning
  - 1: Kun skrubbe
  - 2: Kun sletfræse

Sletning af side og sletning i dybden bliver kun udført, når det pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret

- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- Hjørneradius Q220: Radius til lommens hjørne. Hvis ikke indlæst, sætter TNC´en hjørneradius lig værktøjsradius
- Sletspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale lomme bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- Stedet for lommen Q367: Stedet for lommen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald (se billedet i midten til højre):
  - 0: Værktøjsposition = Lommemidten
  - 1: Værktøjsposition = Venstre nederste hjørne
  - 2: Værktøjsposition = Højre nederste hjørne
  - **3**: Værktøjsposition = Højre øverste hjørne
  - 4: Værktøjsposition = Venstre øverste hjørne
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  - +1 = medløbsfræsning
  - -1 = modløbsfræsning







8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter

- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af lommen
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- Sletspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsendeflade og emne-overflade
- ► Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern)





- 8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter
- Bane-overlapnings faktor Q370: Q370 x værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = lodret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE ligeledes være defineret med 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding

#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

8 CYCL DEF 251	FIRKANT LOMME
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q368=0.2	;SLETSPÅN SIDE
Q224=+0	;DREJESTED
Q367=0	;LOMMESTED
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	; DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;SLETSPÅN DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
9 CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 FMAX M3

i
# **RUND LOMME (cyklus 252)**

Med rund lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en rund lomme fuldstændigt. I afhængighed af cyklus-parameteren står følgende bearbejdningsalternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side

#### Skrubning

- Værktøjet indstikkes i lommemidten i emnet og kører til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC'en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletspånen (parameter Q368)
- **3** Dette forløb gentager sig, indtil den programmerede lommedybde er nået

#### Sletfræsning

- 4 Såfremt sletspånfræsning er defineret, sletter TNC'en derefter bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt
- **5** Herefter sletter TNC'en lommens vægge, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver herved tilkørt tangentialt

#### Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

TNC en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, når De med CYCL CALL POS X... Y... og i U og V, når De CYCL CALL POS U... V... har programmeret.

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus'en.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus'en igen tilbage til startpositionen.



Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

252

ᇞ

Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdningens-omfang:

- 0: Skrubning og sletfræsning
- 1: Kun skrubbe
- 2: Kun sletfræse

Sletning af side og sletning i dybden bliver kun udført, når det pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret

- Cirkeldiameter Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede lomme
- S1etspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
   +1 = medløbsfræsning
  - -1 = modløbsfræsning
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af lommen
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjethver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- S1etspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsendeflade og emne-overflade
- ▶ Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern)
- Bane-overlapnings faktor Q370: Q370 x værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k
- ▶ Indstiksstrategi Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = lodret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE ligeledes være defineret med 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding



8 CYCL DEF 252	RUND LOMME
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q223=60	;CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;SLETSPÅN SIDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q2O2=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;SLETSPÅN DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
9 CYCL CALL POS	X+50 Y+50 FMAX M3

# NOTFRÆSNING (cyklus 253)

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. I afhængighed af cyklus-parameteren står følgende bearbejdningsalternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side

#### Skrubning

- Værktøjet pendler med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Når pladsforholdene tillader det, indstikker TNC en istedet for pendlende helixformet. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC'en rømmer noten til den aktive fremrykdybde
- 3 Disse Vforløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

#### Sletfræsning

- 4 Såfremt sletspånfræsning er defineret, sletter TNC en derefter bunden af noten. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt
- **5** Herefter sletter TNC´en notens vægge, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt



#### Pas på før programmeringen

Værktøj forpositioneres på startposition i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (notsted).

TNC'en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, når De med CYCL CALL POS X... Y... og i U og V, når De CYCL CALL POS U... V... har programmeret.

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus en.

TNC en positionerer værktøjet ved enden af cyklus en igen tilbage til startpositionen.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

253

ф

Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdningens-omfang:

- 0: Skrubning og sletfræsning
- 1: Kun skrubbe
- 2: Kun sletfræse

Sletning af side og sletning i dybden bliver kun udført, når det pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret

- Not1ængde Q218 (værdien parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs den længste side af noten
- Notbredde Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Bredde af noten indlæses; når notbredden er indlæst lig med værktøjs-diameteren, så skrubber TNC'en kun (langhul fræsning)
- S1etspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- Stedet for noten Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald (se billedet i midten til højre):
  - 0: Værktøjsposition = midten af noten
  - 1: Værktøjsposition = Venstre ende af noten
  - 2: Værktøjsposition = centrum venstre notcirkel
  - **3**: Værktøjsposition = centrum højre notcirkel
  - 4: Værktøjsposition = højre ende af noten
- ► Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
  - +1 = medløbsfræsning
  - -1 = modløbsfræsning





- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af noten
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjethver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- S1etspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning



i

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsendeflade og emne-overflade
- ► Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern)
- ▶ Indstiksstrategi Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = lodret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE ligeledes være defineret med 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC'en en fejlmelding



Eksempel:Eksempel:	NC-blokke
--------------------	-----------

8 CYCL DEF 253	NOTFRÆSNING
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	; NOTLÆNGDE
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;SLETSPÅN SIDE
Q224=+0	;DREJESTED
Q367=0	;NOTSTED
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;SLETSPÅN DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
9 CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 FMAX M3

# RUND NOT (cyklus 254)

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. I afhængighed af cyklus-parameteren står følgende bearbejdningsalternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side

#### Skrubning

- 1 Værktøjet pendler med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Når pladsforholdene tillader det, indstikker TNC en istedet for pendlende helixformet. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
- 2 TNC'en rømmer noten til den aktive fremrykdybde
- 3 Disse Vforløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

#### Sletfræsning

- 4 Såfremt sletspånfræsning er defineret, sletter TNC en derefter bunden af noten. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt
- **5** Herefter sletter TNC´en notens vægge, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt



#### Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Parameter Q367 (**henf. for notsted**) defineres tilsvarende.

TNC'en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan), med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, når De med CYCL CALL POS X... Y... og i U og V, når De CYCL CALL POS U... V... har programmeret.

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus en.

TNC en positionerer værktøjet ved enden af cyklus en igen tilbage til startpositionen.

ᇝ

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

1

- bearbeidningens-omfang:
- **0**: Skrubning og sletfræsning
- 1: Kun skrubbe
- 2: Kun sletfræse

Sletning af side og sletning i dybden bliver kun udført, når det pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret

- Notbredde Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Bredde af noten indlæses; når notbredden er indlæst lig med værktøjs-diameteren, så skrubber TNC en kun (langhul fræsning)
- S1etspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Delcirkel-diameter Q375: Indlæs diameteren for delcirklen
- Stedet for noten Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald (se billedet i midten til højre):

**0**: Værktøjspositionen bliver ikke tilgodeset. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkelmidte og startvinkel

 Værktøjsposition = centrum venstre notcirkel Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
 Værktøjsposition = centrum midterakse. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
 Værktøjsposition = centrum højre notcirkel Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset

- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Kun virksom, når Q367 = 0
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet Kun virksom, når Q367 = 0
- Startvinkel Q376 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet
- Åbnings-vinkel for not Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten







- Vinkel skridt Q378 (inkremental): Vinklen, om hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten
- Antal bearbejdninger Q377: Antal bearbejdninger på delcirklen
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning ved M03
   +1 = medløbsfræsning
   -1 = modløbsfræsning
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af noten
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjethver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- S1etspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsendeflade og emne-overflade
- ▶ Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern)
- ▶ Indstiksstrategi Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = lodret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE ligeledes være defineret med 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding



8 CYCL DEF 254	RUND NOT
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;SLETSPÅN SIDE
Q375=80	;DELCIRKDIAMETER
Q367=0	;HENF. NOTPOS.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRIDT
Q377=1	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;SLETSPÅN DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
9 CYCL CALL POS	X+50 Y+50 FMAX M3

1

# 8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter

# LOMMEFRÆSNING (cyklus 4)

- 1 Værktøjet indstikkes på startpositionen (lommemidten) i emnet og kører til den første fremryk-dybde
- 2 I tilslutning hertil kører værktøjet så i den positive retning på den lange side – ved kvadratiske lommer i den positive Y-retning – og udfræser så lommen indefra og udefter
- 3 Disse forløb gentager sig (1 til 2), indtil dybden er nået
- 4 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet tilbage til startpositionen



#### Pas på før programmeringen

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844) eller forboring i lommens midte.

Forpositionér over midten af lommen med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (i sikkerheds-afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

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



- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Dybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af lommen
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Tilspænding dybdefremrykning: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning
- 1. side-længde 4: Længde af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. side-længde 5: Bredde af lommen
- Tilspænding F: kørselshastigheden af værktøjet i bearbejdningsplanet
- Drejning medurs
  - DR +: Medløbs-fræsning ved M3
  - DR -: Modløbs-fræsning ved M3





#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

11 L Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 4.0 LOMMEFRÆSNING
13 CYCL DEF 2.1 AFST 2
14 CYCL DEF 4.2 DYBDE -10
15 CYCL DEF 4.3 FREMRYK 4 F80
16 CYCL DEF 4.4 X80
17 CYCL DEF 4.5 Y40
18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIUS 10
19 L X+60 V+35 FMAX M3
20 L Z+2 FMAX M99

337

Rundings-radius: Radius for lommens hjørne. For radius = 0 er rundings-radius lig med værktøjsradius

#### Beregninger:

Sideværts fremrykning  $k = K \times R$ 

- K: Overlapnings-faktor, fastlagt i maskin-parameter 7430
- R: Radius for fræser

i

### SLETFRÆSE EN LOMME (cyklus 212)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerhedsafstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til lommens midte
- 2 Ud fra lommemidten kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. TNC'en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for sletspån og værktøjs-radius. Evt. indstikker TNC'en i lommemidten
- **3** Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb én omgang
- **5** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til midten af lommen (slutposition = startposition

#### Pas på før programmeringen

al

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.

Mindste størrelse af lommen: tre gange værktøjs-radius.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- 8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter

212

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af lommen
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved kørsel til dybde i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæs en mindre værdi end defineret i Q207
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- Hjørneradius Q220: Radius til lommens hjørne. Hvis ikke indlæst, sætter TNC´en hjørneradius lig værktøjsradius
- Sletspån 1. akse Q221 (inkremental): Sletspån for beregning af forposition i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af lommen

#### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

354 CYCL DEF 212	SLETFRÆSE LOMME
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q221=0	;SLETSPÅN

## SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213)

- TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til tappens midte
- 2 Fra tappens midte kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet ligger ca 3,5-gang værktøjs-radius til højre for tappen
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- **4** Herefter kører værktøjet tangentialt til den færdige delkontur og fræser i medløb én omgang.
- **5** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til midten af tappen (slutposition = startposition)



ф,

#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil fræse tappen helt fra bunden af, så skal De anvende en fræser med centrumskær (DIN 844). Indlæs så en lille værdi for tilspænding fremrykdybde.

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade tappens grund
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, indlæs så en lille værdi, hvis De indstikker i det fri, indlæses en højere værdi
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæs værdier større end 0.
- ► Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. Akse Q217 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af tappen parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af tappen parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- Hjørneradius Q220: Radius til tappens hjørne
- Sletspån 1. akse Q221 (inkremental): Sletspån for beregning af forposition i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af tappen

35 CYCL DEF 213	SLETFRÆS TAP
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q291=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q294=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q221=0	;SLETSPÅN

213 📕

8 Programmering: Cykler

# CIRKULÆR LOMME (cyklus 5)

- 1 Værktøjet indstikkes på startpositionen (lommemidten) i emnet og kører til den første fremryk-dybde
- 2 Herefter beskriver værktøjet med tilspændingen F den i billedet til højre viste spiralbane: for sideværts fremrykning k, se "LOMMEFRÆSNING (cyklus 4)", side 337
- **3** Disse forløb gentager sig, indtil dybden er nået
- 4 Til slut kører TNC'en værktøjet tilbage til startpositionen.

#### Pas på før programmeringen

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844) eller forboring i lommens midte.

Forpositionér over midten af lommen med radiuskorrektur R0.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (i sikkerheds-afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Fræsedybde 2: Afstand emne-overflade lommens bund
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. TNC´en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde





8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter

- 8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter
- Tilspænding dybdefremrykning: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning
- ▶ Cirkelradius: Radius for den cirkulære lomme
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet i bearbejdningsplanet
- Drejning medurs
  - DR +: Medløbs-fræsning ved M3
  - DR -: Modløbs-fræsning ved M3



16 L Z+100 R0 FMAX
17 CYCL DEF 5.0 RUND LOMME
18 CYCL DEF 5.1 AFST 2
19 CYCL DEF 5.2 DYBDE -12
20 CYCL DEF 5.3 FREMRYK 6 F80
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35
22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+
23 L X+60 Y+50 FMAX M3
24 L Z+2 FMAX M99



i

# SLETFRÆSNING AF CIRKULÆRLOMME (cyklus 214)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerhedsafstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til lommemidten
- 2 Ud fra lommemidten kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. TNC'en tager ved beregningen af startpunkt hensyn til råemne-diameteren og værktøjs-radius. Hvis De indlæser råemne-diameteren med 0, indstikker TNC'en i lommemidten
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb én omgang
- **5** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis det er indlæst – til den
  - 2. sikkerheds-afstand og derefter i midten af lommen (slutposition = startposition)

#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.

빤

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- 214
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade bund af lommen
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved kørsel til dybde i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæs en mindre værdi end defineret i Q207
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Råemne-diameter Q222: Diameteren af den forbearbejdede lomme for beregning af forposition; Råemne-diameter indlæses mindre end færdig-deldiameteren
- Færdig-del-diameterer Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede lomme; Færdig-dal-diameteren indlæses større end råemne-diameterer og større end værktøjs-diameteren

42 CYCL DEF 214	RUND LOMME SLETTE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q222=79	;RÅEMNE-DIAMETER
Q223=80	;FÆRDIGDEL-DIAMETER

## SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215)

- 1 TNC'en kører automatisk værktøjet i spindelaksen til sikkerhedsafstand, eller – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til tappens midte
- **2** Fra tappens midte kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet ligger ca 2-gang værktøjs-radius til højre for tappen
- **3** Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb én 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 FMAX til sikkerheds-afstand eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerhedsafstand og derefter i midten af lommen (slutposition = startposition)



#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil fræse tappen helt fra bunden af, så skal De anvende en fræser med centrumskær (DIN 844). Indlæs så en lille værdi for tilspænding fremrykdybde.

吵

Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-ovberflade tappens grund
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi; hvis De indstikker i det fri, så indlæses en højere værdi
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjethver gang fremrykkes: Indlæs en værdi større end 0
- ▶ Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Råemne-diameter Q222: Diameteren af den forbearbejdede lomme for beregning af forposition; Råemne-diameter indlæses større end færdig-deldiameteren
- Færdigdeldiameter Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede tap; færdigdel-diameteren indlæses mindre end råemne-diameteren

43 CYCL DEF 215	RUND TAP SLETTE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q222=81	;RÅEMNE-DIAMETER
Q223=80	;FÆRDIGDEL-DIAMETER

348

215 📕

Ê

8 Programmering: Cykler



# NOTFRÆSNING (cyklus 3)

#### Skrubbe

- 1 TNC en flytter værktøjet indad med sletmålet (halve differens mellem notbredde og værktøjs-diameter). derfra indstikkes værktøjet i emnet og fræser noten i længderetningen
- 2 Ved enden af noten følger en dybdefremrykning og værktøjet fræser i modsat retning. Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

#### Slette

- **3** Ved bunden af fræsningen kører TNC`en værktøjet på en cirkelbane tangentialt til yderkonturen; herefter bliver konturen sletfræset i medløb (med M3)
- **4** Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden. Ved et ulige antal af fremrykninger kører værktøjet i sikkerheds-afstand til startpositionen



#### Pas på før programmeringen

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor på startpunktet.

Forpositionér i midten af noten og forskyd med værktøjsradius i noten med radiuskorrektur R0.

Vælg en fræserdiameter der ikke er større end notbredden og ikke mindre end den halve notbredde.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet i spindelaksen (i sikkerheds-afstand over emne-overfladen).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.







- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Fræsedybde 2 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af lommen
- Fremryk-dybde 3 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket; TNC´en kører i en arbejdsgang til dybden hvis:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- Tilspænding dybdefremrykning: Kørselshastigheden ved indstikning
- ▶ 1. side-længde 4: Længde af noten; 1. snitretning fastlægges med fortegn
- 2. side-længde 5: Bredde af noten
- Tilspænding F: Kørselshastigheden af værktøjet i bearbejdningsplanet





9 L Z+100 R0 FMAX
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 NOTFRÆSNING
13 CYCL DEF 3.1 AFST 2
14 CYCL DEF 3.2 DYBDE -15
15 CYCL DEF 3.3 FREMRYK 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L X+16 Y+25 RO FMAX M3
20 L Z+2 M99

i

# NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210)

#### Skrubbe

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang i spindelaksen til den 2. sikerheds-afstand og herefter i centrum af den venstre cirkelbue; derfra positionerer TNC'en værktøjet til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræsning til emne-overfladen; herfra kører fræseren i længderetningen af noten – med skrå indstikning i materialet – til centrum af højre cirkelbue
- **3** Herefter kører værktøjet igen med skrå indstikning tilbage til centrum for den venstre cirkelbue; disse skridt gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 4 I fræsedybden kører TNC´en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten og herefter igen til midten af noten

#### Slette

- 5 TNC positionerer værktøjet til midtpunktet af venstre notbue og derfra tangentialt til den venstre notende; herefter sletter TNC'en konturen i medløb (med M3), hvis indlæst også i flere fremrykninger
- 6 Ved enden af konturen kører værktøjet tangentialt væk fra konturen– til midten af venstre notbue
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerhedsafstand og – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



#### Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Ved skrubning dykkert værktøjet ind pendlende fra den ene til den anden notende i materialet. Forboring er derfor ikke nødvendigt.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiameteren mindre end den halve notlængde: Ellers kan TNC en ikke indstikke pendlende.



Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!



ᇞ

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af noten
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen bliver fremrykket totalt
- Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdningens-omfang:
  - 0: Skrubning og sletfræsning
  - 1: Kun skrubbe
  - 2: Kun sletfræse
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overfladen
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Zkoordinat, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 1. side-længde Q218 (værdien parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): indlæs den længste side af noten
- 2. side-længde Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjsdiameteren, så skrubber TNC en kun (lang hul fræsning)





- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken hele noten bliver drejet; drejecentrum ligger i centrum af noten
- Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Kun virksom ved sletning, når fremrykning sletning er indlæst

51 CYCL DEF 210	NOT PENDLENDE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=12	;2. SIDE-LÆNGDE
Q224=+15	;DREJESTED
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.



# RUND NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211)

#### Skrubbe

- 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 sikkerhedsafstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræsning til emne-overfladen; herfra kører fræseren – med skrå indstikning i materialet – til den anden ende af noten
- **3** Herefter kører værktøjet igen med skrå indstikning tilbage til startpunktet; disse forløb (2 til 3) gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 4 I fræsedybden kører TNC'en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten

#### Slette

- 5 Fra midten af noten kører TNC'en værktøjet tangentialt til færdigkontur; herefter sletfræser TNC'en konturen i medløb (med M3), hvis indlæst også i flere fremrykninger Startpunktet for sletfræsningen ligger i centrum af den højre cirkelbue.
- 6 Ved konturens ende kører værktøjet tangentialt væk fra konturen.
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden og – hvis det er indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



#### Pas på før programmeringen

TNC en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Ved skrubning dykker værktøjet med en HELIX-bevægelse pendlende ind fra den ene til den anden not-ende i materialet. Forboring er derfor ikke nødvendigt.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiameteren mindre end det halve af notlængden. Ellers kan TNC'en ikke indstikke pendlende.



Med maskin-parameter 7441 bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

#### Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en ved en **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstand **under** emne-overfladen!

211

ф

 Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade

- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bund af noten
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen bliver fremrykket totalt
- Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  - 0: Skrubning og sletfræsning
  - 1: Kun skrubbe
  - 2: Kun sletfræse
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overfladen
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Z-koordinater, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Delcirkel-diameter Q244: Indlæs diameteren for delcirklen
- 2. side-længde Q219: Indlæs bredden af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber TNC'en kun (lang hul fræsning)
- Startvinkel Q245 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet





- Åbnings-vinkel for not Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten
- ▶ Fremrykning sletfræsning Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning

#### ► Tilspænding dybdefremrykning Q206:

Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Kun virksom ved sletning, når fremrykning sletning er indlæst

#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

52 CYCL DEF 211	RUND NOT
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	; DYBDE
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q244=80	;DELCIRKDIAMETER
Q219=12	;2. SIDE-LÆNGDE
Q245=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.

1

# Eksempel: Fræsning af Lommer, tappe og noter



O BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition notfræsning
5 TOOL CALL 1 Z \$3500	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
6 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres



7 CYCL DEF 213 SL	ETFRÆS TAP.	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-30	;DYBDE	
Q206=250	;F FREMRYK.DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q207=250	;F FRÆSE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	
Q204=20	;2. SAFSTAND	
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE	
Q218=90	;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=80	;2. SIDE-LÆNGDE	
Q220=0	;HJØRNERADIUS	
Q221=5	;SLETSPÅN	
8 CYCL CALL M3		Cyklus-kald udvendig bearbejdning
9 CYCL DEF 252 RU	IND LOMME	Cyklus-definition cirkulær lomme
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50	;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2	;SLETSPÅN SIDE	
Q207=500	;TILSP. FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1	;SLETSPÅN DYBDE	
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.	
Q338=5	;FREMRYK. SLETTE	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1	;INDSTIKNING	
10 CYCL CALL POS	X+50 Y+50 FMAX	Cyklus-kald cirkulær lomme
11 L Z+250 RO FMA	X M6	Værktøjs-skift

1

12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald notfræser
13 CYCL DEF 254 RUND NOT	Cyklus-definition noter
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8 ;NOTBREDDE	
Q368=0.2 ;SLETSPÅN SIDE	
Q375=70 ;DELCIRKDIAMETER	
Q367=0 ;HENF. NOTPOS.	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45 ;STARTVINKEL	
Q248=90 ;ÅBNINGSVINKEL	
Q378=180 ;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. not
Q377=2 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500 ;TILSP. FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q338=5 ;FREMRYK. SLETTE	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1 ;INDSTIKNING	
14 CYCL CALL X+50 Y+50 FMAX M3	Cyklus-kald noter
15 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
16 END PGM C210 MM	



# 8.5 Cykler for fremstilling af punktemønstre

# Oversigt

TNC´en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Cyklus	Softkey
220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL	220
221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	221

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:



Når De skal lave uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med CYCL CALL PAT (se "Punkt-tabeller" på side 259).

- Cyklus 1DYBDEBORINGCyklus 2GEVINDBORING med kompenserende patronCyklus 3NOTFRÆSNINGCyklus 4LOMMEFRÆSNING
- Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING Cyklus 5 CIRKELLOMME
- Cyklus 17 GEVINDBORING GS uden komp.patron
- Cyklus 18 GEVINDSKÆRING
- Cyklus 200 BORING
- Cyklus 201 REIFNING
- Cyklus 202 UDDREJNING
- Cyklus 203 UNIVERSAL-BORING
- Cyklus 204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA
- Cyklus 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING
- Cyklus 206 GEVINDBORING NY med komp.patron
- Cyklus 207 GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
- Cyklus 208 BOREFRÆSNING
- Cyklus 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD
- Cyklus 212 LOMME SLETFRÆS
- Cyklus 213 TAPPE SLETFRÆS
- Cyklus 214 CIRKELLOMME SLETFRÆS
- Cyklus 215 RUNDTAPPE SLETFRÆS
- Cyklus 251 FIRKANTLOMME
- Cyklus 252 CIRKELLOMME
- Cyklus 253 NOTFRÆSNING
- Cyklus 254 RUND NOT (kan ikke kombineres med cyklus 220)
- Cyklus 262 GEVINDFRÆSNING


Cyklus 263 UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING Cyklus 264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus 267 UDV.-GEVINDFRÆSNING



# PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)

**1** TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning.

Rækkefølge:

- 2. sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør i sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- 3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinie-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse 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 er udført



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 220 er DEF-aktiv, det vil sige, cyklus 220 kalder automatisch den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De en af bearbejdningscyklerne 200 til 209, 212 til 215, 251 til 265 og 267 kombinerer med cyklus 220, virker sikkerheds-afstanden, emne-overflade og 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220.



- Midte 1. akse Q216 (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsålanet
- Delcirkel-diameter Q244: Diameteren for delcirklen
- Startvinkel Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for den første bearbejdning på delcirklen
- Slutvinkel Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for den sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); indlæs slutvinkel ulig startvinkel; når slutvinkel indlæses større end startvinkel, så bearbejdning modurs, ellers bearbejdning medurs





- Vinkelskridt Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på en delcirkel; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC´en vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; hvis et vinkelskridt er indlæst, så tager TNC´en ikke hensyn til slutvinklen; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (– = medurs)
- Antal bearbejdninger Q241: Antal bearbejdninger på delcirklen
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; indlæs positiv værdi
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.middel); indlæs positiv værdi
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
   O: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerhedsafstand
  - 1: Mellem bearbejdningerne til 2. sikkerheds-afstand
- Kørselsart? Retlinie=0/Cirkel=1 Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre med mellem bearbejdningerne:
  - 0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
    1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameteren

53 CYCL DEF 220	MØNSTER CIRKEL
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. V. AKSE
Q244=80	;DELCIRKDIAMETER
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRIDT
Q241=8	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KØR TIL SIK. HØJDE
0365=0	;KØRSELSART



# PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221)

## Pas på før programmeringen

Cyklus 221 er DEF-aktiv, det vil sige, cyklus 221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De en af bearbejdningscyklerne 200 til 209, 212 til 215, 251 til 265 og 267 kombinerer med cyklus 221, virker sikkerheds-afstanden, emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 221.

1 TNC'en positionerer værktøjet automatisk fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning

Rækkefølge:

- 2. sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør i sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- 3 Herefter positionerer TNC'en værktøjet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af den første linie
- 5 Herefter kører TNC en værktøjet til sidste punkt på den anden linie og gennemfører der bearbejdningen
- 6 Derfra positionerer TNC´en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning
- 7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført
- 8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie
- 9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier afviklet









- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen i bearbejdnings-planet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Afstand 1. akse Q237 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte punkter på linien
- ▶ Afstand 2. akse Q238 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linier
- Antal spalter Q242: Antallet af bearbejdninger på linien
- Antal linier Q243: Antallet af linier
- Drejevinkel Q224 (absolut): Vinklen, med hvilket hele det totale ordningsbillede bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
   O: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerhedsafstand

1: Mellem målepunkterne på 2. sikkerheds-afstand

54 CYCL DEF 221	MØNSTER LINIER
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTAL SPALTER
Q243=4	;ANTAL LINIER
Q224=+15	;DREJESTED
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KØR TIL SIK. HØJDE



# **Eksempel: Hulkreds**



O BEGIN PGM BORBE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F FREMRYK.DYBDE	
Q2O2=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;VTID	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=0 ;2. SAFSTAND.	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

7 CYCL DEF 220 M	ØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulkreds 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+30	;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+70	;MIDTE 2. AKSE	
Q244=50	;DELCIRKEL-DIAM.	
Q245=+0	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=+0	;VINKELSKRIDT	
Q241=10	;ANTAL	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	
Q204=100	;2. SAFSTAND.	
Q301=1	;KØR TIL SIK. HØJDE	
8 CYCL DEF 220 M	ØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulkreds 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+90	;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+25	;MIDTE 2. AKSE	
Q244=70	;DELCIRKEL-DIAM.	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSKRIDT	
Q241=5	;ANTAL	
Q200=2	;SIKKERHEDSAFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	
Q204=100	;2. SAFSTAND	
Q301=1	;KØR TIL SIK. HØJDE	
9 L Z+250 R0 FMA	X M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM BORBE	ММ	



# 8.6 SL-cykler

# Grundlaget

Med SL-cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogramnumre), som De angiver i cyklus 14 KONTUR, beregner TNC´en den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturunderprogrammer) er begrænset. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/ udv.kontur) og antallet af delkonturer og andrager f.eks. ca. 1024 retlinieblokke.

#### Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- TNC´en genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RR
- TNC´en genkender en Ø, hvis De omløber konturen udvendig, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningseplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

#### Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerhedsafstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-ophævning; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius af "indvendige-hjørner" er programmerbar værktøjet bliver ikke stående, friskær-markeringer bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udskrubning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder gennemgående konturen i medløb hhv. i modløb

Eksempel:Eksempel: Skema: Afvikle med SLcykler

O BEGIN PGM SL2 MM
····
12 CYCL DEF 140 KONTUR
13 CYCL DEF 20.0 KONTUR-DATA
····
16 CYCL DEF 21.0 FORBORING
17 CYCL CALL
····
18 CYCL DEF 22.0 RØMME
19 CYCL CALL
····
22 CYCL DEF 23.0 SLETFRÆS DYBDE
23 CYCL CALL
••••
26 CYCL DEF 24.04 SLETSPÅN SIDE
27 CYCL CALL
••••
50 L Z+250 RO FMAX M2
51 LBL 1
55 LBL 0
56 LBL 2
60 LBL 0
····



Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

### **Oversigt: SL-cykler**

Cyklus	Softkey
14 KONTUR (tvingende nødvendig)	14 LBL 1N
20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	20 OMRÁDE DATA
21 FORBORING (alternativt anvendelig)	21 (
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	22
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	23
24 SLETFRÆS SIDE (alternativt anvendelig)	24

#### Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey
25 KONTUR-KÆDE	25
27 ZYLINDER-FLADE	27
28 CYLINDER-OVERFLADE notfræsning	28



# **KONTUR** (cyklus 14)

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



#### Pas på før programmeringen

Cyklus 14 er DEF-aktiv, det vil sige at den er virksom fra sin definition i programmet.

I cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer).



**Label-nummre for kontur**: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer overføres med tasten ENT og indlæsningen afsluttes med tasten END.





#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

12	CYCL	DEF	14.0	KONTUR	
13	CYCL	DEF	14.1	KONTURLABEL	1/2/3/4

#### **Overlappede konturer**

De kan overlejre lommer og Ø'er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer

#### **Underprogrammer: Overlappende lommer**

De efterfølgende programmeringseksempler er konturunderprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR.

Lommerne A og B er overlappede.

8.6 SL-cykler

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som fuldkredse.

#### Underprogram 1: Lomme A

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

#### Underprogram 2: Lomme B

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

#### "Summere"-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 14) skal begynde udenfor den anden.

Flade A:

51 LBL 1	
52 L X+10 Y+50 RR	
53 CC X+35 Y+50	
54 C X+10 Y+50 DR-	
55 LBL 0	

Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0





# 8.6 SL-cykler

#### "Differens"-flader

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

■ Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.

A skal begynde udenfor B.

#### Flade A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

#### "Snit"-flader

Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

A og B skal være lommer.

A skal begynde indenfor B.

#### Flade A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Flade B:

56 LBL 2	
57 L X+90 Y+50 RR	
58 CC X+65 Y+50	
59 C X+90 Y+50 DR-	
60 LBL 0	





## KONTUR-DATA (cyklus 20)

20 OMRÁDE

пете

I cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informationerne for underprogrammer med delkonturer.

#### Pas på før programmeringen

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det vil sige cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q19 som programparametre.

- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand emneoverflade – bunden af lomme.
- Bane-overlapning faktor Q2: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- Sletspån dybde Q4 (inkremental): Sletspån for dybden.
- ▶ Koordinater emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endefladen og emne-overfladen
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolutte højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- Indvendig-rundingsradius Q8: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; Den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbane
- Drejeretning? Medurs = -1 Q9: Bearbeidningsretning for lommer
  - Medurs (Q9 = -1 modløb for lomme og  $\emptyset$ )
  - Modurs (Q9 = +1 medløb for lomme og  $\emptyset$ )

De kan kan teste en bearbejdnings-parameter ved en programafbrydelse og evt. overskrive.





#### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

57 CYCL DEF 20.0	KONTUR-DATA
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;SLETSPÅN SIDE
Q4=+0.1	;SLETSPÅN DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q7=+80	;SIKKER HØJDE
Q8=0.5	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;DREJERET.

# 8.6 SL-cykler

# FORBORING (cyklus 21)

G

TNC´en tilgodeser ikke en deltaværdi DR programmeret i en TOOL CALL-blok for beregning af indstikspunktet.

På snævre steder kan TNC'en evt. ikke forbore med et værktøj som er større end skrubværktøjet.

#### Cyklus-afvikling

Som cyklus 1 dybdeboring, se "Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning", side 263.

#### Anvendelse

Cyklus 21 FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletspån side og sletmål dybde, såvel som radius udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunkt for skrubningen.



Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning "-")

- ▶ Tilspænding dybdefremrykning Q11: Boretilspænding i mm/min
- Skrub-værktøjs nummer Q13: Værktøjs-nummeret på skrub-værktøjet



58	CYCL DE	F 21.0	FORBORING	
	Q10=+5		;FREMRYK-DYBDE	
	Q11=10	0	;TILSP. DYBDEFR.	
	Q13=1		;RØMME-VÆRKTØJ	

# 8.6 SL-cykler

# SKRUBNING (cyklus 22)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 konturen indefra og ud
- **3** Hervedbliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lommekonturen (her: A/B)
- 4 Herefter kører TNC'en lommekonturen færdig og værktøjet tilbage til sikker højde



#### Pas på før programmeringen

Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor med cyklus 21.

Hvis De i værktøjs-tabellen for udfræse-værktøjer i spalten ANGLE definerer en indstiksvinkel, kører TNC´en i en Helix-bevægelse til den pågældende udfræsedybde (se "Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data" på side 144)

- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
  - Tilspænding dybdefremrykning Q11: indstikstilspænding i mm/min
  - Tilspænding udskrubning Q12: Fræsetilspænding i mm/min
  - Forskrub-værktøjs nummer Q18: Nummeret på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har skrubbet. Hvis der ikke er forskrubbet blev der indlæst "0"; hvis De her indlæser et nummer, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrub-værktøjet ikke kunne bearbejdes.

Hvis der ikke kan køres sideværts til efterskrubområdet, indstikker TNC'en pendlende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, se "Værktøjs-data", side 142definere skærlængden LCUTS og den maximale indstiksvinkel ANGLE for værktøjet. Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding

Pendlende tilspænding Q19: Pendeltilspænding i mm/min



59 CYCL DEF 22.0	RØMME
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFR.
Q12=350	;TILSPÆNDING RØMME
Q18=1	;FORRØMME-VÆRKTØJ
Q19=150	;PENDLENDE TILSP.

# 8.6 SL-cykler

# SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23)

TNC´en fremskaffer startpunktet for sletning selvstændigt. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes. Herefter bliver den tilbageblevne sletspån fræset.



Tilspænding dybdefremrykning Q11: Kørselshastighed af værktøjet ved indstikning

► Tilspænding udskrubning Q12: Fræsetilspænding



#### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

60	CYCL DEF	23.0	SLETFRÆS	DYBDE
	Q11=100		;TILSP.	DYBDEFR.
	Q12=350	l	;TILSPÆ	NDING RØMME

## SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus 24)

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane tangentialt til delkonturen. Hver delkontur bliver slettet separat.



#### Pas på før programmeringen

Summen af sletspån på side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletspån side (Q3, cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

Hvis De bearbejder med cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

TNC'en fremskaffer startpunktet for sletning selvstændigt. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

- Drejeretning? Urviserretning = -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 udskrubning Q12: Fræsetilspænding
- Sletspån side Q14 (inkremental): Sletspån ved sletning af flere gange; den sidste slet-rest bliver udført, hvis De indlæser Q14 = 0



61 CYCL DEF 24.0	SLETSPÅN SIDE
Q9=+1	;DREJERET.
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFR.
Q12=350	;TILSPÆNDING RØMME
Q14=+0	;SLETSPÅN SIDE

## KONTUR-KÆDE (cyklus 25)

Denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR bearbejde-"åbne" konturer: Konturstart og -ende falder ikke sammen.

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE kan med fordel anvendes i stedet forprogrammering af normale positionerings-blokke:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræseretninger bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kører TNC'en værktøjet med spån både frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse en sletspån, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange.



#### Pas på før programmeringen

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en tilgodeser kun den første label i cyklus 14 KONTUR.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. programmere maximalt 1024 retlinieblokke.

Cyklus 20 KONTUR-DATA behøves ikke.

Direkte efter cyklus 25 programmerede positioner i kædemål henfører sig til positionen for værktøjet ved enden af cyklus.



#### Pas på kollisionsfare!

For at undgå en mulig kollision:

- Direkte efter cyklus 25 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til positionen for værktøjet ved cyklus-enden
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.



62 CYCL DEF 25.0	KONTUR-KÆDE
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;SLETSPÅN SIDE
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q7=+50	;SIKKER HØJDE
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFR.
Q12=350	;TILSP. FRÆSE
Q15=-1	;FRÆSEART

- 25
- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem emneoverflade og konturbund
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdnings-planet.
- ▶ Koord. emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overflade henført til emnenulpunktet
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; værktøjs-udkørselsposition ved cyklus-slut
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding fremrykdybde Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ► Tilspænding fræsning Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Fræseart? Modløb = -1 Q15: Medløbs-fræsning: Indlæs = +1 Modløbs-fræsning: Indlæs = -1 Afvekslende fræsning i med- og modløb ved flere fremrykninger: Indlæs = 0

# CYLINDER-FLADE (cyklus 27, software-option 1)



# Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De programmere en kontur i to dimensioner og bearbejde dem på en cylinder overflade. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

Underprogrammet indeholder koordinaterne i en vinkelakse (f.eks. Caksen) og aksen, som ovenikøbet forløber parallelt (f.eks. spindelaksen). Som banefunktioner står L, CHF, CR, RND, APPR (undtagen APPR LCT) og DEP til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges ved cyklus-definitionen).

