





Bruger-håndbog DIN/ISO-Programmering

iTNC 530

NC-software 340 490-04 340 491-04 340 492-04 340 493-04 340 494-04







ľ



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	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
iTNC 530 programmeringsplads	340 494-04

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

Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

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

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

Værktøjs-opmåling med TT

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 eventuelt til TP-TEKNIK,hvis De behøver denne bruger-håndbog. ID 533 189-xx



Bruger-dokumentation smarT.NC:

Driftsart smarT.NC er beskrevet i en separat lods. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne lods. ID 533 191-xx

5

Software-optioner

iTNC 530 råder over forskellige software-optioner, som af Dem eller Deres maskinforhandler kan frigives. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Software-option 1

Cylinderflade-interpolation (cyklerne 27, 28, 29 og 39)

Tilspænding i mm/min ved Rundakser: M116

Transformering af bearbejdningsplanet (cyklus 19, **PLAN**-funktion og softkey 3D-ROT i driftsart manuel)

Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan

Software-option 2

Blokforarbejdningstid 0.5 ms i stedet for 3.6 ms

5-akse-interpolation

Spline-interpolation

3D-bearbejdning:

- M114: Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser
- M128: Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM)
- FUNCTION TCPM: Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM) med mulighed for indstilling af virkemåden
- M144: Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende
- Yderligere parametre slette/skrubbe og tolerance for drejeakser i cyklus 32 (G62)
- **LN**-blokke (3D-korrektur)

Software-Option DCM Collison	Beskrivelse
Funktion, som af maskinfabrikanten overvåger definerede områder, for at undgå kollisioner.	Side 96
Software-Option DXF-Converter	Beskrivelse
Ekstrahere konturer fra DXF-filer (format R12).	Side 250
Software-option yderligere dialogsprog	Beskrivelse
Funktion for frigivelse af dialogsprogene slovensk, slovakisk, norsk, lettisk, estisk, koreansk, tyrkisk, rumænsk.	Side 654



Software-option globale program- indstillinger	Beskrivelse
Funktion for overlapning af koordinat- transformationer i afviklings-driftsarterne, håndhjulsoverlejret kørsel i mulig akseretning.	Side 602
Software-option AFC	Beskrivelse
Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	Side 609
Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	Side 609

oonthalo option kinomaticopt	Decimiento
Tastsystem-cykler for kontrol og optimering af maskin-nøjagtighed.	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
, , , , ,	, , ,

7

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af TNCsoftwaren styret med upgrade-funktionen, den såkaldte **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begreb for udviklingsstand). Funktioner der ligger under FCL, står ikke til rådighed, hvis De til Deres TNC har fået en software-update.



Når De modtager en ny maskine, så står alle upgradefunktioner til Deres rådighed omkostningsfrit.

Upgrade-funktioner er kendetegnet i håndbogen med **FCL n**, hvor **n** kendetegner det fortløbende nummer for udviklingsstanden.

De kan med et nøgletal som kan købes varigt frigive FCl-funktioner Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

FCL 4-funktioner	Beskrivelse
Grafisk fremstilling af beskyttelsesområde med aktiv kollisionsovervågning DCM	Side 96
Håndhjulsoverlapning i standset tilstand med aktiv kollisionsovervågning DCM	Side 278
3D-grunddrejning (opspændingskompensation)	Maskin-håndbog
FCL 3-funktioner	Beskrivelse
Tastsystem-cyklus for 3D-tastning	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
Tastsystem-cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse midt i not/midt i trin	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
Tilspændingsreducering ved bearbejdning af konturlomme når værktøjet er i fuldt indgreb.	Side 406
PLANE-funktion: Aksevinkelindlæsning	Side 502
Bruger-dokumentation som kontextfølsomt hjælpesystem	Side 167
smarT.NC: smarT.NC programmering parallel med bearbejdning	Bruger-håndbog Klartext-dialog
smarT.NC: Konturlomme på punktmønster	Lods smarT.NC



FCL 3-funktioner	Beskrivelse
smarT.NC: Preview af konturprogrammer i fil-Manager	Lods smarT.NC
smarT.NC: Positioneringsstrategi ved punkt-bearbejdninger	Lods smarT.NC

FCL 2-funktioner	Beskrivelse
3D-liniegrafik	Side 150
Virtuel værktøjs-akse	Side 95
USB-understøttelse af blok-udstyr (hukommelses-sticks, harddiske, CD- ROM-drev)	Side 135
Filtrere konturer, som skal fremstilles eksternt.	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Mulighed for , at anvise hver delkontur med konturformler forskellige dybder	Bruger-håndbog Klartext-dialog
Dynamiske IP-adresse-styring DHCP	Side 629
Tastsystem-cyklus for global indstilling af tastsystem-parametre	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
smarT.NC: Understøtte blokforløb grafisk	Lods smarT.NC
smarT.NC: Koordinat-transformationer	Lods smarT.NC
smarT.NC: PLANE-funktion	Lods smarT.NC

Forudset anvendelsesområde

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

Retslige anvisninger

Dette produkt bruger Open Source Software. Yderligere informationer finder De på styringen under

- Driftsart indlagring/editering
- MOD-funktion
- Softkey RETSLIGE ANVISNINGER

Nye funktioner 340 49x-01 henført til de forudgående udgaver 340 422-xx/ 340 423-xx

- Der blevet indført den nye formularbaserede driftsart smarT.NC. Herfor står en separat bruger-dokumentation til rådighed. I denne sammenhæng blev TNC brugerfeltet også udvidet. Der står nye taster til rådighed, med hvilke der indenfor smarT.NC kan navigeres hurtigt (se "Betjeningsfelt" på side 49)
- Eenprocessor-udgaven understøtter via USB 2.0-interfacet en mus
- Ny cyklus CENTRERING (se "CENTRERING (cyklus 240)" på side 310)
- Ny M-funktion M150 for undertrykkelse af endekontaktmeldinger (se "Undertrykke endekontaktmelding: M150" på side 284)
- M128 er nu også ved blokkenfremløb tilladt (se "Vilkårlig indtræden i programmet (blokforløb)" på side 594)
- Antallet af Q-parametre der til rådighed er blevet udvidet til 2000 (se "Programmering: Q-parametre" på side 527)
- Antallet af til rådighed stående label-numre er blevet udvidet til 1000 Yderligere kan nu også label-navne blive tildelt (se "Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser" på side 512)
- Ved Q-parameter-funktionerne D9 til D12 kan som springmål også tildeles label-navne (se "Betingede spring med Q-parametre" på side 537)
- I det yderligere status-display bliver nu også det aktuelle klokkeslæt vist (se "Generel program-information (fane PGM)" på side 56)
- Værktøjs-tabellen er blevet udvidet med forskellige spalter (se "Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data" på side 195)
- Program-testen kan nu også indenfor bearbejdningscykler standses og igen blive fortsat (se "Udføre program-test" på side 587)

Nye funktioner 340 49x-02

- DXF-filer kan nu direkte blive åbnet på TNC´en, for derfra at udtrække konturer i et klartext-dialog-program (se "Forarbejde DXFfiler (software-option)" på side 250)
- I driftsart program-indlagring står nu en 3D-liniegrafik til rådighed (se "3D-liniegrafik (FCL2-funktion)" på side 150)
- Den aktive værktøjsakses-retning kan nu i manuel drift sættes som aktiv bearbejdningsretning (se "Fastlæg den aktuelle værktøjsakseretning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)" på side 95)
- Maskinfabrikanten kan nu efter behag overvåge definerbare områder på maskinen for kollisioner (se "Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option)" på side 96)
- Frit definerbare tabeller kan TNC'en nu fremstille i det hidtidige tabel-billede eller alternativt i et formularbillede (se "Skifte mellem tabel- og formularbillede" på side 219)
- Ved konturer, som De forbinder med konturformel, kan nu for hver delkontur indlæses en separat bearbejdningsdybde (se "SL-cykler med konturformel" på side 432)
- Enprocessor-udgaven understøtter nu udover musen også USBblokudstyr (memory-stick, diskette-drev, harddiske, CD-ROM-drev) (se "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)" på side 135)