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
- **3** Ved enden af konturen kører TNC´en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
- 4 Skridtene 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Herefter kører værktøjet til sikkerhedsafstand





#### Pas på før programmeringen

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. programmere maximalt 1024 retlinieblokke.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De også udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC'en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmelding "kontur-programmeringsfejl" evt. Sæt MP 810.x = 0.



Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen

- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for overflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrekturen
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding fremrykdybde Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ► Tilspænding fræsning Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinderradius Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen programmeres i underprogrammet i grad eller mm (tomme)

#### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

63 CYCL DEF 27.0	CYLINDER-OVERFL.
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;SLETSPÅN SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFR.
Q12=350	;TILSP. FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART

# CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, software-option 1)

Ψ

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De overføre en af afviklingen defineret føringsnot til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC'en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC'en skal fremstille noten i med- eller modløb:

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet
- 2 I den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver der taget hensyn til sidens sletspån
- **3** Ved enden af konturen forskyder TNC´en værktøjet til den overfor liggende notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 4 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Herefter kører værktøjet til sikkerhedsafstand



#### Pas på før programmeringen

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. programmere maximalt 1024 retlinieblokke.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De også udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmelding "kontur-programmeringsfejl" evt. sæt MP 810.x = 0.







- ► Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen
- Sletspn side Q3 (inkremental): Sletspån på notvæggen. Sletspånen formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilken værktøjet bliver fremrykket hver gang
- ► Tilspænding fremrykdybde Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ► Tilspænding fræsning Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinderradius Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen programmeres i underprogrammet i grad eller mm (tomme)
- ▶ Notbredde Q20: Bredden af noten der skal fremstilles

63 CYCL DEF 28.0	CYLINDER-OVERFL.
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;SLETSPÅN SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFR.
Q12=350	;TILSP. FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;NOTBREDDE

# Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



O BEGIN PGM C20 M	4M	
1 BLK FORM 0.1 Z	X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		Råemne-definition
3 TOOL DEF 1 L+0	R+15	Værktøjs-definition udskrubning
4 TOOL DEF 2 L+0	R+7.5	Værktøjs-definition efterskrubning
5 TOOL CALL 1 Z S	\$2500	Værktøjs-kald udskrubning
6 L Z+250 R0 FMA)	(	Værktøj frikøres
7 CYCL DEF 14.0	KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1		
9 CYCL DEF 20.0 I	KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE	
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0	;SLETSPÅN SIDE	
Q4=+0	;SLETSPÅN DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100	;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1	;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;DREJERET.	

e
Y
>
Ľ
S
Q
m.

Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING RØMME	
Q18=0 ;FORRØMME-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;PENDLENDE TILSP.	
11 CYCL CALL M3         Cyklus-kal	d udskrubning
12 L Z+250 RO FMAX M6 Værktøjs-s	skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000 Værktøjs-I	ald efterskrubning
14 CYCL DEF 22.0 RØMME         Cyklus-de	finition efterskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING RØMME	
Q18=1 ;FORRØMME-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;PENDLENDE TILSP.	
15 CYCL CALL M3 Cyklus-kal	d efterskrubning
16 L Z+250 RO FMAX M2 Værktøj fr	køres, program-slut
17 LBL 1 Kontur-un	derprogram
18 L X+0 Y+30 RR se "Ekser	npel: FK-programmering 2″, side 219
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 FSELECT 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 FSELECT 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26 FSELECT 3	
27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28 FSELECT 2	
29 LBL 0	
30 END PGM C20 MM	

# Eksempel: Forboring af overlappede konturer, skrubning, sletfræsning



O BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition bor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald bor
6 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
7 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
9 CYCL DEF 20.0 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;SLETSPÅN SIDE	
Q4=+0.5 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERET.	

8 Programmering: Cykler

10 CYCL DEF 21.0 FORBO	DRING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ; FRI	EMRYK-DYBDE	
Q11=250 ;TI	LSP. DYBDEFR.	
Q13=2 ;RØM	MME-VÆRKTØJ	
11 CYCL CALL M3		Cyklus-kald forboring
12 L T+250 R0 FMAX M6		Værktøjs-skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000	D	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
14 CYCL DEF 22.0 RØMME	E	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ; FRI	EMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;BOI	RETILSP DYB.FREMRK.	
Q12=350 ;TI	LSPÆNDING RØMME	
Q18=0 ; FOI	RRØMME-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;PE	NDLENDE TILSP.	
15 CYCL CALL M3		Cyklus-kald skrubning
16 CYCL DEF 23.0 SLETF	FRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TI	LSP. DYBDEFR.	
Q12=200 ;TI	LSPÆNDING RØMME	
17 CYCL CALL		Cyklus-kald sletfræse dybde
18 CYCL DEF 24.0 SLETS	SPÅN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DRI	EJERET.	
Q10=5 ; FRI	EMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TI	LSP. DYBDEFR.	
Q12=400 ;TI	LSPÆNDING RØMME	
Q14=+0 ;SLI	ETSPÅN SIDE	
19 CYCL CALL		Cyklus-kald sletfræs side
20 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut



21 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
27 CC X+65 Y+50	
28 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 LBL 0	
31 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 LBL 0	
38 LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 LBL 0	
44 END PGM C21 MM	



O BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
8 CYCL DEF 25.0 KONTUR-KÆDE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKER HØJDE	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=200 ;TILSP. FRÆSE	
Q15=+1 ;FRÆSEART	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
10 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

11 LBL 1	Kontur-underprogram
12 L X+0 V+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM C25 MM	

# Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

#### Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten



O BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Værktøjs-definition
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y
3 L X+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
4 L X+0 RO FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27.0 CYLINDER-OVERFL.	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=250 ;TILSP. FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART	
8 L C+O RO FMAX M3	Rundbord forpositioneres
9 CYCL CALL	Cyklus-kald
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

# 8.6 SL-cykler

11 LBL 1	Kontur-underprogram
12 L C+40 Z+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
13 L C+50	
14 RND R7.5	
15 L Z+60	
16 RND R7.5	
17 L IC-20	
18 RND R7.5	
19 L Z+20	
20 RND R7.5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 END PGM C27 MM	

# Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

#### Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et konturunderprogram



O BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Værktøjs-definition
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y
3 L Y+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
4 L X+O RO FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28.0 CYLINDER-OVERFL.	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=-4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=250 ;TILSP. FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART	
Q20=10 ;NOTBREDDE	
8 L C+O RO FMAX M3	Rundbord forpositioneres
9 CYCL CALL	Cyklus-kald
10 L Y+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

11 LBL 1	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
12 L C+40 Z+0 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
13 L Z+35	
14 L C+60 Z+52.5	
15 L Z+70	
16 LBL 0	
17 END PGM C28 MM	

# 8.7 SL-cykler med konturformel

# Grundlaget

Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø'er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner TNC'en den totale kontur.

Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maximalt 32 konturer. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager f.eks. ca. 1024 retlinieblokke.

> SL-cyklerne med konturformel sætter forud en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at aflægge tilbagevendende konturer i enkelte programmer. Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

> Funktionen SL-cykler med konturformel er i betjeningsfladen for TNC en fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.

#### Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC en alle konturer som lommer. Der skal ingen radiuskorrektur programmeres. I konturformlen kan De ændre en lomme til en Ø ved en benægtelse.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelakse, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningseplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

#### Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer f
  ør hver cyklus automatisk til sikkerhedsafstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-ophævning; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius af "indvendige hjørner" er programmerbar værktøjet bliver ikke stående, friskær-markeringer bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udskrubning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane

Eksempel: Eksempel: Skema: Afvikle med SLcykler

0 BE	GIN	PGM	KONTUR	MM 3
------	-----	-----	--------	------

5 SEL CONTOUR "MODEL"

6 CYCL DEF 20.0 KONTUR-DATA ...

8 CYCL DEF 22.0 RØMME ...

9 CYCL CALL

12 CYCL DEF 23.0 SLETFRÆS DYBDE

13 CYCL CALL

•••

. . .

. . .

16 CYCL DEF 24.0 SLETSPÅN SIDE

17 CYCL CALL

63 L Z+250 R0 FMAX M2

64 END PGM KONTUR MM

# Eksempel: Eksempel: Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

O BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"
5 QC10 = ( QC1   QC3   QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
O BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0 RO
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM
O BEGIN PGM CIRKEL31XY MM



Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)

TNC'en bearbejder gennemgående konturen i medløb hhv. i modløb



Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en positionerer værktøjet i slutningen af cyklerne 21 til 24.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

### Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med konturdefinitioner, fra hvilke TNC'en tager konturbeskrivelser:



Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL



► Tryk softkey VÆLG KONTUR

Indlæs fuldstændigt programnavn for programmet med kontur-definitionen, overfør med tasten END

Programmér SEL CONTOUR-blokken før SL-cyklen. Cyklus 14 KONTUR er ikke mere nødvendig ved anvendelse af SEL CONTUR.

### Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** vælger De et program med konturdefinitioner, fra hvilke TNC´en tager konturbeskrivelser:

DECLARE

Tryk softkey DECLARE



► Tryk softkey CONTOUR

- Indlæs nummeret for konturbetegneren QC, overfør med tasten ENT
- Indlæs fuldstændigt programnavn for programmet med kontur-definitionen, overfør med tasten END

Med den angivne konturbetegner QC kan De i konturformlen cleare de forskellige konturer med hinanden

Med funktionen **DECLARE STRING** definerer De en tekst. Denne funktion bliver foreløbig ikke udnyttet.
## Indlæse konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

- Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- Vælg funktion for indlæsning af konturformel: Tryk softkey KONTUR FORMEL. TNC'en viser følgende softkeys:

Forbindelses-funktion	Softkey
Skåret med f.eks. QC10 = QC1 & QC5	• s •
Forbundet med f.eks. QC25 = QC7   QC18	
Forbundet med, men uden snit f.eks. QC12 = QC5 ^ QC25	
Skåret med komplement fra f.eks. QC25 = QC1 \ QC2	
Komplement til konturområder f.eks. Q12 = #Q11	
Parentes åbne f.eks. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	ſ
Parenteser lukke f.eks. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	>

## **Overlappede konturer**

TNC'en betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlejre lommer og  $\emptyset$  er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer

## Underprogrammer: Overlappende lommer

De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitionsprogrammet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B er overlappede.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som fuldkredse.



O BEGIN PGM LOMME_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_A MM

## Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

O BEGIN PGM LOMME_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_B MM

## "Summere"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkende flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B udregnet med funktionen "forenet med"

Konturdefinitions-Program:

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1   QC2
55
56



## "Differens"-flader

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen "skåret med komplement af" fraregnet fladen A

## Konturdefinitions-Program:

50						
51						
52	DECLARE	CONTOUR	QC1 :	-	"LOMME	A.H"
53	DECLARE	CONTOUR	QC2 :	-	"LOMME	<b>B.H</b> "
54	QC10 = (	QC1 \ QC2	2			
55						
56						



Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B udregnet med funktionen "forenet med"

Konturdefinitions-Program:

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55
56

## Afvikling af kontur med SL-cykler



Bearbejdningen af totalkonturen sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "SL-cykler" på side 368)





# Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



O BEGIN PGM KONTUR MM			
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0			
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Værktøjs-definition skrubfræser		
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition sletfræser		
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald skrubfræser		
6 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres		
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Fastlæg konturdefinitions-program		
8 CYCL DEF 20.0 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre		
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE			
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING			
Q3=+0.5 ;SLETSPÅN SIDE			
Q4=+0.5 ;SLETSPÅN DYBDE			
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE			
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.			
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE			
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS			
Q9=-1 ;DREJERET.			
9 CYCL DEF 22.0 RØMME	Cyklus-definition udskrubning		
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE			

Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING RØMME	
Q18=0 ; FORRØMME-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;PENDLENDE TILSP.	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23.0 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING RØMME	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24.0 SLETSPÅN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERET.	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING RØMME	
Q14=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
16 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

O BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitions-program
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definition af konturbetegnelse for program "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"	Definition af konturbetegnelse for programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT"	Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"	Definition af konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelses-program:

O BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	



O BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	
O BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-program: Trekant højre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+42 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	
O BEGIN PGM KVADRAT MM	Konturbeskrivelses-program: Kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	

# Oversigt

TNC'en stiller tre cykler til rådighed, med hvilke De kan bearbejde flader med følgende egenskaber:

- Frembragt fra et CAD-/CAM-system
- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Blandede flader

Cyklus	Softkey
30 AFVIKLE 3D-DATA For nedfræsning af 3D-data i flere fremrykninger	30 FRÆSNING PNT FIL
230 NEDFRÆSING For plane firkantede flader	230
231 STYRET FLADE For skråvinklede, skrånende og beskadigede flader	231



# AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 30)

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstand over det i cyklus programmerede MAX-punkt
- 2 Herefter kører TNC´en værktøjet med FMAX i bearbejdningsplanet til det i cyklus programmerede MIN-punkt
- **3** Derfra kører værktøjet med tilspænding fremrykdybde til det første konturpunkt.
- 4 Herefter afvikler TNC en alle punkter lagrede i digitaliseringsdatafilen med tilspænding fræse; hvis nødvendigt kører TNC en i mellemtiden til sikkerheds-afstanden, for at overspringe ubearbejdede områder
- 5 Til slut kører TNC´en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden



## Pas på før programmeringen

Med Cyklus 30 kan De afvikle klartext-dialog-programmer og PNT-filer.

Når De afvikler PNT-filer, i hvilke ingen spindelaksekoordinater står, fremkommer fræsedybden fra det programmerede MIN-punkt for spindelaksen.



Fil-navn 3D-data: Indlæs navnet på filen, i hvilken filerne er gemt; hvis filen ikke står i det aktuelle bibliotek, indlæses den komplette sti

- MIN-punkt område: Minimal-punkt (X-, Y- og Zkoordinater) til området, i hvilket der skal fræses
- MAX-punkt område: Maximal-punkt (X-, Y- og Zkoordinater) til området, i hvilket der skal fræses
- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade ved ilgangbevægelser
- Fremryk-dybde 2 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem
- Tilspænding fremrykdybde 3: Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning i mm/min
- Tilspænding fræse 4: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Hjælpe-funktion M: Yderligere indlæsning af en hjælpe-funktion, f.eks. M13





## **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

64 CYCL DEF 30.0 AFVIKLE 3D-DATA
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 AFST 2
69 CYCL DEF 30.5 FREMRYK +5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

# PLANFRÆSNING (cyklus 230)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet til startpunkt 1: TNC'en forskyder derved værktøjet med værktøjs-radius mod venstre og opad
- **2** Herefter kører værktøjet med FMAX i spindelaksen til sikkerhedsafstand og derefter med tilspænding fremrykdybde til den programmerede startposition i spindelaksen
- **3** Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til slutpunktet **2**; slutpunktet beregner TNC´en fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- **4** TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen fra den programmerede bredde og antallet af snit
- 5 Herefter kører værktøjet i negativ retning af 1. akse tilbage
- 6 Nedfræsningen gentager sig, indtil de indlæste flader er fuldstændigt bearbejdet
- 7 Til slut kører TNC'en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden



## Pas på før programmeringen

TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position først og fremmest i bearbejdningsplanet og herefter i spindelaksen til startpunktet.

Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.





230 📗 🚍

- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Min-punktkoordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Min-punktkoordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i barbejdningsplanet
- Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Højde i spindelaksen, hvor der bliver nedfræset
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 1. V. akse
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 2. V. akse
- Antal snit Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC´en skal køre værktøjet i bredden
- Tilspænding fremrykdybde 206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel fra sikkerheds-afstand til fræsedybden i mm/min
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Tvær tilspænding Q209: kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet, så indlæs Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 gerne være større end Q207
- Sikkerheds-afstand Ω200 (inkremental): Mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-start og ved cyklus-slut





## **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

71 CYCL DEF 230	PLANFRÆSNING
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=75	;2. SIDE-LÆNGDE
Q240=25	;ANTAL SNIT
Q206=150	;TILSP. DYBDEFR.
Q207=500	;TILSP. FRÆSE
Q209=200	;TILSP. PÅ TVÆRS
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.

1

# SKRÅFLADE (cyklus 231)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3Dretliniebevægelse til startpunkt 1
- 2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til slutpunkt 2
- 3 Herfra kører TNC`en værktøjet i ilgang FMAX med værktøjsdiameter i positiv spindelakseretning og herefter tilbage til startpunkt 1
- 4 Ved startpunkt 1 kører TNC´en værktøjet igen til den sidst kørte Zværdi
- 5 Herefter forskyder TNC´en værktøjet i alle tre akser fra punkt 1 i retning mod punkt 4 på den næste linie
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til slutpunktet for denne linie. Slutpunktet beregner TNC'en fra punkt 2 og en forskydning i retning punkt 3
- 7 Nedfræsningen gentager sig, indtil de indlæste flader er fuldstændigt bearbejdet
- 8 Til slut positionerer TNC´en værktøjet med værktøjs-diameteren over det højest indlæste punkt i spindelaksen

## Snit-føring

Startpunkt og hermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC en kører de enkelte snit grundlæggende fra punkt 1 til punkt 2 og den totale afvikling fra punkt 1 / 2 til punkt 3 / 4. De kan lægge hjørne 1 på hver kant af fladen der skal bearbejdes.

De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skaftfræsere:

- Med stødende snit (spindelaksekoordinater punkt 1 større end spindelaksekoordinater punkt 2) ved lidt skrånende flader.
- Med trækkende snit (spindelaksekoordinater punkt 1 mindre end spindelaksekoordinater punkt 2) ved stærkt skrånende flader
- Ved vindskæve flader, hovedbevægelses-retning (fra punkt 1 til punkt 2) i retning af den stærkere skråning

Ved brug af skaftfræsere kan overfladen optimeres:

Ved vindskæve flader lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 til punkt 2) vinkelret på retningen af den stærkeste hældning

## 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 emnet eller spændejern.

TNC'en kører værktøjet med radiuskorrektur R0 mellem de indlæste positioner

Evt. anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).









231

- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- ▶ 2. Punkt 1. akse Q228 (absolut): Slutpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 2. Punkt 2. akse Q229 (absolut): Slutpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 2. Punkt 3. akse Q230 (absolut): Slutpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- ▶ 3. Punkt 1. akse Q231 (absolut): Koordinater til punkt
  3 i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- 3. Punkt 2. akse Q232 (absolut): Koordinater til punkt
  3 i sideaksen i bearbejdningsplanet
- 3. Punkt 3. akse Q233 (absolut): Koordinater til punkt
  3 i spindelaksen





- 4. Punkt 1. akse Q234 (absolut): Koordinater til punkt
  4 i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 4. Punkt 2. akse Q235 (absolut): Koordinater til punkt 4 i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ 4. Punkt 3. akse Q236 (absolut): Koordinater til punkt 4 i spindelaksen
- Antal snit Q240: Antallet af linier, som TNC´en skal køre værktøjet mellem punkt 1 og 4, hhv. mellem punkt 2 og 3
- Tilspænding fræsning Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/ min. TNC en udfører det første snit med den halve programmerede værdi.

## Eksempel: Eksempel: NC-blokke

72 CYCL DEF 231	STYRET FLADE
Q225=+0	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=-2	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q228=+100	;2. PUNKT 1. AKSE
Q229=+15	;2. PUNKT 2. AKSE
Q230=+5	;2. PUNKT 3. AKSE
Q231=+15	;3. PUNKT 1. AKSE
Q232=+125	;3. PUNKT 2. AKSE
Q233=+25	;3. PUNKT 3. AKSE
Q234=+15	;4. PUNKT 1. AKSE
Q235=+125	;4. PUNKT 2. AKSE
Q236=+25	;4. PUNKT 3. AKSE
Q240=40	;ANTAL SNIT
Q207=500	;TILSP. FRÆSE



# **Eksempel: Nedfræsning**



O BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 230 PLANFRÆSNING	Cyklus-definition planfræsning
Q225=+0 ;START 1. AKSE	
Q226=+0 ;START 2. AKSE	
Q227=+35 ;START 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=100 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q240=25 ;ANTAL SNIT	
Q206=250 ;F FREMRYK.DYBDE	
Q207=400 ;F FRÆSE	
Q209=150 ;F TVÆRS	
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Forpositionering i nærheden af startpunktet
8 CYCL CALL	Cyklus-kald
9 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM C230 MM	



# 8.9 Cykler for koordinat-omregning

# Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en een gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinatomregningscykler til rådighed:

Cyklus	Softkey
7 NULPUNKT Konturen forskydes direkte i programmet eller fra Nulpunkt-tabeller	7
247 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE Fastlæg henf.punkt under programafviklingen	247
8 SPEJLING Spejle konturer	8 
10 DREJNING Dreje konturer i bearbejdningsplanet	10
11 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre	11
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre med aksespecifikke dim.faktorer	25
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehoved og/ eller rundbord	19

# Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver virksom fra sin definition – bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret påny.

## Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene definieres påny, f.eks. dim.faktor 1,0
- Hjælpe funktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskinparameter 7300)
- Nyt program vælges.
- Hjælpefunktion M142 modale programinformationer slette programmere



# 8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

## NULPUNKT-forskydning (cyklus 7)

Med NULPUNKT-FORSKYDNING kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

## Virkemåde

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.



Forskydning: Indlæs koordinater til det nye nulpunkt; Absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkrementalværdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – disse kan allerede være forskudt

## Tilbagestilling

Nulpunkt-forskydning med koordinatværdierne X=0, Y=0 og Z=0 ophæver igen en nulpunkt-forskydning.

## Grafik

Hvis De efter en nulpunkt-forskydning programmerer en ny BLK FORM, kan De med maskinparameter 7310 bestemme, om den nye BLK FORM skal henføre sig til det nye eller gamle nulpunkt. Ved bearbejdning af flere dele kan TNC'en herved fremstille hver enkelt del grafisk.

## Status-display

- Den store positions-visning henfører sig til det aktive (forskudte) nulpunkt
- Alle viste koordinater i det yderligere status-display (positioner, nulpunkter) henfører sig til det manuelt fastlagte henføringspunkt





## Eksempel: Eksempel: NC-blokke

13 CYCL DEF 7.0	NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1	X+60
16 CYCL DEF 7.3	Z-5
15 CYCL DEF 7.2	Y+40

## NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7)

衂

Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt (preset).

Maskin-parameter 7475, som tidligere blev fastlagt, om nulpunktet skal henføre sig til maskin-nulpunktet eller emne-nulpunktet, har kun en sikkerheds-funktion. Er MP7475 = 1 afgiver TNC en en fejlmelding, når en nulpunkt-forskydning bliver kaldt fra en nulpunkt-tabel.

Nulpunkt-tabellen fra TNC 4xx, hvis koordinater henførte sig til maskin-nulpunktet (MP7475 = 1), må ikke anvendes i iTNC 530.

Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkttabeller, så anvender De funktionen SEL TABLE, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

> Hvis De arbejder uden SEL-TABLE, så skal de ønskede nulpunkt-tabeller aktiveres før program-testen eller programafviklingen (gælder også for programmeringsgrafik):

- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart programm-test med fil-styring: Tabellen får status S
- Vælg den ønskede tabel for programafviklingen i en programafviklings-driftsart med fil-styring: Tabellen får status M

Koordinat værdierne fra nulpunkt-tabellen er udelukkende virksomme som absolut mål.

Nye linier kan De kun indføje efter tabellens slutning.

## Anvendelse

Nulpunkt-tabeller anvender De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige 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: Indlæs nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter, så aktiverer TNC'en nulpunkt-nummeret, der står i Q-parameteren





## **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

78 CYCL DEF 7.1 #5



## 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.

## Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC'en skal tage nulpunkterne:



Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL



► Tryk softkey NULPUNKT TABEL

Indlæs det fuldstændige stinavn på nulpunkt-tabellen, overfør med tasten END



Programmér en SEL TABLE-blok før cyklus 7 nulpunktforskydning.

En med SEL TABLE valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv, indtil De med SEL TABLE eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.

## Editering af nulpunkt-tabel

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **program-indlagring/** editering

PGM MGT

Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT, se "Fil-styring: Grundlaget", side 79

- Vis nulpunkt-tabeller: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .D
- Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	SIDE
Indføjelse af linier (kun mulig efter tabel-ende)	INDS#T LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE

Funktion	Softkey
Overføre indlæste linie og spring til næste linie	N#STE LINIE
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	TILF0J N LINIER

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

I en programafviklings-driftsart kan De altid vælge de aktive nulpunkttabeller. Tryk herfor softkey NULPUNKT-TABELLER. De har nu til rådighed de samme editeringsfunktioner som i driftsart **programindlagring/editering** 

## Overtage Akt.-værdier i nulpunkt-tabellen

Med tasten "Overtage Akt.-position" kan De overføre den aktuelle værktøjs-position eller de sidst tastede positioner i nulpunkt-tabellen:

Positionere indlæsefelt på linien og i spalten, i hvilken positionen skal overtages



- Vælg funktionen overtage Akt.-position: TNC´en spørger i et overblændingsvindue, om De vil overtage den aktuelle værktøjs-position eller sidst tastede værdi
- Vælg den ønskede funktion med piltasten og bekræft med tasten ENT



VÆRDI

- Overfør værdier i alle akser: Tryk softkey ALLE WERTE, oder
- Overtag værdien i aksen, på hvilken indlæsefeltet står: Tryk softkey AKTUELLE VÆRDI

## Konfigurering af nulpunkt-tabel

På den anden og tredie softkeyliste kan De for hver nulpunkt-tabel fastlægge akserne, for hvilke De vil definere nulpunkter.

Standardmæssigt er alle akser aktive. Hvis De vil udelukke en akse, så sætter De den tilsvarende akse-softkey på UDE. TNC´en sletter så den tilhørende spalte i nulpunkt-tabellen.

Hvis De til en aktiv akse ikke vil definere et nulpunkt, trykker De tasten NO ENT. TNC en indfører så en bindestreg i den tilsvarende spalte.

## Forlade nulpunkt-tabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil

## Status-display

I det yderligere status-display bliver følgende data fra nulpunkttabellen vist (se "Koordinat-omregninger" på side 45):

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer

Fil	: NULLTAB.D		MM			>>	•
	×	Y.	Z	8	8		
0	+0	+0	+0	+0	+0		
1	+25	+37.5	+0	+0	*0		_
2	+0	+0	+0	*0	*0		
3	+0	+0	+150	+0	+0		
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0		
5	+250	+325	+10	+0	+90		
6	+350	-248	+15	+0	*Ø		
7	+1200	+0	+0	*0	*0		
8	+1700	+0	+0	+0	+0		7
9	-1700	+0	+0	+0	+0		
10	+0	+0	+0	+0	+0		
11	+0	+0	+0	+0	+0		S
12	+0	+0	+0	+0	*0		0
13	+0	+0	+0	+0	*0		
							s I



# HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)

Med cyklus HENF.PUNKT FASTLÆG. kan De aktivere et i en presettabel defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

## Virkemåde

Efter en cyklus-definition HENF.PUNKT FASTLÆG. henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye preset.



Nummer på henføringspunkt?: Angiv nummeret på henføringspunktet i preset-tabellen

Ved aktivering af et henf.punkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC'en alle aktive koordinat-omregninger, der blev aktiveret med følgende cykler:

- Cyklus 7, nulpunkt-forskydning
- Cyklus 8, spejling
- Cyklus 10, drejning
- Cyklus 11, dim.faktor
- Cyklus 26, aksespecifik dim.faktor

Koordinat-omregningen fra cyklus 19, Transformere bearbejdningsplan bliver derimod aktiv.

TNC en fastlægger kun henføringspunktet i den akse, som er med i nulpunkt-tabellen. Henføringspunktet for akser, der er kendetegnet med – forbliver uændret.

I driftsart PGM-test er cyklus 247 ikke virksom.

## Status-display

l det yderligere status-display bliver følgende data fra preset-tabellen vist (se "Koordinat-omregninger" på side 45):

- Navn og sti for den aktive preset-tabel
- Aktive preset-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive preset-nummer

Yderligere bliver i det store statusvindue vist det aktive presetnummer efter henf.punkt-symbolet.



## Eksempel: Eksempel: NC-blokke

13	CYCL	DEF	247	HENF: PUNKT	FASTL.
	0339=4		;HENF.PU	NKT-NUMMER	

# 8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

# SPEJLING (cyklus 8)

TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejl-vendt.

## Virkemåde

Spejling virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler en akse, ændrer omløbsretningen for værktøjet. Dette gælder ikke ved bearbejdningscykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere

Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for den nye bearbejdningscyklus med 200er nummer . Ved ældre bearbejdningscykler, som f.eks. cyklus 4 LOMMEFRÆSNING, forbliver omløbsretningen den samme.









Spejlende akse?: Indlæs aksen, der skal spejles; De kan spejle alle akser – incl. drejeakser – med undtagelse af spindelaksen og den dertil hørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maximalt tre akser

## Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning af NO ENT.



Eksempel: Eksempel: NC-blokke

79 CYCL DEF 8.0 SPEJLING

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

# 8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

# **DREJNING (cyklus 10)**

Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

## Virkemåde

DREJNING virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det status-displayet.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-planet X-akse
- Y/Z-planet Y-akse
- Z/X-planet Z-akse



Pas på før programmeringen

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Evt. programmér radius-korrektur påny.

Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.



 Drejning: Indlæs drejevinkel i grad (°). Indlæseområde: -360° til +360° (absolut eller inkrementalt)

## Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres påny med drejevinkel 0°.





## Eksempel: Eksempel: NC-blokke

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

# DIM.FAKTOR (cyklus 11)

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspånfaktorer.

## Virkemåde

DIM.FAKTOR virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.

Dim.faktoren virker

- i bearbejdningsplanet, eller i alle tre koordinatakser samtidig (afhængig af maskinparameter 7410)
- ved målangivelser i cykler
- også i parallelakserne U,V,W

## Forudsætning

Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.



Faktor?: Indlæs faktor SCL (eng.: scaling); TNC´en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "Virkemåde")

Forstørrelse: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindskelse: Formindskelse : SCL mindre end 1 til 0,000 001

## Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.





## Eksempel: Eksempel: NC-blokke

11 CALL LBL	1
12 CYCL DEF	7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF	7.1 X+60
14 CYCL DEF	7.2 Y+40
15 CYCL DEF	11.0 DIM.FAKTOR
16 CYCL DEF	11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL	1



## Pas på før programmeringen

Koordinatakser med positioner for cirkelbanen må De ikke strække eller klemme med forskellige faktorer.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen aksespecifik dim.faktor.

Yderligere lader koordinaterne til et centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver fra centrum strukket eller klemt mod det, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt – som ved cyklus 11 DIM.FAKTOR.

## Virkemåde

DIM.FAKTOR virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.



Akse og faktor: Koordinatakse(n) og faktor(en) for den aksespecifikke strækning eller klemning. Indlæs positiv værdi – maximal 99,999 999 –

Centrum-koordinater: Centrum for den aksespecifikke strækning eller klemning

Koordinatakserne vælger De med Softkeys.

## Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med faktor 1 for den tilsvarende akse.





## **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

25	CALL	LBL	1	
26	CYCL	DEF	26.0	DIM.FAKTOR AKSESPC.
27	CYCL	DEF	26.1	X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28	CALL	LBL	1	

8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

## **BEARBEJDNINGSPLAN** (cyklus 19, softwareoption 1)

Funktionerne for transformering 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 se "Transformere bearbejdningsplan (software-option 1)", side 63: Læs dette afsnit fuldstændigt igennem.

## Virkemåde

l cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet – forstås stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem – ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet ved indtil tre drejninger (rumvinkel) af det maskinfaste koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede hvert ønskeligt værktøjssted entydigt defineret i rummet

Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.

Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC´en automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (Aakse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC´en – gående ud fra nulstellingen af drejeaksen – den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for bergning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC´en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Såsnart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis der skal regnes med korrekturen i alle, så skal De køre alle akser.







Hvis De har sat funktion TRANSFORMERET programafvikling i driftsart manuel på AKTIV (se "Transformere bearbejdningsplan (software-option 1)", side 63) bliver den i denne menu indførte vinkelværdi af cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



Drejeakse og -vinkel?: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; Programmér drejeakserne A, B og C med softkeys

Når TNC´en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- ► Tilspænding? F=: Kørselshastighed for drejeaksen ved automatisk positionering
- Sikkerheds-afstand? (inkremental): TNC'en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerhedsafstanden, ikke ændrer sig relativt i forhold til emnet

## Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny cyklus TRANSFORMATION og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogspørgsmålet overføres med tasten NO ENT. Hermed sætter De funktionen på inaktiv.



## Positionering af drejeakse

Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen(erne), eller om De skal forpositionere drejeaksen i programmet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder følgende:

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Kun anvende forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden i en TOOL DEF-blok hhv. i værktøjs-tabellen).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- TNC'en udfører svingningen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, positionerer De drejeaksen f.eks. med en L-blok før cyklus-definitionen:

NC-blokeksempel:

10 L Z+100 RO FMAX		
11 L X+25 Y+10 RO FMAX		
12 L B+15 RO F1000	Positionering af drejeakse	
13 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN	Vinkel for korrekturberegning defineres	
14 CYCL DEF 19.1 B+15		
15 L Z+80 RO FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen	
16 L X-8.5 Y-10 RO FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan	

## Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (**SOLL** og **AKT**.) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definitionen altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

### 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.

TNC'en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding.

## Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i transformerede systemer køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem, se "Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser", side 228.

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskinkoordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

## Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nulpunkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: Så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går De i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

- 1. Aktivere nulpunkt-forskydning
- 2. Aktivere transformation af bearbejdningsplan
- 3. Aktivere drejning

Emnebearbejdning

- ...
- 1. Tilbagestilling af drejning
- 2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
- 3. Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning

## Automatiske målinger i et transformeret system

Med målecyklerne i TNC'en kan De opmåle emner i det transformerede system. Måleresultatet bliver af TNC'en gemt i Qparametre, som De derefter kan viderebearbejde (f.eks. udlæse måleresultaterne på en printer).



# 8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

## Håndbog for arbejde med cyklus 19 TRANSFORMATION

## **Program fremstilling**

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Evt. positionere drejeakse(n) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskin-parameter)
- ▶ Evt. aktivere nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 TRANSFORMATION defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- Evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN mmed en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 19 TRANSFORMATION tilbagestilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Deaktivere funktion BEARBEJDNINGSPLAN; Definér cyklus 19 påny, overfør dialogspørgsmål med NO ENT
- Evt. tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
- ▶ Evt. positionere drejeaksen i 0°-stillingen

## Opspænding af emnet

## 3 Forberedelse i driftsart positionering med manuel indlæsning

Positioner drejeakse(r) for fastlæggelse af henføringspunkt på den tilsvarende vinkelværdi. Vinkel-værdien retter sig efter den valgte henføringsflade på emnet.

## 4 forberedelser i driftsarten Manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på AKTIV for driftsart manuel drift; ved ikke styrede akser indføres vinkelværdien for drejeaksen i menuen.

Ved ikke styrede akser skal de indførte vinkelværdier stemme overens med Akt.-position for dreje-aksen, ellers beregner TNC'en henføringspunktet forkert.

## 5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som ved et utransformeret system se "Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 56
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler)
- Automatisk med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Brugerhåndbog Tastsystem-Cykler, kapitel 3)

# Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

## 7 Driftsart manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen, se "Aktivere manuel transformering", side 67.



# **Eksempel: Koordinat-omregningscykler**

## **Program-afvikling**

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram, se
  - "Underprogrammer", side 463



O BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
10 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
11 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
15 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
18 CYCL DEF 7.1 X+0	
19 CYCL DEF 7.2 Y+0	

20 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
21 LBL 1	Underprogram 1:
22 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
23 L Z+2 RO FMAX M3	
24 L Z-5 RO F200	
25 L X+30 RL	
26 L IY+10	
27 RND R5	
28 L IX+20	
29 L IX+10 IY-10	
30 RND R5	
31 L IX-10 IY-10	
32 L IX-20	
33 L IY+10	
34 L X+0 Y+0 R0 F5000	
35 L Z+20 RO FMAX	
36 LBL 0	
37 END PGM KOUMR MM	



# 8.10 Special-cykler

# DVÆLETID (cyklus 9)

Programafviklingen bliver standset med varigheden DVÆLETID. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

## Virkemåde

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



**Dvæletid i sekunder**: Indlæs dvæletid i sekunder

Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt



Eksempel: Eksempel: NC-blokke

89	CYCL	DEF	9.0	DVÆLETIC
~ ~				

90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5
# PROGRAM-KALD (cyklus 12)

De kan ligestille vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, i en bearbejdningscyklus. De kalder så dette program som en cyklus.



#### Pas på før programmeringen

Det kaldte program skal vær gemt på TNC'ens harddisk.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det for cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks.TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-programm som en cyklus, så indlæser De fil-type. I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også indvirker på det kaldende program.

12 PGM CALL Program-navn: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står

Programmet kalder De med

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

#### **Eksempel: Program-kald**

Fra et program skal et med cyklus kaldbart program 50 kaldes.



#### **Eksempel: Eksempel: NC-blokke**

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H	55	CYCL	DEF	12.0	PGM	CALL	
	56	CYCL	DEF	12.1	PGM	TNC:\KLAR35\FK1\50.H	

57 L X+20 Y+50 FMAX M99



# SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13)

P

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på i Deres NCprogram, at De evt. skal programmere cyklus 13 påny efter en af ovennævnte bearbejdningscykler.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orientering er f.eks. nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med infrarød-overførsel

#### Virkemåde

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC'en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Hvis De programmerer M19, hhv. M20, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten (se maskinhåndbogen).



Orienteringsvinke1: Indlæs vinkel henført til vinkelhenføringsaksen i arbejdsplanet

Indlæse-område: 0 til 360°

Indlæse-finhed: 0,1°



**Eksempel: Eksempel: NC-blokke** 

93	CYCL	DEF	13.0	ORIENTERING
94	CYCL	DEF	13.1	VINKEL 180

# **TOLERANCE** (cyklus 32, software-option 2)

8.10 Special-cykler

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

P

Cyklusparametrene **slette/skrubbe** og **tolerance for drejeakser** kan De kun indlæse, når der på Deres maskine HSC-filteret (**software-option 2**) er aktivt. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Henvend Dem evt. til maskinfabrikanten.

TNC en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen. Om nødvendigt, reducerer TNC en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC en. Overfladegodheden bliver forhøjet og maskinens mekaniske dele skånet.

Under udglatningen opstår en konturafvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De ændre den forindstillede toleranceværdi og vælge forskellige filterindstillinger.

#### Pas på før programmeringen

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder den er virksom fra sin definition i programmet.

De tilbagestiller cyklus 32, idet De påny definerer cyklus 32 og overfører dalogspørgsmålet efter **toleranceværdi** med NO ENT. Den forindstillede tolerance bliver igen aktiv ved tilbagestillingen:

Den indlæste toleranceværdi T bliver af TNC´en fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tommeprogram i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et program med cyklus 32, der som cyklusparameter kun indeholder **toleranceværdient** T, så indføjer TNC'en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.





- Toleranceværdi: Tilladelig konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)
- **Sletfræse=0, Skrubbe=1**: Aktivere filter:
  - Indlæseværdi 0: Fræse med højere konturnøjagtighed. TNC'en anvender de af maskinfabrikanten definerede sletfræs-filterindstillinger.
  - Indlæseværdi 1: Fræse med højere tilspændings-hastighed. TNC'en anvender de af maskinfabrikanten definerede skrubbe-filterindstillinger

#### **Tolerance for drejeakser**: Tilladelig

positionsafvigelse af drejeakser i ° ved aktiv M128. TNC en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maximale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end liniærakser. Ved indlæsning af en stor tolerance (f.eks. 10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Sollposition. Konturen bliver med indlæsning af en tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen

#### Eksempel: Eksempel: NC-blokke

95 CYCI	L DEF 32.0	TOLERANCE	
96 CYCI	L DEF 32.1	T0.05	
97 CYC	L DEF 32.2	HSC-MODE:1	TA5







Programmering: Specialfunktioner

# 9.1 PLANE-funktion: Transformering af bearbejdningsplanet

# Introduktion

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet skal være frigivet af maskinfabrikanten!

Med PLANE-funktion (engl. plane = plan) står en kraftfuld funktion til Deres rådighed, med hvilken De på forskellige måder kan definere transformerede bearbejdningsplaner.

Alle i TNC en disponoble **PLANE**-funktioner beskriver de ønskede bearbejdningsplaner uafhængig af drejeaksen, der faktisk er til rådighed på Deres maskine. Følgende muligheder står til rådighed:

Funktion	Nødvendige parametre	Tryk softkey
SPATIAL	Tre rumvinkler SPA, SPB, SPC	SPATIAL
PROJEKTED	To projektionsvinkler <b>PROPR</b> og <b>PROMIN</b> såvel som én rotationsvinkel <b>ROT</b>	PROJECTED
EULER	Tre eulervinkler præcession ( <b>EULPR</b> ), nutation ( <b>EULNU</b> ) og rotation ( <b>EULROT</b> ),	EULER
VECTOR	Normalvektor for definition af plan og basisvektor for definition af retningen den svingede X-akse	VECTOR
POINTS	Koordinaterne til tre vilkårlige punkter til det transformerende plan	POINTS
RELATIV	Enkelt, inkremental virkende rumvinkel	REL. SPA.
RESET	Tilbagestille PLANE-funktion	RESET

For at tydeliggøre forskelle mellem de enkelte definitionsmuligheder allerede før funktionsvalget, kan De pr. softkey starte en animation.

Parameter-definitionen af **PLANE**-funktion er inddelt i to dele:

- Den geometriske definition af planet, som for hver af de til rådighed værende PLANE-funktioner er forskellige
- Positioneringsforholdene for PLANE-funktion, der kan ses uafhængig af plandefinitionen og for alle PLANEfunktioner er identisk (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 454)

# Definere PLANE-funktion



TILT BEARBEJD PLAN ▶ Vælg Omskifte softkey-liste

- Vælg TNC specialfunktion: Tryk softkey SPECIELLE TNC FUNKT.
- Vælg PLANE-funktion: Tryk softkey TRANSFORMÉR BEARB.-PLAN: TNC'en viser i softkey-listen de til rådighed stående definitionsmuligheder

#### Vælg funktion ved aktiv animation

- Indkoble animation: Stil softkey VÆLG ANIMATION INDE/UDE på INDE
- Starte animation for de forskellige definitionsmuligheder: Tryk én af de til rådighed stående softkeys, TNC giver den trykkede softkey en anden baggrundsfarve og starter den tilhørende animation
- For at overtage den momentant aktive funktion: Tryk tasten ENT eller tryk påny softkey en for den aktive funktion: TNC en fortsætter dialogen og spørger efter de nødvendige parametre

#### Vælg funktion ved inaktiv animation

Vælg den ønskede funktion direkte pr. softkey: TNC´en fortsætter dialogen og spørger efter de nødvendige parametre

# **Positions-visning**

Såsnart en vilkårlig **PLANE**-funktion er aktiv, viser TNC´en i det supplerende status-display den beregnede rumvinkel (se 1 billedet til højre i midten). Grundlæggende regner TNC´en – uafhængig af den anvendte **PLANE**-funktion – internt altid tilbage til rumvinklen.



MANU	JEL D	RIFT		PROGRAMTEST
АКТ.	Y Z B	-10.613 -497.890 -438.866 +359.974 +359.987	KREV. 190,613   480,533 190,613   480,533 190,633	<b>*</b>
M 5/9 T 5	Z	F 0	S-IST 12:31 SENmJ LIMIT 1	s I
M		S F	KANT- SET MALE- SKRIDT NULPUNKT OFF ON	ROT VÆRKTØJ:

# **Tilbagestille PLANE-funktion**

$\triangleleft$	Vælg Omskifte softkey-liste
SPECIELLE TNC FUNKT.	Vælg TNC specialfunktion: Tryk softkey SPECIELLE TNC FUNKT.
TILT BEARBEJD. PLAN	Vælg PLANE-funktion: Tryk softkey TRANSFORMÉR BEARBPLAN: TNC´en viser i softkey-listen de til rådighed stående definitionsmuligheder
RESET	Vælg funktion for tilbagestilling: Hermed er PLANE- funktion tilbagestillet internt, den aktuelle akseposition ændrer sig herved ikke
MOVE	Fastlægge, om TNC´en skal køre svingaksen automatisk til grundstillingen (MOVE) eller ej (STAY), (se "Automatisk indsvingning: MOVE/STAY (indlæsning er tvingende nødvendig)" på side 455)
	Afslutte indlæsning: Tryk tasten END
	Funktionen <b>PLANE RESET</b> tilbagestiller den aktive <b>PLANE</b> - funktion fuldstændig (Winkel = 0 og funktionen inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

# **Eksempel: NC-blok**

#### 25 PLANE RESET MOVE AFST50 F1000



# 9.2 Definere bearbejdningsplan over rumvinkel: PLANE SPATIAL

# Anvendelse

Rumvinklen definerer et bearbejdningsplan med indtil tre **drejninger om det maskinfaste koordinatsystem**. Rækkefølgen af drejningerne er fast indstillet og sker til at begynde med om akse A, så om B, så om C (funktionsmåden svarer til den i cyklus 19, såfremt indlæsningen i cyklus 19 var stillet på rumvinkel).



#### Pas på før programmeringen

De skal altid definere alle tre rumvinkler **SPA**, **SPB** og **SPC**, også hvis en af vinklerne er 0.

Den forud beskrevne rækkefølge af drejningerne gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 454.





#### Indlæseparameter



- Rumvinkel A?: Drejevinkel SPA om den maskinfaste akse X (se billedet øverst til højre)
- Rumvinkel B?: Drejevinkel SPB om den maskinfaste akse Y (se billedet øverst til højre)
- Rumvinke1 C?: Drejevinkel SPC om den maskinfaste akse C (se billedet i midten til højre)
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 454)

#### Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
SPATIAL	Engl. <b>spatial</b> = rumlig
SPA	<b>sp</b> atial <b>A</b> : Drejning om X-akse
SPB	<b>sp</b> atial <b>B</b> : Drejning om Y-akse
SPC	<b>sp</b> atial <b>C</b> : Drejning om Z-akse





Eksempel: NC-blok

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....



# 9.3 Definere bearbejdningsplan med projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

# Anvendelse

Projektionsvinklen definerer et bearbejdningsplan med angivelsen af to vinkler, som De med projektion af 1. koordinat-plan (Z/X med værktøjsakse Z) og det 2. koordinatplan (YZ med værktøjsakse Z) i hvilket bearbejdningsplanet som skal defineres kan fremskaffes.

# 

#### Pas på før programmeringen

En projektionsvinkel kan De så kun anvende, når en retvinklet kasse skal bearbejdes. Ellers opstår forvridninger på emnet.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 454.



#### Indlæseparametre



- Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?: Projicserede vinkel af det transformerede bearbejdningsplan i det 1. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -89.9999° til +89.9999°. 0°-aksen er hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (X med værktøjsakse Z, positiv retning se billedet øverst til højre)
- Proj.-vinkel 2. koordinatplan?: Projicerede vinkel i det 2. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -89.9999° til +89.9999°. 0°-aksen er sideaksen for det aktive bearbejdningsplan (Y med værktøjsakse Z)
- R0T-vinkel for det transf. plan?: Drejning af det transformerede koordinatsystem om den svingede værktøjs-akse (svarer efter meningen til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af hovedaksen for bearbejdningsplanet (X med værktøjsakse Z, Z med værktøjs-akse Y, se billedet i midten til højre). Indlæseområde fra 0° til +360°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 454)

#### Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning	
PROJECTED	Engl. <b>projected</b> = projekteret	
PROPR	<b>pr</b> inciple plane: Hovedplan	
PROMIN	minor plane: sideplan	
PROROT	Engl. <b>rot</b> ation: Rotation	





**Eksempel: NC-blok** 

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT +30 .....



# 9.4 Definere bearbejdningsplanet med en eulervinkel: PLANE EULER

# Anvendelse

Eulervinklen definerer et bearbejdningsplan med indtil tre **drejninger om det altid transformerede koordinatsystem**. De tre eulervinkler blev defineret af schweiziske matematiker Euler. Overført til maskinkoordinatsystemet kommer følgende betydninger:

Præcessionsvinkel EULPR	Drejning af koordinatsystemet om Z-aksen
Nutationsvinkel <b>EULNUT</b>	Drejning af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
Rotationsvinkel EULROT	Drejning af det transformerede bearbejdningsplan om den transformerede Z- akse



#### Pas på før programmeringen

Den forud beskrevne rækkefølge af drejningerne gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 454.





# 9.4 Definere bearbejdningsplanet med <mark>en</mark> eulervinkel: PLANE EULER

#### Indlæseparametre



- Drejev. Hoved-koordinatplan?: Drejevinkel EULPR om Z-aksen (se billedet øverst til højre). Pas på:
  - Indlæseområdet er 0° til 180°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Svingvinkel værktøjs-akse?: Svingvinkel EULNUT for koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse (se billedet i midten til højre). Pas på:
  - Indlæseområdet er 0° til 180°
  - 0°-aksen er Z-aksen
- ROT-vinkel for det transf. plan?: Drejning EULROT af det transformerede koordinatsystem om den svingede Z-akse (svarer efter meningen til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af Xaksen i det transformerede bearbejdningsplan (se billedet nederst til højre). Pas på:
  - Indlæseområdet er 0° til 360°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 454)

#### NC-blok

#### 5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

#### Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
EULER	Schweizisk matematiker, der definerede den såkaldte Euler-vinkel
EULPR	<b>Pr</b> æcessions-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om Z-aksen
EULNU	<b>Nu</b> tationsvinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
EULROT	<b>Rot</b> ations-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af det transformerede bearbejdningsplan om den svingede Z-akse









# 9.5 Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR

# Anvendelse

Definitionen af et bearbejdningsplan med **to normerede vektorer** kan De således anvende, hvis Deres CAD-system kan beregne basisvektor og normalvektoren for det transformerede bearbejdningsplan. Man taler om en normeret vektor, når roden af kvadratsummen af de tre vektorkomponenter har en størrelse på 1

Den for definitionen af bearbejdningsplanet nødvendige basisvektor er defineret med komponenterne **BX**, **BY** og **BZ** (se billedet øverst til højre). Normalvektoren er defineret med komponenterne **NX**, **NY** og **NZ**.

Basisvektoren definerer retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan, normalvektoren bestmmer retning af bearbjdningsplanet og står vinkelret på det.



#### Pas på før programmeringen

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 454.



1



#### Indlæseparametre



- X-komponent basisvektor?: X-komponenten BX for basisvektoren B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -1 til +1
- Y-komponent basisvektor?: X-komponenten BY for basisvektoren B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -1 til +1
- Z-komponent basisvektor?: X-komponenten BZ for basisvektoren B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -1 til +1
- X-komponent normalvektor?: X-komponenten NX for normalvektoren N (se billedet i midten til højre). Indlæseområde: -1 til +1
- Y-komponent normalvektor?: X-komponenten NY for normalvektoren N (se billedet i midten til højre). Indlæseområde: -1 til +1
- Z-komponent normalvektor?: X-komponenten NZ for normalvektoren N (se billedet nederst til højre). Indlæseområde: -1 til +1
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 454)

#### NC-blok

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....

#### Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
VECTOR	Engl. vector = Vektor
BX, BY, BZ	Basisvektor: X-, Y- og Z-komponenter
NX, NY, NZ	Normalvektorer: X-, Y- og Z-komponenter









# 9.6 Definere bearbejdningsplan med tre punkter: PLANE POINTS

# Anvendelse

Et bearbejdningsplan lader sig entydigt definere med angivelsen af **tre vilkårlige punkter P1 til P3 til dette plan**. Denne mulighed er realiseret i funktionen **PLANE POINTS**.

#### 

#### Pas på før programmeringen

Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 fastlægger retningen af den svingede hovedakse (X ved værktøjsakse Z).

Retningen af den svingede værktøjsakse bestemmer De med stedet for det 3. punkt henført til forbindelseslinien mellem punkt 1 og punkt 2. Ved hjælp af højre-håndsregelen (Tommelfinger = X-akse, pegefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse, se billedet øverst til højre), gælder: Tommelfinger (X-akse) peger fra punkt 1 til punkt 2, pegefinger (Y-akse) peger parallelt med den svingede Yakse i retning punkt 3. Så peger langfingeren i retning af den svinfede værktøjs-akse.

De tre punkter definerer nedbøjningen af planet. Stedet for det aktive nulpunkts bliver ikke ændret af TNC´en.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 454.



1

#### Indlæseparametre



- X-koordinat 1. planpunkt?: X-koordinat P1X for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Y-koordinat 1. planpunkt?: Y-koordinat P1V for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Z-koordinat 1. planpunkt?: Z-koordinat P1Z for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- X-koordinat 2. planpunkt?: X-koordinat P2X for 2. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Y-koordinat 2. planpunkt?: Y-koordinat P2Y for 2. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Z-koordinat 2. planpunkt?: Z-koordinat P2Z for 2. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- X-koordinat 3. planpunkt?: X-koordinat P3X for 3. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Y-koordinat 3. planpunkt?: Y-koordinat P3Y for 3. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Z-koordinat 3. planpunkt?: Z-koordinat P3Z for 3. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 454)

#### NC-blok

#### 5 PLANE POINTS P1X+0 P1V+0 PLZ+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....

#### Anvendte forkortelser

Fork.BetydningPOINTSEngelsk points = Punkter







# 9.7 Definere bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE

# Anvendelse

Den inkrementale rumvinkel anvender De så, når et allerede aktivt transformeret bearbejdningsplan med **en yderligere drejning** skal transformeres. Eksempel anbringe en 45° fase på et transformeret plan.

#### Pas på før programmeringen

Den definerede vinkel virker altid henført til det aktive bearbejdningsplan, helt lig med hvilken funktion De har aktiveret denne.

De kan vilkårligt mange **RELATIVE PLANER**-funktioner programmere efter hinanden.

Vil De igen tilbage til bearbejdningsplanet, der var aktiv før **RELATIVE** funktion, så definerer De **RELATIVE PLANER** med den samme vinkel, dog med det modsatte fortegn.

Når De anvender **RELATIVE PLANER** på et utransformeret bearbejdningsplan, så drejer De det utransformerede plan helt enkelt om den i **PLAN**-funktion definerede rumvinkel.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 454.



1



#### Indlæseparametre



- Inkremental vinkel?: Rumvinkel, om hvilken det aktive bearbejdningsplan skal videre transformeres (se billedet øverst til højre). Vælg aksen om hvilken der skal transformeres pr. softkey
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 454)



#### **Eksempel: NC-blok**

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

#### Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
RELATIVE	Engl. <b>relative</b> = henført til

# 9.8 Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion

# Oversigt

Uafhængig af, hvilken PLANE-funktion De anvender for at definere det transformerede bearbejdningsplan, står følgende funktion for positioneringsforhold altid til rådighed:

Automatisk indsvingning

■ Valg af alternative svingmuligheder

Valg af transformationsart

# 9.8 Fastlægge positioneri<mark>ngs</mark>forhold for PLANE-funktion

# Automatisk indsvingning: MOVE/STAY (indlæsning er tvingende nødvendig)

Efter at De har indlæst alle parametre for plandefinition, skal De fastlægge, hvorledes drejeaksen skal indsvinges på de beregnede akseværdier:



- PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk på de beregnede akseværdier
- De svinger drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok

Når De har valgt option **MOVE** (**PLANE**-funktion skal automatisk svinges ind), skal endnu de to følgende parametre defineres:

Afstand drejepunkt fra VRKT-spids (inkremental): TNC´en positionerer værktøjsspidsen under den automatiske indsvingning således, at dens position i forhold til emnet ikke ændres. Med den indlæste værdi overfører De drejepunktet for indsvingsbevægelsen henført til den aktuelle position af værktøjsspidsen



#### Pas på!

- Når værktøjet før indsvingningen står på den angivne afstand til emnet, så står værktøjet også efter indsvingningen realtivt set på den samme position (se billedet til højre i midten, 1 = AFST)
- Når værktøjet før indsvingningen ikke står på den angivne afstand til emnet, så står værktøjet efter indsvingningen relativt set forskudt til den oprindelige position (se billedet nederst til højre, 1 = AFST)
- Tilspænding? F=: Banehastigheden, med hvilken værktøjet skal svinges ind







# 9.8 Fastlægge positioneri<mark>ngs</mark>forhold for PLANE-funktion

#### Indsvinge drejeaksen i en separat blok

Hvis De vil indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok (Option **STAY** er valgt), går D frem som følger:



Værktøjet forpositioneres således, at der ved indsvingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern).

- Vælg en vilkårlig PLANE-funkion, definér automatisk indsvingning med STAY. Ved afviklingen beregner TNC´en positionsværdierne for de drejeakser der er tilstede på Deres maskine og gemmer disse i systemparametrene Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse)
- Definere positioneringsblok med de af TNC´en beregnede vinkelværdier

NC-blokeksempel: Maskine med C-rundbord og A-svingbord indsvinge på en rumvinkel B+45°.

12 L Z+250 RO FMAX	Positionér til sikker højde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definere og aktivere PLANE-funktion
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Drejeaksen positioneres med de af TNC´en beregnede værdier
	Definere bearbejdning i det transformerede plan

# 9.8 Fastlægge positioneri<mark>ngs</mark>forhold for PLANE-funktion

#### Valg af alternative sving-muligheder: SEQ +/- (indlæsning optional)

Fra det af Dem definerede sted for bearbejdningsplanet skal TNC'en beregne den dertil passende stilling for de på Deres maskine værende drejeakser. I regelen fremkommer der altid to løsningsmuligheder.

Med kontakten **SEQ** indstiller De, hvilken løsningsmulighed TNC´en skal anvende:

- SEQ+ positionerer masteraksen således, at den indtager en positiv vinkel. Masteraksen er den 2. drejeakse gående ud fra bordet eller den 1. drejeakse gående ud fra værktøjet (afhængig af maskinkonfigurationen, se også billedet øverst til højre)
- **SEQ-** positionerer masteraksen således, at indtager en negativ vinkel

Ligger de den af Dem med **SEQ** valgte løsning ikke i maskinens kørselsområde, afgiver TNC en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**.

Hvis De ikke definerer **SEQ**, fremskaffer TNC´en løsningen som følger:

- 1 TNC'en kontrollerer først, om begge løsningsmuligheder ligger i kørselsområdet for drejeaksen
- 2 Er dette tilfældet, vælger TNC'en løsningen, som kan nås på den korteste vej
- **3** Ligger kun én løsning i kørselsområdet, så anvender TNC´en denne løsning
- 4 Ligger ingen løsning i kørselsområdet, så afgiver TNC´en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**

Eksempel på en maskine med C-rundbord og A-svingbord. Den programmerede funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Endekontakt	Startposition	SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	ikke progrm.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	-	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	ikke progrm.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C–105	-	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	ikke progrm.	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Fejlmelding
Ingen	A+0, C–135	+	A+45, C+90



# Valg af transformationsart (indlæsning optional)

For maskiner der har et rundbord, står en funktion til rådighed, med hvilken De kan fastlægge arten af transformation:



Valget af transformationsart virker kun ved rundborde og da kun, når plandefinitionen er valgt således, at transformationen kan udføres i én enkelt akse.

ROT

ROT

- COORD ROT fastlægger, at PLANE-funktionen kun skal dreje koordinatsystemet til den definerede svingvinkel. Rundbordet bliver ikke bevæget, kompenseringen af drejningen sker regnemæssigt
- TABLE ROT fastlægger, at PLANE-funktionen for rundbordet skal positioneres på den definerede svingvinkel. Kompensationen sker med en emnedrejning





# 9.9 Dykfræsning i det transformerede plan

# Funktion

I forbindelse med de nye **PLANE**-funktioner og M128 kan De i et transformeret bearbejdningsplan **dykfræse**. Herfor står to definitionsmuligheder til rådighed:

- Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse
- Dykfræsning med normalvektorer



Dykfræsning i det transformerede plan fungerer kun med radiusfræsere.

Dykvinklen kan De kun definere i de akser, som faktisk findes på Deres Maskine.

Med 45°-svinghoveder virker en dykvinkel ikke kun i ét plan.



# Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse

- ▶ Værktøj frikøres
- Aktivere M128
- Definere vilkårlig PLANE-funktion, Vær opmærksom på positioneringsforhold
- Med en L-blok køres den ønskede dykvinkel i den tilhørende akse inkrementalt

#### NC-blokeksempel:

····	
12 L Z+50 RO FMAX M128	Positionér til sikker højde, aktivér M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	PLANE-funktion definere og aktivere
14 L IB-17 F1000	Indstille dykvinkel
····	Definere bearbejdning i det transformerede plan





I en LN-blok kun være defineret 'en retningsvektor, med hvilken dykvinklen er defineret (Normalvektor NX, NY, NZ eller værktøjs-retningsvektor TX, TY, TZ).

- Værktøj frikøres
- Aktivere M128
- Definere vilkårlig PLANE-funktion, Vær opmærksom på positioneringsforhold
- Afvikle programmet med LN-blokke, i hvilken værktøjs-retningen er defineret pr. vektor

#### NC-blokeksempel:

····	
12 L Z+50 RO FMAX M128	Positionér til sikker højde, aktivér M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE AFST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funktion
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Indstille dykvinkel med normalvektor
····	Definere bearbejdning i det transformerede plan







Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

# 10.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser

Een gang programmerede bearbejdningsskridt kan De gentage flere gange med underprogrammer og programdel-gentagelser.

# Label

Underprogrammer og programdel-gentagelser begynder i et bearbejdningsprogram med mærket LBL, en forkortelse for LABEL (eng. for mærke, kendetegn).

En LABEL har et nummer mellem 1 og 254. Hvert LABEL-nummer må De kun bruge én gang i et program og aktiveres med LABEL SET.



Hvis De bruger et label-nummer flere gange, afgiver TNC´en ved afslutningen af LBL SET-blokke en fejlmelding. Ved meget lange programmer kan De med MP7229 begrænse kontrollen af et indlæsbart antal af blokke.

LABEL 0 (LBL 0) kendetegner et underprogram-slut og må derfor anvendes så ofte det ønskes.

1

# 10.2 Underprogrammer

# Arbejdsmåde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil et underprogram-kald CALL LBL
- 2 Fra dette sted afvikler TNC'en det kaldte underprogram indtil underprogram-slut LBL 0
- **3** Herefter fortsætter TNC en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kald CALL LBL

#### Programmerings-anvisninger

- Et hovedprogram kan indeholde indtil 254 underprogrammer.
- De kan kalde underprogrammer i vilkårlig rækkefølge så ofte det ønskes.
- Et underprogram må ikke kalde sig selv.
- Underprogrammer programmeres efter afslutning af hovedprogrammet (efter blokken med M2 hhv. M30)
- Hvis underprogrammer i et bearbejdnings-program står før blokken med M02 eller M30, så bliver de uden kald afviklet mindst een gang

#### Programmering af et underprogram

- LBL SET
- Start kendetegn: Tryk tasten LBL SET
- ▶ Indlæs underprogram-nummer
- Slut kendetegn: Tryk tasten LBL SET og indlæs labelnummer "0"

#### Kald af et underprogram



- Kald underprogram: Tryk taste LBL CALL
- Label-nummer: Indlæs label-nummer på underprogrammet der skal kaldes
- Gentagelser REP: Forbigå dialog med tasten NO ENT. Gentagelser REP bruges kun ved programdelgentagelser



CALL LBL 0 er ikke tilladt, da det svarer til kald af et underprogram-slut.





# 10.3 Programdel-gentagelser

# Label LBL

Programdel-gentagelser begynder med mærket LBL (LABEL). En programdel-gentagelse afsluttes med CALL LBL /REP.

# Arbejdsmåde

10.3 Programdel-gentagelser

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil afslutningen af programdelen (CALL LBL /REP)
- 2 Herefter gentager TNC'en programdelen mellem den kaldte LABEL og label-kald CALL LBL /REP så ofte, som De har angivet under REP
- 3 Herefter afvikler TNC'en igen bearbejdnings-programmet

# Programmerings-anvisninger

- De kan gentage en programdel indtil 65 534 gange efter hinanden.
- TNC'en fører til højre for skråstregen efter REP regnskab med programdel-gentagelserne, hvor mange der mangler at udføres.
- Programdele bliver af TNC altid udført een gang mere, end der er programmeret gentagelser.

# Programmering af programdel-gentagelser

- LBL SET
- Start kendetegn: Tryk taste LBL SET og indlæs LABEL-nummer for den programdel der skal gentages
- ▶ Indlæs programdel

# Kald af programdel-gentagelse

- LBL CALL
- Tryk tasten LBL CALL, indlæs Label-Nummer for programdelen der skal gentages og antallet af gentagelser REP



# 10.4 Vilkårligt program som underprogram

# Arbejdsmåde

- 1 TNC udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med CALL PGM
- 2 Herefter udfører TNC'en det kaldte program indtil dets afslutning
- **3** Herefter fortsætter TNC´en afviklingen af bearbejdningsprogrammet (kaldende) med blokken, der følger af program-kald

## Programmerings-anvisninger

- For at anvende et vilkårligt program som underprogram behøver TNC'en ingen LABELs.
- Det kaldte program må ikke indeholde en hjælpe-funktion M2 eller M30.
- Det kaldte program må ingen kald CALL PGM indeholde i det kaldende program (endeløs sløjfe)





# Kald af et vilkårligt program som underprogram

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL
  - ▶ Tryk softkey PROGRAM
  - Indlæs fuldstændigt stinavn på programmet der kaldes, overfør med tasten END

Det kaldte program skal vær gemt på TNC´ens harddisk.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det kaldte program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. TNC:\ZW35\SKRUB\PGM1.H

Hvis De vil kalde et DIN/ISO-program, så indlæser De filtypen .l efter program-navnet.

De kan også kalde et vilkårligt program med cyklus **12 PGM CALL**.

Q-parametre virker ved et **PGM CALL** grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også indvirker på det kaldende program.

PGM CALL

PROGRAM

1

# 10.5 Sammenkædninger

# Sammenkædningsarter

- Underprogrammer i underprogram
- Programdel-gentagelser i programdel-gentagelse
- Gentage underprogram
- Programdel-gentagelser i underprogram

# Sammenkædningsdybde

Sammenkædnings-dybden fastlægger, hvor ofte programdele eller underprogrammer må indeholde yderligere underprogrammer eller programdel-gentagelser.

- Maximal sammenkædnings-dybde for underprogrammer: 8
- Maximale sammenkædningsdybde for hovedprogram-kald: 6, hvorved et CYCL CALL virker som et hovedprogram-kald
- Programdel-gentagelser kan De sammenkæde så ofte det ønskes.

## Underprogram i underprogram

#### **NC-blok eksempel**

O BEGIN PGM UPGMS MM		
····		
17 CALL LBL 1	Kald underprogram ved LBL 1	
····		
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Sidste programblok i	
	Hovedprogrammet (med M2)	
36 LBL 1	Start af underprogram 1	
····		
39 CALL LBL 2	Underprogram med LBL2 bliver kaldt	
····		
45 LBL 0	Slut på underprogram 1	
46 LBL 2	Start på underprogram 2	
····		
62 LBL 0	Slut på underprogram 2	
63 END PGM UPGMS MM		



#### Program-afvikling

- 1 Hovedprogram UPGMS bliver udført til blok 17
- 2 Underprogram 1 bliver kaldt og udført til blok 39
- Underprogram 2 bliver kaldt og udført til blok 62. Slut på underprogram 2 og tilbagespring til underprogrammet, fra hvilket det blev kaldt
- 4 Underprogram 1 bliver udført fra blok 40 til blok 45. Slut på underprogram 1 og tilbagespring i hovedprogram UPGMS.
- Hovedprogram UPGMS bliver udført fra blok 18 til blok 35. Tilbagespring til blok 1 og program-slut

# Gentage programdel-gentagelser

## NC-blok eksempel

O BEGIN PGM REPS MM	
····	
15 LBL 1	Start af programdel-gentagelse 1
····	
20 LBL 2	Start af programdel-gentagelse 2
····	
27 CALL LBL 2 REP 2/2	Programdel mellem denne blok og LBL 2
····	(blok 20) bliver gentaget 2 gange
35 CALL LBL 1 REP 1/1	Programdel mellem denne blok og LBL 1
····	(blok 15) bliver gentaget 1 gang
50 END PGM REPS MM	

#### Program-afvikling

- 1 Hovedprogram REPS bliver udført til blok 27
- 2 Programdel mellem blok 27 og blok 20 bliver gentaget 2 gange
- 3 Hovedprogram REPS bliver udført fra blok 28 til blok 35
- 4 Programdel mellem blok 35 og blok 15 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelse mellem blok 20 og blok 27)
- 5 Hovedprogrammet REPS bliver udført fra blok 36 til blok 50 (program-slut)

1
#### Underprogram gentagelse

#### **NC-blok eksempel**

O BEGIN PGM EPGREP MM	
····	
10 LBL 1	Start af programdel-gentagelse 1
11 CALL LBL 2	Underprogram-kald
12 CALL LBL 1 REP 2/2	Programdel mellem denne blok og LBL1
····	(blok 10) bliver gentaget 2 gange
19 L Z+100 RO FMAX M2	Sidste blok i hovedprogrammet med M2
20 LBL 2	Start af underprogram
····	
28 LBL 0	Slut på underprogram
29 END PGM UPGREP MM	

#### **Program-afvikling**

- 1 Hovedprogram UPGREP bliver udført til blok 11
- 2 Underprogram 2 bliver kaldt og udført
- **3** Programdel mellem blok 12 og blok 10 bliver gentaget 2 gange: Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange
- 4 Hovedprogram UPGREP bliver udført fra blok 13 til blok 19; Program-slut



#### Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger

Program-afvikling

- Værktøjet forpositioneres til overkanten af emnet
- Indlæs fremrykning inkrementalt
- Konturfræsning
- Fremrykning og konturfræsning gentages



O BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forpositionering i bearbejdningsplan
7 L Z+O RO FMAX M3	Forpositionering på overkant af emne

8 LBL 1	Mærke for programdel-gentagelse
9 L IZ-4 RO FMAX	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kørsel til kontur
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlade kontur
19 L X-20 Y+0 RO FMAX	Frikørsel
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Tilbagespring til LBL 1; ialt fire gange
21 L Z+250 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM PGMWDH MM	



#### **Eksempel: Hulgrupper**

#### Program-afvikling

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Kald hulgruppe (underprogram 1)
- Hulgruppen programmeres kun een gang i underprogrammet 1



O BEGIN PGM UPL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;F FREMRYK.DYBDE	
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;VTID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. SAFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til startpunkt for hulgruppe 1
8 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 2
10 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
11 L X+75 Y+10 RO FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 3
12 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
13 L Z+250 RO FMAX M2	Slut på hovedprogram
14 LBL 1	Start på underprogram 1: hulgruppe
15 CYCL CALL	Boring 1
16 L IX.20 RO FMAX M99	Kør til boring 2, kald cyklus
17 L IV+20 RO FMAX M99	Kør til boring 3, kald cyklus
18 L IX-20 RO FMAX M99	Kør til boring 4, kald cyklus
19 LBL 0	Slut på underprogram 1
20 END PGM UPL MM	



#### Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer

Program-afvikling

- Programmér bearbejdnings-cykler i hovedprogram
- Komplet borebillede kaldes (underprogram 1)
- Kør til hulgruppe i underprogram 1, Kald hulgruppe (underprogram 2)
- Programmér hulgruppen kun én gang i underprogram 2



O BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Værktøjs-definition centreringsbor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition bor
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Værktøjs-definition rival
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centreringsbor
7 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
8 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q202=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;F FREMRYK.DYBDE	
Q2O2=3 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;VTID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. SAFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	
9 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede



ř
<u> </u>
D
F
Š
2
Ð
~
ň
Ĕ
<b>_</b> .
Ð
č
Ξ
a
Ľ
D
ò
ñ
Q
Ö
-

10 L Z+250 RO FMAX M6	Værktøjs-skift
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Værktøjs-kald bor
12 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boring
13 FN 0: Q202 = +5	Ny fremrykning for boring
14 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
15 L Z+250 RO FMAX M6	Værktøjs-skift
16 TOOL CALL 3 Z S500	Værktøjs-kald rival
17 CYCL DEF 201 REIFNING	Cyklus-definition rival
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F FREMRYK.DYBDE	
Q211=0.5 ;VTID NEDE	
Q208=400 ;F UDKØR.	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. SAFSTAND	
18 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
19 L Z+250 RO FMAX M2	Slut på hovedprogram
20 LBL 1	Start på underprogram 1: Komplet borebillede
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1 Start på underprogram 2: hulgruppe
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL	Start på underprogram 1: Komplet borebilledeKør til startpunkt for hulgruppe 1Kald underprogram 2 for hulgruppeKør til startpunkt hulgruppe 2Kald underprogram 2 for hulgruppeKør til startpunkt hulgruppe 3Kald underprogram 2 for hulgruppeSlut på underprogram 1Start på underprogram 2: hulgruppeBoring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklus
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1 Start på underprogram 2: hulgruppe Boring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklus Kør til boring 2, kald cyklus
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99 31 L IV+20 RO FMAX M99	Start på underprogram 1: Komplet borebilledeKør til startpunkt for hulgruppe 1Kald underprogram 2 for hulgruppeKør til startpunkt hulgruppe 2Kald underprogram 2 for hulgruppeKør til startpunkt hulgruppe 3Kald underprogram 2 for hulgruppeSlut på underprogram 2 for hulgruppeSlut på underprogram 1Start på underprogram 2: hulgruppeBoring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklusKør til boring 2, kald cyklusKør til boring 3, kald cyklus
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99 31 L IV+20 RO FMAX M99 32 L IX-20 RO FMAX M99	Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt for hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1 Start på underprogram 2: hulgruppe Boring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklus Kør til boring 2, kald cyklus Kør til boring 3, kald cyklus
20 LBL 1 21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99 31 L IV+20 RO FMAX M99 32 L IX-20 RO FMAX M99 33 LBL 0	Start på underprogram 1: Komplet borebilledeKør til startpunkt for hulgruppe 1Kald underprogram 2 for hulgruppeKør til startpunkt hulgruppe 2Kald underprogram 2 for hulgruppeKør til startpunkt hulgruppe 3Kald underprogram 2 for hulgruppeSlut på underprogram 2 for hulgruppeSlut på underprogram 1Start på underprogram 2: hulgruppeBoring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklusKør til boring 2, kald cyklusKør til boring 4, kald cyklusSlut på underprogram 2







# 

# Programmering: Q-parametre

# 11.1 Princip og funktionsoversigt

Med Q-parametre kan De med et bearbejdnings-program definere en hel delefamilie. Hertil indlæser De istedet for talværdier en erstatning: Q-parametrene.

Q-parametre står eksempelvis for

- Koordinatværdier
- Tilspænding
- Omdrejningstal
- Cyklus-data

Herudover kan De med Q-parametrene programmere konturer, som er bestemt af matematiske funktioner eller gøre udførelsen af bearbejdningsskridt afhængig af logiske betingelser. I forbindelse med FK-programmering, kan De også kombinere konturer som ikke er målsat NC-korrekt med Q-parametre.