Nye funktioner 340 49x-03

- Der er blevet indført funktionen automatisk tilspændingsstyring AFC (Adaptive Feed Control) (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 609)
- Med funktionen globale programindstillinger kan man indstille forskellige transformationer og programindstillinger i programafviklings-driftsarten (se "Globale program-indstillinger (software-option)" på side 602)
- Med TNCguide står nu et kontextsensitivt hjælpesystem til rådighed på TNC´en (se "Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion)" på side 167)
- Fra DXF-filer kan de nu også udtrække punktfiler (se "Vælge og gemme bearbejdningspositioner" på side 260)
- I DXF-konverteren kan De nu ved konturvalget stumpt i hinanden stødende konturelementer dele hhv. forlænge (se "Dele, forlænge, forkorte konturelementer" på side 258)
- Ved PLANE-funktionen kan bearbejdningsplanet nu også defineres direkte med aksevinklen (se "Bearbejdningsplan med aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)" på side 502)
- I cyklus 22 RØMME, kan De nu definere en tilspændingsreducering, når værktøjet skærer med fuldt omfang (FCL3-funktion, se "SKRUBNING (cyklus G122)", side 406)
- I cyklus 208 BOREFRÆSNING, kan De nu vælge fræsesarten (med-/ modløb) (se "BOREFRÆSNING (cyklus G208)" på side 326)
- Ved Q-parameter-programmeringen blev string-bearbejdning indført (se "String-parameter" på side 550)
- Med maskin-parameter 7392 lader en billedskærm-skåner sig aktivere (se "Generelle brugerparametre" på side 654)
- TNC understøtter nu også en netværks-forbindelse med NFS V3protokollen (se "Ethernet-interface" på side 629)
- Antallet af værktøjer der kan styres i en plads-tabel er blevet forhøjet til 9999 (se "Plads-tabel for værktøjs-veksler" på side 202)
- Med MOD-funktionen kan man nu indstille systemtiden (se "Indstille systemtid" på side 650)

Nye funktioner 340 49x-04

- Med funktionen globale programindstillinger lader sig nu også håndhjulsoverlejret kørsel aktivere i aktiv værktøjsakse-retning (virtuelle akse) (se "Virtuelle akse VT" på side 608)
- Ny cyklus 256 for fræsning af firkanttappe (se "FIRKANTEDE TAPPE (cyklus 256)" på side 380)
- Ny cyklus 257 for fræsning af runde tappe (se "RUND TAP (cyklus 257)" på side 384)
- I cyklus 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD, kan De nu definere en faktor for udkørselsomdrejningstallet, for at De kan køre hurtigere ud af boringen (se "GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209)" på side 332))
- I cyklus 22 RØMME, kan De nu definere efterrømmestrategien, ((se "SKRUBNING (cyklus G122)" på side 406))
- I den nye cyklus 270 KONTURKÆDE-DATA, kan De fastlægge tilkørselsarten for cyklus 25 KONTUR-KÆDE ((se "KONTURKÆDE-data (cyklus G270)" på side 413))
- Nye Q-parameter-funktioner for læsning af et systemdatums er blevet indført (se "Kopiere systemdata i en string-parameter", side 554)
- DCM: Kollisionskroppe kan ved afvikling nu blive vist tredimensionelt (se "Grafisk fremstilling af beskyttelsesrummet (FCL4-Funktion).", side 99)
- DXF-konverter: Ny indstillingsmulighed er blevet indført, med hvilken TNC´en ved punktovertagelse fra cirkelelementer automatisk vælge cirkelmidtpunktet (se "Grundindstillinger", side 252)
- DXF-konverter: Elementinformationer bliver yderligere vist i et infovindue (se "Elementinformationer", side 259)
- AFC: I det yderligere status-display for AFC bliver nu vist et liniediagram (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)" på side 61):
- AFC: Styringsindgangsparameter valgbar af maskinfabrikanten (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 609)
- AFC: I læremodus bliver den aktuelt indlærte spindelreferencebelastning vist i et overblændingsvindue. Yderligere kan lærefasen altid nystartes pr. softkeytryk (se "Gennemføre læresnit" på side 613)
- AFC: Det afhængige fil <navn>.H.AFC.DEP lader sig nu også i driftsart program-indlagring/editering modificere (se "Gennemføre læresnit" på side 613)

- Den maksimal tilladte vej ved LIFTOFF er blevet forhøjet til 30 mm (se "Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148" på side 283)
- Fil-styringen er blevet tilpasset til fil-styringen i smarT.NC (se "Oversigt: Funktioner for fil-styring" på side 116):
- Ny funktion for generering af servicefiler er indført (se "Generere servicefiler" på side 166):
- Window-Manager er blevet indført (se "Window-Manager" på side 62):
- De nye dialogsprog Tyrkisk og Rumænsk er blevet indført (softwareoption, Side 654)

Ændrede funktioner 340 49x-01 henført til forgænger-udgaven 340 422-xx/340 423-xx

- Layout´et for status-visning og den yderligere status-visning er blevet ny oprettet (se "Status-display" på side 53)
- Software 340 490 understøtter ikke mere en lille opløsning i forbindelse med billedskærmen BC 120 (se "Billedskærmen" på side 47)
- Nyt tastatur-layout på tastatur-enheden TE 530 B (se "Betjeningsfelt" på side 49)
- I forberedelse for fremtidige funktioner blev for valget af stående værktøjstyper udvidet i værktøjs-tabellen

Ændrede funktioner 340 49x-02

- Adgangen til preset-tabellen er blevet forenklet. Herudover står også nye muligheder til rådighed for indlæsning af værdier i presettabellen (se "Gemme henføringspunkter manuelt i preset-tabellen" på side 85)
- Funktionen M136 i tomme-programmer (tilspænding i 0.1 tomme/ omdr.) er ikke mere kombinerbar med funktionen FU
- Tilspændings-potentiometeret for HR 420 bliver nu ved valg af håndhjulet ikke mere automatisk omkoblet. Valget sker pr. softkey på håndhjulet. Yderligere blev overblændingsvinduet med aktivt håndhjul formindsket, for at forbedre synet til det underliggende display (se "Potentiometer-indstillinger" på side 75)
- Det maksimale antal af konturelementer ved SL-cykler er blevet forhøjet til 8192, så at væsentligt mere komplekse konturer kan bearbejdes (se "SL-cykler" på side 397)
- FN16: F-PRINT: Det maksimale antal af Q-parameterværdier der kan udlæses pr. linie i format-beskrivelsesfilen er blevet forhøjet til 32 (bruger-håndbogen klartext-dialog)
- Softkeys START såvel som START ENKELTBLOK i driftsarten program-test er blevet udskiftet, så at i alle driftsarter (indlagring, SmarT.NC, test) den samme softkey-anordning er til rådighed (se "Udføre program-test" på side 587)
- Softkey-designet er blevet fuldstændigt ombearbejdet

Ændrede funktioner 340 49x-03

- I cyklus 22 kan De nu for forrømme-værktøjet også definere et værktøjs-navn (se "SKRUBNING (cyklus G122)" på side 406)
- Ved afvikling af programmer i hvilke ustyrede akser er programmeret, afbryder TNC´en nu programafviklingen og viser en menu for tilkørsel til den programmerede position (se "Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)" på side 591)
- I værktøjs-indsatsfilen bliver nu også den totale bearbejdningstid indført, der som grundlag for den procentuelle fremskridts-visning i driftssarten programafvikling blokfølge (se "Værktøjs-brugstest" på side 597)
- Ved beregning af bearbejdningstiden i program-test tilgodeser TNC´en nu også dvæletider (se "Fremskaffe bearbejdningstiden" på side 583)
- Cirkler, som ikke er programmeret i det aktive bearbejdningsplan, kan nu også blive udført drejet (se "Cirkelbane G02/G03/G05 om cirkelmidtpunkt I, J" på side 235)
- Softkey EDITERING UDE/INDE i plads-tabellen kan blive deaktiveret af maskinfabrikanten (se "Plads-tabel for værktøjs-veksler" på side 202)
- Det yderligere status-display er blevet ombearbejdet. Følgende udvidelser er blevet gennemført (se "Andre status-displays" på side 55):
 - En ny oversigtsside med de vigtigste status-visninger er blevet indført
 - De enkelte status-sider er nu blevet fremstillet i rytter-form (nanlogt til smarT.NC). Pr. bladnings-softkey eller pr. mus kan de enkelte ryttere vælges
 - Den aktuelle afviklingstid for programmet bliver vist procentuelt i en fremgangs-bjælke
 - De med cyklus 32 tolerance indstillede værdier bliver vist
 - Aktive globale programindstillinger bliver vist, såfremt denne software-option er blevet frigivet
 - Status for den adaptive tilspændingsstyring AFC bliver vist, såfremt denne software-option er blevet frigivet

Ændrede funktioner 340 49x-04

- DCM: Frikørsel efter en kollision forenklet
- Indlæseområdet for polarvinkler er blevet forstørret (se "Skruelinie (Helix)" på side 245)
- Værdiområdet for Q-parameter-anvisninger er blevet forhøjet (se "Programmeringsanvisninger", side 529)
- Lomme-, tappe og notfræse-cyklerne 210 til 214 er blevet fjernet fra standard-softkeylisten (CYCL DEF > LOMMER/TAPPE/NOTER). Cyklerne står af kompatibilitetsgrunde stadig til rådighed og kan vælges med tasten GOTO
- Softkeylisten i driftsart program-test er blevet tilpasset til softkeylisten i driftsart smarT.NC
- Ved toprocessor-udgaven bliver nu anvendt Windows XP (se "Introduktion" på side 682)
- Overtagelsen af værdier i lommeregneren er blevet ændret (se "Overtage beregnet værdi i programmet" på side 161)

Indhold

Introduktion

Manuel drift og opretning

Positionering med manuel indlæsning

Programmering: Grundlaget filstyring, programmeringshjælp

Programmering: Værktøjer

Programmering: Kontur programmering

Programmering: Hjælpe-funktioner

Programmering: Cykler

Programmering: Specialfunktioner

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

Programmering: Q-parametre

Programtest og programafvikling

MOD-funktioner

Tabeller og oversigter

iTNC 530 med Windows XP (option)



1 Introduktion 45

1.1 iTNC 530 46
Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog smarT.NC og DIN/ISO 46
Kompatibilitet 46
1.2 Billedskærm og betjeningsfelt 47
Billedskærmen 47
Fastlægge billedskærm- opdeling 48
Betjeningsfelt 49
1.3 Driftsarter 50
Manuel drift og El.håndhjul 50
Positionering med manuel indlæsning 50
Program-indlagring/editering 51
Program-test 51
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok 52
1.4 Status-display 53
"Generel" status-visning 53
Andre status-displays 55
1.5 Window-Manager 62
1.6 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 63
3D-tastsystemer 63
Elektroniske håndhjul HR 64

i

2 Manuel drift og opretning 65

2.1 Indkobling, udkobling 66
Indkobling 66
Udkobling 69
2.2 Kørsel med maskinakserne 70
Anvisning 70
Køre akse med de eksterne retnigstaster 70
Skridtvis positionering 71
Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410 72
Elektroniske håndhjul HR 420 73
2.3 Spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M 79
Anvendelse 79
Indlæsning af værdier 79
Ændre spindelomdrejningstal og tilspænding 80
2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem) 81
Anvisning 81
Forberedelse 81
Fastlæg henføringspunkt med aksetaster 82
Henføringspunkt-styring med preset-tabellen 83
2.5 Transformere bearbejdningsplan (Software-Option 1) 90
Anvendelse, arbejdsmåde 90
Kørsel til referencepunkter med transformerede akser 91
Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system 92
Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord 92
Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med hovedskift-systemer 93
Positionsvisning i et transformeret system 93
Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan 93
Aktivering af manuel transformering 94
Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion) 95
2.6 Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option) 96
Funktion 96
Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter 97
Kollisionsovervågning i automatikdrift 99

3 Positionering med manuel indlæsning 101

3.1 Programmere og afvikle enkle bearbejdninger 102
 Anvend positionering med manuel indlæsning 102
 Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI 105

4 Programmering: Grundlaget, Fil-styring, Programmeringshjælp, Palette-styring 107

4.1	Grundlaget 108
	Længdemålesystemer og referencemærker 108
	Henføringssystem 108
	Henføringssystem på fræsemaskiner 109
	Polarkoordinater 110
	Absolutte og inkrementale emne-positioner 111
	Vælg henføringspunkt 112
4.2	Fil-styring: Grundlaget 113
	Filer 113
	Datasikring 114
4.3	Arbejde med fil-styringen 115
	Biblioteker 115
	Stier 115
	Oversigt: Funktioner for fil-styring 116
	Kalde fil-styring 117
	Vælg drev, biblioteker og filer 118
	Fremstilling af et nyt bibliotek (kun mulig på drevet TNC:\) 121
	Fremstilling af en ny fil (kun mulig på drevet TNC:\) 121
	Kopiere en enkelt fil 122
	Kopiering af filer til et andet bibliotek 123
	Kopiering af tabeller 124
	Kopiere et bibliotek 125
	Udvælge en af de sidst valgte filer 125
	Slette en fil 126
	Slette bibliotek 126
	Markere filer 127
	Omdøbe en fil 129
	Øvrige funktioner 129
	Arbejde med Shortcuts 131
	Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr 132
	TNC´en i netværk 134
	USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion) 135
4.4	Abne og indlæse programmer 137
	Opbygning af et NC-program i DIN/ISO-format 137
	Definere råemne: G30/G31 137
	Abning af et nyt bearbejdnings-program 138
	Programmere værktøjs-bevægelser 140
	Overføre Aktpositioner 141
	Editering af program 142
	Søgefunktionen i TNC´en 146

4.5 Programmerings-grafik 148 Aktivering af programmerings-grafik 148 Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program 148 Ind og udblænding af blok-numre 149 Sletning af grafik 149 Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse 149 4.6 3D-liniegrafik (FCL2-funktion) 150 Anvendelse 150 Funktioner for 3D-liniegrafik 151 Fremhæve NC-blokke i grafikken med farve 153 Ind og udblænding af blok-numre 153 Sletning af grafik 153 4.7 Inddeling af programmer 154 Definition, anvendelsesmulighed 154 Vis inddelings-vindue/skift aktivt vindue 154 Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre) 154 Vælg blokke i inddelings-vindue 154 4.8 Indføje kommentarer 155 Anvendelse 155 Kommentar under programindlæsningen 155 Indføj kommentar senere 155 Kommentar i egen blok 155 Funktioner ved editering af kommentarer 155 4.9 Fremstilling af tekst-filer 156 Anvendelse 156 Åbne og forlade tekst-fil 156 Tekst editering 157 Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen 158 Bearbeidning af tekstblokke 159 Finde dele af tekst 160 4.10 Lommeregneren 161 Betjening 161 4.11 Direkte hjælp ved NC-fejlmeldinger 162 Vise feilmeldinger 162 Hiælp visning 162 4.12 Liste over alle tænkelige fejlmeldinger 163 Funktion 163 Vise fejlliste 163 Vindues-indhold 164 Kalde hjælpesystemet TNCquide 165 Generere servicefiler 166