En Q-parameter er kendetegnet med bogstavet Q og et nummer mellem 0 og 399. Q-parametrene er inddelt i tre områder:

Betydning	Område
Frit anvendelige parametre, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC- hukommelsen	Q0 til Q99
Parametre f. specialfunkt. i TNC	Q100 til Q199
Parametere, der fortrinsvis anvendes for cykler , globalt virksommme for alle programmer der befinder sig i TNC'en	Q200 til Q399

#### Programmeringsanvisninger

Q-parametre og talværdier må gerne indlæses blandet i et program.

De kan anvise Q-parametre med talværdier mellem -99999,9999 og +99 999,9999. Internt kan TNC en beregne talværdier indtil en bredde af 57 Bit før og indtil 7 Bit efter decimalpunktet (32 bit talbredde svarer til en decimalværdi på 4 294 967 296).



TNC'en anviser nogle Q-parametere automatisk altid samme data, f.eks. Q-Parameter Q108 den aktuelle værktøjs-radius, se "Forbelagte Q-parametre", side 511.

Hvis Se anvender parametrene Q60 til Q99 i fabrikantcykler, fastlægger De med maskin-parameter MP7251, om denne parameter kun skal virke lokalt i en fabrikantcyklus eller globalt for alle programmer.



#### Kald af Q-parameter-funktioner

Medens De indlæser et bearbejdningsprogram, trykker De tasten "Q" (i feltet for tal-indlæsning og aksevalg under -/+ -tasten). Så viser TNC'en følgende softkeys:

Funktionsgruppe	Softkey
Matematiske grundfunktioner	BASIC ARITHM.
Vinkelfunktioner	TRIGO- Nometry
Funktion for cirkelberegning	CIRKEL Bereg- Ning
Betingede spring, spring	SPRING
Øvrige funktioner	SPECIEL FUNKTION
Indlæsning af formel direkte	FORMEL
Funktion for bearbejdning af komplexe konturer	KONT UR FORMEL



# 11.2 Delefamilien – Q-parametre istedet for talværdier

Med Q-parameter-funktionen FN0: ANVISNING kan De anvise Qparametrene talværdier. bearbejdnings-programmet indsætter De Qparametre istedet for talværdier.

#### **NC-blok eksempel**

15 FNO: Q10=25	Anvisning
	Q10 indeh. værdien 25
25 L X +Q10	svarer til L X +25

For delfamilien programmerer De f.eks. de karakteristiske emne-mål som Q-parametre.

For bearbejdningen af de enkelte emner anviser De så hver af disse parametre en tilsvarende talværdi.

#### Eksempel

Cylinder med Q-parametre

Cylinder-radius	R = Q1
Cylinder-højde	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30
	Q2 = +10
Cylinder Z2	Q1 = +10
	Q2 = +50



# 11.3 Konturer beskrevet med matematiske funktioner

#### Anvendelse

Med Q-parametrene kan De programmere matematiske grundfunktioner i et bearbejdningsprogram:

- Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- Vælge matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.. TNC'en viser følgende softkeys:

#### Oversigt

Funktion	Softkey
FNO: ANVISNING f.eks. FNO: Q5 = +60 Anvis værdien direkte	FN0 X = Y
FN1: ADDITION f.eks. FN1: Q1 = -Q2 + -5 Beregn og anvis summen af de to værdier	FN1 X + Y
FN2: SUBTRAKTION f.eks. FN2: Q1 = +10 - +5 Beregn og anvis differensen af de to værdier	FN2 X - Y
FN3: MULTIPLIKATION f.eks. FN3: Q2 = +3 * +3 Beregn og anvis produktet af de to værdier	FN3 X * Y
<b>FN4: DIVISION</b> f.eks. <b>FN4: Q4 = +8 DIV +Q2</b> Beregn og anvis kvotienten af to værdier Forbudt: Division med 0!	FN4 X / Y
FN5: ROD f.eks. FN5: Q20 = SQRT 4 Uddrag roden af et tal og anvis dette Forbudt: Roduddragning af negative værdier!	FINS SORT

Til højre for "="-tegnet må De indlæse:

- to tal
- to Q-parametre
- ét tal og én Q-parameter

Q-parametrene og talværdierne i ligningen kan De frit indlæse med plus eller minus fortegn.



#### Programmering af grundregnearter



1

# 11.4 Vinkelfunktioner (Trigonometri)

#### Definitioner

Sinus, Cosinus og Tangens beskriver sideforholdene i en retvinklet trekant. Hertil svarer

```
Sinus:\sin a = a / cCosinus:\cos a = b / cTangens:\tan a = a / b = \sin a / \cos a
```

Hertil er

c siden overfor den rette vinkel

a siden overfor vinklen a

b den tredie side

Med tangens kan TNC'en fremskaffe vinklen:

a= arctan (a / b) = arctan (sin a/ cos a)

#### Eksempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

```
a = \arctan (a / b) = \arctan 0.5 = 26.57^{\circ}
```

Herudover gælder:

 $a^{2} + b^{2} = c^{2} \pmod{a^{2}} = a \times a$ 

 $c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$ 





#### Programmering af vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerne kommer tilsyne ved tryk på softkey VINKEL-FUNKT. TNC viser softkey erne i tabellen nedenunder.

Programmering: Sammenlign "eksempel: Programmering af grundregnearter"

Funktion	Softkey
FN6: SINUS f.eks. FN6: Q20 = SIN–Q5 Bestemmelse og anvisning af sinus til en vinkel i grader (°)	FNE SIN(X)
FN7: COSINUS f.eks. FN7: Q21 = COS–Q5 Bestemmelse og anvisning af cosinus til en vinkel i grader (°)	FN7 COS(X)
FN8: RODEN AF EN KVADRATSUM f.eks. FN8: Q10 = +5 LEN +4 Beregning og anvisning af roden af en kvadratsum	FN8 X LEN Y
FN13: VINKEL f.eks. FN13: Q20 = +25 ANG-Q1 Bestemme og anvise vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen(0 < vinkel < 360°)	FN13 X ANG Y

# 11.5 Cirkelberegninger

#### Anvendelse

Med funktionen for cirkelberegning kan De ud fra tre eller fire cirkelpunkter lade TNC'en beregne cirkelcentrum og cirkelradius. Beregningen af en cirkel ud fra fire punkter er nøjagtigere.

Anvendelse: Denne funktion kan De f.eks. benytte, når De med den programmerbare tastfunktion vil bestemme sted og størrelse af en boring eller en delkreds.

Funktion	Softkey
F N23: CIRKELDATA ved hjælp af tre cirkelpunkter f.eks. FN23: Q20 = CDATA Q30	FN23 3 PUNKTER PÅ CIRKL

Kordinatparene af tre cirkelpunkter skal være gemt i parameter Q30 og de følgende fem parametre – her altså til Q35 –.

TNC en gemmer så cirkelcentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, Cirkelcentrum for sideaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og cirkelradius i parameter Q22.

Funktion	Softkey
FN24: CIRKELDATA ved hjælp af fire cirkelpunkter f.eks. FN24: Q20 = CDATA Q30	FN24 4 PUNKTER PÅ CIRKEL

Koordinatparene fra fire cirkelpunkter skal gemmes i parameter Q30 og de følgenden syv parametere – her altså til Q37 –.

TNC'en gemmer så cirkelcentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, Cirkelcentrum for sideaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og cirkelradius i parameter Q22.



Pas på, at FN23 og FN24 ved siden af resultatparameteren også automatisk overskriver de to følgende parametre.



## 11.6 Betingede spring med Qparametre

#### Anvendelse

Ved betingede spring sammenligner TNC'en en Q-parameter med en anden Q-parameter eller en talværdi. Hvis betingelsen er opfyldt, så sætter TNC'en bearbejdnings-programmet straks på den LABEL, der er programmeret efter betingelserne (LABELse "Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser", side 462). Hvis betingelserne ikke er opfyldt, så udfører TNC'en den næste blok.

Hvis De skal kalde et andet program som underprogram, så programmerer De efter LABEL'en et PGM KALD

#### Ubetingede spring

Ubetingede spring er spring, hvis betingelser altid (=ubetinget) skal opfyldes, f.eks.

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

#### Programmeringer af betingede spring

Betinget spring-beslutningerne vises med et tryk på softkey SPRING. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
FN9: HVIS LIG MED, SPRING f.eks. FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL 5 Hvis begge værdier eller parametre er ens,så spring til den angivne Label	FN9 IF X EQ Y 6010
FN10: HVIS ULIG MED, SPRING f.eks. FN10: IF +10 NE –Q5 G0T0 LBL 10 Hvis begge værdier eller parametre ikke er ens, så spring til den angivne Label	FN10 IF X NE Y SOTO
FN11: HVIS STØRRE END SPRING f.eks. FN11: IF+Q1 GT+10 GOT0 LBL 5 Hvis første værdi eller parameter er større end anden værdi eller parameter, spring til den angivne label	FN11 IF X GT Y GOTO
<b>FN12: HVIS MINDRE END, SPRING</b> f.eks. <b>FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL 1</b> Hvis første værdi eller parameter er mindre end anden værdi eller parameter, spring til den angivne label	FN12 IF X LT Y GOTO

1

#### Anvendte forkortelser og begreber

IF	(eng.):	Hvis
EQU	(eng. equal):	Lig med
NE	(eng. not equal):	Ulig med
GT	(eng. greater than):	Større end
LT	(eng. less than):	Mindre end
GOTO	(eng. go to):	Gå til

HEIDENHAIN iTNC 530



# 11.7 Kontrollere og ændre Q-parametre

#### Fremgangsmåde

De kan kontrollere og også ændre Q-parametre ved fremstilling, testning og afvikling i driftsarterne program indlagring/editering, program test, programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok.

- evt. afbryde en programafvikling (f.eks. trykke extern STOP-taste og softkey INTERNT STOP) hhv. standse program-test
  - Kald af Q-parameter-funktioner: Tryk tasten Q hhv. softkey Q INFO i driftsart program indlagring/editering
  - TNC'en oplister alle parametre og de dertil hørende aktuelle værdier. De vælger med pil-tasterne eller softkeys for sidevis bladning til den ønskede parameter
  - Hvis De skal ændre værdien, indlæser De en ny værdi, og overfører med tasten ENT
  - Hvis De ikke skal ændre værdien, så trykker De softkey´en AKTUEL VÆRDI eller afslutter dialogen med tasten END

De af TNC'en anvendte parametre (parameter-numre > 100), er forsynet med kommentarer.

MANUE DRIF		RAMTEST		
۵ø	-+0.00000			
Q1	=+12.00000			
Q2	=+0.00000			
QЗ	=-7.50000			
Q4	=+123.89000			
Q5	-+256.00000			
Q6	-+0.00000			
07	-+0.00000			
Q8	=+1250.00000			
QЭ	=+53.00000			
Q1Ø	=-2.50000			<b>.</b>
Q11	=+0.00000			
012	-+15.00000			
013	-+0.00000			S
Q14	-+0.00000			0 📍
Q15	=+0.00000			
				<b>s</b>
BE			AKTUELLE VÆRDI	SLUT

Q

# 11.8 Øvrige funktioner

#### Oversigt

Øvrige funktioner vises med et tryk på softkey SPECIAL-FUNKT. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey
FN14:ERROR Udlæs fejlmeldinger	FN14 FEJL=
<b>FN15:PRINT</b> Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier uformateret	FN15 PRINT
<b>FN16:F-PRINT</b> Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier formateret	FN16 F-PRINT
FN18:SYS-DATUM READ Læse systemdataer	FN18 LÆSE SYS-DATA
FN19:PLC Overfør værdier til PLC´en	FN19 PLC=
FN20:WAIT FOR Synkronisere NC og PLC	FN20 VENT PÅ
FN25:PRESET Henf.punkt fastlæggelse under programafviklingen	FN25 SÆT NULPUNKT
FN26:TABOPEN Åbne frit definerbare tabeller	FN26 ÅBEN TABEL
<b>FN27:TABWRITE</b> Skrive i en frit definerbar tabel	FN27 SKRIV TIL TABEL
FN28:TABREAD Læse fra en frit definerbar tabel	FN28 LÆS FRA TABEL



#### FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger

Med funktionen FN14: ERROR kan De lade programstyrede meldinger udlæse, som er forprogrammerede af maskinfabrikanten hhv. HEIDENHAIN: Hvis TNC´en i en programafvikling eller program-test kommer til en blok med FN 14, så afbryder den og afgiver en melding. I tilslutning hertil må De starte programmet igen. Fejl-numre: se tabellen nedenunder.

Fejl-nummer område	Standard-dialog
0 299	FN 14: Fejl-nummer 0 299
300 999	Maskinafhængig dialog
1000 1099	Interne fejlmeldinger (se tabellen til højre)

#### **NC-Blok eksempel**

TNC'en skal udlæse en melding, som er lagret under fejl-nummeret 254

180 FN14: ERROR = 254

Fejl-nummer	Tekst
1000	Spindel ?
1001	Værktøjsakse mangler
1002	Notbredde for stor
1003	Værktøjs-radius for stor
1004	Område overskredet
1005	Start-position forkert
1006	DREJNING ikke tiladt
1007	DIM.FAKTOR ikke tilladt
1008	SPEJLNING ikke tilladt
1009	Forskydning ikke tilladt
1010	Tilspænding mangler
1011	Indlæseværdi forkert
1012	Fortegn forkert
1013	Vinkel ikke tilladt
1014	Tastpunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Indlæsning selvmodsigende
1017	CYCL ukomplet
1018	Plan forkert defineret
1019	Forkert akse programmeret
1020	Forkert omdrejningstal
1021	Radius-korrektur udefineret
1022	Runding ikke defineret
1023	Rundings-radius for stor
1024	Udefineret programstart
1025	For høj sammenkædning
1026	Vinkelhenf. mangler
1027	Ingen bearbcyklus defineret
1028	Notbredde for lille
1029	Lomme for lille
1030	Q202 ikke defineret
1031	Q205 ikke defineret
1032	Q218 indlæs større Q219
1033	CYCL 210 ikke tilladt
1034	CYCL 211 ikke tilladt
1035	Q220 for stor
1036	Q222 indlæs større Q223
1037	Q244 indlæs større 0
1038	Q245 ulig Q246 indlæses
1039	Vinkelområde < 360° indlæses
1040	Q223 indlæses større end Q222
1041	Q214: 0 ikke tilladt

Fejl-nummer	Tekst
1042	Kørselsretning ikke defineret
1043	Ingen nulpunkt-tabel aktiv
1044	Pladsfejl: Midte 1. V. akse
1045	Pladsfejl: Midte 2. V. akse
1046	Boring for lille
1047	Boring for stor
1048	Tap for lille
1049	Tap for stor
1050	Lomme for lille: Efterbearbejd 1.A.
1051	Lomme for lille: Efterbearbejd 2.A.
1052	Lomme for stor: Skrottes 1.A.
1053	Lomme for stor: Skrottes 2.A.
1054	Tap for lille: Skrottes 1.A.
1055	Tap for lille: Skrottes 2.A.
1056	Tap for stor: Efterbearbejd 1.A.
1057	Tap for stor: Efterbearbejd 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Fejl v. størstemål
1059	TCHPROBE 425: Fejl v. mindstemål
1060	TCHPROBE 426: Fejl v. størstemål
1061	TCHPROBE 426: Fejl v. mindstemål
1062	TCHPROBE 430: Diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: Diam. for stor
1064	Ingen måleakse defineret
1065	Værktøjs-brudtolerance overskr.
1066	Q247 indlæs ulig 0
1067	Indlæs størrelse af Q247 større end 5
1068	Nulpunkt-tabel?
1069	Indlæs fræseart Q351 ulig 0
1070	Reducere gevinddybde
1071	Gennemføre kalibrering
1072	Tolerance overskredet
1073	Blokafvikling aktiv
1074	ORIENTERING ikke tilladt
1075	3DROT ikke tilladt
1076	3DROT aktivere
1077	Indlæs dybden negativt
1078	Q303 udefineret i målecyklus!
1079	Værktøjsakse ikke tilladt
1080	Beregnede værdi fejlagtig
1081	Målepunkter selvmodsigende
1082	Sikker højde indlæst forkert
1083	Indstiksart selvmodsigende
1084	Bearbejdningscyklus ikke tilladt
1095	l injen er skrivebeskyttet
1084	Bearbejdningscyklus ikke tilladt



#### FN15:PRINT: Udlæse tekst el. Q-parameterværdier



Indretning af datainterface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, hvor TNC'en skal lagre tekst eller Q-parameter-værdier. Se "Anvisning", side 549.

Med funktionen FN 15: PRINT kan De udlæse værdier for Q-parametre og fejlmeldinger over data-interfacet, for eks. til en printer. Hvis De gemmer værdierne internt eller udlæser dem til en computer, gemmer TNC'en dataerne i filen %FN15RUN.A (udlæsning under en programafvikling) eller i filen %FN15SIM.A (udlæsning under programtest).

Udlæsningen sker med buffer og bliver senest udløst ved PGM-enden, eller hvis PGM bliver standset. I driftsart enkelt-blok starter dataoverførslen ved blok-enden.

#### Udlæse dialog og fejlmeldinger med FN 15: PRINT "talværdi"

Talværdi 0 til 99:	Dialog for fabrikant-cykler
fra 100:	PLC-fejlmeldinger

Eksempel: Udlæsning af dialog-nummer 20

#### 67 FN15: PRINT 20

# Udlæsning af dialog og Q-parameter med FN15: PRINT "Q-parameter"

Anvendelseseksempel: Protokollering af en emne-opmåling.

De kan samtidig udlæse indtil seks Q-parametre og tal-værdier. TNC'en adskiller disse med skråstreger.

Eksempel: udlæsning af dialog 1 og talværdi Q1

70 FN15: PRINT1/Q1

MANUEL DRIFT	PROGRAM-IND	LÆSNING			
DATAPORT	RS232	DATAPORT	RS422		
DRIFTART	FE1	DRIFTART	: FI	E1	
BAUD RAT	E	BAUD RAT	E		
FE :	9600	FE :	9600		
EXT1 :	9600	EXT1 :	9600		
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600		
LSV-2:	115200	LSV-2:	11520	ø	
ANVISNIN PRINT PRINT-TE PGM MGT:	IG: : :st : udvid	ET			
	5232 BRUGER H	IJÆLP			SLUT

#### FN16: F-PRINT: Udlæse tekst og Q-parameterværdier formateret



Indretning af datainterface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, hvor TNC´en skal gemme tekstfilen. Se "Anvisning", side 549.

Med funktion FN16: F-PRINT kan De udlæse Q-parameter-værdier og tekst formateret via datainterfacet, for eks. til en printer. Hvis De lagrer værdierne internt eller udlæser dem til en computer, lagrer TNC'en dataerne i den fil, som De definerer i FN 16-blokken.

For at udlæse formateret tekst og Q-parameter værdierne, fremstiller De med TNC`ens tekst-editor en tekst-fil, hvori De fastlægger formatet og Q-parametrene der skal udlæses.

Eks. på en tekst-fil, som fastlægger udlæseformat:

"MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT";

"DATO: %02.2d-%02.2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;

"KLOKKEN: %2d:%02.2d:%02.2d",HOUR,MIN,SEC;"

"_____""

"ANTAL MÅLEVÆRDIER: = 1";

"X1 = %5.3LF", Q31;

"Y1 = %5.3LF", Q32;

"Z1 = %5.3LF", Q33;

Til fremstilling af tekst-filer fastlægger De flg.forma- teringsfunktioner

Special tegn	Funktion
""	Fastlæggelse af udlæseformat for tekst og variable mellem anførselstegn
%5.3LF	Fastlæggelse af format for Q-Parameter: 5 Før komma-, 4 efter komma-positioner, Long, Floating (decimaltal)
%S	Format for tekstvariabele
,	Adskillelsestegn mellem udlæseformat og parameter
;	Blok-ende tegn afslutter en linie



For at kunne udlæse forskellige informationer med i protokolfilen står følgende funktioner til rådighed:

Nøgleord	Funktion
CALL_PATH	Opgiver stinavnet på NC-programmet, i hvilken FN16-funktionen står. Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen, i hvilken De skriver med FN16. Eksempel: M_CLOSE;
L_ENGELSK	Udlæs kun tekst ved dialogsprog engelsk
L_GERMAN	Udlæs kun tekst ved dialogsprog tysk
L_CZECH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog tjekkisk
L_FRENCH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog fransk
L_ITALIAN	Udlæs kun tekst ved dialogsprog italiensk
L_SPANISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog spansk
L_SWEDISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog svensk
L_DANISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog dansk
L_FINNISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog finsk
L_DUTCH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog hollandsk
L_POLISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog polsk
L_HUNGARIA	Udlæs kun tekst ved dialogsprog ungarnsk
L_ALL	Udlæs tekst uafhængig af hollandsk
HOUR	Antal timer i sand tid
MIN	Antal minutter i sand tid
SEC	Antal sekunder i sand tid
DAY	Dag i sand tid
MONTH	Måned som tal i sand tid
STR_MONTH	Måned som rækkeforkortelse i sand tid
YEAR2	Årstal to-cifret i sand tid
YEAR4	Årstal fire-cifret i sand tid

1

# I et bearbejdningsprogram programmerer De FN16: F-PRINT, for at aktivere udlæsningen:

#### 96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.TXT

TNC'en udlæser så filen PROT1.TXT over det serielle interface:

MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT

DAT0: 27:11:2001

KLOKKEN: 8:56:34

ANTAL MÅLEVÆRDIER : = 1

******

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

#### ************

Hvis De anvender FN 16 flere gange i et program, gemmer TNC´en alle tekster i filen, som De har fastlagt ved den første FN 16-funktion haben. Udlæsningen af filen sker først, når TNC´en læser blokken END PGM, når De trykker NC-stop-tasten eller hvis De lukker filen med M_CLOSE.

Programmér i FN16-blok format-filen og protokol-filen altid med extension.

Hvis De som stinavn for protokolfilen kun angiver filnavnet, så gemmer TNC´en protokolfilen i biblioteket, i hvilket NC-programmet står med FN16-funktionen.



#### FN18: SYS-DATUM READ: Læse systemdataer

Med funktionen FN 18: SYS-DATUM READ kan De læse systemdata og lagre i Q-parametre. Valget af systemdata sker med et gruppenummer (ID-Nr.), et nummer og evt. med et index.

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Program-info, 10	1	-	mm/tomme-tilstand
	2	-	Overlapningsfaktor ved lommefræsning
	3	-	Nummer på aktive bearbejdnings-cyklus
Maskintilstand, 20	1	-	Aktivt værktøjs-nummer
	2	-	Forberedt værktøjs-nummer
	3	-	Aktiv værktøjs-akse 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmeret spindelomdrejningstal
	5	-	Aktiv spindeltilstand: -1=udefineret, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 efter M3, 3=M5 efter M4
	8	-	Kølemiddeltilstand: 0=ude, 1=inde
	9	-	Aktiv tilspænding
	10	-	Index for det forberedte værktøj
	11	-	Index for det aktive værktøj
Cyklus-parameter, 30	1	-	Sikkerheds-afstand for aktiv bearbejdnings-cyklus
	2	-	Boredybde/Fræsedybde for aktiv bearbejdnings-cyklus
	3	-	Fremryk-dybde for aktiv bearbejdnings-cyklus
	4	-	Tilspænding dybdefremrykning for aktiv bearbejdnings- cyklus
	5	-	1. sidelængde cyklus firkantlomme
	6	-	2. sidelængde cyklus firkantlomme
	7	-	1. sidelængde cyklus not
	8	-	2. sidelængde cyklus not
	9	-	Radius cyklus cirkulær lomme
	10	-	Tilspænding ved fræsning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	11	-	Drejeretning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	12	-	Dvæletid ved aktiv bearbejdnings-cyklus
	13	-	Gevindstigning cyklus 17, 18

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	14	-	Sletspån ved aktiv bearbejdnings-cyklus
	15	-	Udrømningsvinkel ved aktiv bearbejdnings-cyklus
Data fra værktøjs-tabellen, 50	1	VRKTnr.	Værktøjs-længde
	2	VRKTnr.	Værktøjs-radius
	3	VRKTnr.	Værktøjs-radius R2
	4	VRKTnr.	Sletspån værktøjs-længde DL
	5	VRKTnr.	Sletspån værktøjs-radius DR
	6	VRKTnr.	Sletspån værktøjs-radius DR2
	7	VRKTnr.	Værktøj spærret (0 eller 1)
	8	VRKTnr.	Nummer på tvilling-værktøjet
	9	VRKTnr.	Maximal brugstid TIME1
	10	VRKTnr.	Maximal brugstid TIME2
	11	VRKTnr.	Aktuel brugstid CUR. TIME
	12	VRKTnr.	PLC-status
	13	VRKTnr.	Maximal skærlængde LCUTS
	14	VRKTnr.	Maximal indgangsvinkel ANGLE
	15	VRKTnr.	TT: Antal skær CUT
	16	VRKTnr.	TT: Slid-tolerance længde LTOL
	17	VRKTnr.	TT: Slid-tolerance radius RTOL
	18	VRKTnr.	TT: Drejeretning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	VRKTnr.	TT: Forskudt plan R-OFFS
	20	VRKTnr.	TT: Forskudt længde L-OFFS
	21	VRKTnr.	TT: Brud-tolerance længde LBREAK
	22	VRKTnr.	TT: Brud-tolerance radius RBREAK
	Uden index	: Data for det	aktive værktøj
Data fra plads-tabel, 51	1	Plads-nr.	Værktøjs-nummer
	2	Plads-nr.	Specialværktøj: 0=nej, 1=ja
	3	Plads-nr.	Fast plads: 0=nej, 1=ja
	4	Plads-nr.	spærret plads: 0=nej, 1=ja

' (

<u> </u>
<b>(</b> )
<u> </u>
-
0
· —
L.
Ť
_
_
4
Ψ
"
>
Ś.
$\mathbf{\Theta}$
-
~
S S

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	5	Plads-nr.	PLC-status
Plads-nummer på et værktøj i plads- tabellen, 52	1	VRKTnr.	Plads-nummer
Direkte efter TOOL CALL programmerede position, 70	1	-	Position gyldig/ugyldig (1/0)
	2	1	X-akse
	2	2	Y-akse
	2	3	Z-akse
	3	-	Programmeret tilspænding (-1: Ingen tilspænding progr.)
Aktiv værktøjs-korrektur, 200	1	-	Værktøjs-radius (incl. delta-værdi)
	2	-	Værktøjs-længde (incl. delta-værdi)
Aktiv transformation, 210	1	-	Grunddrejning driftsart manuel
	2	-	Programmeret drejning med cyklus 10
	3	-	Aktiv spejlingsakse
			0: Spejling ikke aktiv
			+1: X-akse spejlet
			+2: Y-akse spejlet
			+4: Z-akse spejlet
			+64: U-akse spejlet
			+128: V-akse spejlet
			+256: W-akse spejlet
			Kombinationen = summen af enkeltakserne
	4	1	Aktiv Dim.faktor X-akse
	4	2	Aktiv Dim.faktor Y-akse
	4	3	Aktiv Dim.faktor Z-akse
	4	7	Aktiv dim.faktor U-akse
	4	8	Aktiv dim.faktor V-akse
	4	9	Aktiv dim.faktor W-akse
	5	1	3D-ROT A-akse
	5	2	3D-ROT B-akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	5	3	3D-ROT C-akse
	6	-	Transformering af bearbejdningsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en programafviklings-driftsart
	7	-	Transformering af bearbejdningsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en manuel driftsart
Aktiv nulpunkt-forskydning, 220	2	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Kørselsområde, 230	2	1 til 9	Negativ software-endekontakt akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv software-endekontakt akse 1 til 9
Soll-position i REF-system, 240	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Aktuelle position i det aktive koordinatsystem, 270	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Status af M128, 280	1	-	0: M128 inaktiv, -1: M128 aktiv
	2	-	Tilspænding, der der blev programmeret med M128
Kontakt tastsystem, 350	10	-	Tastsystem-akse
	11	-	Virksom kugleradius
	12	-	Virksom længde
	13	-	Radius indstilingsring
	14	1	Midt-offset hovedakse
		2	Midt-offset sideakse
	15	-	Retning af offset overfor 0°-stilling
Bordtastsystem TT 130	20	1	Midtpunkt X-akse (REF-system)
		2	Midtpunkt Y-akse (REF-system)
		3	Midtpunkt Z-akse (REF-system)
	21	-	Skive-radius
Målende tastsystem, 350	30	-	Kalibreret tastelængde
	31	-	Tasterradius 1
	32	-	Tasterradius 2
	33	-	Diameter indstillingsring
	34	1	Midt-offset hovedakse
		2	Midt-offset sideakse
	35	1	Korrekturfaktor 1. V. akse
		2	Korrekturfaktor 2. V. akse
		3	Korrekturfaktor 3. V. akse
	36	1	Kraftforhold 1. V. akse
		2	Kraftforhold 2. V. akse
		3	Kraftforhold 3. V. akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Sidste tastpunkt TCH PROBE-cyklus 0 eller sidste tastpunkt fra driftsart manuel, 360	1	1 til 9	Position i aktivt koordinat-system akse 1 til 9
	2	1 til 9	Position i REF-system akse 1 til 9
Værdi fra den aktive nulpunkt-tabel i det aktive koordinatsystem, 500	NP- Nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
REF-værdi fra den aktive nulpunkt- tabel, 501	NP- Nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
Nulpunkt-tabel er valgt, 505	1	-	Tilbagestillingsværdi = 0: Ingen nulpunkt-tabel aktiv Tilbagestillingsværdi = 1: Nulpunkt-tabel aktiv
Data fra den aktive palette-tabel, 510	1	-	Aktiv linie
	2	-	Palettenummer fra felt PAL/PGM
Maskin-parameter tilstede, 1010	MP- nummer	MP-index	Tilbagestillingsværdi = 0: MP ikke tilstede Tilbagestillingsværdi = 1: MP tilstede

Eksempel: Værdien af den aktive dim.faktor for Z-aksen henvises til Q25

55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

#### FN19: PLC: Overføre værdier til PLC

Med funktionen FN19: PLC kan De overføre indtil to talværdier eller Qparametre til PLC'en.

Skridtbredde og enheder: 0,1 µm hhv. 0,0001°

# Eksempel: Overføre talværdien 10 (svarer til 1µm hhv. 0,001°) til PLC`en

56 FN19: PLC=+10/+Q3

#### FN20: VENT PÅ: NC og PLC synkronisering



Denne funktion må De kun anvende efter aftale med maskinfabrikanten!



Med funktion FN20: VENT PÅ kan De under programafviklingen gennemføre en synkronisering mellem NC og PLC. NC'en stopper afviklingen, indtil den betingelse er opfyldt, som De har programmeret i FN20-blokken. TNC'en kan herved kontrollere følgende PLCfunktioner:

PLC- Operand	Forkortelser	Adresseområde
Mærke	Μ	0 til 4999
Indgang	I	0 til 31, 128 til 152 64 til 126 (første PL 401 B) 192 bis 254 (anden PL 401 B)
Udgang	0	0 til 30 32 til 62 (første PL 401 B) 64 til 94 (anden PL 401 B)
Tæller	С	48 til 79
Timer	Т	0 til 95
Byte	В	0 til 4095
Ord	W	0 til 2047
Dobbeltord	D	2048 til 4095

I FN 20-blok er følgende betingelser tilladt:

Betingelse	Forkortelser
Lig med	==
Mindre end	<
Større end	>
l mindre end-lig	<=
l større end-lig	>=

Eksempel: Standse programafvikling, indtil PLC´en sætter mærke 4095 på 1

32 FN20: WAIT FOR M4095==1



### FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt

Denne funktion kan De kun programmere, hvis De har indlæst nøgletallet 555343, se "Indlæse nøgletal", side 547.

Med funktionen FN 25: PRESET kan De under programafviklingen i en valgbar akse fastlægge et nyt henf.punkt.

- ▶ Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- ▶ Vælg øvrige funktioner: Softkey SPECIAL-FUNKT. trykkes
- Vælg FN25: Skift til softkey-liste på det andet plan, tryk FN25 HENF.PUNKT FASTL
- Akse?: Indlæs aksen, i hvilken De vil fastlægge et nyt henføringspunkt, overfør med tasten ENT
- Omregnende værdi?: Indlæs koordinater i det aktive koordinatsystem, hvor De vil fastlægge det nye henføringspunkt
- Nyt henføringspunkt?: Indlæs koordinaterne, som skal have den omregnede værdi i det nye koordinatsystem

# Eksempel: Fastlæg på den aktuelle koordinat X+100 et nyt henf.punkt

56 FN25: PRESET = X/+100/+0

Eksempel: Den aktuelle koordinat Z+50 skal i et nyt koordinatsystem have værdien -20

56 FN25: PRESET = Z/+50/-20



Med hjælpe-funktionen M104 kan De igen fremstille det sidst fastlagte henføringspunkt i driftsart manuel (se "Aktivering af sidst fastlagte henføringspunkt: M104" på side 230).
# FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller

Med funktionen FN 26: TABOPEN åbner de en vilkårlig frit definerbar tabel, for at beskrive denne tabel med FN27, hhv. at læse fra denne tabel med FN28.



I et NC program kan der altid kun være een tabel åben. En ny blok med TABOPEN lukker automatisk den sidst åbnede tabel.

Tabellen der skal åbnes skal have efternavnet .TAB.

# Eksempel: Åbne tabellen TAB1.TAB, som er gemt i TNC´ens bibliotek: DIR1

56 FN26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

# FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller

Med funktionen FN 27: TABWRITE beskriver De tabellen, som De tidligere har åbnet med FN 26 TABOPEN.

De kan definere indtil 8 spaltenavne i en TABWRITE-blok, dvs. beskrive. . Spaltenavnet skal stå mellem to anførselstegn og være adskilt med et komma. Værdien, som TNC´en skal skrive i den vilkårlige spalte, definerer De i Q-parametre.



De kan kun beskrive numeriske tabelfelter.

Hvis De vil beskrive flere spalter i en blok, skal De lagre de værdier der skal skrives i efter hinanden følgende Qparameter-numre.

#### Eksempel:

l linie 5 i den momentant åbnede tabel beskrives spalte radius, dybde og D. Værdierne, som skal skrives i tabellen, skal være gemt i Q-parametrene Q5, Q6 og Q7

53 FNO: Q5 = 3,75
54 FNO: Q6 = -5
55 FNO: Q7 = 7,5
56 FN27: TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5

505

# FN28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller

Med funktionen FN 28: TABREAD læser De fra tabellen, som De tidligere har åbnet med FN 26 TABOPEN.

De kan definere indtil 8 spaltenavne i en TABREAD-blok, hhv. læse. Spaltenavnet skal stå mellem anførselstegn og og være adskilt med et komma. Q-parameter-nummeret, i hvilken TNC´en skal skrive den første læste værdi, definerer De i FN 28-blok.



De kan kun læse numeriske tabel-felter.

Hvis De vil læse flere spalter i en blok, så gemmer TNC´en de læste værdier i hinanden følgende Q-parameter-numre.

#### Eksempel:

l linie 6 i den momentant åbnede tabel læse værdierne i spalten radius, dybde og D. Lagre den første værdi i Q-parameter Q10 (anden værdi i Q11, tredie værdi i Q12).

56 FN28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DYBDE,D"

# 11.9 Indlæse formel direkte

## Indlæsning af formel

Med softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bear-bejdnings-program

Formlerne vises ved tryk på softkey FORMEL. TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

Forbindelses-funktion	Softkey
Addition f.eks. Q10 = Q1 + Q5	•
<b>Subtraktion</b> f.eks. <b>Q25 = Q7 – Q108</b>	-
Multiplikation f.eks. Q12 = 5 * Q5	*
Division f.eks. Q25 = Q1 / Q2	,
Parentes begynd f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	C
<b>Parentes slut</b> f.eks. <b>Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)</b>	>
Kvadrere værdi (engl. square) f.eks. Q15 = SQ 5	SQ
Uddrage rod (engl. square root) f.eks. Q22 = SQRT 25	SORT
Sinus til en vinkel f.eks. Q44 = SIN 45	SIN
Cosinus til en vinkel f.eks. Q45 = COS 45	cos
Tangens til en vinkel f.eks. <b>Q46 = TAN 45</b>	TAN
Arcus-Sinus Omvendt funktion af sinus; Bestemme vinkel ud fra forholdet modkatete/hypotenuse f.eks. <b>Q10 = ASIN 0,75</b>	ASIN
Arcus-Cosinus Omvendt funktion af cosinus; bestemme vinkel ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. Q11 = ACOS Q40	ACOS



Forbindelses-funktion	Softkey
Arcus-Tangens Omvendt funktion af cosinus; bestemme vinkel ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Opløfte værdier i potens f.eks. Q15 = 3^3	~
Konstant PI (3,14159) f.eks. Q15 = PI	PI
Danne naturlig logaritme (LN) til et tal Basistal 2,7183 f.eks. Q15 = LN Q11	LN
Danne logaritme til et tal, Basistal 10 f.eks. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponentialfunktion, 2,7183 i n f.eks. Q1 = EXP Q12	EXP
Afslå værdier (multiplikation med -1) f.eks. Q2 = NEG Q1	NEG
Afskære cifre efter et komma Opbygge uangribeligt-tal f.eks. Q3 = INT Q42	INT
Danne absolutværdi af et tal f.eks. Q4 = ABS Q22	ABS
Afskære cifre for et tal før et komma Fraktionere f.eks. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Kontrollere fortegnet for et tal f.eks. <b>Q12 = SGN Q50</b> Hvis tilbagestillingsværdi Q12= 1: Q50 >= 0 Hvis tilbagestillingsværdi Q12 = -1: Q50 < 0	SGN
Beregne moduloværdi (Divisionsrest) f.eks. Q12 = 400 % 360 Resultat: Q12 = 40	×

# Regneregler

For programmering af matematiske formler gælder følgende regler:

#### Punkt- før stregregning

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- **1.** Regneskridt 5 * 3 = 15
- **2.** regneskridt 2 * 10 = 20
- **3.** regneskridt 15 + 20 = 35

#### eller

13 Q2 = SQ 10 - 3³ = 73

- **1.** regneskridt kvadrere 10 = 100
- 2. regneskridt opløfte 3 med 3 i potens = 27
- **3.** regneskridt 100 27 = 73

#### Fordelingslov

Lov om fordeling ved parentesregning

a * (b + c) = a * b + a * c



## Indlæse-eksempel

Vinkel beregning med arctan som modstående katete (Q12) og nabo katete (Q13); Resultat Q25 anvises:



Vælg formel-indlæsning: Tryk taste Q og softkey FORMEL FORMEL PARAMETER-NR. FOR RESULTAT? Indlæs parameter-nummer 25 ENT Gå videre i softkey-listen og vælg arcus-tangens ATAN funktion

$\triangleleft$	¢	Gå videre i softkey-listen og åbn paranteser
Q	12	Indlæs Q-parameter nummer 12
,		Vælg division
Q	13	Indlæs Q-parameter nummer 13
,		Luk paranteser og afslut formel-indlæsning

#### **NC-Blok eksempel**

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

Q

 $\triangleright$ 

1

# 11.10 Forbelagte Q-parametre

Q-parametrene Q100 til Q122 er optaget af TNC´en med værdier. Q-parametrene bliver anvist:

- Værdier fra PLC'en
- Angivelser om værktøj og spindel
- Angivelser om drifttilstand osv.

# Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107

TNC'en bruger parametrene Q100 til Q107, for at overføre værdier i PLC'en til et NC-program

## Aktiv værktøjs-radius: Q108

Den aktive værdi af værktøjs-radius bliver anvist Q108. Q108 sammensættes af:

- Værktøjs-radius R (værktøjs-tabellen eller TOOL DEF-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen
- Delta-værdi DR fra TOOL CALL-blok

## Værktøjsakse: Q109

Værdien af parameters Q109 er afhængig af den aktuelle værktøjsakse:

Werkzeugachse	Parameterværdi
Ingen værktøjsakse defineret	Q109 = -1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

# Spindeltilstand: Q110

Værdien af parameter Q110 er afhængig af den sidst programmerede M-funktion for spindelen:

M-funktion	Parameterværdi
Ingen spindeltilstand defineret	Q110 = -1
M03: spindel START, medurs	Q110 = 0

M-funktion	Parameterværdi
M04: spindel START, modurs	Q110 = 1
M05 til M03	Q110 = 2
M05 til M04	Q110 = 3

# Kølemiddelforsyning: Q111

M-funktion	Parameterværdi
M08: Kølemiddel START	Q111 = 1
M09: Kølemiddel STOP	Q111 = 0

# **Overlapningsfaktor: Q112**

TNC'en anviser Q112 overlapningsfaktor ved lommefræsning (MP7430).

## Målangivelser i et program: Q113

Værdien af parameter Q113 afhænger ved sammenkædninger med PGM CALL af programmets målangivelser, der som det første kalder andet program.

Målangivelser for hovedprogram	Parameterværdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
Tomme-system (inch)	Q113 = 1

# Værktøjs-længde: Q114

Den aktuelle værdi af værktøjs-længden bliver anvist Q114.

## Koordinater efter tastning under programafvikling

Parameter Q115 til Q119 indeholder efter en programmeret måling med 3D-tastsystemet koordinaterne for spindelpositionen på tasttidspunktet. Koordinaterne henfører sig til det henf.punkt, der er aktiv i driftsart manuel.

Der tages ikke hensyn til længden af taststiften og radius af tastkuglen for disse koordinater.

Koordinatakse	Parameterværdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116



Koordinatakse	Parameterværdi
Z-akse	Q117
IV. akse V. akse afhængig af MP100	Q118
V. V. akse afhængig af MP100	Q119

# Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130

AktSoll-afvigelse	Parameterværdi
Værktøjs-længde	Q115
Værktøjs-radius	Q116

## Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen

Koordinater	Parameterværdi
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122



# Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler)

Målte Aktværdi	Parameterværdi
Vinkel af en retlinie	Q150
Midten af hovedaksen	Q151
Midten af sideaksen	Q152
Diameter	Q153
Lommens længde	Q154
Lommens bredde	Q155
Længden i den i cyklus valgte akse	Q156
Midteraksens placering	Q157
Vinkel for A-akse	Q158
Vinkel for B-akse	Q159
Koordinater i den i cyklus valgte akse	Q160

Beregnede afvigelse	Parameterværdi
Midten af hovedaksen	Q161
Midten af sideaksen	Q162
Diameter	Q163
Lommens længde	Q164
Lommens bredde	Q165
Målte længde	Q166
Midteraksens placering	Q167

Fremskaffede rumvinkel	Parameterværdi
Drejning om A-aksen	Q170
Drejning om B-aksen	Q171
Drejning om C-aksen	Q172

Emne-status	Parameterværdi
God	Q180
Efterbearbejdning	Q181
Skrottes	Q182

Målte afvigelse med cyklus 440	Parameterværdi
X-akse	Q185
Y-akse	Q186
Z-akse	Q187

Reserveret for intern anvendelse	Parameterværdi
Mærker for cykler (bearbejdningsbilleder)	Q197
Nummeret på den sidst aktive målecyklus	Q198

Status værktøjs-opmåling med TT	Parameterværdi	
Værktøj indenfor tolerancer	Q199 = 0,0	
Værktøjet er slidt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0	
Værktøj er brækket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0	



## **Eksempel: Ellipse**

#### Program-afvikling

- Ellipse-konturen bliver nærmet med mange små lige stykker (defineres over Q7). Jo flere beregningsskridet der er defineret, jo glattere bliver konturen
- Fræsretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i planet: Bearbejdningsretning medurs: Startvinkel > slutvinkel Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < Slutvinkel</li>
- Der tages ikke hensyn til værktøjs-radius



O BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midt X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Midt Y-akse
3 FN 0: Q3 = +50	Halvakse X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvakse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Slutvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antal beregnings-skridt
8 FN 0: Q8 = +0	Drejeplan af ellipsen
9 FN 0: Q9 = +5	Fræsedybde
10 FN 0: Q10 = +100	Dybdetilspænding
11 FN 0: Q11 = +350	Fræsetilspænding
12 FN 0: Q12 = +2	Sikkerheds-afstand for forpositionering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Værktøjs-definition
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
17 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 L Z+100 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

<u> </u>
<u> </u>
Q
Ξ
<u>–</u>
X
×.
Ð
S
ວ
• E
<u> </u>
Φ
2
σ
<u> </u>
δ
Õ
Ľ
ō
_
<b>—</b>

20 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
21 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beregning af vinkelskridt
27 Q36 = Q5	Kopiering af startvinkel
28 Q37 = 0	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af X-koordinat til startpunkt
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af Y-koordinat til startpunkt
31 L X+Q21 Y+Q22 RO FMAX M3	Kørsel til startpunkt i planet
32 L Z+Q12 RO FMAX	Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen
33 L Z-Q9 RO FQ10	Kør til bearbejdningsdybde
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Aktualisering af vinkel
36 Q37 = Q37 + 1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af aktuel X-koordinat
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af aktuel Y-koordinat
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kørsel til næste punkt
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 FO FMAX	Kørsel til sikkerheds-afstand
47 LBL 0	Underprogram-slut
48 END PGM ELLIPS MM	

# 11.11 Programmerings-eksempler

## Eksempel: Cylinder konkav cylinder med radiusfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med en radiusfræser, Værktøjslængden henfører sig til kuglecentrum
- Cylinder-konturen bliver nærmet med mange smålige stykker (definerbar over Q13). Jo flere skridt der er defineret, desto glat-tere bliver konturen
- Cylinderen bliver fræset i længde-fræse- trin (her: Parallelt med Y-aksen)
- Fræsretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i rummet: Bearbejdningsretning medurs: Startvinkel > slutvinkel Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < Slutvinkel</li>
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjsradius



O BEGIN PGM CYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midt X-akse
2 FN 0: Q2 = +0	Midt Y-akse
3 FN 0: Q3 = +0	Midt Z-akse
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rum (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Slutvinkel rum (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cylinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Længde af cylinderen
8 FN 0: Q8 = +0	Drejeposition i planet X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Sletspån cylinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Tilspænding dybdefremrykning
11 FN 0: Q12 = +400	Tilspænding vedplainf1fs18 fræsning
12 FN 0: Q13 = +90	Antal fræsetrin
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemne-definition
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
17 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres
18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 FN 0: Q10 = +0	Tilbagestilling af sletspån

L
(L)
<u> </u>
<u> </u>
<b>(</b> )
×
<b>(</b> )
Ť
Ġ
~
σ
Ē
.=
Ξ.
ā
¥
Ā
10
σ
Ô
×.
_
<b>—</b>
_
<b>—</b>
_

20 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Omreg. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
24 FN 0: Q20 = +1	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beregning af vinkelskridt
27 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse)
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Forpositionering i planet i midten af cylinderen
34 L Z+5 RO F1000 M3	Forpositionering i spindelaksen
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Pol fastlæggelse i Z/X-planet
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kør til startpos. i cylinder, inddyk skråt i materialet
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Længdefræsning i retning Y+
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualisering af rumvinkel
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Tilnærmede "buer" kør til næste længde-fræsetrin
43 L Q+0 F0 FQ12	Længdesnit i retning Y-
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualisering af rumvinkel
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Underprogram-slut
55 END PGM CYLIN	

# 11.11 Programmerings-eksempler

## Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med skaftfræser
- Kuglens kontur bliver tilnærmet med mange små retliniestykker (Z/X-plan, defineres med Q14). Jo mindre vinkelskridtet er defineret, desto glattere bliver konturen
- Antallet af kontur-skridt bestemmer De med vinkelskridtet i planet (over Q18)
- Kuglen bliver fræset i 3D-fræsning fra neden og opefter
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjsradius



O BEGIN PGM KUGLE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midt X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Midt Y-akse
3 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rum (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Slutvinkel rum (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Vinkelskridt i rum
6 FN 0: Q6 = +45	Kugleradius
7 FN 0: Q8 = +0	Startvinkel drejeposition i plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Slutvinkel drejeposition i plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Vinkelskridt i plan X/Y for skrupning
10 FN 0: Q10 = +5	Sletspån kugleradius for skrupning
11 FN 0: Q11 = +2	Sikkerheds-afstand for forpositionering i spindelakse
12 FN 0: Q12 = +350	Tilspænding ved fræsning
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemne-definition
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Værktøjs-definition
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
17 L Z+250 RO FMAX	Værktøj frikøres

18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 FN 0: Q10 = +0	Tilbagestilling af sletspån
20 FN 0: Q18 = +5	Vinkelskridt i plan X/Y for sletning
21 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
22 L Z+100 RO FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
23 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Beregning af Z-koordinat til forpositionering
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korrigering af kugleradius for forpositionering
27 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiering af drejeposition i planet
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Hensyntagen til sletspån ved kugleradius
29 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Omregning af startvinkel drejeposition i planet
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Forpositionering i spindelaksen
36 CC X+0 Y+0	Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Forpositionering i planet
38 CC Z+0 X+Q108	Fastlæg.af pol i Z/X-plan, f. forskyd. af værktøjs-radius
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Kørsel til dybde



40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 R9 FQ12	Kør tilnærmede "buer" opad
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualisering af rumvinkel
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Spørg om buen er færdig, hvis ikke, så tilbage til LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Kørsel til slutvinkel i rum
45 L Z+Q23 R0 F1000	Frikørsel i spindelakse forpositionering for næste bue
46 L X+Q26 RO FMAX	Aktualisering af drejeposition i planet
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Tilbagestilling af rumvinkel
48 FN 0: Q24 = +Q4	Aktivering af ny drejeposition
49 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Aktivering af ny drejeposition
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Spørg om færdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Underprogram-slut
60 END PGM KUGLE MM	



12

Program-test og programafvikling

Art Art

# 12.1 Grafik

# Anvendelse

l programafviklngs-driftsarter og driftsart program-test simulerer TNC´en e bearbejdning grafisk. Med softkeys vælger De, om det skal være

- Set ovenfra
- Fremstilling i 3 planer
- 3D-fremstilling

TNC-grafikken svarer til fremstillingen af et emne, som bliver bearbejdet med et cylinderformet værktøj. Med aktiv værktøjs-tabel kan De lade en bearbejdning frem-stille med en radiusfræser. De skal så indlæse i værktøjs-tabellen R2 = R.

TNC'en viser ingen grafik, hvis

det aktuelle program ikke har en gyldig råemne-definition.

der ikke er valgt et program

Med maskin-parameter 7315 til 7317 kan De indstille, at TNC´en også viser en grafik, selvom Die ingen spindelakse har defineret eller kører med.

Den grafiske simulation kan De ikke bruge til programdele hhv. programmer med drejeakse-bevægelser eller transformeret bearbejdningsplan: I disse tilfælde afgiver TNC'en en fejlmelding.

TNC´en fremstiller ikke i grafikken en TOOL CALL-blok programmeret radius-sletspån DR.

# **Oversigt: Billeder**

l programafviklings-driftsarter og i driftsart program-test viser TNC en følgende softkeys:

Visning	Softkey
Set ovenfra	
Fremstilling i 3 planer	
3D-fremstilling	

#### Begrænsninger under en programafvikling

Bearbejdningen lader sig ikke samtidig fremstille grafisk, hvis TNC`ens regner er belastet med komplicerede bearbejdningsopgaver eller bearbejdning af 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 fortsat udført.

## Set ovenfra

Den grafiske simulation forløber hurtigst muligt.

- ▶ Vælg set fra oven med softkey
- ▶ For dybdefremstilling af denne grafik gælder:

"Jo dybere, desto mørkere"





# Fremstilling i 3 planer

Fremstillingen viser et billede fra oven med 2 snit, ligesom en teknisk tegning. Et symbol til venstre under grafikken viser, om fremstillingen er projektionsmetode 1 eller projektionsmetode 2 iflg. DIN 6, del 1 (valgbar over MP7310).

Ved fremstilling i 3 planer står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se "Udsnits-forstørrelse", side 528.

Herudover kan De forskyde snitplanet med softkeys:



De vælger softkey´en for fremstilling af emnet i 3 planer

De omskifter softkey-listen og vælger udvalgssoftkey'en for snitplanet

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkeys	
Forskyde lodrette snitplan til højre eller venstre	-	*
Forskyde lodrette snitplan fremad eller bagud	Ŧ	±
Forskyde vandrette snitplan opad eller nedad	*	*

Placeringen af snitplanet kan ses på billedskærmen under forskydningen.

#### Koordinaterne til snitlinien

TNC'en indblænder koordinaterne til snitlinien, henført til emnenulpunktet forneden i grafik-vinduet. Vist bliver kun koordinaterne i bearbejdningsplanet. Denne funktion aktiverer De med maskinparameter 7310.



# **3D-fremstilling**

TNC'en viser emnet rumligt.

3D-fremstillingen kan De dreje om den lodrette akse og vippe om vandrette akse. Omridset af råemnet ved begyndelsen af den grafiske simulation kan De lade vise som en ramme.

l driftsart program-test står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se "Udsnits-forstørrelse", side 528.



Vælg 3-fremstilling med softkey

#### 3D-fremstilling dreje og forstørre/formindske

Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey'en for funktionerne dreje og forstørre/formindske vises



▶ Vælg funktion for drejning og forstørre/formindske:

Funktion	Softkeys
Fremstilling i 5°-skridt vertikal drejning	<b></b>
Fremstilling i 5°-skridt horisontal vipning	1 <b>4</b>
Forstørre fremstilling sskridtvis. Er fremstillingen forstørret, viser TNC'en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet <b>Z</b> .	* <b>*</b>
Formindske fremstilling skridtvis. Er fremstillingen formindsket, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet <b>Z</b> .	-0.
Nulstilling af fremstilling af en programmeret størrelse	1:1

#### Ind- og udblænding af rammen for omridset af råemnet

Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en for funktionerne dreje og forstørre/formindske vises



BLK FORM DISPLAY UDBLAND ► Vælg funktion for drejning og forstørre/formindske:

- Indblænde rammen for BLK-FORM: Det lyse felt i softkey en stilles på VISNING
- Indblænde rammen for BLK-FORM: Det lyse felt i softkey en på UDBLÆNDE.





## **Udsnits-forstørrelse**

Udsnittet kan De i driftsart program-test og i en programafviklingsdriftsart ændre i alle billeder.

Herfor skal den grafiske simulering hhv. programafviklingen være standset. En udsnit-forstørrelse er altid virksom i alle fremstillingsmåder.

#### Ændring af udsnit-forstørrelse

#### Softkeys se tabel

- Om nødvendigt, stop grafisk simulation
- Omskift softkey-listen i driftsart program-test hhv. i en programafviklings-driftsart, indtil udvalgs-softkey'en for udsnitsforstørrelsen vises



- ► Vælg funktionen for udsnits-forstørrelse
- > Vælg emneside med softkey (se tabellen nedenunder)
- Formindske eller forstørre råemne: Softkey "–" hhvw. "+" holdes trykket
- Start program-test eller programafvikling påny med softkey START (RESET + START fremstiller det oprindelige råemne igen)

Funktion	Softkeys	
Vælg venstre /højre emneside	-	<b>-</b>
Vælg forreste/bagerste emneside	,	
Vælg øverste/nederste emneside	ţ.	
Forskyde snitflade for formindskelse eller forstørrelse af råemnet	-	+
Overfør udsnit	OVERFøR UDSNIT	



#### Cursor-position ved udsnit-forstørrelse

TNC en viser under en udsnit-forstørrelse koordinaterne til aksen, som De lige har beskåret.Koordinaterne svarer til området, som er fastlagt for udsnit-forstørrelsen. Til venstre for skråstregen viser TNC en den mindste koordinat for området (MIN-Punkt), til højre herfor den største (MAX-Punkt).

Ved en forstørret afbildning indblænder TNC'en for neden til højre på billedskærmen MAGN.

Når TNC´en ikke yderligere kan formindske hhv. forstørre råemnet, indblænder styringen en hertil svarende fejlmelding i grafik-vinduet. For at fjerne fejlmeldingen, forstørrer hhv. formindsker De igen råemnet.

## Gentagelse af grafisk simulation

Et bearbejdnings-program kan simuleres så ofte det ønskes. Hertil kan De tilbagestille grafikken igen til råemnet eller et forstørret udsnit.

Funktion	Softkey
Visning af det ubearbejdede råemne i den sidst valgte udsnit-forstørrelse	RESET BLK FORM
Tilbagestilling af udsnits-forstørrelse, så TNC´en viser det bearbejdede eller ubearbejdede emne svarende til den programmerede BLK-Form	EMNE SOM BLOKFORM



Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC'en – også efter et udsnit uden OVERFØR UDSNIT. – igen råemnet i den programmerede størrelse.



# Fremskaffelse af bearbejdningstid

#### Programafviklings-driftsarter

Visning af tiden fra program-start til program-slut. ved afbrydelser bliver tiden standset.

#### Program-test

12.1 Grafik

Visning af cirka tiden, som TNC'en beregner for varigheden af værktøjs-bevægelsen, som bliver udført med tilspændingen. Den af TNC'en fremskaffede tid egner sig ikke til kalkulation af fremstillingstiden, da TNC'en ikke tager hensyn til maskinafhængige tider (f.eks. for værktøjs-skift).

#### Valg af stopur-funktion

Skift softkey-liste, indtil TNC'en viser følgende softkeys med stopurfunktioner:

Stopur-funktioner	Softkey
Gemme den viste tid	GEMME
Summen af den gemte og den viste tid	
Sletning af den viste tid	RESET 00:00:00 ()



Softkeys til venstre for stopur-funktionerne afhænger af den valgte billedskærm-opdeling.

Tiden bliver ved indlæsning af en ny BLK-form nulstillet.





# 12.2 Funktioner for programvisning

# Oversigt

I programafviklings-driftsarter og driftsarten program-test viser TNC'en softkeys, med hvilke De kan lade bearbejdnings-programmet vise sidevis:

Funktioner	Softkey
Blade en billedskærm-side tilbage i programmet	SIDE
Blade en billedskærm side frem i programmet	SIDE
Vælg program-start	
Vælg program-afslutning	SLUT

PROGRAMLØB BLOKFØLGE Pro	OGRAMTEST
4 TOOL CALL 17 Z S3500 5 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 6 L X-30 Y-40 Z+10 RR 7 RND R20 8 L X+70 Y-50 Z-10 9 CT X+70 Y+30 10 RND R16.5 11 L X+0 Y+40 Z+40 12 RND R20 13 L X-50 Y-30 Z-10 R0	- 2. 2.
0% S-IST 12:35 30% SENm] LIMIT 1	
X −8.213 Y +317.750 Z +280.390 C +359.974 B +359.987	s s
RKT. T 5 Z S 2350 F 0 M 5/9	
BEGYND SLUT SIDE SIDE DENSKAB PDS. VED TABEL TABEL	S VÆRKTØJS TABEL



# 12.3 Program-test

# Anvendelse

l driftsart program-test simulerer De afviklingen af programmer og programdele, for at udelukke fejl i programafviklingen. TNC´en hjælper Dem ved at finde

- Geometriske uforeneligheder
- Fejlagtige angivelser
- Spring der ikke kan udføres
- Overkørsel af akse-begrænsninger

Yderligere kan De udnytte følgende funktioner:

- Program-test blokvis
- Testafbrydelse ved vilkårlig blok
- Overspringe blokke
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Fremskaffelse af bearbejdningstid
- Status-visning

#### Udførelse af program-test

Med et aktivt central værktøjs-lager skal De for en program-test have aktiveret en værktøjs-tabel (Status S). Udvælg herfor i driftsart program-test med fil-styring (PGM MGT) en værktøjs-tabel.

Med MOD-funktionen RÅEMNE I ARB.-RUM aktiverer De for program-testen en arbejdsrum-overvågning, se "Fremstille et råemne i arbejdsrummet", side 562.



▶ Vælg driftsart program-test

- Vis fil-styring med tasten PGM MGT og vælg filen, som De skal teste eller
- Vælg program-start: Vælg med tasten GOTO linie "0" og overfør det indlæste med tasten ENT

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktioner	Softkey
Test hele programmet	START
Test hver program-blok enkeltvis	ENKEL START
Vise råemne og test hele programmet	RESET + START
Stop program-test	STOP



#### Udførelse af program-test indtil en bestemt blok

Med STOP VED N gennemfører TNC´en kun program-testen indtil blokken med blok-nummeret N.

- ▶ I driftsart program-test vælges program-start
- Vælg program-test indtil en bestemt blok: Softkey STOP VED N trykkes



- Stop ved N: Indlæs blok-nummeret, hvor der ved program-test skal standses
- Program: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken med det valgte blok-nummer står; TNC´en viser navnet på det valgte program; hvis programstoppet skal finde sted i et med PGM CALL kaldt program, så indføres dette navn
- Gentagelser: Indlæs antallet af gentagelser, som skal gennemføres, såfremt N står indenfor en programdelgentagelse
- Test af program-afsnit: Tryk softkey START; TNC´en tester programmet indtil den indlæste blok



# 12.4 Programafvikling

# Anvendelse

I driftsart programafvikling blokfølge udfører TNC'en et bearbejdnigsprogram kontinuerligt indtil program-slut eller indtil en afbrydelse.

I driftsart programafvikling enkeltblok udfører TNC´en hver blok efter tryk på den externe START-taste.

Følgende TNC-funktioner kan De udnytte i program-afvikling-driftsarter:

- Afbryde en programafvikling
- Programafvikling fra en bestemt blok
- Overspringe blokke
- Editere værktøjs-tabel TOOL.T
- Q-Parameter kontrollere og ændre
- Overlejre håndhjuls-positionering
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Status-visning

# Udførelse af et bearbejdnings-program

#### Forberedelse

- 1 Opspænde emne på maskinbordet
- 2 Fastlæg henføringspunkt
- 3 Vælg nødvendige tabeller og paletter-filer (status M)
- 4 Vælg bearbejdnings-program (status M)

Tilspænding og spindelomdrejningstal kan De ændre med Override-drejeknappen.

Med softkey FMAX kan De reducere ilgang-hastigheden, når De vil indkøre NC-programmet. Den indlæste værdi er også aktiv efter ud-/indkobling af maskinen. For at genfremstille den oprindelige ilgang-hastighed, skal De igen indlæse den tilsvarende talværdi.

#### Programafvikling blokfølge

Starte bearbejdnings-program med extern START-taste

#### Programafvikling enkeltblok

Start hver blok enkeltvis i bearbejdnings-programmet med den externe START -taste



# 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 bearbejdningsprogrammet har udført den blok, der inde-holder en af følgende indlæsninger:

- STOP (med og uden hjælpefunktion)
- Hjælpefunktion M0, M2 eller M30
- Hjælpefunktion M6 (bliver fastlagt af maskin-fabrikanten)

#### Afbrydelse med extern STOP-taste

- Tryk extern STOP-taste: Blokken, som TNC´en afvikler på tidspunktet for tastetrykket, bliver ikke udført fuldstændigt; i statusdisplayet blinker "*"-symbolet
- Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så tilbagestiller De TNC'en med softkeyen INTERNT STOP: symbolet "*" i statusdisplayet forsvinder. Programmet skal i dette tilfælde påny startes fra program-start

# Afbrydelse af bearbejdning ved skift til driftsart programafvikling enkeltblok

Medens et bearbejdnings-program bliver afviklet i driftsart programafvikling blokfølge, vælges programafvikling enkeltblok. TNC'en afbryder bearbejdningen, efter at have udført det aktuelle bearbejdningstrin.

# Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse

De kan køre med maskinakserne under en afbrydelse som i driftsart manuel drift.



#### Kollisionsfare!

Hvis De med transformeret bearbejdningsplan 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. Pas på ved frikørsel, at det rigtige koordinatsystem er aktivt, og vinkelværdien for drejeaksen er indført i 3D-ROT -menuen.

#### Anvendelseseksempel: Frikørsel af spindel efter et værktøjsbrud

- Afbryde en bearbejdning
- ▶ Frigive externe retningstaster: Tryk softkey MANUEL KØRSEL.
- Kør maskinakserne med externe retningstaster



Ved nogle maskiner skal De efter softkey MANUEL KØRSEL trykke den externe START-taste for frigivelse af

den externe retningstaste. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

## Fortsæt programafvikling efter en afbrydelse

Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdnigscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart. Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC'en så påny køre.

Hvis De afbryder programafviklingen indenfor en programdelgentagelse eller indenfor et underprogram, skal De med funktionen FREMLØB TIL BLOK N igen køre til stedet for afbrydelsen.

TNC'en gemmer ved en programafvikling-afbrydelse

- dataerne for det sidst kaldte værktøj
- aktive koordinat-omregninger (f.eks. nulpunkt-forskydning, drejning, spejling)
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelcenter



Vær opmærksom på, at de gemte data forbliver aktive sålænge, indtil De tilbagestiller dem (f.eks. idet De vælger et nyt program).

De gemte data bliver brugt til gentilkørslen til konturen efter manuel kørsel med maskinakserne under en afbrydelse (Softkey KØR TIL POSITION).

#### Fortsætte programafvikling med START-tasten

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den externe START-taste, hvis De har standset programmet på følgende måde:

- Trykket extern STOP-taste
- Programmeret afbrydelse

#### Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

Ved ikke blinkende fejlmelding:

- Ret fejlårsagen
- Slette fejlmelding på billedskærmen: Tryk tasten CE
- Nystart el. fortsæt programafvikling på det sted, hvor afbrydelsen skete

Ved blinkende fejlmelding:

- ▶ Hold tasten END trykket i to sekunder, TNC´en udfører en varmstart
- ▶ Ret fejlårsagen
- Nystart

Ved gentagen optræden af fejlen noter venligst fejlmeldingen og kontakt TP TEKNIK A/S.



# Vilkårlig indgang i et program (blokforløb)



Funktionen FREMLØB TIL BLOK N skal være frigivet og tilpasset af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N (blokforløb) kan De afvikle et bearbejdnings-program fra en frit valgbar blok N. De kan af TNC'en fremstilles grafisk.

Hvis De har afbrudt et program med et INTERNT STOP, så tilbyder TNC en automatisk blokken N som indgang, i programmet som De har afbrudt.



P

Blokforløbet må aldrig begynde i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palette-filer skal være valgt i en programafviklings-driftsart (Status M).

Indeholder programmet indtil slutningen af blokforløbet en programmeret afbrydelse, bliver blokforløbet afbrudt der. For at fortsætte blokforløbet, trykkes den externe STARTtaste.

Efter et blokforløb bliver værktøjet med funktionen KØR TIL POSITION kørt til den fremskaffede position.

Over maskin-parameter 7680 bliver fastlagt, om blokforløbet ved sammenkædede programmer begynder i blok 0 i hovedprogrammet eller i blok 0 i programmet, hvori programafviklingen sidst blev afbrudt.

Med softkey 3D INDE/UDE fastlægger De, om TNC'en ved transformeret bearbejdningsplan skal køre i det transformerede eller utransformerede system.

Funktionen M128 er ved et blokforløb ikke tilladt.

Hvis De vil indsætte blokforløbet indenfor en palette-tabel, så vælger De først med piltasterne i palette-tabellen det program, i hvilket De vil gå ind i og vælger så direkte softkey en FREMLØB TIL BLOK N.

Alle tastsystemcykler og cyklus 247 bliver ved et blokforløb sprunget over af TNC´en. Resultatparametre, som bliver beskrevet af disse cykler, indeholder så eventuelt ingen værdier.

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	ROGRAMTEST
0 BEGIN PGM 17011 MM 1 WMAT "S G-5-3" 2 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 3 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 4 TOOL CALL 17 Z S3500 5 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 6 L X-30 Y-40 Z+10 RR 7 RND R20 8 L X+70 Y-60 Z-10 9 CT X+70 Y+30	1 2 2
X -8.213 Y +317.750 Z +280.39 C +359.974 B +359.987	0 0 +
FKT. 🖥 5 Z S 2350 F 0 M 5/9	s l
	SLUT

- Første blok i det aktuelle program vælges som start for forløbet: Indlæs GOTO "0".
  - ▶ Vælg blokforløb: Tryk softkey FREMLØB TIL BLOK N
  - Fremløb til N: Indlæs nummeret N på blokken, hvor forløbet skal ende
  - Program: Navnet på programmet indlæses, i hvilken blokken N står
  - Gentagelser: Indlæs antallet af gentagelser, som skal tilgodeses i blok-forløbet, ifald blokken N står indenfor en programdel-gentagelse
  - Start blokforløb: Tryk extern START-taste
  - Kørsel til kontur: se "Gentilkørsel til kontur", side 539

#### Gentilkørsel til kontur

GENSKAB POS. VED

Med funktionen KØRSEL TIL POSITION kører TNC´en værktøjet til emne-konturen i følgende situationer:

- Gentilkørsel efter kørsel med maskinakserne under en afbrydelse, som blev udført uden INTERNT STOP
- Gentilkørsel efter et forløb med FREMLØB TIL BLOK N, f.eks. efter en afbrydelse med INTERNT STOP
- Hvis positionen for en akse har ændret sig efter åbningen af styrekredsen under en program-afbrydelse (maskinafhængig)
- Vælg gentilkørsel til konturen: Vælg softkey KØRSEL TIL POSITION
- ▶ evt. genfremstil maskistatus
- Kørsel med akserne i rækkefølgen, som TNC'en foreslår på billedskærmen: Tryk extern START-taste eller
- Kør akser i vilkårlig rækkefølge: Softkeys KØRSEL TIL X, KØRSEL TIL Z osv. og altid aktivere med extern START-taste
- Fortsætte bearbejdning: Tryk extern START-taste

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	PROGRAMTEST
4 TOOL CALL 17 Z S3500 5 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 6 L X-30 Y-40 Z+10 RR 7 RND R20 8 L X+70 Y-60 Z-10 9 CT X+70 Y+30 10 RND R16.5 11 L X+0 Y+40 Z+40 12 RND R20 13 L X-50 Y-30 Z-10 R0	2
Image: Second	
KØRSEL	INTERN



# 12.5 Automatisk programstart

# Anvendelse

For at kunne gennemføre en automatisk programstart, skal TNC´en af maskinfabrikanten være forberedt til det. Vær opmærksom på maskin-håndbogen.

Med softkey AUTOSTART (se billedet øverst til højre), kan De i en programafviklings-driftsart til et indlæsbart tidspunkt starte det aktive program i den pågældende driftsart:



 Indblænd vinduet for fastlæggelse af starttidspunktet (se billedet til højre i midten)

- Tiden (T:Min:Sek): Klokkeslættet, til hvilket programmet skal startes
- Dato (TT.MM.JJJJ): Datoen, på hvilken programmet skal startes
- For at aktivere starten: Softkey AUTOSTART stilles på INDE

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	OGRAMTEST
0 BEGIN PGM 17011 MM 1 WMRT "S 6-5-3" 2 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 3 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 4 TOOL CALL 17 Z S3500 5 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 6 L X-30 Y-40 Z+10 RR 7 RND R20 8 L X+70 Y-60 Z-10 9 CT X+70 Y+30	H 2 7
02 S-ISI 12:37 30% SENm∃ LIMIT 1 ■ -8.213 Y +317.750 Z +280.390	
C +359.974 B +359.987 RKT. T5 Z S 2350 F 0 H 5/9	s J

PROGRAMLØB	BLOKFØLGE		PROG	RAMTEST
0 BEGIN PG 1 WMAT "S 2 BLK FORM 3 BLK FORM 4 TOOL CAL 5 L X-50 6 L X-30 7 RND R20 8 L X+70 9 CT X+70	H 17011 HH 6-5-3" 0.1 Z X-66 0.2 X+130 L 17 Z S3506 Y-30 Z+20 Y-40 Z+10 Statt crogreeved: Dato (05, HM, YYM): Dato (05, HM, YWM): Dato (05, HM, YWM): Dato (05, HM, YW	Y - 70 Z - Y + 50 Z + 4 R0 F 1000 M RR RR 51 12:34 n] LIMIT 1	20 5 3	<b>*</b>
× -8.2 C +359.9	13 Y +317 74 B +359	.750 Z + .987	280.390	<b>0</b>
RKT.	T 5 Z S 2350	FØ	M 5/9	
AUTOSTART				SLUT

]
# 12.6 Overspringe blokke

# Anvendelse

Blokke, som De har kendetegnet ved programmeringen med et "/"tegn, kan De lade overspringe ved en program-test eller programafvikling:



Program-blokke med "/"-tegn må ikke udføres eller testes: Stil softkey på INDE



Program-blokke med "/"-tegn udføres eller testes: Stil softkey på UDE



X

Denne funktion virker ikke ved TOOL DEF-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

# Slette "/"-tegnet

I driftsart program-indlagring/editering vælges blokken, ved hvilken udblændetegnet skal slettes



# 12.7 Valgfrit programmerings-stop

# Anvendelse

TNC´en afbryder valgfrit programafviklingen eller program-testen ved blokke i hvilke en M01 er programmeret. Hvis De anvender M01 i driftsart programafvikling, så udkobler TNC´en ikke spindel og kølemiddel.



Ingen afbrydelse af programafvikling eller programtest ved blokke med M01: Stil softkey på UDE



Afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M01: Stil softkey på INDE

i







# **MOD-funktioner**

i

# 13.1 Valg af MOD-funktioner

Med MOD-funktionerne kan De vælge yderligere displays og indlæsemuligheder. Hvilke MOD-funktioner der står til rådighed, er afhængig af den valgte driftsart.

# Valg af MOD-funktioner

Vælg den driftsart, i hvori De skal ændre MOD-funktionen.

Vælge MOD-funktioner Tryk taste MOD. Billederne tilhøjre viser typiske billedskærm-menuer for program indlagring/ editering (billede til højre for oven), program-test (billedet til højre for neden)og i en maskin-driftsart (billedet på næste side).

# Ændring af indstillinger

Vælg MOD-funktion i den viste menu med piltaster.

For at ændre en indstilling, står – afhængig af den valgte funktion – tre muligheder til rådighed:

- Indlæse talværdi direkte, f.eks. ved fastlæggelse af kørselsområdebegrænsning
- Ændre indstilling ved tryk på tasten ENT, f.eks. ved fastlæggelse af program-indlæsning
- Ændre indstilling med et udvalgsvindue. Hvis flere indstillingsmuligheder står til rådighed, kan De ved tryk på tasten GOTO indblænde et vindue, i hvilket alle indstillingsmuligheder med et blik er synlige. De vælger de ønskede indstillinger direkte med tryk på den tilhørende cifferntaste (til venstre for dobbelpunktet), eller med piltaste og og i tilslutning hertil overfør med tasten ENT. Hvis De ikke vil ændre en indstilling, lukker De vinduet med tasten END.

# Forlade MOD-funktioner

Afslutte MOD-funktion: Tryk softkey SLUT eller tasten END

## **Oversigt over MOD-funktioner**

Afhængig af den valgte driftsart kan De foretage følgende ændringer:

Program-indlagring/editering:

- Vise forskellige software-numre
- Indlæse nøgletal
- Indrette interface
- Evt. Maskinspecifikke brugerparametre
- Evt. vise HJÆLPE-filer







MOD

#### Program-test:

- Vise forskellige software-numre
- Indlæse nøgletal
- Indrette datainterface
- Fremstille råemne i arbejsrummet
- Evt. Maskinspecifikke brugerparametre
- Evt. vise HJÆLPE-filer

Alle øvrige driftsarter:

- Vise forskellige software-numre
- Vise kendetal for forhåndenværende optioner
- Vælge positions-display
- Fastlægge måleenhed(mm/tomme)
- Fastlægge programmerings-sprog for MDI
- Fastlægge akser for Akt.-positions-overføring
- Fastlægge kørselsområde-begrænsning
- Vise henf.punkter
- Vise driftstider
- Evt. vise HJÆLPE-filer

MANUEL DRIF	т			PROGRAMTEST
POSITIONSVF POSITIONSVF SKIFT - MM/ PROGRAM-INF AKSEVALG NC : SOFTWF PLC: SOFTWF SETUP: OPT :%0000	RDI 1 RDI 2 TOMMER PUT RRE-NUMMI RRE-NUMMI	AKT. KALK. MM HEIDEN %00111 ER 340 ER 8AS 340	1HAIN - - 	3
DSP1: 2462 ICTL1: 2462	261 13			
POSITION/ ENDE- INPUT PGM KONTAKT	HJÆLP T	RSKINE ID		SLUT

# 13.2 Software- og options-numre

# Anvendelse

Følgende software-numre står efter valg af MOD-funktioner i TNCbilledskærmen:

- **NC**: Nummeret på NC-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- PLC: Nummer eller navn på PLC-softwaren (bliver styret af maskinfabrikanten)
- DSP1: Nummeret omdr.tal-regulerings-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- ICTL1: Nummeret på strømregulerings-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)

Yderligere ser De efter forkortelsen **OPT** koderede numre for optioner, De har til rådighed i styringen:

Ingen option aktiv Bit 0 til Bit 7: Yderligere styrekredse Bit 8 til Bit 15: Software-optioner

# 13.3 Indlæse nøgletal

# Anvendelse

TNC'en kræver for følgende funktioner et nøgle-tal:

Funktion	Nøgletal
Valg af bruger-parametre	123
Ethernet-kort konfigureres (ikke iTNC 530 med Windows 2000)	NET123
Frigive special-funktioner ved Q- parameter- programmering	555343

Yderligere kan De med nøgleordet **version** fremstille en fil, som indeholder alle aktuelle software-numre i Deres styring:

- ▶ Indlæs nøgleordet **version**, overfør med tasten ENT
- > TNC´en viser på billedskærmen alle aktuelle software-numre
- Afslutte udgaveoversigt: Tryk tasten END



Om fornødent kan De den i TNC'ens bibliotek gemte fil **udgave.a** udlæse og for diagnose tilsende Deres maskinforhandler eller TP TEKNIK A/S.

# 13.4 Indretning af datainterface

# Anvendelse

For indretning af datainterfacet trykker De på softkey RS 232- / RS 422 - INDRET. TNC'en viser en billedskærm-menu, i hvilken De indlæser følgende indstillinger:

# Indretning af RS-232-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-232-interface indført til venstre i billedskærmen.

# Indretning af RS-422-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-422-interface indført til højre i billedskærmen.

# Valg af DRIFTSART for externt udstyr



I driftsarterne FE2 og EXT kan De ikke udnytte funktionerne "indlæsning af alle programmer", "indlæse tilbudt program" og "indlæse bibliotek"

# Indstilling af BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) er valgbar mellem 110 og 115.200 Baud.

Eksternt udstyr	Driftsart	Symbol
PC med HEIDENHAIN-software TNCremo for fjernbetjening af TNC'en	LSV2	
PC med HEIDENHAIN overførings- software TNCremo	FE1	
HEIDENHAIN diskette-enhed FE 401 B FE 401 fra prognr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN Diskette-enhed FE 401 til inkl. Nr. 230 626 02	FE2	
Fremmed udstyr, som printer, læser, stanser, PC uden TNCremo	EXT1, EXT2	Ð



# Anvisning

Med denne funktion fastlægger De, hvorhen data fra TNC'en skal overføres.

Anvendelse:

- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion FN15
- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion FN16

Af TNC-driftsart afhænger, om funktionen PRINT eller PRINT-TEST skal benyttes:

TNC-driftsart	overførings-funktion
Programafvikling enkeltblok	PRINT
Programafvikling blokfølge	PRINT
Program-test	PRINT-TEST

PRINT og PRINT-TEST kan De indstille som følger:

Funktion	Sti
Udlæsning af data over RS-232	RS232:\
Udlæsning af data over RS-422	RS422:\
Aflægge data på TNC'ens harddisk	TNC:\
Gemme data i biblioteket, i hvilket programmet med FN15/FN16 står	tom

#### Fil-navn:

Data	Driftsart	Fil-navn
Værdier m. FN15	Programafvik.	%FN15RUN.A
Værdier m. FN15	Program-test	%FN15SIM.A
Værdier m. FN16	Programafvik.	%FN16RUN.A
Værdier m. FN16	Program-test	%FN16SIM.A



# Software for dataoverføring

For overførsel af filer fra TNC'en og til TNC'en, skal De bruge HEIDENHAIN-software TNCremoNT for dataoverførsel. Med TNCremoNT kan De over det serielle interface eller over ethernetinterface'et styre alle HEIDENHAIN-styringer.



Sæt Dem venligst i forbindelse med TP TEKNIK A/S, for at købe dataoverførings-softwaren TNCremo eller TNCremoNT.

System-forudsætninger for TNCremoNT:

- PC med 486 processor eller bedre
- Styresystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MByte arbejdslager
- 5 MByte fri på Deres harddisk
- Et frit serielt interface eller opbinding til TCP/IP-netværk

#### Installation under Windows

- Start installations-programmet SETUP.EXE med fil-manager (Explorer)
- ▶ Følg anvisningerne for setup-programmet

#### Start af TNCremoNT med Windows

De klikker på<Start>, <Program>, <HEIDENHAIN anvendelser>, <TNCremoNT>

Når De starter TNCremoNT første gang, forsøger TNCremoNT automatisk at fremstille en forbindelse til TNC²en.



#### Dataoverføring mellem TNC og TNCremoNT

Kontrollér, om:

TNC'en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på Deres styring, hhv. om netværket er tilsluttet

Efter at De har startet TNCremoNT ser De i øverste del af hovedvinduet 1 alle filer, som er gemt i det aktive bibliotek. Via <Fil>, <Skift ordner> kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres regner.

Når De vil styre dataoverføringen fra PC'en, så laver De forbindelsen på PC'en som følger:

- De vælger <Fil>, <Fremstille forbindelse>. TNCremoNT modtager nu fil- og biblioteks-strukturen fra TNC'en og viser disse i nederste del af hovedvinduet 2
- For at overføre en fil fra TNC'en til PC'en, vælger De filen i TNCvinduet med et museklik og trækker den markerede fil med nedtrykket musetaste i PC-vinduet 1
- For at overføre en fil fra PC'en til TNC'en, vælger De filen i PCvinduet med et museklik og trækker den markerede fil med trykket musetaste i TNC-vinduet 2

Når De vil styre dataoverføringen fra TNC'en, så laver De forbindelsen på PC'en som følger:

- De vælger <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT starter så serverdriften og kan fra TNC´en modtage data, hhv. sende data til TNC´en
- De vælger på TNC´en funktionen for fil-styring med tasten PGM MGT (se "Dataoverførsel til/fra et extern dataudstyr" på side 98) og overfører de ønskede filer

#### Afslutte TNCremoNT

Vælg menupunktet <Fil>, <Afslut>



Vær også opmærksom på den kontextsensitive hjælpefunktion i TNCremo, i hvilken alle funktioner bliver forklaret. Kaldet sker med tasten F1.

<u>Eile ⊻iew E</u> xtras <u>H</u> elp				
🗟 🖻 🖻 🛛 🗉	) 📰 🖩 📤	8		
	z:\CYCLE\2	80474XX\NC[	<b>.</b>	Control
Name	Size	Attribute	Date	INC 430PA
				File status
200.CYC	1858	A	24.08.99 08:00:58	Free: 3367 MByte
P) 200.H	2278	A	24.08.99 07:41:58	
201.CYC 🖌 🖌	1150	А	24.08.99 08:00:58	Total: 39
H 201.H	1410	А	24.08.99 07:41:58	Maskedt [39
202.CYC	2532	A	24.08.99 13:18:58	100
H) 202.H	3148	A	24.08.99 13:14:58	•
	TNC:\NK	\TSWORK[*.*	]	Connection
Name	Size	Attribute	Date	Protocol:
<b>.</b>				LSV-2
B 3DTASTDEM.H	372		24.08.99 09:27:30	Carialments
H) 419.H	5772		24.08.99 09:27:24	Senar porc
H) 440.H	4662		24.08.99 09:27:26	JCUM2
🗈 hruedi.i 🛛 🍃	92		24.08.99 09:27:34	Baud rate (autodetect):
⊡u <b>^</b>	12		24.08.99 09:27:32	115200
H T419.H	308		24.08.99 09:27:32	
H) T440.H	154		24.08.99 09:27:28	
	0000		00.00.00.00.00.00	

# 13.5 Ethernet-interface

# Introduktion

TNC'en er standardmæssigt udrustet med et Ethernet-kort, for at integrere styringen som Client i Deres netværk. TNC'en overfører data over ethernet-kortet med

- **smb**-protkollen (**s**erver **m**essage **b**lock) til Windows-driftssystemet, eller
- **TCP/IP**-protokol-familien (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og ved hjælp af NFS (Network File System)

# Tilslutnings-muligheder

De kan integrere Ethernet-kortet i TNC´en med RJ45-stikket (X26,100BaseTX hhv. 10BaseT) opbinde i Deres netværk eller forbinde direkte med en PC. Tilslutningen er galvanisk adskilt fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX hhv. 10BaseT-stik anvender De et parsnoet kabel, for TNC'ens tilslutning til Deres netværk.



Den maximale kabellængde mellem TNC og et knudepunkt er afhængig af kablets godhedslasse, af kappen og af arten af netværket (100BaseTX eller 10BaseT).

Hvis De forbinder TNC'en direkte med en PC , skal De bruge et krydset kabel.



# Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC

De kan uden større anstrengelser og uden netværk-kendskab forbinde iTNC 530 direkte med en PC, der er udrustet med et ethernet-kort. Herfor skal De udlukkende gennemføre nogle indstillinger på TNC´en og de dertil passende indstillinger på PC´en.

#### Indstillinger på iTNC´en

- De forbinder iTNC´en (stikket X26) og PC´en med et krydset ethernet-kabel (handelsbetegnelse: Krydset patchkabel eller krydset STP-kabel)
- Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. Indlæs nøgletallet NET123, iTNC en viser hovedbilledskærmen for netværkkonfigurering (se billedet øverst til højre)
- Tryk softkey DEFINE NET for indlæsning af de generelle netværkindstillinger (se billedet i midten til højre)
- De indlæser en vilkårlig netværk-adresse. Netværk-adressen sammensættes af fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. 160.1.180.23
- De vælger med piltasten til højre den næste spalte og indlæser subnet-masken. Subnet-masken sammensættes ligeledes af fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. 255.255.0.0
- > Tryk tasten END, for at forlade de generelle netværk-indstillinger
- Tryk softkey DEFINE MOUNT for indlæsning af de PC-specifikke netværk-indstillinger (se billedet nederst til højre)
- De definerer PC-navnet og drevet på PC's på hvilket De vil ind, begyndende med to skråstreger, f.eks. //PC3444/C
- De vælger med piltasten til højre den næste spalte og indlæser navnet, med hvilket PC´en skal vises i iTNC´ens filstyring, f.eks. PC3444:
- De vælger med piltasten til højre den næste spalte og indlæser filsystem type smb
- De vælger med piltasten til højre den næste spalte og indlæser følgende informationer, som afhænger af PC'ens driftssystem: ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- De afslutter netværk-konfigureringen: Tryk tasten END to gange, iTNC'en starter automatisk op påny



Parameteren **username**, **workgroup** og **password** skal ikke angives i alle Windows driftssystemer.







#### Indstillinger på en PC med Windows 2000

# Forudsætning:

Netværkskortet skal allerede være installeret i PC´en og funktionsklar.

Hvis PC'en, som De vil forbinde med iTNC'en, allerede er opbundet med firmanetværket, skal De bibeholde PCnetværk-adressen og tilpasse netværk-adressen for TNC'en.

- De vælger netværkindstillingerne med <Start>, <Indstillinger>, <Netværk- og DFÜ-forbindelser>
- Klik med den højre musetaste på symbolet <LAN-forbindelse> og herefter i den viste menu på <egenskaber>
- Dobbeltklik på <Internetprotokol (TCP/IP)> for at ændre på IPindstillingerne (se billedet øverste til højre)
- Hvis endnu ikke aktiv, vælger De optionen <Anvend følgende IPadresse>
- Indlæs i indlæsefeltet <IP-adresse> den samme IP-adresse, som De har fastlagt i iTNC'en under de PC-specifikke netværk-indstillinger, f.eks. 160.1.180.1
- ▶ Indlæs i indlæsefeltet <Subnet Mask> 255.255.0.0
- Overfør indstillingerne med <OK>
- De gemmer netværk-konfigurationen med <OK>, evt. skal De genatarte Windows påny

Internet Protocol (TCP/IP) Propertie	s ?X
General	
You can get IP settings assigned autorr this capability. Otherwise, you need to a the appropriate IP settings.	atically if your network supports isk your network administrator for
O Obtain an IP address automatical	y
⊡ Use the following IP address:      —	
IP address:	160.1.180.1
S <u>u</u> bnet mask:	255.255.0.0
Default gateway:	· · ·
C Obtain DNS server address autor	natically
Use the following DNS server add	Iresses:
Preferred DNS server:	· · ·
Alternate DNS server:	<u> </u>
	Ad <u>v</u> anced
	OK Cancel

# **TNC konfigurering**



Konfigurering af to-processor-udgaven: Se "Netværk-indstillinger", side 609.

Lad konfigureringen af Deres TNC til et netværk udføre af specialister.

Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. De indlæser nøgletallet NET123, TNC´en viser hovedbilledskærmen for netværk-konfigurering

#### Generelle netværk-indstillinger

De trykker softkey DEFINE NET for indlæsning af de generelle netværk-indstillinger og indlæser følgende informationer:

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adressen, som Deres netværks-specialist skal tildele TNC´en. indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK bruges til adskillelse af net- og Host-ID for netværket. Indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt. Spørg efter værdien hos netværk-specialisten, f.eks. 255.255.0.0
BROADCAST	Broadcastadressen for styringen behøves kun, hvis den afviger fra standardindstillingen. Standardindstillingen bliver dannet ud fra Net-ID og Host-ID, hvor alle Bits er sat på 1, f.eks. 160.1.255.255
ROUTER	Internet-adresse på Deres Default-Routers. Indlæses kun, hvis Deres netværk består af flere delnet.Indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt. Spørg efter værdien hos netværk- specialisten, f.eks. 160.1.0.2
HOST	Navnet, med hvilket TNC´en melder sig i netværket
DOMAIN	Domainnavn for styringen (bliver foreløbig ikke udnyttet)
NAMESERVER	Netværkadresse for domainserver (bliver foreløbig ikke udnyttet)



Angivelsen over protokollen bortfalder ved iTNC 530, der bliver anvendt overførselsprotokollen svarende til RFC 894.





#### Apparatspecifikke netværk-indstillinger

De trykker softkey DEFINE MOUNT for indlæsning af de apparatspecifikke netværk-indstillinger. De kan fastlægge vilkårligt mange netværk-indstillinger, dog kun styre maximalt 7 samtidigt

Indstilling	Betydning
MOUNTDE- VICE	<ul> <li>Opbinding med nfs: Navne på biblioteker der skal anmeldes. Disse bliver dannet gennem serverens netværksadresse, et dobbelpunkt og navnet de biblioteker der skal oprettes. Indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt. Spørg efter værdien hos netværk-specialisten, f.eks. 160.1.13.4. Biblioteket hos NFS-serveren, som De vil forbinde med TNC en. Pas på ved store og små bogstaver ved stiangivelsen</li> </ul>
	<ul> <li>Opbinding over smb.</li> <li>Indlæs netværksnavn og frigivelsesnavn på computeren f.eks. //PC1791NT/C</li> </ul>
MOUNT- POINT	Navnet, som TNC´en viser i fil-styringen, når TNC´en er forbundet med apparatet. Vær opmærksom på, at navnet skal ende med et kolon
FILESYSTEM- TYPE	Filsystemtype. nfs: Network File System smb: Server Message Block (Windows-protokol)
OPTIONS ved FILESYSTEM TYPE=nfs	Angivelser uden tomme tegn, adskilt med et komma og skrevet efter hinanden. Pas på skrivning med store / små bogstaver. <b>rsize</b> : Pakkestørrelse for datamodtagelse i Byte. Indlæseområde: 512 til 8 192 <b>wsize</b> : Pakkestørrelse for dataafsendelse i Byte. Indlæseområde: 512 til 8 192 <b>time0</b> =: Tiden i tiendedele-sekunder, efter hvilken TNC en gentager en Remote Procedure Call som ikke er besvaret af serveren. Indlæseområde: 0 til 100 000. Hvis ingen indførelse følger, bliver standardværdien 7 anvendt. Anvend kun højere værdier, hvis TNC en skal kommunikere med flere Router med serveren. Spørg om værdien hos netværk-specialisten <b>soft=</b> : Definition, om TNC en skal gentage Remote Procedure Call sålænge, indtil NFS- serveren svarer. Indføre soft: Remote Procedure Call gentages ikke Ikke indføre soft: Remote Procedure Call gentages altid



1

Indstilling	Betydning
OPTIONS ved FILESYSTEM TYPE=smbfor direkte opbinding til Windows- netværker	Angivelser uden tomme tegn, adskilt med et komma og skrevet efter hinanden. Pas på skrivning med store / små bogstaver. ip=: ip-adresse for PC'en, til hvilken TNC'en skal forbindes username=: Brugernavn med hvilket TNC'en skal melde sig workgroup=: Arbejdsgruppe under hvilken TNC'en skal melde sig password=: Password med hvilket TNC'en skal melde sig (maximalt 80 tegn)
AM	Definition, om TNC'en ved indkobling automatisk skal forbindes med netdrevet. 0: Ikke forbinde automatisk 1: Forbinde automatisk

Indførelsen af **username**, **workgroup** og **password** i spalten OPTIONS kan ved Windows 95- og Windows 98-netværk evtl. bortfalde.

Med softkey KODERE PASSWORD kan De kode det under OPTIONS definerede password.

#### Definere netværk-identifikation

Tryk softkey DEFINE UID / GID for indlæsning af netværkidentifikation

Indstilling	Betydning
TNC USER ID	Definition af, med hvilken bruger-identifikation slutbrugeren får adgang til filer i netværket. Spørg om værdien hos netværk-specialisten
OEM USER ID	Definition af, med hvilken bruger-identifikation maskinfabrikanten får adgang til filer i netværket. Spørg om værdien hos netværk- specialisten
TNC GROUP ID	Definition af, med hvilken gruppe- identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdien hos netværk-specialisten. Gruppe-identifikation er ens for slutbruger og maskinfabrikant
UID for mount	Definition af, med hvilken bruger-identifikation anmeldeforløbet bliver udført. <b>USER</b> : Anmeldelsen sker med USER- identifikation <b>R00T</b> : Anmeldelsen sker med identifikationen af ROOT-Users, værdi = 0



#### Kontrollere netværk-forbindelser

- ► Tryk softkey PING
- I indlæsefeltet HOST indlæses internet-adressen for apparatet, til hvilket De vil kontrollere netværk-forbindelsen
- Overfør med tasten ENT. TNC´en sender datapakker sålænge, indtil De med tasten END forlader testmonitoren

I linien **TRY** viser TNC'en antallet af datapakker, som blev sendt til den forud definerede modtager. 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



i

# 13.6 Konfigurere PGM MGT

## Anvendelse

Med MOD-funktionen fastlægger De, hvilke biblioteker hhv. filer der skal vises af TNC en:

- Indstilling PGM MGT: Simpel fil-styring uden biblioteks-visning eller udvidet fil-styring med biblioteks-visning
- Indstilling Afhængige filer: Definér, om afhængige filer skal vises eller ej



Vær opmærksom på: se "Standard-fil-styring", side 81, og se "Udvidet fil-styring", side 88.

# Ændre indstilling PGM MGT

- Vælg fil-styring i driftsart program-indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- Vælg indstilling PGM MGT: Forskyd det lyse felt med piltasten til indstilling PGM MGT, med taste ENT skiftes mellem STANDARD og UDVIDET

# Ændre indstilling af afhængige filer

Afhængige filer har yderligere for filgenkendelse **.H** endelsen **.SEC.DEP** (**SEC**tion = engl. inddeling, **DEP**endent = engl. afhængig) eller **.T.DEP**.

Filer med endelsen **.SEC.DEP** genererer TNC´en, når De arbejder med inddelingsfunktionen. I filen står informationer, som TNC´en behøver, for at springe hurtigere fra et delingspunkt til det næste.

Filer med endelsen **.T.DEP** genererer TNC'en, så snart De har afviklet et program i driftsart **Program-test**. I denne fil gemmer TNC'en alle de i programmet anvendte værktøjer (værktøjs-nummre, -radier og brugstider) såvel som forekommende program-kald.

- Vælg fil-styring i driftsart program-indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- Vælg indstillng afhængige filer: forskyd det lyse felt med piltasten til indstilling Afhængige filer, med tasten ENT skiftes mellem AUTOMATISK og MANUEL



Afhængige filer er kun synlige i fil-styring, når De har valgt indstillingen MANUEL.

Eksisterer til en fil afhængige filer, så viser TNC'en i statusspalten for fil-styring et +-tegn an.

# 13.7 Maskinspecifikke brugerparametre

# Anvendelse

For at muliggøre indstillingen af maskinspecifikke funktioner for brugeren, kan maskinfabrikanten definere indtil 16 maskin-parametre som bruger-parametre.



Denne funktion står ikke til rådighed i alle TNC'er. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



# 13.8 Fremstille et råemne i arbejdsrummet

# Anvendelse

I driftsart program-test kan De grafisk kontrollere placeringen af råemnet i arbejdsrummet for maskinen og aktivere arbejdsrumovervågningen i driftsart program-test: Tryk herfor softkey RÅEMNE I ARB.-RUM.

TNC en fremstiller en kasse som arbejdsrum, hvis mål er angivet i vinduet "kørselsområde". Målene for arbejdsrummet tager TNC en fra maskin-parametrene for det aktive kørselsområde. Da kørselsområdet er defineret i referencesystemet for maskinen, svarer nulpunktet for kassen til maskin-nulpunktet. Placeringen af maskinnulpunktet i kassen kan De få vist ved tryk på softkey M91 (2. softkey-liste).

En yderligere kasse () fremstiller råemnet, hvis mål () TNC en tager fra råemne-definitionen for det valgte program. Råemne-kassen definerer indlæse-koordinatsystemet, hvis nulpunkt ligger indenfor kassen. Placeringen af nulpunktet i kassen kan De få vist ved tryk på softkey "Vis emne-nulpunkt" (2. Softkey-liste).

Hvor råemnet befinder sig indenfor arbejdsrummet er normalt uvigtigt for program-testen. Hvis de alligevel tester programmer, som indeholder kørselsbevægelser med M91 eller M92, skal De forskyde råemnet "grafisk" sådan, at der ikke optræder konturbeskadigelser. Hertil benytter De de i tabellen tilhøjre anførte softkeys.

Herudover kan De også aktivere arbejdsrum-overvågning for driftsart program-test, for at teste programmet med det aktuelle henf.punkt og det aktive kørselsområde (se efterfølgende tabel, sidste linie).

Funktion	Softkey
Forskyd råemne mod venstre	← ⊕
Forskyd råemne mod højre	→ - ()
Forskyde råemne fremad	¥ +
Forskyde råemne bagud	≯⊕
Forskyde råemne opad	
Forskyde råemne nedad	↓ ⊕
Vis råemnet henført til det fastlagte henf.punkt	-





562

Funktion	Softkey
Vis det totale kørselsområde henført til det fremstillede råemne	<b></b>
Visning af maskin-nulpunkt i arbejdsområdet	M91 🔶
Vis en af maskinfabrikanten fastlagt position (f.eks. værktøjs-skiftepunkt) i arbejdsrummet	мэг
Visning af emne-nulpunkt i arbejdsområde	$\bigcirc$
Arbejdsrum-overvågning ved program-test indkoble (INDE)/ udkoble (UDE)	OFF ON



# 13.9 Vælg positions-visning

# Anvendelse

Ved manuel drift og programafviklings-driftsarter har De indflydelse på visningen af koordinater:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

- Udgangs-position
- Mål-position af værktøjet
- Emne-nulpunkt
- Maskin-nulpunkt

For positions-visningen på TNC'en kan De vælge følgende koordinater:

Funktion	Visning
Soll-Position; den af TNC'en aktuelle forudgivne værdi	SOLL
Aktposition; den øjeblikkelige værktøjs-position	AKT.
Reference-position; Aktposition henført til maskin-nulpunktet	REF
Restvejen til den programmerede position; Forskellen mellem Akt og mål-position	RESTV
Slæbefejl; forskellen mellem Soll og Aktposition	SLÆBF.
Udbøjning af det målende tastsystem	UDB.
Kørselsveje, som blev udført med funktionen håndhjuls-overlejring (M118) (kun positions-visning 2)	M118



Med MOD-funktion positions-visning 2 vælger De positions-visning i det yderligere status-display.



# 13.10 Valg af målesystem

#### Anvendelse

Med denne MOD-funktion fastlægger De, om TNC'en skal vise koordinaterne i mm eller tommer.

- Metriske målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funktion skift mm/inch = mm. Visning med 3 cifre efter kommaet
- Tomme-system: f.eks. X = 0,6216 (tomme) MOD-funktion skift mm/ tomme = tomme. Visning med 4 cifre efter kommaet.

Hvis De har Tomme-visning aktiv, viser TNC'en også tilspændingen i tomme/min. I et tomme-program skal De indlæse tilspændingen med en faktor 10 større.



# 13.11 Vælg programmeringssprog for \$MDI

# Anvendelse

Med MOD-funktion program-indlæsning omskifter De programmeringen af filen \$MDI:

- \$MDI.H programmering i klartext-dialog: Program-indlæsning: HEIDENHAIN
- \$MDI.I programmering ifølge DIN/ISO: Program-indlæsning: ISO

i

# 13.12 Aksevalg for L-blok-generering

# Anvendelse

I indlæse-felt for akseudvalget fastlægger De, hvilke koordinater der skal overtages i den aktuelle værktøjs-position i en L-blok. Genereringen af en separat L-blok sker med tasten "Overfør Akt.position". Udvalget af akser sker som ved maskin-parametre bitorienteret:

Akseudvalg %11111X, Y, Z, IV., V. akse overtages

Akseudvalg %01111X, Y, Z, IV. akse overtages

Akseudvalg %00111X, Y, Z akser overtages

Akseudvalg %00011X, Y akser overtages

Akseudvalg %00001X akse overtages



# 13.13 Indlæsning af kørselsområdebegrænsninger, nulpunktvisning

# Anvendelse

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-endekontakt. Den reelt brugbare kørselsvej bliver indskrænket med MODfunktionen KØRSELSOMRÅDE: Herfor indlæser De maximalværdier i positiv og negativ retning af akserne henført til maskin-nulpunktet. Hvis Deres maskine råder over flere kørselsområder, kan De indstille begrænsningen for hvert kørselsområde separat (Softkey KØRSELSOMRÅDE (1) til KØRSELSOMRÅDE (3)).

# Arbejde uden kørselsområde-begrænsning

For koordinatakserne, som skal køres uden kørselsområdebegrænsning, indlæser De den maximale kørselsstrækning for TNC'en (+/- 9 9999 mm) som ENDE KONTAKT.

## Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde

- ▶ Vælg positions-visning REF
- ▶ Kør til de ønskede positive og negative ende-positioner for X-, Y- og Z-akserne
- Noter værdierne med fortegn
- Vælg MOD-funktionen: Tryk taste MOD

ENDE-

Indlæs kørselsområde-begrænsnig: Tryk softkey KØRSELSOMRÅDE. Indlæs de noterede værdier for akserne som begrænsninger

▶ Forlade MOD-funktion: Tryk softkey SLUT

Aktive værktøjs-radiuskorrekturer bliver ved kørselsområde-begrænsning ikke tilgodeset.

Der tages hensyn til kørselsområde-begrænsning og software-endekontakt, efter at reference-punkter er overkørt.



BEGRENNINGER: X - 220 Y - 220 Y - 220 Y - 220 X + 4496 X + 0 Y - 215,256 Z - 432 Z + 0 Z + 55,6196 B + 0 B + 0 B + 0 B + 0 - 0 - 10 -	MANUEL	_ DRIF	т				PRO	RAMTEST
7 +0 8 +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0	B X Y Z	EGRÆNSNINGE - <mark>280</mark> 280 432	R: 	+486 +543 +0	NULPUNKT X +0 Y -215.2 Z +359.6 C +0 B +0 R +0 6 +0	TER: 256 3196		2 2
- +0 - +0					7 +0 8 +0 - +0 - +0 - +0			s a
					- +0 - +0		(	s I

# Henføringspunkt-visning

De viste værdier øverst til højre på billedskærmen definerer det øjeblikkelige aktive henføringspunkt. Henføringspunktet kan fastlægges manuelt eller være aktiveret af preset-tabellen. De kan ikke ændre henføringspunktet i billedskærm-menuen.



De viste værdier er afhængig af Deres maskinkonfiguration. Vær opmærksom på anvisningerne i kapitel 2 (se "Forklaring til de i preset-tabellen gemte værdier" på side 59)



# 13.14 Vise HJÆLPE-filer

# Anvendelse

Hjælpe-filer skal understøtte brugeren i situationer, i hvilke fastlagte handlingsmåder, f.eks. frikørsel af maskinen efter en strømafbrydelse, er nødvendig. Også hjælpe-funktioner kan dokumenteres i en HJÆLPfil. Billedet til højre viser displayet af en HJÆLP-fil.



HJÆLP-filer er ikke til rådighed i alle maskiner. Nærmere informationer kan fås hos maskinfabrikanten.

# Valg af HJÆLP-FILER

▶ Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD



▶ Vælg den sidst aktive HJÆLP-fil: Tryk softkey HJÆLP

Om nødvendigt, kald fil styring (taste PGM MGT) og vælg andre hjælpe-filer

PROGRAM-IND	- FESNING			PROG	RAMTEST
**************************************	attention for super 2 can be m Y+, Y-, Z handwheel	9225148 1 ********* !!! visor oved by +, 2- kg	105821 * * * * * * 2 y	**	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
X -8.21 C +359.97	0% S- 30% SI 30% SI 24 B +3!	IST 12: Nm] LIM 21.366 2 59.987	31 IT 1 ! +21	30.390 M 5/9	
INDSÆT NÆSTE ORD OVERSKRIV	SIDSTE SIDE	SIDE	BEGYND	SLUT	FIND

# 13.14 Vise HJÆLPE-filer

13 MOD-funktioner

i

# 13.15 Vise driftstider

# Anvendelse

Maskinfabrikanten kan lade yderligere tider vise. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med softkey MASKIN TID kan De få vist forskellige driftstider:

Driftstid	Betydning
Styring inde	Styringens driftstid siden idriftssættelsen
Maskine inde	Driftstiden af maskinen siden idriftsættelsen
Programafvik.	Driftstiden for den styrede drift siden idriftsættelsen

MANUEL DRIFT		PROGRAMTEST
STYRING TIL MASKINE TIL PROGRAMKØRSEL Spindel Laufzeit	= 717:14:05 = 345:07:36 = 6:16:06 = 16:45:40	
KODE-NUMMER		s 🖡
		SLUT



# 13.16 Teleservice

# Anvendelse

Funktionerne for teleservice bliver af maskinfabrikanten frigivet og fastlagt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC'en stiller to softkeys til rådighed for teleservice, for at to forskellige servicesteder kan indrettes.

TNC en tilbyder muligheden, for at kunne gennemføre teleservice. Herfor skal Deres TNC være udrustet med et Ethernet-kort, med hvilket De kan opnå en højere dataoverførings-hastighed end over det serielle interface RS-232-C.

Med HEIDENHAIN TeleService-software, så kan Deres maskinfabrikant for diagnoseårsager lave en forbindelse via et ISDNmodem til TNC´en. Følgende funktioner står til rådighed:

- Online-billedskærmoverføring
- Udspørge om maskinens tilstand
- Overførsel af filer
- Fjernstyring af TNC

# Teleservice kalde/afslutte

- Vælge vilkårlige maskindriftsarter
- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD



- Opbygge forbindelse til service-værkstedet: Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på IND. TNC'en afslutter forbindelsen automatisk, når der efter en af maskinfabrikanten fastlagt tid (standard: 15 min) ingen dataoverførsel har fundet sted
- Slette forbindelse til service-værkstedet: Softkey SERVICE hhv. SUPPORT stilles på UDE. TNC´en afbryder forbindelsen efter ca. et minut



# 13.17 Externt indgreb

#### Anvendelse

Maskinfabrikanten kan konfigurere de externe indgrebsmuligheder over LSV-2 interfacet. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med softkey'en EXTERNT INDGREB kan De med LSV-2 interface frigive eller spærre indgreb.

Med en indføring i konfigurationsfilen TNC.SYS kan De et bibliotek inklusiv forhåndenværende underbiblioteker beskytte med et password. Ved et indgreb over LSV-2 interface efter dataerne fra dette bibliotek bliver der krævet et password. Fastlæg i konfigurationsfilen TNC.SYS stien og password et for de externe indgreb.

Filen TNC.SYS skal være gemt i rod-biblioteket TNC:\.

Hvis De kun angiver een indførsel for password'et, bliver hele drevet TNC:\ beskyttet.

Anvend til dataoverførslen den aktualiserede udgave af HEIDENHAIN-software TNCremo eller TNCremoNT.

Indfør i TNC.SYS	Betydning
REMOTE.TNCPASSWORD=	Password for LSV-2 indgreb
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Stien der skal beskyttes

#### Eksempel på TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402 REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

#### Externe indgreb tillade/spærre

- ▶ Vælge vilkårlige maskindriftsarter
- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD



Tillade forbindelse til TNC: Stil softkey EXTERNT INDGREB på INDE. TNC'en tillader indgreb på data over LSV-2 interface. Ved et indgreb i et bibliotek, som blev angivet i konfigurationsfilen TNC.SYS, bliver password'et krævet

Spærre forbindelse til TNC: Stil softkey EXTERNT INDGREB på UDE. TNC'en spærrer indgrebet med LSV-2 interfacet

# EKUNTUR.

TNC:\BHB530*.*

uate)	-Alama
	- vame

		D.	
DOKU_BOHRI	PL 4	БХ	te S
MOVE	.,		0
25852		12	76
REIFOR	.н		22
	.н	\$	90
UNTUR	21		
			2 51
REISI			
	.н	~	0
FICOL			0
EIS31XY	ы	-	
-	.11	78	5
DEL			
	.н	416	5
ADRAT			·
	.н	90	
10		50	
0	. I	20	
		22	
WHHL	PNT		
-	. 1-141	16	
Datei(en)	3716000	L.L	
		KDyte	frei



**Tabeller og oversigter** 





# 14.1 Generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre er maskinparametre, hvis forhold har indflydelse på TNC'en.

Typiske brugerparametre er f.eks.

- Dialogsproget
- Interface-forhold
- Kørselshastigheder
- Bearbeidningsforløb
- Virkning af override

## Indlæsemuligheder for maskin-parametre

Maskinparametre kan de frit programmere som

- Decimaltal Indlæse talværdier direkte
- Dual-/binærtal Procent-tegn "%" indlæses før talværdi
- Hexadecimaltal Dollar-tegn "\$" indlæses før talværdi

#### **Eksempel:**

Istedet for decimaltallet 27 kan De også indlæse binærtallet %11011 eller hexadecimaltallet \$1B.

De enkelte maskinparametre må gerne angives samtidigt i de forskellige talsystemer.

Nogle maskinparametre har flere funktioner. Indlæseværdien af sådanne maskin-parametre fremkommer af summen af de med et + kendetegnet enkelt indlæseværdi.