4.13 Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion) 167 Anvendelse 167 At arbejde med TNCguide`en 168 Downloade aktuelle hjælpefiler 172 4.14 Palette-styring 174 Anvendelse 174 Vælge palette-tabel 176 Forlade palette-fil 176 Afvikling af palette-fil 177 4.15 Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning 178 Anvendelse 178 Vælge palette-fil 182 Indrette en palette-fil med en indlæseformular 183 Afvikling af den værktøjsorienterede bearbejdning 188 Forlade palette-fil 189 Afvikling af palette-fil 189

5 Programmering: Værktøjer 191

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger 192
Tilspænding F 192
Spindelomdrejningstal S 192
5.2 Værktøjs-data 193
Forudsætning for værktøjs-korrektur 193
Værktøjs-nummer, værktøjs-navn 193
Værktøjs-længde L 193
Værktøjs-radius R 194
Delta-værdier for længder og radier 194
Indlæsning af værktøjs-data i et program 194
Indlæsning af værktøjs-data i tabellen 195
Overskrive enkelte værktøjsdata ud fra en ekstern PC 201
Plads-tabel for værktøjs-veksler 202
Kald af værktøjs-data 205
Værktøjsveksel 206
5.3 Værktøjs-korrektur 208
Introduktion 208
Værktøjs-længdekorrektur 208
Værktøjs-radiuskorrektur 209
5.4 Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering 212
Anvendelse 212
5.5 Arbejde med snitdata-tabeller 213
Anvisning 213
Anvendelsesmuligheder 213
Tabeller for emne-materialer 214
Tabeller for værktøjs-skærmaterialer 215
Tabeller for skærdata 215
Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel 216
Fremgangsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilspberegning 217
Ændre tabel-struktur 218
Skifte mellem tabel- og formularbillede 219
Dataoverføring af snitdata-tabeller 220
Konfigurations-fil TNC.SYS 220

1

6 Programmering: Kontur programmering 221

6.1 Værktøjs-bevægelser 222
Banefunktioner 222
Hjælpefunktioner M 222
Underprogrammer og programdel-gentagelser 222
Programmering med Q-parametre 222
6.2 Grundlaget for banefunktioner 223
Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning 223
6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel 226
Start- og slutpunkt 226
Tangential til- og frakørsel 228
6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater 230
Oversigt over banefunktionerne 230
Retlinie i ilgang G00
Retlinie med tilspænding G01 F 231
Indføj affasning mellem to retlinier 232
Hjørne-runding G25 233
Cirkelcentrum I, J 234
Cirkelbane G02/G03/G05 om cirkelmidtpunkt I, J 235
Cirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius 236
Cirkelbane G06 med tangential tilslutning 238
6.5 Banebevægelser – polarkoordinater 243
Oversigt over banefunktioner med polarkoordinater 243
Polarkoordinat-udspring: Pol I, J 243
Retlinie i ilgang G10
Retlinie med tilspænding G01 F 244
Cirkelbane G12/G13/G15 om Pol I, J 244
Cirkelbane G16 med tangential tilslutning 245
Skruelinie (Helix) 245
6.6 Forarbejde DXF-filer (software-option) 250
Anvendelse 250
Abne DXF-fil 251
Grundindstillinger 252
Indstille Layer 254
Fastlægge henføringspunkt 255
Vælge og gemme en kontur 257
Vælge og gemme bearbejdningspositioner 260
Zoom-tunktion 261

7 Programmering: Hjælpe-funktioner 263

7.1 Indlæse hjælpe-funktionerne M og G38 264
Grundlaget 264
7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel 265
Oversigt 265
7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser 266
Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92 266
Aktivere det sidst fastlagte henførigspunkt: M104 268
Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan: M130 268
7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold 269
Hjørne overgange: M90 269
Indføje en defineret rundingscirkel mellem retlinier: M112 270
Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke: M124 270
Bearbejdning af små konturtrin: M97 271
Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98 273
Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 274
Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136 275
Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111 276
Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 276
Overlejre håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118 278
Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140 279
Undertrykke tastsystem-overvågning: M141 281
Slette modale programinformationer: M142 282
Slette grunddrejning: M143 282
Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148 283
Undertrykke endekontaktmelding: M150 284
7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser 285
Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Software-Option 1) 285
Køre drejeakser vejoptimeret: M126 286
Reducere visning af drejeakser til en værdi under 360°: M94 287
Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (Software-Option 2) 288
Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM):
M128 (Software-Option 2) 289
Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134 292
Valg af svingakse: M138 292
Hensyntagen til maskin-kinematik´en i AKT./SOLL-positioner ved blokenden: M144 (Software-Option 2) 293

7.6 Hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner 294

Princip 294

Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200 294

Spænding som en funktion af strækningen: M201 294

Spænding som funktion af hastigheden: M202 295

Udlæsning af spændingng som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203 295

Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204 295

8 Programmering: Cykler 297

8.1 Arbejde med cykler 298 Maskinspecifikke cykler 298 Cyklus definition med softkeys 299 Cyklus: Kald 301 Cvklus-kald med G79 (CYCL CALL) 301 Cyklus-kald med G79 PAT (CYCL CALL PAT) 301 Cyklus-kald med G79:G01 (CYCL CALL POS) 302 Cvklus-kald med M99/M89 302 Arbejde med hjælpeakserne U/V/W 303 8.2 Punkt-tabeller 304 Anvendelse 304 Indlæsning af punkt-tabeller 304 Udblænde enkelte punkter for bearbeidningen 305 Vælg punkt-tabel i programmet 305 Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller 306 8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning 308 Oversigt 308 CENTRERING (cyklus 240) 310 BORING (cyklus G200) 312 REIFNING (cyklus G201) 314 UDDREJNING (cyklus G202) 316 UNIVERSAL-BORING (cyklus G203) 318 UNDERSÆNKNING BAGFRA (cyklus G204) 320 UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205) 323 BOREFRÆSNING (cyklus G208) 326 GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cvklus 206) 328 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY(cyklus 207) 330 GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209) 332 Grundlaget for gevindfræsning 335 GEVINDFRÆSNING (cyklus G262, 337 UNDERSÆNKNINGS-GEVINDFRÆSNING (cyklus G263, 339 BORGEVINDFRÆSNING (cyklus G264) 343 HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265) 347 UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267) 351 8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter 361 Oversigt 361 FIRKANTLOMME (cyklus 251) 362 CIRKULÆR LOMME (cyklus 252) 367 NOTFRÆSNING (cyklus 253) 371 RUND NOT (cyklus 254) 375 FIRKANTEDE TAPPE (cyklus 256) 380 RUND TAP (cyklus 257) 384