## Valg af generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre vælger De i MOD-funktionen med nøgletallet 123.



I MOD-funktionen står også maskinspecifikke BRUGERPARAMETRE til rådighed.
Ekstern dataoverførsel	
TNC-interface EXT1 (5020.0) og EXT2 (5020.1) tilpasses externt udstyr	MP5020.x 7 Databit (ASCII-kode, 8.bit = Paritet): +0 8 Databit (ASCII-kode, 9.bit = Paritet): +1
	Block-Check-Charakter (BCC) vilkårlig: <b>+0</b> Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tilladt: <b>+2</b>
	Overførsels-stop med RTS aktiv: +4 Overførsels-stop med RTS ikke aktiv: +0
	Overførsels-stop med DC3 aktiv: <b>+8</b> Overførsels-stop med DC3 ikke aktiv: <b>+0</b>
	Tegnparitet lige tal: <b>+0</b> Tegnparitet ulige tal: <b>+16</b>
	Tegnparitet uønsket: <b>+0</b> Tegnparitet ønsket: <b>+32</b>
	11/2 Stopbit: <b>+0</b> 2 Stopbit: <b>+64</b>
	1 Stopbit: <b>+128</b> 1 Stopbit: <b>+192</b>
	Eksempel:
	Tilpasning af TNC-interface EXT2 (MP 5020.1) til et eksternt udstyr med følgende indstilling :
	8 data bits, BCC vilkårlig, overførings-stop ved DC3, even character parity, character parity ønsket, 2 stop bits
	Indlæsning for <b>MP 5020.1</b> : 1+0+8+0+32+64 = <b>105</b>
Interface-type for EXT1 (5030.0) og EXT2 (5030.1) fastlægges	MP5030.x Standard-overførsel: 0 Interface for blokvis overførsel: 1
3D-tastsystemer	
Vælg overførselsart	MP6010 Tastsystem med kabel-overføring: 0 Tastsystem med infrarød-overføring: 1
Tasttilspænding for kontakt tastsystem	<b>MP6120</b> 1 til 3 000 [mm/min]
Maximal 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]
llgang for tastning med kontakt tastsystem	MP6150 1 til 300 000 [mm/min]

3D-tastsystemer	
Måling af tastsystem-midtforskydning ved kalibrering af kontakt tastsystem	<b>MP6160</b> Ingen 180°-drejning af 3D-tastsystemet ved kalibrering: <b>0</b> M-funktion for 180°-drejning af tastsystemet ved kalibrering: <b>1</b> til <b>999</b>
M-funktion for orientering af infrarød taster før hvert måleforløb	<b>MP6161</b> Funktion inaktiv: <b>0</b> Orientering direkte over NC: <b>-1</b> M-funktion for orientering af tastsystemet: <b>1</b> til <b>999</b>
Orienteringsvinkel for infrarød taster	MP6162 0 til 359,9999 [°]
Forskellen mellem den aktuelle orienteringsvinkel og orienteringsvinklen fra MP 6162 fra hvilken en spindelorientering skal gennemføres	MP6163 0 til 3,0000 [°]
Orientere den infrarøde taster automatisk før tastning på den programmerede tastretning	MP6165 Funktion inaktiv: 0 Orientere infrarød taster: 1
Multiplum-måling for programmerbare tastfunktioner	MP6170 1 til 3
Tillidsområde for multiplum-måling	<b>MP6171</b> 0,001 til 0,999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midten af kalibreringsringen i X-aksen henført til maskinn-nulpunktet	MP6180.0 (kørselsområde 1) til MP6180.2 (kørselsområde3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midt i kalibrerings-ringen i Y-aksen henført til maskin-nulpunktet	MP6181.x (kørselsområde 1) til MP6181.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Overkant af kalibrerings-ringen i Z-aksen henført til maskin-nulpunktet	MP6182.x (kørselsområde 1) til MP6182.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Afstand nedenunder ringens overkant, hvor TNC´en skal gennemføre kalibreringen	MP6185.x (kørselsområde 1) til MP6185.2 (kørselsområde 3) 0,1 til 99 999,9999 [mm]
Radiusopmåling med TT 130: Tastretning	MP6505.0 (kørselsområde 1) til 6505.2 (kørselsområde 3) Positiv tastretning i vinkel-henføringsaksen (0°-akse): 0 Positiv tastretning i +90°-aksen: 1 Negativ tastretning i vinkel-henf.aksen (0°-akse): 2 Negativ tastretning i +90°-aksen: 3
Tasttilspænding for anden måling med TT 120, stylus-form, korrekturer i TOOL.T	<ul> <li>MP6507</li> <li>Beregning af tasttilspænding for anden måling med TT 130, med konstant tolerance: +0</li> <li>Beregning af tasttilspænding for anden måling med TT 130, med variabel tolerance: +1</li> <li>Konstant tasttilspænding for anden måling med TT 130: +2</li> </ul>

3D-tastsystemer	
Maximal tilladelig målefejl med TT 130 ved	<b>MP6510.0</b>
måling med roterende værktøj	0,001 til 0,999 [mm] (anbefaling: 0,005 mm)
Nødvendig for beregning af tilspændingshastighed i forbindelse med MP6570	<b>MP6510.1</b> <b>0,001</b> til <b>0,999</b> [mm] (anbefaling: 0,01 mm)
Tasttilspænding for TT 130 med stående	MP6520
værktøj	1 til 3 000 [mm/min]
Radius-opmåling med TT 130: Afstanden	MP6530.0 (kørselsområde 1) til MP6530.2 (kørselsområde 3)
værktøjs-underkant til stylus-overkant	0,001 til 99,9999 [mm]
Sikkerheds-afstand i spindelaksen over	MP6540.0
stylus på TT 130 ved forpositionering	0,001 til 30 000,000 [mm]
Sikkerhedszone i bearbejdningsplanet om stylus for TT 130 ved forpositionering	MP6540.1 0,001 til 30 000,000 [mm]
llgang i tastcyklus for TT 130	MP6550 10 til 10 000 [mm/min]
M-funktion for spindel-orientering ved	<b>MP6560</b>
enkeltskær-opmåling	0 til <b>999</b>
Måling med roterende værktøj: Tilladelig	MP6570
omløbshastighed på fræseromkredsen	1,000 til 120,000 [m/min]
Nødvendig for beregning af omdr.tal og tasttilspænding	
Måling med roterende værktøj: Maximalt tilladeligt omdrejningstal	MP6572 0,000 til 1 000,000 [U/min] Ved indlæsning 0 bliver omdrejningstallet begrænset til 1000 omdr./min



3D-tastsystemer	
Koordinater for 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
	<b>MP6581.0 (kørselsområde 2)</b> X-akse
	<b>MP6581.1 (kørselsområde 2)</b> Y-akse
	MP6581.2 (kørselsområde 2) Z-akse
	<b>MP6582.0 (kørselsområde 3)</b> X-akse
	<b>MP6582.1 (kørselsområde 3)</b> Y-akse
	<b>MP6582.2 (kørselsområde 3)</b> Z-akse
Overvågning af stillingen fra dreje- og parallelaksen	<b>MP6585</b> Funktion inaktiv: <b>0</b> Overvåge aksestilling: <b>1</b>
Definere dreje- og parallelaksen, som skal overvåges	<b>MP6586.0</b> Stilling af A-akse overvåges ikke: <b>0</b> Stlling af A-akse overvåges: <b>1</b>
	<b>MP6586.1</b> Stilling af B-akse overvåges ikke: <b>0</b> Stilling af B-akse overvåges: <b>1</b>
	<b>MP6586.2</b> Stilling af C-akse overvåges ikke: <b>0</b> Stilling af C-akse overvåges: <b>1</b>
	<b>MP6586.3</b> Stilling af U-akse overvåges ikke: <b>0</b> Stilling af U-akse overvåges: <b>1</b>
	<b>MP6586.4</b> Stilling af V-akse overvåges ikke: <b>0</b> Stilling af V-akse overvåges: <b>1</b>
	<b>MP6586.5</b> Stilling af W-akse overvåges ikke: <b>0</b> Stilling af W-akse overvåges: <b>1</b>

TNC-displays, TNC-edite	or
Cyklus 17, 18 og 207: Spindelorientering ved cyklus-start	<b>MP7160</b> Gennemføre spindelorientering: <b>0</b> Ikke gennemføre spindelorientering: <b>1</b>
Indretning af programmeringsplads	<b>MP7210</b> TNC med maskine: <b>0</b> TNC som programmeringsplads med aktiv PLC: <b>1</b> TNC som programmeringsplads med ikke aktiv PLC: <b>2</b>
Kvittering af dialog strømafbrydelse efter indkobling	MP7212 Kvittere med taste: 0 Automatisk kvittering: 1
DIN/ISO- programmering: Fastlægge bloknumre- skridtbredde	MP7220 0 til 150
Spærre for valg af fil- typer	MP7224.0 Alle fil-typer valgbare med softkey:+0 Spærre for valg af HEIDENHAIN-programmer (softkey VIS .H): +1 Spærre for valg af DIN/ISO-programmer (softkey VIS .I): +2 Spærre for valg af værktøjs-tabeller (softkey VIS .T): +4 Spærre for valg af nulpunkt-tabeller (softkey VIS .D): +8 Spærre for valg af palette-tabeller (softkey VIS .P): +16 Spærre for valg af tekst-filer (softkey VIS .A): +32 Spærre for valg af punkt-tabeller (softkey VIS .PNT): +64
Spærre for editering af fil-typer	MP7224.1 Ej spærre editor: +0
Anvisning:	Spærre editor for
Hvis De spærrer fil-typer, sletter TNC'en alle filer af denne type.	<ul> <li>HEIDENHAIN-programmer: +1</li> <li>DIN/ISO-programmer: +2</li> <li>Værktøjs-tabeller: +4</li> <li>Nulpunkt-tabeller: +8</li> <li>Palette-tabeller: +16</li> <li>Tekst-filer: +32</li> <li>Punkt-tabeller: +64</li> </ul>
Konfigurere palette- tabeller	MP7226.0 Palette-tabel ikke aktiv: 0 Antal paletter pr. palette-tabel: 1 til 255
Konfigurere nulpunkt- filer	<b>MP7226.1</b> Nulpunkt-tabel ikke aktiv: <b>0</b> Antal nulpunkter pr. nulpunkt-tabel: <b>1</b> til <b>255</b>
Programlængde for programafprøvning	<b>MP7229.0</b> Blokke <b>100</b> til <b>9 999</b>
Programmlængde, er tilladt indtil FK-blokke	MP7229.1 Blokke 100 til 9 999

TNC-displays, TNC-edit	or
Fastlægge dialogsprog	MP7230 Engelsk: 0 Tysk: 1 Tjekkisk: 2 Fransk: 3 Italiensk: 4 Spansk: 5 Portugisisk: 6 Svensk: 7 Dansk: 8 Finsk: 9 Hollandsk: 10 Polsk: 11 Ungarnsk: 12 Reserveret: 13 Russisk: 14
Indstilling af internt ur i TNC´en	MP7235 Verdenstid (Greenwich tid): 0 Mellemeuropæisk tid (MEZ): 1 Mellemeuropæisk sommertid: 2 Tids-forskel til verdenstid: -23 til +23 [timer]
Konfigurere værktøjs- tabel	<ul> <li>MP7260</li> <li>Ikke aktiv: 0</li> <li>Antal af værktøjer, som TNC´en genererer ved åbning af en ny værktøjs-tabel:</li> <li>1 til 254</li> <li>Hvis De behøver mere end 254 værktøjer, kan De udvide værktøjs-tabellen med funktionen TILFØJ N LINIER VED ENDEN,se "Værktøjs-data", side 142</li> </ul>
Konfigurere værktøjs- pladstabel	MP7261.0 (Magasin 1) MP7261.1 (Magasin 2) MP7261.2 (Magasin 3) MP7261.3 (Magasin 4) Ikke aktiv: 0 Antal pladser i værktøjs-magasin: 1 til 254 Bliver i MP 7261.1 til MP7261.3 værdien 0 indført, bliver kun et værktøjs-magasin anvendt.
Indeksere værktøjs- numre, for at aflægge flere korrekturdata i værktøjs-nummeret	MP7262 Ikke indeksere: 0 Antal af tilladte indekseringer: 1 til 9
Softkey pladstabel	<b>MP7263</b> Vis softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: <b>0</b> Vis ikke softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: <b>1</b>

TNC-displays, TNC-edito
-------------------------

Konfigurere værktøjs-	MP7266.0
tabel (ikke opføre: 0);	Værktøjs-navn – NAVN: 0 til 32; Spaltebredde: 16 tegn
Spalte-nummer i	MP7266.1
værktøjs-tabel for	Værktøjs-længde – L: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 11 tegn
	MP7266.2
	Værktøjs-radius – R: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 11 tegn
	MP7266.3
	Værktøjs-radius 2 – R2: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 11 tegn
	MP7266.4
	Sletspån længde – DL: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 8 tegn
	MP7266.5
	Sletspån radius – DR: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 8 tegn
	MP7266.6
	Sletspån radius 2 – DR2: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 8 tegn
	MP7266.7
	Værktøj spærret – TL: 0 til 32; Spaltenbredde: 2 tegn
	MP7266.8
	Tvilling-værktøj – RT: 0 til 32; Spaltebredde: 3 tegn
	MP7266.9
	Maximale brugstid – TIME1: <b>0</b> til <b>32</b> : Spaltebredde: 5 tegn
	MP7266.10
	Max. brugstid ved TOOL CALL – TIME2: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 5 tean
	MP7266.11
	Aktuelle brugstid – CUR, TIME: <b>0</b> til <b>32</b> : Spaltebredde: 8 tegn



### TNC-displays, TNC-editor

Konfigurere værktøjs-	MP7266.12
tabel (ikke opføre: 0);	Værktøjs-kommentar – DOC: 0 til 32; Spaltebredde: 16 tegn
Spalte-nummer i	MP7266.13
værktøjs-tabel for	Antal skær – CUT.: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 4 tegn
-	MP7266.14
	Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-længde – LTOL: 0 til 32; Spaltebredde: 6 tegn
	MP7266.15
	Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-radius – RTOL: 0 til 32; Spaltebredde: 6 tegn
	MP7266.16
	Skær-retnig – DIRECT.: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 7 tegn
	MP7266.17
	PLC-status – PLC: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 9 tegn
	MP7266.18
	Yderligere forskydning af værktøjet i værktøjsaksen til MP6530 – TT:L-OFFS: <b>0</b> til <b>32</b> ;
	Spaltebredde: 11 tegn
	MP7266.19
	Forskydning af værktøjet mellem stylus-midten og værktøjs-midten – TT:R-OFFS: 0 til 32;
	Spaltebredde: 11 tegn
	MP7266.20
	Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-længde – LBREAK.: 0 til 32; Spaltebredde: 6 tegn
	MP7266.21
	Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-radius – RBREAK: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 6 tegn
	MP7266.22
	Skærlængde (cyklus 22) – LCUTS: <b>0</b> til <b>32</b> ; Spaltebredde: 11 tegn
	MP7266.23
	Maximal indstiksvinkel (cyklus 22) – ANGLE.: 0 til 32; Spaltebredde: / tegn
	MP7266.24
	Værktøjs-type – I YP: 0 til 32; Spaltebredde: 5 tegn
	MP7266.25
	Værktøjs-skærmateriale – TMAT: 0 til 32; Spaltebredde: 16 tegn
	Skærdata-tabel – CDT: 0 til 32; Spaltebredde: 16 tegn
	PLC-Værdi – PLC-VAL: U til 32; Spaltebredde: 11 tegn
	Tastel-midtiorskydning novedakse – CAL-OFFT. U tir 32, Spatebredde. TT tegn
	IVIF / 200.23 Taatar midtfaraludning aidealcaa - CALL OEE2: 0 til 22: Spaltabradda: 11 taan
	raster-miutioiskyuning sideakse – CALL-OFF2. U tii 32, Spaitebreude: TT tegn MD7266 20
	IVIE / 200.30 Spindalvinkal vad kalibraring - CALL ANIC: 0 til 22: Spaltabradda: 11 taap
	Spindervinker ved kanbrenny – CALL-ANG. U til 32, Spartebredde. TT legn
	IVIE / 200.3 I Værktøje type for plade tabellen - PTVP: <b>0</b> til <b>22</b> : Spaltebredde: 2 tean
	$\mathbf{v}$ and

TNC-displays, TNC-edito	r
Konfigurere værktøjs- pladstabel; Spalte- nummer i værktøjs- tabellen for (ikke opføre: 0)	MP7267.0 Værktøjsnummer – T: 0 til 7 MP7267.1 Specialværktøj – ST: 0 til 7 MP7267.2 Fastplads – F: 0 til 7 MP7267.3 Plads spærret – L: 0 til 7 MP7267.4 PLC – Status – PLC: 0 til 7 MP7267.5 Værktøjsnavn fra værktøjs-tabellen – TNAME: 0 til 7 MP7267.6 Kommentar fra værktøjs-tabel – DOC: 0 til 7
Driftsart manuel drift: Visning af tilspænding	MP7270 Vis kun tilspænding F, hvis akseretnings-tasten bliver trykket: <b>0</b> Vis tilspænding F, også hvis ingen akseretnings-taste bliver trykket (tilspænding, som blev defineret over softkey F eller tilspænding for den "langsomste" akse): <b>1</b>
Fastlæg decimaltegn	MP7280 Vis komma som decimaltegn: 0 Vis punkt som decimaltegn: 1
Fastlæg displaymodus	<ul> <li>MP7281.0 Driftsart program-indlagring/editering</li> <li>MP7281.1 Afvikle-driftsart</li> <li>Altid fremstille flerliniede blokke fuldstændigt: 0</li> <li>Fremstille flerliniede blokke fuldstændigt, hvis den flerliniede blok = er en aktiv blok: 1</li> <li>Fremstille flerliniede blokke fuldstændigt, hvis den flerliniede blok bliver editeret: 2</li> </ul>
Positions-visning i værktøjsaksen	MP7285 Visning henfører sig til værktøjs-henføringspunktet: 0 Visning i værktøjsakse henfører sig til værktøjs-endefladen: 1
Måleskridt for spindelpositionen	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Måleskridt	MP7290.0 (X-akse) til MP7290.8 (9. akse) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6

TNC-displays, TNC-edito	or and a second s
Spærre for henf.punkt- fastlæggelse	MP7295 Henf.punkt-fastlæggelse ikke spærre: +0 Henf.punkt-fastlæggelse i X-akse spærre: +1 Henf.punkt-fastlæggelse i Y-akse spærre: +2 Henf.punkt-fastlæggelse i den IV. akse spærre: +8 Henf.punkt-fastlæggelse i den V. akse spærre: +16 Henf.punkt-fastlæggelse i den 7. akse spærre: +32 Henf.punkt-fastlæggelse i den 7. akse spærre: +64 Henf.punkt-fastlæggelse i den 8. akse spærre: +128 Henf.punkt-fastlæggelse i den 9. akse spærre: +256
Henf.punkt- fastlæggelse med orange aksetaster spærre	<b>MP7296</b> Henf.punkt-fastlæggelse ikke spærre: <b>0</b> Henf.punkt-fastlæggelse med orangefarvede aksetaster spærre: <b>1</b>
Status-visning, tilbagestille Q- parametre og værkrøjsdata	<ul> <li>MP7300</li> <li>Tilbagestille alt, hvis programmet bliver valgt: 0</li> <li>Tilbagestille alt, hvis programmet bliver valgt og ved M02, M30, SLUT PGM: 1</li> <li>Tilbagestil kun status-visning og værktøjsdata, hvis programmet bliver valgt: 2</li> <li>Tilbagestil kun status-visning og værktøjsdata, hvis programmet bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 3</li> <li>Tilbagestil status-visning og Q-parametre, hvis programmet bliver valgt: 4</li> <li>Tilbagestil status-visning og Q-parametre, hvis programmet bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 5</li> <li>Tilbagestil status-visning, hvis programmet bliver valgt: 6</li> <li>Tilbagestil status-visning, hvis programmet bliver valgt og ved M02, M30, END PGM: 7</li> </ul>
Fastlæggelser ved grafik-fremstilling	MP7310 Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 1: +0 Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 2: +1 Ikke dreje koordinatsystemet ved grafisk fremstillig: +0 Dreje koordinatsystemet ved grafisk fremstilling med 90°: +2 Vise ny BLK FORM ved cykl. 7 NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: +0 Vise ny BLK FORM ved cykl. 7 NULPUNKT henført til det nye nulpunkt: +4 Ikke vise cursorpositionen ved fremstillingen i tre planer: +0 Vis cursorpositionen ved fremstillingen i tre planer: +8
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Værktøjs- radius	<b>MP7315</b> <b>0</b> til <b>99 999,9999</b> [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Indtrængningsdybde	MP7316 0 til 99 999,9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M- funktion for start	MP7317.0 0 til 88 (0: Funktion ikke aktiv)

TNC-displays, TNC-editor		
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M- funktion for slut	MP7317.1 0 til 88 (0: Funktion ikke aktiv)	
Indstilling af billedskærmskåner	MP7392 0 til 99 [min] (0: Funktion ikke aktiv)	
Indlæs tiden, efter hvilken TNC'en skal aktivere		

billedskærmskåneren



Bearbejdning og programafvikling	
Virksomhed cyklus 11 DIM.FAKTOR	<b>MP7410</b> DIM.FAKTOR virker i 3 akser: <b>0</b> DIM.FAKTOR virker kun i bearbejdningsplanet: <b>1</b>
Styre værktøjsdata/kalibreringsdata	MP7411 Overskrive aktuelle værktøjsdata med kalibreringsdata fra 3D- tastsystemet: +0 Aktuelle værktøjsdata bliver bibeholdt: +1 Styre kalibreringsdata i kalibreringsmenu: +0 Styre kalibreringsdata i værktøjs-tabellen: +2
SL-cykler	<ul> <li>MP7420</li> <li>Fræse en kanal om konturen medurs for øer og i modurs for lommer: +0</li> <li>Fræse en kanal om konturen medurs for lommer og i modurs for Ø'er: +1</li> <li>Fræse konturkanal før udrømning: +0</li> <li>Fræse konturkanal efter udrømning: +2</li> <li>Forbinde korrigerede konturer: +0</li> <li>Forbinde ukorrigerede konturer: +4</li> <li>Altid udrømme indtil lommens dybde: +0</li> <li>Fuldstændig omfræsning og udrømning af lomme før hver yderligere fremrykning : +8</li> <li>For cyklerne 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gælder:</li> <li>Kør værktøjet ved enden af cyklus til den sidst programmerede position før cyklus kald: +0</li> <li>Værktøjet frikøres ved enden af cyklus kun i spindelaksen: +16</li> </ul>
Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING og cyklus 5 RUND LOMME: Overlapningsfaktor	MP7430 0,1 til 1,414
Tilladelig afvigelse for cirkelradius ved cirkel-slutpunkt i sammenligning med cirkel-startpunkt	MP7431 0,0001 til 0,016 [mm]
Virkemåde af forskellige hjælpe-	MP7440
funktioner M	Programafviklings-stop ved M06: <b>+0</b> Ingen programafviklings-stop ved M06: <b>+1</b>
Anvisning:	Ingen cyklus-kald med M89: <b>+0</b>
k _V -taktoren bliver tastlagt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.	Programafviklings-stop ved M-funktioner: <b>+0</b> Ingen programafviklings-stop ved M-funktioner: <b>+4</b> k _V -faktoren med M105 og M106 kan ikke omskiftes: <b>+0</b> k _V -faktoren med M105 og M106 kan omskiftes: <b>+8</b> Tilspænding i værktøjsaksen med M103 F Reducering ikke aktiv: <b>+0</b> Tilspænding i værktøjsaksen med M103 F Reducering aktiv: <b>+16</b> Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser ikke aktiv: <b>+0</b> Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser aktiv: <b>+64</b>

Fejlmelding ved cykluskald	MP7441 Afgive fejlmelding, hvis ingen M3/M4 er aktiv: 0 Undertrykke fejlmelding, hvis ingen M3/M4 er aktiv: +1 Reserveret: +2 Undertrykke fejlmelding, hvis dybde er positivt programmeret: +0 Udlæs fejlmelding, hvis dybden er positivt programmeret: +4
M-funktion for spindel-orientering i bearbejdningscyklen	<b>MP7442</b> Funktion inaktiv: <b>0</b> Orientering direkte over NC: <b>-1</b> M-funktion for spindel-orienteringen: <b>1</b> til <b>999</b>
Maximal banehastighed ved tilspændings- override 100% i programafviklings- driftsarten	<b>MP7470</b> <b>0</b> til <b>99 999</b> [mm/min]
Tilspænding for udjævningsbevægelser af drejeakser	<b>MP7471</b> 0 til 99 999 [mm/min]
Kompatibilitets-maskin-parameter for nulpunkt-tabellen	<b>MP7475</b> Nulpunkt-forskydninger henfører sig til emne-nulpunktet: <b>0</b> Ved indlæsning af <b>1</b> i ældre TNC-styringer og i software 340 420-xx henfører nulpunkt-forskydninger sig til maskin-nulpunktet. Denne funktion står står ikke mere til rådighed. Istedet for REF-henførte nulpunkt-tabeller skal nu preset-tabellen anvendes (se "Henf.punkt-styring med preset- tabellen" på side 58)
Afvikling af palette-tabeller	MP7683 Programafvikling enkeltblok: Ved hver NC-start afvikles en linie i det aktive NC-program, Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC-program: +0 Programafvikling enkeltblok: Ved hver NC-start afvikles det komplette NC- program: +1 Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles alle NC- programmer indtil næste palette: +2 Programafvikling blokfølge: Ved hver NC-start afvikles den komplette palette-fil: +4 Programafvikling blokfølge: Når der er valgt den komplette palette-fil afvikling (+4), så afvikles palette-filen endeløs , dvs. indtil De trykker NC- stop: +8 Palette-tabeller kan med softkey EDIT PALETTE editeres: +16 Vis softkey AUTOSTART: +32 Palette-tabeller eller NC-programmer bliver vist: +64

Bearbejdning og programafvikling



# 14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabel for datainterface

### Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-apparater

Interfacet opfylder kravene i EN 50 178 "Sikker adskillelse fra nettet".

Ved anvendelse af den 25-polede adapterblok:

TNC		VB 365 7	/25-xx		Adapterblok 310 085-01		VB 27	VB 274 545-xx	
Han	Anvendelse	Hun	Farve	Hun	Han	Hun	Han	Farve	Hun
1	lkke i brug	1		1	1	1	1	hvid/brun	1
2	RXD	2	gul	3	3	3	3	gul	2
3	TXD	3	grøn	2	2	2	2	grøn	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8 7
5	Signal GND	5	rød	7	7	7	7	rød	7
6	DSR	6	blå	6	6	6	6 _		6 —
7	RTS	7	grå	4	4	4	4	grå	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	lkke i brug	9					8	violet	20
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv.skærm	Hus	Hus	Hus	Hus	Udv.skærm	Hus

Ved anvendelse af den 9-polede adapterblok:

TNC		VB 355 4	84-xx		Adapterblok 363 987-02		VB 366 9	VB 366 964-xx	
Han	Anvendelse	Hun	Farve	Han	Hun	Han	Hun	Farve	Hun
1	lkke i brug	1	rød	1	1	1	1	rød	1
2	RXD	2	gul	2	2	2	2	gul	3
3	TXD	3	hvid	3	3	3	3	hvid	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	sort	5	5	5	5	sort	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	grå	7	7	7	7	grå	8
8	CTR	8	hvid/grøn	8	8	8	8	hvid/grøn	7
9	lkke i brug	9	grøn	9	9	9	9	grøn	9
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv.skærm	Hus	Hus	Hus	Hus	Udv.skærm	Hus

## Fremmed udstyr

Stikforbindelserne på fremmed udstyr kan i høj grad afvige fra stikforbindelserne på et HEIDENHAIN-udstyr.

De er afhængig af udstyr og overførselsmåde. Tag venligst stikforbindelserne for adapter-blokken i nedenstående tabel.

Adapterblok 36	3 987-02	VB 366 964	VB 366 964-xx					
Hun	Han	Hun	Hun Farve Hun					
1	1	1	rød	1				
2	2	2	gul	3				
3	3	3	hvid	2				
4	4	4	brun	6				
5	5	5	sort	5				
6	6	6	violet	4				
7	7	7	grå	8				
8	8	8	hvid/grøn	7				
9	9	9	grøn	9				
Hus	Hus	Hus	Udv. skærm	Hus				



## Interface V.11/RS-422

På V.11-interfacet skal kun tilsluttes fremmed udstyr.

Interfacet opfylder kravene i EN 50 178 "Sikker adskillelse fra nettet".

Stikforbindelserne for TNC-logikenheden (X28) og adapterblokken er identiske.

TNC		VB 35	5 484-xx	484-xx Adapterbl 363 987-01		erblok 7-01
Hun	Anvendelse	Han	Farve	Hun	Han	Hun
1	RTS	1	rød	1	1	1
2	DTR	2	gul	2	2	2
3	RXD	3	hvid	3	3	3
4	TXD	4	brun	4	4	4
5	Signal GND	5	sort	5	5	5
6	CTS	6	violet	6	6	6
7	DSR	7	grå	7	7	7
8	RXD	8	hvid/ grøn	8	8	8
9	TXD	9	grøn	9	9	9
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv. skærm	Hus	Hus	Hus

# Ethernet-interface RJ45-hunstik

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	

# 14.3 Tekniske informationer

#### Symbolforklaring

- Standard
- Akse-option
- ○Software-option 1
- □Software-option 2

Bruger-funktioner	
Kort beskrivelse	<ul> <li>Grundudførelse: 3 akser plus spindel</li> <li>4. NC-akse plus hjælpeakse eller</li> <li>8 yderligere akser eller 7 yderliger akser plus 2. spindel</li> <li>Digital strøm- og omdrejningstal-regulering</li> </ul>
Program-indlæsning	I HEIDENHAIN-klartekst og efter DIN/ISO
Positions-angivelser	<ul> <li>Soll-positioner for retlinier og cirkler i retvinklede koordinater eller polarkoordinater</li> <li>Målangivelse absolut eller inkremental</li> <li>Visning og indlæsning i mm eller tommer</li> <li>Visning af håndhjuls-veje ved bearbejdning med håndhjuls-overlejring</li> </ul>
Værktøjs-korrekturer	<ul> <li>Værktøjs-radius i bearbejdningsplanet og værktøjs-længde</li> <li>Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet (M120)</li> <li>Tredimensional værktøjs-radiuskorrektur for senere ændring af værktøjsdata, uden at programmet skal beregnes påny</li> </ul>
Værktøjs-tabeller	Flere værktøjs-tabeller med vilkårligt mange værktøjer
Snitdata-tabeller	Snitdata-tabeller for automatisk beregning af spindel-omdr.tal og tilspænding fra værktøjsspecifikke data (snithastighed, tilspænding pr. tand)
Konstant banehastighed	<ul> <li>Henført til værktøjs-midtpunktbanen</li> <li>Henført til værktøjsskæret</li> </ul>
Paralleldrift	Fremstille et program med grafisk understøttelse, medens et andet program bliver afviklet
3D-bearbejdning (software- option 2)	<ul> <li>Særlig rykfri bevægelsesføring</li> <li>3D-værktøjs-korrektur over fladenormal-vektor</li> <li>Ændring af svinghovedstilling med de elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>Hold værktøjet vinkelret på konturen</li> <li>Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning</li> <li>Spline-interpolation</li> </ul>
Rundbords-bearbejdning (software-option 1)	<ul> <li>Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder</li> <li>Tilspænding i mm/min</li> </ul>

Bruger-funktioner	
Konturelementer	<ul> <li>Retlinie</li> <li>Faser</li> <li>Cirkelbane</li> <li>Cirkelcentrum</li> <li>Cirkelradius</li> <li>Tangentialt tilsluttende cirkelbane</li> <li>Hjørne-runding</li> </ul>
Tilkørsel og frakørsel af kontur	<ul> <li>Over retlinie: Tangential eller vinkelret</li> <li>Over cirkel</li> </ul>
Fri konturprogrammering FK	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-opfyldt målsatte emner
Programspring	<ul> <li>Underprogrammer</li> <li>Programdel-gentagelse</li> <li>Vilkårligt program som underprogram</li> </ul>
Bearbejdnings-cykler	<ul> <li>Borecykler for boring, dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning gevindboring med og uden kompenserende patron</li> <li>Cykler for fræsning af indv. og udv.gevind</li> <li>Firkant- og cirkel-lommer skrubning og sletning</li> <li>Cykler for nedfræsning af plane og skråtliggende flader</li> <li>Cykler for fræsning af lige og cirkelformede noter</li> <li>Punktmønster på cirkler og linier</li> <li>Konturlomme – også konturparallel</li> <li>Konturkæde</li> <li>Yderligere kan fabrikantcykler – specielt, af maskinfabrikanten, fremstillede bearbejdningscykler – blive integreret</li> </ul>
Koordinat-omregning	<ul> <li>Forskydning, drejning, spejlning</li> <li>Dim.faktor (aksespecifikt)</li> <li>Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1)</li> </ul>
<b>O-parametre</b> Programmering med variable	<ul> <li>Matematiske funktioner =, +, -, *, /, sin α, cos α, vinkel α fra sin α og cos α, √a² + b² √a</li> <li>Logiske forbindelser (=, =/, &lt;, &gt;)</li> <li>Parentesregning</li> <li>tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolutværdi af et tal, konstanten π, benægte, afskære cifre efter komma eller før komma</li> <li>Funktioner for cirkelberegning</li> </ul>
Programmeringshjælp	<ul> <li>Lommeregner</li> <li>Kontextsensitive hjælpe-funktion ved fejlmeldinger</li> <li>Grafisk understøttelse ved programmering af cykler</li> <li>Kommentar-blokke i et NC-program</li> </ul>
Teach-In	Aktpostitioner bliver overtaget direkte i NC-programmet

Bruger-funktioner	
<b>Test-grafik</b> Fremstillingsmåder	Grafisk simulering af bearbejdningsafviklingen også hvis et andet program bliver afviklet
	Set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling
	Udsnits-forstørrelse
Programmerings-grafik	I driftsart "Program-indlagring" bliver de indlæste NC-blokke tegnet med (2D-streg- grafik) også hvis et andet program bliver afviklet
<b>Bearbejdnings-grafik</b> Fremstillingsmåder	<ul> <li>Grafisk fremstilling af programmet der bearbejdes set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstillingng</li> </ul>
Bearbejdningstid	Beregning af bearbejdningstid i driftsarten "Program-test"
	Visning af den aktuelle bearbejdningstid i programafviklings-driftsarten
Gentilkørsel til kontur	Blokafvikling til en vilkårlig blok i programmet og tilkørsel til den udregnede Soll- position for fortsættelse af bearbejdningen
	Afbryde program, forlade kontur og tilkørsel igen
Nulpunkt-tabeller	Flere nulpunkt-tabeller
Palette-tabeller	Palette-tabeller med vilkårligt mange indførsler for valg af paletter, NC-programmer og nulpunkter kan blive afviklet emne- eller værktøjsorienteret
Tastsystem-cykler	Kalibrere tastsystemet
	Kompensere emne-skråflader manuelt og automatisk
	Fastlægge henføringspunkt manuel og automatisk
	Automatisk emne opmåling
	Cykler for automatisk værktøjsopmåling
Taknicka-data	
Komponenter	
Komponenter	Styre-ophed CC 422
	Betieningsfelt
	TFT-farve-fladbilledskærm
	med softkeys 10,4 tommer eller 15,1 tommer
Program-lager	Harddisk med mindst 2 GByte for NC-programmer
Indlæsefinhed og måleskridt	<ul> <li>til 0,1 μm ved lineærakser</li> <li>til 0,000 1° ved vinkelakser</li> </ul>
Indlæseområde	Maximum 99 999,999 mm (3.937 tommer) hhv. 99 999,999°



Tekniske-data	
Interpolation	<ul> <li>Retlinie i 4 akser</li> <li>Retlinie i 5 akser (export godkendelsespligtig, software-option 1)</li> <li>Cirkel i 2 akser</li> <li>Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan (software-option 1)</li> <li>Skruelinie: Overlapning af cirkelbane og retlinie</li> <li>Spline: Afvikling af splines (Polynom 3. retlinier)</li> </ul>
<b>Blokbearbejdningstid</b> 3D-retlinie uden radiuskorrektur	■ 3,6 ms □ 0,5 ms (software-option 2)
Aksestyring	<ul> <li>Indstillingsfinhed: Signalperiode for positionsmåleudstyret/1024</li> <li>Cyklustid indstilling:1,8 ms</li> <li>Cyklustid omdr.tal-indstilling: 600 µs</li> <li>Cyklustid Strømstyring: minimal 100 µs</li> </ul>
Kørselsvej	Maximal 100 m (3 937 tommer)
Spindeldomdr.tal	Maximal 40 000 omdr./min (ved 2 polpar)
Fejl-kompensering	<ul> <li>Lineære og ikke-lineære aksefejl, vendeslør, vendespids ved cirkelbevægelser, varmeudvidelse</li> <li>Greb</li> </ul>
Datainterface	<ul> <li>Alle et V.24 / RS-232-C og V.11 / RS-422 max. 115 kBaud</li> <li>Udvidet datainterface med LSV-2-protokol for eksternbetjening af TNC´en over datainterface med HEIDENHAIN-software TNCremo</li> <li>Ethernet-interface 100 Base T ca. 2 til 5 MBaud (afhængig af filtype og netbelastning)</li> </ul>
Omgivelsestemperaturer	<ul> <li>Drift: 0°C til +45°C</li> <li>Lagring:-30°C til +70°C</li> </ul>
Tilbohar	
Elektroniske håndhjul	<ul> <li>et HR 410: bærbart håndhjul eller</li> <li>et HR 130: indbygnings-håndhjul eller</li> <li>indtil tre HR 150: indbygnings-håndhjul over håndhjuls-adapter HRA 110</li> </ul>
Tastsystemer	<ul> <li>TS 220: Kontakt 3D-tastsystem med kabeltilslutning eller</li> <li>TS 632: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel</li> <li>TT 130: Kontakt 3D-tastsystem for værktøis-opmåling</li> </ul>

L
Φ
ō
• <u> </u>
1
0
Ξ
0
Ť
•
Ð
$\mathbf{X}$
S
'7
<u>E</u>
<u>j</u> kni
<b>Fekni</b>
Tekni
3 Tekni
I.3 Tekni
l4.3 Tekni

Software-option 1	
Rundbord-bearbejdning	<ul> <li>Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder</li> <li>Tilspænding i mm/min</li> </ul>
Koordinat-omregninger	OTransformering af bearbejdningsplan
Interpolation	OCirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan
Software-option 2	
3D-bearbejdning	□Særlig rykfri bevægelsesføring
	□3D-værktøjs-korrektur over fladenormal-vektor
	Ændring af svinghovedstilling med de elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = Tool Center Point Management)
	□Hold værktøjet vinkelret på konturen
	□Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning
	□ Spline-interpolation
Interpolation	Retlinie i 5 akser (export godkendelsespligtig)
Blokbearbejdningstid	□0,5 ms



Positioner, koordinater, cirkelradier, fasenlængder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5,4: pladser før komma,pladser efter komma) [mm]
Værktøjs-numre	0 til 32 767,9 (5,1)
Værktøjs-navne	16 tegn, ved TOOL CALL skrevet mellem "" . Tilladte specialtegn: # %, &, -
Delta-værdier for værktøjs-korrekturer	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelomdrejningstal	0 til 99 999,999 (5,3) [omdr./min]
Tilspændinger	0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/U]
Dvæletid i cyklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gevindstigning i diverse cykler	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Vinkel for spindel-orientering	0 til 360,0000 (3,4) [°]
Vinkel for polar-koordinater, rotation, transformere plan	-360,0000 til 360,0000 (3,4) [°]
Polarkoordinat-vinkel for skruelinie-	-5 400,0000 til 5 400,0000 (4,4) [°]

Positioner, koordinater, cirkelradier, fasenlængder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5,4: pladser før komma,pladser efter komma) [mm]
Værktøjs-numre	0 til 32 767,9 (5,1)
Værktøjs-navne	16 tegn, ved TOOL CALL skrevet mellem "" . Tilladte specialtegn: #, \$, %, &, -
Delta-værdier for værktøjs-korrekturer	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelomdrejningstal	0 til 99 999,999 (5,3) [omdr./min]
Tilspændinger	0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/U]
Dvæletid i cyklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gevindstigning i diverse cykler	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Vinkel for spindel-orientering	0 til 360,0000 (3,4) [°]
Vinkel for polar-koordinater, rotation, transformere plan	-360,0000 til 360,0000 (3,4) [°]
Polarkoordinat-vinkel for skruelinie- interpolation (CP)	-5 400,0000 til 5 400,0000 (4,4) [°]
Nulpunkt-numre i cyklus 7	0 til 2 999 (4,0)
Dim.faktor i cyklerne 11 og 26	0,000001 til 99,999999 (2,6)
Hjælpe-funktioner M	0 til 999 (1,0)
Q-parameter-numre	0 til 399 (1,0)
Q-parameter-værdier	-99 999,9999 til +99 999,9999 (5,4)
Mærker (LBL) for program-spring	0 til 254 (3,0)
Antal af programdel-gentagelser REP	1 til 65 534 (5,0)
Fejl-nummer ved Q-parameter-funktion FN14	0 til 1 099 (4,0)
Spline-parameter K	-9,99999999 til +9,99999999 (1,8)
Eksponent for spline-parameter	-255 til 255 (3,0)
Normalvektorer N og T ved 3D-korrektur	-9,99999999 til +9,99999999 (1,8)

14 Tabeller og oversigter

# 14.4 Skifte buffer-batterier

Når styringen er udkoblet (slukket), forsyner et buffer-batteri TNC´en med strøm, for ikke at miste data i RAM-hukommelsen.

Når TNC´en viser meldingen **Skift buffer-batterier**, skal De udskifte batterierne:



Ved udskiftning af buffer-batterier skal maskine og TNC udkobles!

Buffer-batterierne må kun skiftes af skolet personale!

Batteri-type:1 lithium-batteri, Typ CR 2450N (Renata) Id.-Nr. 315 878-01

- 1 Buffer-batterierne befinder sig på bagsiden af MC 422 (se 1, billedet øverst til højre)
- 2 Skifte batterier; Nye batterier kan kun isættes på den rigtige måde











iTNC 530 med Windows 2000 (option)

# 15.1 Introduktion

# Generelt

G

I dette kapitel er specialiteterne i iTNC 530 med Windows 2000 beskrevet. Alle systemfunktioner fra Windows 2000 kan læses i Windows-dokumentationen.

TNC-styringerne fra HEIDENHAIN har altid været meget brugervenlige: Enkel programmering i HEIDENHAIN-klartext-dialog, praksiskorrekte cykler, éntydige funktionstaster, og overskuelige grafikfunktioner gør dem til de elskede værkstedsprogrammerbare styringer.

Nu står til rådighed for brugeren også standard-Windowsdriftssystemet som bruger interface. Den nye kraftfulde HEIDENHAIN-hardware med to processorer danner hermed basis for iTNC 530 med Windows 2000.

Én processor beskæftiger sig med sandtidsopgaver og HEIDENHAINdriftssystemet, medens den anden processor udelukkende står til rådighed for standard-Windows-driftssystemet og åbner således verden for brugeren af informations-teknologien.

Også her står brugerkomforten i første række:

- I betjeningsfeltet er et komplet PC-tastatur med Touchpad integreret
- Den højtopløsende 15-tommer-farve-fladbilledskærm viser såvel iTNC-overfladen som også Windows-anvendelser
- Med USB-interface kan PC-standard-udstyr som eksempelvis mus, drev osv. enkelt kan tilsluttes til styringen



## Tekniske data

Tekniske data	iTNC 530 med Windows 2000
Udførelse	To-processor-styring med
	Sand tids-driftssystem HEROS for maskinstyring
	PC-driftssystem Windows 2000 som brugerinterface
Hukommelse	RAM-hukommelse:
	64 MByte for styrings-anvendelse
	128 MByte for Windows-anvendelser
	Harddisk
	2.63 GByte for TNC-filer
	9 GByte for Windows-data, heraf er ca. 7.7 GByte til rådighed for anvendelser
Datainterface	Ethernet 10/100 BaseT (til 100 MBit/s; afhængig af netkapacitet)
	■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s)
	■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s)
	2 x USB
	■ 2 x PS/2



# 15.2 Start iTNC 530-anvendelsen

## Windows-anmeldelse

Efter at De har indkoblet strømforsyningen, starter iTNC 530 automatisk op. Når indlæsedialogen for Windows-anmeldelse vises, står to muligheder for anmeldelse til rådighed:

- Anmeldelse som TNC-bruger
- Anmeldelse som lokal administrator

## Anmeldelse som TNC-bruger

- I indlæsefeltet User name indlæses brugernavnet "TNC", i indlæsefeltet Password indlæses intet, bekræft med knappen OK
- ▶ TNC-softwareen bliver startet automatisk, i iTNC ControlPanel vises statusmeldingen Starter, **PLEASE WAIT...**



Sålænge iTNC Control panelet bliver vist (se billedet til højre), må ingen andre Windows-programmer startes hhv. betjenes. Nå iTNC-softwaren er godt startet, minimerer Control panelet sig til et HEIDENHAIN symbol i task-listen.

Dette bruger-tendetegn tillader kun meget begrænset adgang til Windows- driftssystemet. De må hverken ændre netværks-indstillinger, eller installere ny software.

iTNC Control F	Panel	×
Stop iTNC	ReStart iTNC	Shut Down
Status:	Running	
More >>		

1

### Anmeldelse som lokal administrator



Sæt Dem i forbindelse med maskinfabrikanten, for at spørge efter brugernavn og password.

Som lokal administrator må De foretage software-installationer og netværk-indstillinger.



HEIDENHAIN tilbyder ingen understøttelse ved installation af Windows-anvendelser og overtager ingen garanti for funktionen af anvendelser installeret af Dem selv.

HEIDENHAIN hæfter ikke for fejlagtigt harddisk indhold, der opstår ved installation af updates af fremmed software eller yderligere anvendelses software.

Er det efter ændringer på programmer eller data nødvendig med service-indsats fra HEIDENHAIN, så sender HEIDENHAIN en regning på de forfaldne serviceomkostninger.

For at garantere en problemløs funktion af iTNC'ens brug , skal Windows 2000 systemet til ethvert tidspunkt med hensyn til

- CPU-kapacitet
- ledig harddisk kapacitet på drevet C
- arbjdshukommelse
- båndbredde af harddisk-interfaces

have til rådighed.

Styringen udjævner korte indbrud (indtil et sekund ved en blokcyklustid på 0,5ms) i dataoverførslen fra Windows regneren gennem en omfangsrig puffer af TNC-data. Afbrydes dataoverførslen fra Windows-systemet dog over et længere tidsrum betydeligt, kan der ske indbrud i tilspændingen ved en programafvikling og herved føre til beskadigelse af emnet.

щ

#### Vær opmærksom på følgende forudsætninger ved Software-installationer:

Programmet der skal installeres må Windows-regneren ikke belastes til grænsen af sin ydeevne (128 MByte RAM, 266 MHz klokfrekvens).

Programmer, som under Windows bliver udført i prioritetstrin **højere end normalt** (above normal), **høj** (high) eller **Sand tid** (real time) (f.eks. Spil), må ikke installeres.



# 15.3 Udkoble iTNC 530

## Grundlæggende

For at undgå tab af data ved udkobling, skal De målrettet iTNC nedkoble iTNC 530. Herfor står flere muligheder til rådighed, som er beskrevet i de følgende afsnit.



Vilkårlig udkobling af iTNC 530 kan føre til tab af data.

Før De afslutter Windows, skal De afslutte iTNC 530brugen.

# Afmelding af en bruger

De kan til enhver tid afmelde fra Windows, uden at iTNC-softwaren bliver påvirket af det. Under afmeldeforløbet kan iTNC-billedskærmen dog ikke mere ses og De kan ikke lave flere indlæsninger.



Vær opmærksom på, at maskinspecifikke taster (f.eks. NCstart eller rkseretningstaster) bliver aktive.

Efter at en ny bruger har anmeldt sig, er iTNC-billedskærmen igen synlig.

## Afslutte iTNC-brugen



### Pas på!

Før De afslutter iTNC-brugen, skal nødstop-tasten ubetinget trykkes. I modsat fald kan der opstå datatab eller maskinen blive beskadiget.

For afslutning af iTNC-brugen står to muligheder til rådighed:

- Intern afslutning med driftsart manuel: afslutter samtidig Windows
- Extern afslutning med iTNC-ControlPanel: afslutter kun iTNC-brugen

#### Intern afslutning med driftsart manuel

- ▶ Vælg driftsart manuel
- Softkey-listen skiftes videre, indtil softkey en for afvikling af iTNCbrugen bliver vist



- Vælg funktionen for lukning, herefter bekræft dialogspørgsmålet endnu en gang med softkey JA
- Når der på iTNC-billedskærmen vises meldingen It's now safe to turn off your computer, så må De afbryde forsyningsspændingen til iTNC 530

#### Extern afslutning med iTNC-ControlPanel

- På ASCII-tastaturet trykkes Windows-tasten: iTNC-brugen bliver minimeret og Task-listen vist
- På det grønne HEIDENHAIN-symbol nederst til højre i Task-listen dobbeltklikkes: iTNC-ControlPanel vises (se billedet øverst til højre)



- ► Vælg funktionen for afslutning af iTNC 530-brugen: Tryk kontakten **Stop iTNC**
- Efter at De har trykket nødstop-tasten iTNC-Meldung med kontakten Yes: Bliver iTNC-brugen standset
- ▶ iTNC-ControlPanel bliver aktiv. Med kontakten **Restart iTNC** kan De igen starte iTNC 530

For at afslutte Windows vælger De

- kontakten Start
- menupunkt Shut down...
- påny menupunktet Shut down
- ▶ og bekræfter med **OK**



iTNC Control Panel 🔀		
8	iTNC Software is still running! Press emergency stop before you continue. Stop now?	
	Yes No	



# Afslutning af Windows

Hvis De forsøger, at afslutte Windows medens iTNC-softwaren endnu er aktiv, afgiver styringen en advarsel (se billedet øverst til højre).



#### Pas på!

Før De bekræfter med OK, skal nødstop-tasten ubetinget trykkes. I modsat fald kan der opstå datatab eller maskinen blive beskadiget.

Hvis De bekræfter med OK, bliver iTNC-softwaren afsluttet og i tilslutning hertil Windows afsluttet.



#### Pas på!

Windows inblænder efter nogle sekunder sin egen advarsel (se billedet i midten til højre), som overdækker TNC-advarslen. Advarsel må aldrig bekræftes med End Now, ellers kan der opstå datatab eller maskinen kan blive beskadiget.



# 15.4 Netværk-indstillinger

### Forudsætning

For at kunne foretage netværk-indstillinger skal De anmelde Dem som lokal administrator. Sæt Dem herfor i forbindelse med Deres maskinfabrikant, for at spørge efter det nødvendige brugernavn og password.

Indstillinger må kun foretages af en netværk-specialist.

### **Tilpasse indstillinger**

Ved leveringen indeholder iTNC 530 to netværk-forbindelser, **Local Area Connection** og **iTNC Internal Connection** (se billedet til højre).

**Local Area Connection** er forbindelsen i iTNC til Deres netværk. Alle de fra Windows 2000 her kendte indstillinger må De tilpasse til Deres netværk (se herom i Windows 2000 netværk-beskrivelse).



**iTNC Internal Connection** er en intern iTNC-forbindelse. Ændringer i indstillingen i denne forbindelse er ikke tilladt og kan føre til funktionsforstyrrelser i iTNC'en.

Denne interne netværk-adresse er forindstillet på **192.168.254.253** og må ikke kollidere med Deres firmanetværk, Subnettet **192.168.254.xxx** må altså ikke være tilstede.

Optionen **Obtain IP adress automatically** (Forbinde netværksadresse automatisk) må ikke være aktiv.





## Adgangsstyring

Administratorer har adgang til TNC-drevene D, E og F. Vær opmærksom på, at dataerne på denne partition delvis er binært koderet og kan føre til skrivende adgang til udefinerede forhold i iTNC´en.

Partitionerne D, E og F har adgangsret for brugergrupperne **SYSTEM** og **Administrators**. Med gruppen **SYSTEM** bliver garanteret, at Windows-service, der starter styringen, får adgang. Med gruppen **Administrators** bliver opnået, at sandtids-regneren i iTNC med **iTNC Internal Connection** opnår netværksforbindelse.



De må hverken begrænse adgangen for disse grupper, eller tilføje andre grupper og i disse grupper forbyde bestemte adgange (Adgangsbegrænsninger har under Windows forrang overfor adgangstilladelse).

1

# 15.5 Detaljer ved fil-styringen

## Drev i iTNC

Når De kalder fil-styringen i iTNC´en, får De i venstre vindue en oplistning af alle drev der til rådighed, f.eks.

- **C:**\: Windows-Partition af den indbyggede harddisk
- **RS232:**\: Serielt interface 1
- **RS422:**: Serielt interface 2
- TNC: \: Data-Partition i iTNC

Herudover kan endnu yderligere netdrev være tilstede, som De har opbundet over Windows-Explorer.



Vær opmærksom på, at data-drevet i iTNC'en vises under navnet **TNC:** i fil-styringen. Dette drev (Partition) har i Windows-Explorer navnet D.

Underbiblioteker på TNC-drevet (f.eks. **RECYCLER** og **System Volume Identifier**) bliver anlagt af Windows 2000 og må ikke slettes af Dem.

Når De i Windows-Explorer har opbundet et nytnetdrev, skal De evt. aktualisere i iTNC-displayet de til rådighed værende drev:

- Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Sæt det lyse felt til venstre i drev-vinduet
- Skift softkey-listen til det andet plan
- Aktualisere drev-billedet: Softkey AKT. BAUM trykkes



# Data-overførsel til iTNC 530



Før De fra iTNC'en kan starte en data-overførsel, skal De have tilbundet et tilsvarende netdrev over Windows-Explorer. Adgangen til såkaldte UNC-netværksnavne (f.eks. \\PC0815\DIR1) er ikke mulig.

#### **TNC-specifikke filer**

Efter at De har opbundet iTNC 530 i Deres netværk, kan De fra i TNC'en gå ind i en vilkårlig computer og overføre data. De må bestemte fil-typer dog kun starte med en data-overførsel fra iTNC'en. Grunden herfor, at ved data-overførslen til iTNC'en skal filerne ændres til et binærformat.



Kopiering af de efterfølgende opførte fil-typer med Windows-Explorer til data-drevet D er ikke tilladt!

Fil-typer, som ikke må kopieres over Windows-Explorer:

- Klartext-dialog-programmer (endelse .H)
- DIN/ISO-prgrammer (endelse .l)
- Værktøjs-tabeller (endelse .T)
- Værktøjs-pladstabeller (endelse .TCH)
- Palette-tabeller (endelse .P)
- Nulpunkt-tabeller (endelse .D)
- Punkt-tabeller (endelse .PNT)
- Snitdata-tabeller (endelse .CDT)
- Frit definerbare tabeller (endelse .TAB)

Fortrindvis ved data-overførsel: (se "Dataoverførsel til/fra et extern dataudstyr" på side 98).

#### **ASCII-filer**

ASCII-filer (filer med endelsen .A), kan De uden begrænsning kopiere direkte over Explorer.



612

Vær opmærksom på, at alle filer, som De vil bearbejde på TNC'en, skal være gemt på drev D.
#### SYMBOLE

3D-fremstilling ... 527 3D-korrektur ... 160 Delta-værdier ... 162 Face Milling ... 163 Normeret vektor ... 161 Peripheral Milling ... 165 Værktøjs-former ... 161 Værktøjs-orientering ... 162

#### A

Åbne konturhjørner: M98 ... 234 Ændre spindelomdr.tal ... 55 Afbryde en bearbejdning ... 535 Affase ... 189 Afhængige filer ... 560 Afvikling af 3D-data ... 404 Animation af PLANE-funktion ... 440 ASCII-filer ... 116 Automatisk programstart ... 540 Automatisk snitdataberegning ... 146, 167 Automatisk værktøjs-opmåling ... 145

#### В

Banbevægelser Polarkoordinater Oversigt ... 199 Retlinie ... 201 Banebevægelser Fri kontur-programmering FK: Se FK-programmering Polarkoordinater Cirkelbane med tangential tilslutning ... 202 Cirkelbane om Pol CC ... 201 Retvinklede koordinater Cirkelbane med fastlagt radius ... 193 Cirkelbane med tangential tilslutning ... 194 Cirkelbane om cirkelcentrum CC ... 192 Oversigt ... 187 Retlinie 188 Banefunktioner Grundlaget ... 176 Cirkler og cirkelbuer ... 178 Forpositionering ... 179 Betjeningsfelt ... 39

#### В

Bibliotek ... 88, 92 Fremstille ... 92 Kopiere ... 94 slette ... 95 Billedskærmen ... 37 Billedskærms-opdeling ... 38 Blok Indføje, ændre ... 108 slette ... 108 Blokforløb ... 538 Borecykler ... 263 Borefræsning ... 280 Borgevindfræsning ... 299 Boring ... 266, 272, 277 Fordybet startpunkt ... 279 Bruger-parametre ... 576 Brugerparametre Generelle for ekstern dataoverføring ... 577 generelle For TNC-visning, TNCeditor ... 581 Generellee Generelt For 3D-tastsystemer ... 577 generelt For bearbeidning og programafvikling ... 588 Maskinspecifikke ... 561

#### С

Cirkelbane ... 192, 193, 194, 201, 202 Cirkelberegninger ... 485 Cirkelcentrum ... 191 Cirkulær lomme Skrubbe ... 343 Sletfræs ... 345 Cykler og punkt-tabeller ... 261 Cyklus Definere ... 254 Gruppe ... 255 Kald ... 256 Cylinder ... 518 Cylinder-overflade ... 380, 382

#### D

Datainterface Anvise ... 549 Indretning ... 548 Stikforbindelser ... 590 Dataoverførings-hastighed ... 548 Dataoverførings-software ... 550 Datasikring ... 80 Delefamilien ... 480 Dialog ... 105 Dim.faktor ... 422 Dim.faktor aksespecifik ... 423 Drejeakse Køre vejoptimeret: M126 ... 243 Reducere visning: M94 ... 244 Dreining ... 421 Driftsarter ... 40 Driftstider ... 571 Dvæletid ... 432 Dybdeboring ... 265, 277 Fordybet startpunkt ... 279 Dybdesletfræs ... 376 Dykfræsning i transformeret plan ... 459

#### Ε

Ekstern dataoverførsel iTNC 530 ... 84, 98 iTNC 530 med Windows 2000 ... 611 Ellipse ... 516 Emne-positioner absolutte ... 77 Inkrementale ... 77 Ethernet-interface Introduktion ... 552 konfigurering ... 555 Netværksdrev forbinde og løsne ... 101 Tilslutnings-muligheder ... 552 Externt indgreb ... 573

#### F

Fastlægge emne-materiale ... 168 Fastlægge henf.punkt under programafvikling ... 504 Fejlmeldinger ... 121 Hjælp ved ... 121 Fil-status ... 81, 90

## Index

F Fil-styring Afhængige filer ... 560 **Bibliotek** Fremstille ... 92 Kopiere ... 94 Biblioteker ... 88 fil beskyttelse ... 87, 97 fil-navn ... 79 Fil-type ... 79 Konfigurering med MOD ... 559 Kopiere fil ... 83, 93 Kopiere tabeller ... 94 Markere filer ... 96 Navneskift på fil ... 86, 97 Overskrive filer ... 100 Slet fil ... 82, 95 Standard ... 81 Udvidet ... 88 Oversigt ... 89 Vælg fil ... 82, 91 Fil-styringng Ekstern dataoverførsel ... 84, 98 kald ... 81, 90 Firkant tap sletfræs ... 341 Firkantet lomme Firkantlomme Skrubbe+slette ... 320 Skrubning ... 337 Sletfræs ... 339 FK-programmering ... 207 Åbne dialog ... 209 Cirkelbaner ... 210 Grafik ... 208 Grundlaget ... 207 Indlæsemuligheder Cirkeldata ... 212 Hjælpepunkter ... 214 Lukkede konturer ... 213 Relativ henføring ... 215 Retning og længde af konturelementer ... 211 Slutpunkt ... 211 Retlinier ... 209

#### F

FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller ... 505 FN 28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller ... 506 FN14: ERROR: Udlæse feilmeldinger ... 490 FN15: PRINT: Udlæse tekster uformateret ... 492 FN16: F-PRINT: Udlæse tekster formateret ... 493 FN18: SYSREAD: Læse systemdata ... 496 FN19: PLC: Overdrage værdier til PLC'en ... 501 FN20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLC ... 501 FN23: CIRKELDATA: Beregne cirkel ud fra 3 punkter ... 485 FN24: CIRKELDATA: Beregne cirkel ud fra 4 punkter ... 485 FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt ... 504 FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller ... 505 Fordybet startpunkt ved boring ... 279 Forlade kontur ... 181 Formatinformationer ... 598 Fremskaffelse af bearbeidningstid ... 530 Fremstilling i 3 planer ... 526 Fuldkreds ... 192

#### G

Gentilkørsel til kontur ... 539 Gevindboring Med kompenserende patron ... 282, 283 uden kompenserende patron ... 285, 286, 289 Gevindfræsning grundlaget ... 291 Gevindfræsning indv.n ... 293 Gevindskæring ... 288 Grafik Ved programmering ... 112 Udsnitsforstørrelse ... 113 Grafikken Udsnits- ... 528 Visninger ... 524 Grafisk simulering ... 529 Grundlaget ... 74

#### Н

Harddisk ... 79 Helix-borgevindfræsning ... 303 Helix-interpolation ... 202 Henføringspunkt fastlæggelse ... 56 Uden 3D-tastsystem ... 56 Henføringssystem ... 75 Hjælp ved feilmeldinger ... 121 Hjælpeakser ... 75 Hiælpe-funktio For programafvik.-kontrol ... 227 Hiælpe-funktion For spindel og kølemiddel ... 227 Hjælpe-funktioner For baneforhold ... 231 For drejeakser ... 243 For koordinatangivelse ... 228 For laser-skæremaskiner ... 250 hjælpe-funktioner Indlæse ... 226 Hjørne-runding ... 190 Hovedakser ... 75 Hulkreds ... 362

#### I

Ilgang ... 140 Inddeling af programmer ... 114 Indføje kommentarer ... 115 Indikerede værktøjer ... 148 Indkobling ... 50 Indlæs spindelomdrejningstal ... 153 Indstilling af BAUD-rate ... 548 iTNC 530 ... 36 med Windows 2000 ... 602

#### Κ

Klartext-dialog ... 105 Konstant banehastighed: M90 ... 231 Kontrollere netværk-forbindelser ... 558 Kontur frakørsel Med polarkoordinater ... 182 Kontur tilkørsel Med polarkoordinater n ... 182 Kontur-kæde ... 378 Koordinat-omregning ... 412 Kopiere programdele ... 109 Kopiering af programdele ... 109 Kørsel med maskinakserne Med de elektroniske håndhjul ... 53 Med eksterne retningstaster ... 52 Kørsel til kontur ... 181 Kørsel væk fra konturen ... 240 Kugle ... 520

#### L

Langhul fræsning ... 351 Laserskæring, hjælpe-funktioner ... 250 L-blok-generering ... 567 Lommeregner ... 120 Look ahead ... 237

#### М

Maskinakse, kørsel ... 52, 54 Maskinfaste koordinater: M91, M92 ... 228 Maskin-parameter For 3D-tastsystemer ... 577 For TNC-visning og TNCeditor ... 581 Maskin-parametre For bearbeidning og programafvikling ... 588 For extern dataoverførsel ... 577 M-Funktioner: Se hiælpe-funktioner MOD-funktion forlade ... 544 Oversigt ... 544 valg ... 544

#### Ν

NC-feilmeldinger ... 121 Netværk-indstillinger ... 555 iTNC 530 med Windows 2000 ... 609 Netværks-tilslutning ... 101 Nøgle-tal ... 547 Notfræsning ... 349 pendlende ... 351 Skrubbe+slette ... 328 Nulpunkt-forskydning l et program ... 413 Med nulpunkt-tabeller ... 414

#### 0

Options-nummer ... 546 Overfør Akt.-position ... 106 Overkør referencepunkter ... 50 Overlejre håndhjulspositioneringer: M118 ... 239

#### Ρ

Palette-tabel afvikle ... 124, 136 Overtagelse af koordinater ... 122, 127 vælge og forlade ... 124, 130 Palette-tabeller Anvendelse ... 122, 126 Parameter-programmering: Se Q-Parameter-ProgrammerIng Parentesregning ... 507 Pina ... 558 Plads-tabel ... 151 PLANE-funktion ... 438 Animation ... 440 Automatisk indsvingning ... 455 Dykfræsning ... 459 Eulervinkel-definition ... 446 Inkremental definition ... 452 Positioneringsforhold ... 454 Projektionsvinkel-definition ... 444 Punkt-definition ... 450 Rumvinkel-definition ... 442 Tilbagestille ... 441 Valg af mulige løsninger ... 457 Vektor-definition ... 448

Ρ Polarkoordinater Grundlaget ... 76 Programmering ... 199 Polarkoorinater Kontur tilkørsel/frakørsel ... 182 Positionering Med manuel indlæsning ... 70 Ved transformeret bearbejdningsplan ... 230, 249 Preset-tabel ... 58 Program Åbne nyt ... 103 Editering ... 107 Indeling ... 114 -opbygning ... 102 Programafvikling Afbrydelse ... 535 blokforløb ... 538 Fortsætte efter en afbrydelse ... 537 Oversigt ... 534 Overspringe blokke ... 541 udførsel ... 534 Programdel-gentagelse ... 464 Program-kald med cvklus ... 433 Vilkårligt program som underprogram ... 465 Programmér værktøjsbevægelser ... 105 Programmerings-grafik ... 208 Program-navn: Se fil-styring, fil-navn Program-styring: Se fil-styring Program-test Oversigt ... 531 til en bestemt blok ... 533 udførelse ... 532 Punktmønster på en cirkel ... 362 På linier ... 364 Punktmønstre Oversigt ... 360 Punkt-tabeller ... 259

Index

# Index

Q

**Q**-Paramete-Programmering Vinkelfunktioner ... 483 Q-parameter Formateret udlæsning ... 493 kontrollere ... 488 udlæse uformateret ... 492 Q-Parameter-programmering Programmeringsanvisninger ... 478 Q-parameter-programmering ... 478 betingede spring ... 486 Cirkelberegninger ... 485 Matematiske grundfunktioner ... 481 Øvrige funktioner ... 489 Q-parametre Forbelagte ... 511 Overføre værdier til PLC ... 501

#### R

Radiuskorrektur ... 157 Indlæsning ... 158 udv. hjørne, indv. hjørne ... 159 Råemne definering ... 103 Reifning ... 268 Retlinie ... 188, 201 Rund lomme Skrubbe+slette ... 325 Rund not Pendlende ... 354 Skrubbe+slette ... 332 Rund tap sletfræs ... 347

#### S

Sammenkædninger ... 467 Set ovenfra ... 525 Sidesletfræs ... 377 Skift mellem store-/små bogstaver ... 117 Skifte buffer-batterier ... 599 Skråflade ... 407 Skrubning: Se SL-cykler, skrubning Skruelinie ... 202 SL-cykler cyklus kontur ... 370 Forboring ... 374 Grundlaget ... 368, 395 Kontur-data ... 373 Kontur-kæde ... 378 Overlappede konturer ... 370, 397 skrubning ... 375 Sletfræs side ... 377 Sletfræse dybde ... 376 SL-cykler med konturformel Snit-beregning ... 167 Snitdata-tabel ... 167 Software-nummer ... 546 Software-optioner ... 597 Søgefunktion ... 110 Speiling ... 419 Spindel-orientering ... 434 Spline-interpolation ... 222 Blokformat ... 222 Indlæseområde ... 223 Status-display Yderligere ... 44 Status-visning ... 43 Generel ... 43 Sti ... 88 Stikforbindelser datainterface ... 590 Styring af henf.punkter ... 58 Svingakser ... 245, 246 Synkronisere NC og PLC ... 501 Synkronisere PLC og NC ... 501

#### Т

Tastcykler: Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler Tastsystem-overvågning ... 241 Teach In ... 106, 188 Tekniske data ... 593 iTNC 530 med Windows 2000 ... 603 Tekst-fil Åbne og forlade ... 116 Editerings-funktioner ... 117 Finde tekstdele ... 119 Slette-funktion ... 118 Teleservice ... 572 Tilbehør ... 47 Tilspænding ... 55 ændre ... 55 Ved drejeakser, M116 ... 243 Tilspænding i millimeter/spindelomdrejning: M136 ... 236 Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 ... 235 TNCremo ... 550 TNCremoNT ... 550 Transformation af bearbeidningsplan ... 63, 424 ledetråd ... 428 Transformere bearbeidningsplan Cyklus ... 424 manuelt ... 63 Transformering af bearbeidningsplan ... 63, 424 Trigonometri ... 483

#### U

Uddrejning ... 270 Udgavenumre ... 547 Udkobling ... 51 Udskiftning af tekster ... 111 Udvendig gevindfræsning ... 307 Underprogram ... 463 Undersænkning bagfra ... 274 Undersænkningsgevindfræsning ... 295 Universal-boring ... 272, 277 USB-interface ... 602

#### V

Vælg måleenhed ... 103 Vælg værktøjstype ... 146 Værktøjs-data Delta-værdier ... 143 Indikere ... 148 Indlæse i et program ... 143 Indlæsning i tabellen ... 144 Kald ... 153 Værktøjs-korrektur Længde ... 156 Radius ... 157 Tredimensional ... 160 Værktøjs-længde ... 142 Værktøjs-navn ... 142 Værktøjs-nummer ... 142 Værktøjs-opmåling ... 145 Værktøjs-radius ... 143 Værktøjs-skærmat. ... 146, 169 Værktøjs-tabel editere, forlade ... 147 Editeringsfunktioner ... 147 Muligheder for indlæsning ... 144 Værktøjsveksel ... 154 Valg af henføringspunkt ... 78 Vinkelfunktioner ... 483 Vise hjælp-filer ... 570

#### W

Windows 2000 ... 602 Windows-anmeldelse ... 604 WMAT.TAB ... 168



## **Oversigtstabeller: Cykler**

Cyklus- nummer	Cyklus-betegnelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
1	Dybdeboring			Side 265
2	Gevindboring med kompenserende patron			Side 282
3	Notfræsning			Side 349
4	Firkant lomme			Side 337
5	Cirkulær lomme			Side 343
6	Udfræsning SL I			
7	Nulpunkt-forskydning			Side 413
8	Spejling			Side 419
9	Dvæletid			Side 432
10	Drejning			Side 421
11	Dim.faktor			Side 422
12	Program-kald			Side 433
13	Spindel-orientering			Side 434
14	Konturdefinition			Side 370
15	Forboring SL I			
16	Sletfræs SL I			
17	Gevindboring med kompenserende patron			Side 285
18	Gevindskæring			Side 288
19	Transformation af bearbejdningsplan			Side 424
20	Kontur-data SL II			Side 373
21	Forboring SL II			Side 374
22	Rømme SL II			Side 375
23	Sletfræs dybde SL II			Side 376
24	Sletfræs side SL II			Side 377
25	Konturkæde			Side 378
26	Dim.faktor aksespecifik			Side 423
27	Cylinder-overflade			Side 380

Cyklus- nummer	Cyklus-betegnelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
28	Cylinder-overflade notfræsning			Side 382
30	Afvikling af 3D-data			Side 404
32	Tolerance			Side 435
200	Boring			Side 266
201	Reifning			Side 268
202	Uddrejning			Side 270
203	Universal-boring			Side 272
204	Undersænkning bagfra			Side 274
205	Universal-dybdeboring			Side 277
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny			Side 283
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny			Side 286
208	Borefræsning			Side 280
209	Gevindboring med spånbrud			Side 289
210	Not pendlende			Side 351
211	Rund not			Side 354
212	Firkantlomme sletfræs			Side 339
213	Firkant tap sletfræs			Side 341
214	Cirkellomme sletfræs			Side 345
215	Rund tap sletfræs			Side 347
220	Punktmønster på cirkel			Side 362
221	Punktmønster på linier			Side 364
230	Nedfræsning			Side 405
231	Skråflade			Side 407
247	Henføringspunkt fastlæggelse			Side 418
251	Firkantlomme komplet bearbejdning			Side 320
252	Rund lomme pomplet bearbejdning			Side 325
253	Notfræsning			Side 328
254	Rund not			Side 332
262	Gevindfræsning			Side 293

Cyklus- nummer	Cyklus-betegnelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
263	Undersænknings-gevindfræsning			Side 295
264	Borgevindfræsning			Side 299
265	Helix-borgevindfræsning			Side 303
267	Udv. gevindfræsning			Side 307

## Oversigtstabeller: Hjælpe-funktioner

Μ	Virkning Virkung på blok -	Start	Slut	Side
M00	Programafvikling STOP/Spindel HALT/Kühlmittel AUS			Side 227
M01	Valgfri programafviklings STOP		-	Side 542
M02	Programmlauf HALT/Spindel HALT/Kühlmittel AUS/ggf. slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1			Side 227
<b>M03</b> M04 M05	Spindel START medurs Spindel START modurs Spindel STOP	-		Side 227
M06	Værktøjsveksel/programafvik. STOP (afhængig af maskin-parameter)/spindel STOP		-	Side 227
<b>M08</b> M09	Kølemiddel START Kølemiddel STOP			Side 227
<b>M13</b> M14	Spindel START medurs/kølemiddel INDE Spindel INDE modurs/kølemiddel inde	1		Side 227
M30	Samme funktion som M02		-	Side 227
M89	Fri hjælpe-funktion <b>eller</b> cyklus-kald, modal wirksom (afhængig af maskin-parameter)			Side 256
M90	Kun i slæbe drift: Konstant banehastighed ved hjørner		-	Side 231
M91	l positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet			Side 228
M92	l positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. til værktøjsveksel-position			Side 228
M94	Visning af drejeakse reduceres til en værdi under 360°			Side 244
M97	Bearbejdning af små konturtrin			Side 233
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturhjørner			Side 234
M99	Blokvis cyklus-kald			Side 256
<b>M101</b> M102	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, ved udløbet brugstid M101 tilbagestilles			Side 154
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres med faktor F (procentuel værdi)			Side 235
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen			Side 230
<b>M105</b> M106	Gennemføre bearbejdning med anden kv-faktor Gennemføre bearbejdning med første kv-faktor	1		Side 588
<b>M107</b> M108	Undertrykke fejlmelding ved tvillingværktøjer med sletspån M107 tilbagestiling			Side 154

Μ	Virkning Virkung på blok -	Start	Slut	Side
M109	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (Tilspændings-forhøjelse og -reducering)			Side 237
M110	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (kun tilspændings-reducering)			
M111	Tilbagestille M109/M110			
<b>M114</b> M115	Autom. korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser Tilbagestille M114			Side 245
<b>M116</b> M117	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min Tilbagestille M116			Side 243
M118	Overlejring ved håndhjuls-positionering under programafviklingenn			Side 239
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)			Side 237
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke			Side 232
<b>M126</b> M127	Køre drejeakser vejoptimeret M126 tilbagestilles			Side 243
<b>M128</b> M129	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (TCPM) Tilbagestille M128			Side 246
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem			Side 230
<b>M134</b> M135	Præc.stop ved ikke tangentiale overgange ved positioneringer med drejeakse Tilbagestille M134			Side 248
<b>M136</b> M137	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning Tilbagestille M136			Side 236
M138	Valg af svingakse			Side 248
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning			Side 240
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning			Side 241
M142	Slette modale programinformationer			Side 242
M143	Slette grunddrejning			Side 242
<b>M144</b> M145	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende Tilbagestille M144			Side 249
M200	Laserskæring: Direkte udlæsning af programmeret spænding			Side 250
M202	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af strækningen Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af hastigheden			
M203	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (rampe)			
M204	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (impuls)			

## HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 [®] +49 (8669) 31-0

 ^{EXX} +49 (8669) 5061

 e-mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 ^{EXX} +49 (8669) 31-10000

 e-mail: service@heidenhain.de

Measuring systems 2 +49 (8669) 31-3104 e-mail: service.ms-support@heidenhain.de TNC support 2 +49 (8669) 31-3101 e-mail: service.nc-support@heidenhain.de NC programming 2 +49 (8669) 31-3103 e-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de PLC programming 2 +49 (8669) 31-3102 e-mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls 2 +49 (711) 952803-0 e-mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

### **3D-Tastsystemer fra HEIDENHAIN** hjælper Dem, til at reducere bitider:

For eksempel

- Emne opretning
- Henf.punkt fastlæggelse
- Emne opmåling
- Digitalisering af 3D-former

med emne-tastsystemerne **TS 220** med kabel **TS 640** med infrarød overførsel

- Opmåling af værktøjer
- Slitage overvågning
- Opdage værktøjsbrud





med værktøjs-tastsystemet **TT 130**