8.5 Cykler for fremstilling af punktmønstre 390 Oversigt 390 PUNKTMØNSTER på CIRKEL (cyklus G220) 391 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus G221) 393 8.6 SL-cykler 397 Grundlaget 397 Oversigt: SL-cykler 399 KONTUR (cyklus G37) 400 Overlappede konturer 401 KONTUR-DATA (cyklus G120) 404 FORBORING (cyklus G121) 405 SKRUBNING (cyklus G122) 406 SLETSPÅN DYBDE (cyklus G123) 409 SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus G124) 410 KONTUR-KÆDE (cyklus G125) 411 KONTURKÆDE-data (cyklus G270) 413 CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27, software-option 1) 414 CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus G128, software-option 1) 416 CYLINDER-OVERFLADE fræsning af trin (cyklus 29, software-option 1) 419 CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur (cyklus G139, software-option 1) 421 8.7 SL-cykler med konturformel 432 Grundlaget 432 Vælg program med konturdefinitioner 433 Definere konturbeskrivelser 434 Indlæse konturformel 435 Overlappede konturer 436 Afvikling af kontur med SL-cykler 438 8.8 Cykler for planfræsning 442 Oversigt 442 AFVIKLE 3D-DATA (cyklus G60) 443 NEDFRÆSNING (cyklus G230) 444 SKRÅFLADE (cyklus G231) 446 PLANFRÆSNING (cyklus G232) 449

8.9 Cykler for koordinat-omregning 457 Oversigt 457 Virkningen af koordinat-omregninger 457 NULPUNKT-forskydning (cyklus G54) 458 NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus G53) 459 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus G247) 463 SPEJLING (cyklus G28) 464 DREJNING (cyklus G73) 466 DIM.FAKTOR (cyklus G72) 467 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus G80, software-option 1) 468
8.10 Special-cykler 476 DVÆLETID (cyklus G04) 476 PROGRAM-KALD (cyklus G39) 477 SPINDEL-ORIENTERING (cyklus G36) 478 TOLERANCE (cyklus G62) 479

9 Programmering: Specialfunktioner 483

9.1 Oversigt specialfunktioner 484
Hovedmenu sprcialfunktioner SPEC FCT 484
Menu programforlæg 484
Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger 485
Menu definere forskellige DIN/ISO-funktioner 485
Menu programmeringshjælp (kun klartext-dialog) 486
9.2 PLANE-funktion: Transformering af bearbeidnings-plan (software-option 1) 487
Introduktion 487
Definere PLANE-funktion 489
Positions-visning 489
Tilbagestille PLANE-funktion 490
9.3 Definere et bearbejdningsplam over en rumvinkel: PLANE SPATIAL 491
Anvendelse 491
Indlæseparameter 492
9.4 Definere et bearbejdningsplan med en projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 493
Anvendelse 493
Indlæseparameter 494
9.5 Definere et bearbejdningsplan med en eulervinkel: PLANE EULER 495
Anvendelse 495
Indlæseparameter 496
9.6 Definere et bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR 497
Anvendelse 497
Indlæseparameter 498
9.7 Definere et bearbejdningsplan med tre punkter: PLANE POINTS 499
Anvendelse 499
Indlæseparameter 500
9.8 Definere et bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE 501
Anvendelse 501
Indlæseparameter 501
9.9 Bearbejdningsplan med aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) 502
Anvendelse 502
Indlæseparameter 503
9.10 Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion 504
Oversigt 504
Automatisk indsvingning: MOVE/TURN/STAY (indlæsning tvingende nødvendig) 504
Valg af alternative sving-muligheder: SEQ +/- (indlæsning optional) 507
Valg af transformationsart (indlæsning optional) 508
9.11 Dykfræsning i det transformerede plan 509
Funktion 509
Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse 509

10 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser 511

10.1 Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser 512
Label 512
10.2 Underprogrammer 513
Arbejdsmåde 513
Programmerings-anvisninger 513
Programmering af et underprogram 513
Kald af et underprogram 513
10.3 Programdel-gentagelser 514
Label G98 514
Arbejdsmåde 514
Programmerings-anvisninger 514
Programmering af programdel-gentagelser 514
Kald af programdel-gentagelse 514
10.4 Vilkårligt program som underprogram 515
Arbejdsmåde 515
Programmerings-anvisninger 515
Kald af et vilkårligt program som underprogram 516
10.5 Sammenkædninger 517
Sammenkædningsarter 517
Sammenkædningsdybde 517
Underprogram i underprogram 517
Gentage programdel-gentagelser 518
Underprogram gentagelse 519
10.6 Programmerings-eksempler 520

11 Programmering: Q-parametre 527

11.1 Princip og funktionsoversigt 528
Programmeringsanvisninger 529
Kald af Q-parameter-funktioner 530
11.2 Delefamilien – Q-parametre i stedet for talværdier 531
NC-blok eksempel 531
Eksempel 531
11.3 Beskrivelse af konturer med matematiske funktioner 532
Anvendelse 532
Oversigt 532
Programmering af grundregnearter 533
11.4 Vinkelfunktioner (trigonometri) 535
r efinitioner 535
Programmering af vinkelfunktioner 536
11.5 Betingede spring med Q-parametre 537
Anvendelse 537
Ubetingede spring 537
Programmeringer af betingede spring 537
Anvendte forkortelser og begreber 538
11.6 Kontrollere og ændre Q-parametre 539
Fremgangsmåde 539
11.7 Øvrige funktioner 540
Oversigt 540
D14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger 541
D15: PRINT: Udlæse tekster eller Q-parameter-værdier 545
D19: PLC: Overføre værdier til PLC 545
11.8 Indlæse formel direkte 546
Indlæsning af formel 546
Regneregler 548
Indlæse-eksempel 549
11.9 String-parameter 550
Funktioner for stringforarbejdning 550
Tildele string-parametre 551
Sammenkæde string-parametre 551
Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter 552
Kopiere en delstring fra en string-parameter 553
Kopiere systemdata i en string-parameter 554
Forvandle en string-parameter til en numerisk værdi 556
Teste en string-parameter 557
Fremskaffe længden af en string-parameter 558
Sammenligne alfabetisk rækkefølge 559
11.10 Forbelagte Q-parametre 560 Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107 560 WMAT-blok: QS100 560 Aktiv værktøjs-radius: Q108 560 Værktøjsakse: Q109 561 Spindeltilstand: Q110 561 Kølemiddelforsyning: Q111 562 Overlapningsfaktor: Q112 562 Målangivelser i et program: Q113 562 Værktøjs-længde: Q114 562 Koordinater efter tastning under programafvikling 563 Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130 563 Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen 563 Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også brugerer-håndbogen Tastsystem-cykler) 564

11.11 Programmerings-eksempler 566

12 Program-test og programafvikling 573

12.1 Grafik 574
Anvendelse 574
Oversigt: Billeder 576
Set fra oven 576
Fremstilling i 3 planer 577
3D-fremstilling 578
Udsnits-forstørrelse 581
Gentage en grafisk simulering 582
Vise værktøj 582
Fremskaffe bearbejdningstiden 583
12.2 Funktioner for programvisning 584
Oversigt 584
12.3 Program-test 585
Anvendelse 585
12.4 Programafvikling 589
Anvendelse 589
Udføre bearbejdnings-program 589
Afbryde en bearbejdning 590
Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse 592
Fortsætte programafviklingen efter en afbrydelse 593
Vilkårlig indtræden i programmet (blokforløb) 594
Gentilkørsel til konturen 596
Værktøjs-brugstest 597
12.5 Automatisk programstart 599
Anvendelse 599
12.6 Overspringe blokke 600
Anvendelse 600
Slette "/"-tegnet 600
12.7 Valgfrit programafviklings-stop 601
Anvendelse 601
12.8 Globale program-indstillinger (software-option) 602
Anvendelse 602
Funktion aktivere/deaktivere 603
Skifte Akser 605
Grunddrejning 605
Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning 606
Overlappet spejling 606
Overlappet drejning 607
Spærring af akser 607
Tilspændingsfaktor 607
Håndhjuls-overlejring 608

12.9 Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option) 609
Anvendelse 609
Definere AFC-grundindstillinger 611
Gennemføre læresnit 613
AFC aktivere/deaktivere 616
Protokolfil 617



13.1 Vælg MOD-funktion 620
Valg af MOD-funktioner 620
Ændring af indstillinger 620
Forlade MOD-funktioner 620
Oversigt over MOD-funktioner 621
13.2 Software-numre 622
Anvendelse 622
13.3 Indlæse nøgletal 623
Anvendelse 623
13.4 Indlægge service-pakke 624
Anvendelse 624
13.5 Indretning af datainterface 625
Anvendelse 625
Indretning af RS-232-interface 625
Indretning af RS-422-interface 625
Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr 625
Indstilling af BAUD-RATE 625
Anvisning 626
Software for dataoverførsel 627
13.6 Ethernet-interface 629
Introduktion 629
Tilslutnings-muligheder 629
Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC´er 630
TNC konfigurering 632
13.7 Konfigurere PGM MGT 637
Anvendelse 637
Ændre indstilling PGM MGT 637
Afhængige filer 638
13.8 Maskinspecifikke brugerparametre 639
Anvendelse 639
13.9 Fremstille råemne i arbejdsrummet 640
Anvendelse 640
Dreje hele fremstillingen 641
13.10 Vælge positions-visning 642
Anvendelse 642
13.11 Vælge målesystem 643
Anvendelse 643
13.12 Vælge programmeringssprog for \$MDI 644
Anvendelse 644
13.13 Aksevalg for lineær-blok-generering 645
Anvendelse 645

i

13.14 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, nulpunkt-visning 646 Anvendelse 646 Arbejde uden kørselsområde-begrænsning 646 Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde 646 Henføringspunkt-visning 647 13.15 Vise HJÆLP-filer 648 Anvendelse 648 Valg af HJÆLP-FILER 648 13.16 Vise driftstider 649 Anvendelse 649 13.17 Indstille systemtid 650 Anvendelse 650 Foretage indstillinger 650 13.18 Teleservice 651 Anvendelse 651 Teleservice kalde/afslutte 651 13.19 Ekstern adgang 652 Anvendelse 652

14 Tabeller og oversigter 653

- 14.1 Generelle brugerparametre 654
 Indlæsemuligheder for maskin-parametre 654
 Valg af generelle brugerparametre 654
 14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabel for datainterface 669
- Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-apparater 669 Fremmed udstyr 670 Interface V.11/RS-422 671 Ethernet-interface RJ45-hunstik 671
- 14.3 Tekniske informationer 672
- 14.4 Skifte buffer-batterier 680

15 iTNC 530 med Windows XP (Option) 681

15.1 Introduktion 682
Slutbruger-licensaftale (EULA) for Windows XP 682
Generelt 682
Tekniske data 683
15.2 Start iTNC 530-anvendelsen 684
Windows-anmeldelse 684
Anmeldelse som TNC-bruger 684
Anmeldelse som lokal administrator 685
15.3 Udkoble iTNC 530 686
Grundlæggende 686
Afmelding af en bruger 686
Afslutte iTNC-brugen 687
Afslutning af Windows 688
15.4 Netværk-indstillinger 689
Forudsætning 689
Tilpasse indstillinger 689
Adgangsstyring 690
15.5 Detaljer ved fil-styringen 691
Drev i iTNC 691
Data-overførsel til iTNC 530 692





Introduktion

i

1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC'er er værkstedsorienterede banestyringer, med hvilke De kan programmere sædvanlige fræse- og borebearbejdninger direkte på maskinen i en let forståelig klartext-dialog. Den er lavet 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 eksternt. Til hurtige beregninger kan De altid fremkalde en lommeregner.

Betjeningsfelt og billedskærmfremstilling er udlagt meget overskueligt, således at De hurtigt og let kan få fat i alle funktioner.

Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog smarT.NC 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

For TNC-nybegyndere tilbyder driftsarten smarT.NC en særlig komfortabel mulighed, hurtigt og uden større træningsopbud at fremstille strukturerede klartext-dialog-programmer. Herfor står en separat bruger-dokumentation til rådighed.

Yderligere kan De også programmere en TNC efter DIN/ISO eller i DNC-drift.

Et program kan også indlæses og testes, samtidig med at et andet program netop udfører en emnebearbejdning (gælder ikke for smarT.NC).

Kompatibilitet

TNC'en kan afvikle bearbejdnings-programmer, som er blevet fremstillet på HEIDENHAIN-banestyringer fra og med TNC 150 B. Såfremt gamle TNC-programmer indeholder fabrikant-cykler, skal der gennemføres en tilpasning i iTNC 530 med PC-softwaren cyclus design. Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskifabrikanten eller med HEIDENHAIN.



1.2 Billedskærm og betjeningsfelt

Billedskærmen

TNC'en bliver leveret med fladbilledskærmen BF 150 (TFT)(se billedet øverst til højre).

1 Hovedlinie

Ved indkoblet TNC viser billedskærmen i hovedlinien de valgte driftsarter: Maskin-driftsarter til vnstre 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 for valg
- 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 samtidig viser f.eks. 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 på billedskærms-omskifteren: Softkey-listen viser de mulige billedskærms-opdelinger, se "Driftsarter", side 50



Vælg billedskærm-opdeling med softkey

Betjeningsfelt

TNC`en bliver leveret med betjeningsfeltet TE 530. Billedet øverst 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 springanvising GOTO
- 7 Talindlæsning og aksevalg
- 8 Musepad: Kun for betjening af to-processor-udgaven, af softkeys og af smarT.NC
- 9 smarT.NC-navigationstaster

Funktionerne af de enkelte taster er sammenfattet på den første foldeud-side.

Mange maskinfabrikanter anvender ikke HEIDENHAIN standard-betjeningsfeltet. I disse tilfælde vær da opmærksom på maskinhåndbogen.

Externe taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOP, er ligeledes beskrevet i maskinhåndbogen.



1.3 Driftsarter

Manuel drift og El.håndhjul

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

Driftsarten El. håndhjul understøtter den manuelle kørsel med maskinakserne med et elektronisk håndhjul HR.

Softkeys til billedskærm-opdeling (vælg som tidligere beskrevet)

Vindue	Softkey
Positioner	POSITION
Til venstre: Positioner, tilhøjre: Status-display	POSITION + STATUS
Til venstre: Positioner, tilhøjre: Aktive kollisionslegeme (FCL4-funktion)	PROGRAM + KINEMATIK

MAN	UEL C	RIFI	r						PROG	GRAM- .ÆSNING
PKT.		+ 23	37 869	1	Quereia	DEM		M 009		M
		- 2	10 200		oversig	Pon	LOL CYC	PUS		• □
	<u> </u>	- 2	10.200		RESTV	41.654	#8 +99	324.388		° Ц
	2		ть.957 . о		Y +13	83.003	#C +99	399.000		<u>_</u>
	# a		+0.000		Z +50	25.877				
	* A		+0.000)	*a +999 *A +999	99.000 99.000				·
	* B	+ 1	74.700)						<u> </u>
	* C		+0.000)		+0.000	90			Duthan
					B C	0.0000 0.0000 0.0000				Demos
	\$1	0.0	000		Grun	ddrej.	+0.0000			DIAGNOSIS
@: 15	T S]	Z 5 2500	5 / 9						
				0% 0%	S-IS SENm	T J LII	MIT 1	23:2	2	Info 1/3
M		s	F	KA	INT- STER	PRESET TABEL		SD R	бт	VARKTØJS TABEL

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	POSITION + STATUS
Til venstre: Program, til højre: Aktive kollisionslegeme (FCL4-funktion). Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning på grafikbilledet.	PROGRAM + KINEMATIK

MANUAL POSITIONERING PROGR					RAM- ÆSNING					
x\$MDI G71 *		Overs	gt	PGM	LBL	CYC	н	POS	•	
N10 T0 617*		×	+0.00	90	*4		0.0	90		
		7	+0.00	80 30	10 #A +0.000					
N20 600 640 690*		T : 5			1000	AWT				-
N30 Z+100*		L	•	0.000	0 R		+	5.00	00	S
N40 600 640 690 A+0 B+0 M91*		DL-TAE			DR	-TAB -PGM				¥
N50 G53 P01 5×		M134								
N60 T5 G17 S2500*	,	P			₽# @					
			LBL							
N99999999 %\$MDI G71 *		LBL REP					- Python			
97 S-TST		PGM CA	LL			0	00:	80:0		Denos
		Aktivt	PGM:	3803_	1					
			740	1 -				_		DIAGNOSI
X +179.522 Y	+1	164.	718	<u> </u>		+1	52	. 8	34	
*a +0.000*A		+0.	000	** B			+0	.0	00	
+C +0.000										Info 1/3
<u>•a</u>				S 1		0.0	00			1
HKI. (9: MHN(8) T 5		2 5 2	500	F	v	_	M	5 /	. 8	_
STATUS STATUS STATUS OVERSIGT POS. VÆRKTØJ	STA KOO OMR	RD.						-		

Program-indlagring/editering

Deres bearbeidnings-programmer fremstiller De i denne driftsart. Alsidig understøttelse og udvidelse ved programmering tilbyder de forskellige cykler og Q-parameter-funktioner. Efter ønske viser programmerings-grafik'en de enkelte skridt.

Softkeys for billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
til venstre: Program, til højre: Program-inddeling	PROGRAM * OPDELING
Til venstre: Program, til højre: Programmerings- grafik	PROGRAM * GRAFIK
Til venstre: Program, til højre: 3D-liniegrafik	PROGRAM + 3D LINIER



Program-test

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

Softkeys for billedskærms-opdeling: se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok", side 52.

MANUEL DRIFT	PROGRAMTEST				
x3015 G71 * N10 D00 01 P01 * N20 D00 02 P01 * N30 D00 03 P01 * N35 D00 015 P01 N40 D00 015 P01 N40 D00 017 P01 N40 D00 017 P01 N40 D00 015 P01 N40 D00 015 P01 N50 D00 015 P01 N10 D00 012 P01 N102	0. 0. 40. 40. 40. 40. 40. 40. 40				H S Pribon Deeos Direnvosis J Info 1/2
		4095.0 STOP VED	START	1:07:19 ENKEL START	RESET + START

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 til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
til venstre: Program, til højre: Program-inddeling	PROGRAM + OPDELING
Links: Program, til højre: Status	PROGRAM + STATUS
Til venstre: Program, til højre: Grafik	PROGRAM + GRAFIK
Grafik	GRAPHICS
Til venstre: Program, til højre: Aktive kollisionlegeme (FCL4-funktion). Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning af grafikbilledet.	PROGRAM + KINEMATIK
Aktiv kollisionslegeme (FCL4-funktion). Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning af grafikbilledet.	KINEMATIK

Softkeys for billedskærm-opdeling ved palette-tabeller

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







1.4 Status-display

"Generel" status-visning

Det generelle status-display 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 driftsarterne manuel drift og el. håndhjul vises status-displayet i det store vindue.

Informationer i positions-display

Symbol	Betydning
AKT.	Akt eller Soll-koordinater til den aktuelle position
XYZ	Maskinakser; hjælpeakser viser TNC´en med små bogstaver. Rækkefølgen og antallet af viste akser fastlægges af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog
ES 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 i gang
→←	Akse er låst
\bigcirc	Aksen kan køres med håndhjulet
	Aksen bliver kørt under hensyntagen til grund- drejningen
	Aksen bliver kørt i et transformeret bearbejdningsplan
<u>V</u>	Funktionen M128 eller FUNCTION TCPM er aktiv
«• <u>¤</u>	Funktionen dynamisk kollisionsovervågning DCM er aktiv



Symbol	Betydning
* ₊ % ∏	Funktionen adaptive tilspændingsregulering AFC er aktiv (software-option)
*	En eller flere globale programindstillinger er aktive (software-option)
•	Nummeret på det aktive henføringspunkt fra preset- tabellen. Hvis henføringspunktet blev fastlagt manuelt, viser TNC´en efter symbolet teksten MAN



i

Andre status-displays

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

Indkobling af yderligere status-displays

\bigcirc	Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes
PROGRAM	Vælg billedskærmfremstilling med yderligere status-
+	display: TNC´en viser i den højre billedskærmhalvdel
STATUS	statusformularen oversigt

Vælg yderligere status-display

	Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUS- softkeys
STATUS	Vælg yderligere status-display direkte pr. softkey,
POS.	f.eks. positioner og koordinater, eller

vælg det ønskede billede pr. omskifter-softkey

Efterfølgende er beskrevet de status-displays der er til rådighed, som De kan vælge direkte med softkeys eller med omskifter-softkeys.

[Ų]	_
L			

Vær opmærksom på, at nogle af de efterfølgende beskrevne status-informationer kun er til rådighed, når De har frigivet den dertil hørende software-option på Deres TNC.

Oversigt

Status-formularen **oversigt** viser TNC´en efter indkoblingen af TNC´en, såfremt De har valgt billedskærm-opdeling PROGRAM+STATUS (hhv. POSITION + STATUS). Oversigtsformularen indeholder sammenfattet de vigtigste statusinformationer, som De også finder fordelt på den tilsvarende detailformular.

Softkey	Betydning
STATUS OVERSIGT	Positionsvisning i indtil 5 akser
	Værktøjs-informationer
	Aktive M-funktioner
	Aktive koordinat-transformtaioner
	Aktivt underprogram
	Aktiv programdel-gentagelse
	Med PGM CALL kaldte program
	Aktuelle bearbejdningstid
	Navnet på det aktive hovedprogram

PROGRE	AMLØB	BLOKFØ	LGE								PRO	SRAM- _ÆSNING
19 L IX-1 R	Ø FMAX			Overs	igt	PGM	LBL	CYC	M	POS	s +	
20 CHCL DEE	11 0 DTM -	FORTOR		×	+0.1	800		•	+0.0	00		M
20 CICL DEI	11.0 DIN	THETOR		Y +0.000 #A +			+0.0 REST	100 U				
21 CYCL DEF	11.1 SCL @	.9995		T : 5			1000	AWT	REUT		_	
22 STOP				L	+1	20.00	00 R			+5.00	88	S
23 L Z+50	RØ FMAX			DL-TAB	+0.	2500	DR	-TAB -PGM	+0.1	1000		_
24 L X-20	Y+20 R0 FM	AX		M110								
25 CALL LBL 15 REPS			, × ,	+25.	0000 0000	. Р н Ф	1 X Y			-		
26 PLHNE RE	SET STHY			-			1 ¥3	8		1202-02	-	
27 LBL 0				-		. 99						Python
						011						
	0% S-	IST		Aktiut	PGM:	STAT			9 00.		-	Demos
	0% SI	Nml LIMIT 1	23:27								10110	DIAGNOSIS
X	-2.7	87 Y	- 3	340.	07	1 2	z	+ 1	00	. 2	50	
* a	+0.0	00 + A		+0.	00	0 ++ E	3	+	74	. 7	00	
*C	+0.0	00										Info 1/3
18 🖉 🖉	⊕:20	ть		Z 5 2	500	S	1 3 0	0.0	00	1	8	1
STATUS	STATUS POS.	STATUS VÆRKTØJ	STA	ITUS IRD.						4]	

Generel program-information (fane PGM)

Softkey	Betydning
lngen direkte valg mulig	Navnet på det aktive hovedprogram
	Cirkelcentrum CC (Pol)
	Tæller for dvæletid
	Bearbejdningstid
	Aktuelle bearbejdningstid i %
	Aktuelle klokkeslæt
	Aktuelle/programmerede banetilspænding
	Kaldte programmer

PROGRAMLØB BLOKFØL	G E PROGRAM- INDLASNING
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DEF 11.0 DIHFAKTOR 21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L Z-50 R0 FMAX 24 L X-20 V+20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REP5 28 PLANE RESET STAY 27 LBL 0	Ouersist PGH LBL CVC N POS N Rktitl PDH: STAT Image: Constraint of the state of the
ex 5-151 ex 5101 200 23 X -2.787 Y +a +0.000 +R +C +0.000 x AC -2 x -2.787 Y +a +0.000 + R +C - +0.000 x	127 - 340.071 Z +100.250 + 0.000 +B +74.700 S1 0.000 2/5 2500
STATUS STATUS STATUS OVERSIGT POS. VÆRKTØJ	STATUS KOORD. OMREG.

Programdel-gentagelse/underprogram (fane LBL)

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktive programdel-gentagelser med blok- nummer, label-nummer og antallet af programmerede/gentagelser der endnu skal udføres
	Aktive underprogram-numre med blok- nummeret, i hvilket underprogrammet blev kaldt og label-nummer som blev kaldt

Informationer om standard-cykler (fane CYC)

Ingen direkte Aktive bearbejdnings-cyklus	Softkey	Betydning
valg mulig	lngen direkte valg mulig	Aktive bearbejdnings-cyklus

Aktive værdier for cyklus G32 tolerance

Aktive hjælpefunktioner M (fane M)

Softkey	Betydning
lngen direkte valg mulig	Liste over aktive M-funktioner med fastlagt betydning
	Liste over aktive M-funktioner, som bliver tilpasset af maskinfabrikanten







.4 Status-disp<mark>lay</mark>

Positioner og koordinater (fane POS)

Softkey	Betydning
STATUS POS.	Art af positionsvisning, f.eks. Aktpositioner
	Svingvinkel for bearbejdningsplanet
	Vinkel for grunddrejning

Informationer om værktøjerne (fane TOOL)

Softkey	Betydning
STATUS VÆRKTØJ	 Visning T: Værktøjs-nummer og -navn Visning RT: Nummer og navn på et tvilling- værktøj
	Værktøjsakse
	Værktøjs-længde og -radier
	Overmål (delta-værdier) fra værktøjs-tabellen (TAB) og TOOL CALL (PGM)
	Brugstid, maximal brugstid (TIME 1) og den maximale brugstid ved TOOL CALL (TIME 2)
	Visning af det aktive værktøj og dets (næste) tvilling-værktøj

PROGRI	AMLØB	BLOKFØ	LGE							PRO	GRAM- LÆSNING
19 L IX-1 R	Ø FMAX		0	vers	igt	PGM	LBL	CYC	M	POS 1	
20 CYCL DEF	11.0 DIM	FAKTOR	F	RESTV							
21 CVCL DEE	11 1 501 0	0005	-	x	+0.	000	*8	+	0.000		
	11.1 302 0			z	+0.	000			0.000		e 🗆
22 STOP				ка	+0.	000					゜ 具
23 L Z+50	RØ FMAX			KA	+0.	000					<u> </u>
24 L X-20	Y+20 R0 FM	AX	4	🖉 VТ		+0.000	90				
25 CALL LBL	CALL LBL 15 REP5				A +0.0000						
26 PLANE RE	SET STAY			<u>)</u> B	+0.0	000					<u> </u>
27 1 81 9				c	+45.0	9999					Puthon
27 101 0	Grunddrei.					ei.	+1.59				
	0% S-	IST									Demos
	0% SI	NMI LIMIT 1 :	23:27								DTOCNOSTS
X	-2.7	87 Y	-34	10.	07	1 2	2	+11	20.	250	
*a	+0.0	00 ++ 0	+	ю.	00	0 ++ F	3	+	74.	700	
++ C	+0 0	00					·				Info 1/3
-						C -	1 1	a a	aa		
AKT.	: 20	TS		z s 2	500		0	0.0	M E	/ 8	
STATUS OVERSIGT	STATUS POS.	STATUS VÆRKTØJ	STATU KOORD OMREG	IS							



٦

Værktøjs-opmåling (fane TT)

TNC'en viser kun fanen TT, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
lngen direkte valg mulig	Nummeret på værktøjet, som bliver opmålt
	Visning, om værktøjs-radius eller -længde bliver opmålt
	MIN- og MAX-værdi enkeltskær-opmåling og resultat af måling med roterende værktøj (DYN)
	Antal af værktøjs-skær med tilhørende måleværdi. Stjernen efter måleværdien viser, at tolerancen fra værktøjs-tabellen er overskredet

Koordinat-omregninger (fane TRANS)

Softkey	Betydning
STATUS KOORD. OMREG.	Navn på den aktive nulpunkt-tabel.
	Aktive nulpunkt-nummer (#), kommentar fra den aktive linie for det aktive nulpunkt-nummer (DOC) fra cyklus G53
	Aktiv nulpunkt-forskydning (cyklus G54); TNC`en viser en aktiv nulpunkt-forskydning i indtil 8 akser
	Spejlede akser (cyklus G28)
	Aktive grunddrejning
	Aktive drejevinkel (cyklus G73)
	Aktive dim.faktor / dim.faktorer (cyklus G72); TNC`en viser en aktiv dim.faktor i indtil 6 akser
	Midtpunkt for den centriske strækning

Se "Cykler for koordinat-omregning" på side 457.



PROGRAMLØB BLOKFØL		GRAM- LÆSNING
19 L IX-1 R0 FMAX 20 CYCL DEF 11.0 DIMFAKTOR 21 CYCL DEF 11.1 SL 0.5995 22 STOP 23 L 2-50 R0 FMAX	LBL CVC H POS TOOL IT TRAVE NLIPUNK-C8D91 TVC:VULLTAB.D H 1 X 425.8880 V 4333.8880 V 4333.8880	M U
24 L X-20 V+20 R0 FMRX 25 CALL LBL 15 REPS 26 PLANE RESET STAV 27 LBL 0	Image: Non-State Image: Non-State	Python Demos
	-340.071 Z +100.250 +0.000 +B +74.700 S1 0.000 z/s zeee I e III 5 / III	Info 1/3
STATUS STATUS STATUS OVERSIGT POS. VÆRKTØJ	STATUS KOORD. OMREG.	

HEIDENHAIN iTNC 530

1.4 Status-disp<mark>lay</mark>

Globale programindstillinger 1 (fane GPS1, software-option)

TNC'en viser kun fanen, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
lngen direkte valg mulig	Udvekslede akser
	Overlappet nulpunkt-forskydning
	Overlappet spejling

Globale programindstillinger 2 (fane GPS2, software-option)



TNC'en viser kun fanen, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Spærrede akser
	Overlappet grunddrejning
	Overlappet rotation
	Aktive tilspændingsfaktor

PROGRAMLØB BLOKFØLGE												PROG	RAM- ÆSNING
19 L IX-1	RØ FMAX			CYC	M	POS	Т		тт	TRANS	GS1	•	×
20 CYCL DE	- 11.0 DIM	FAKTOR					+ P				40		
21 CYCL DE	- 11.1 SCL 0	. 9995		x ->	x	,	< .	+0.6	9999		X		
22 STOP				¥ ->	Y		•	+0.0	8888		v		S 🗌
23 L Z+50	RØ FMAX			z ->	z	2	2	+0.0	8888		🗆 z		7
24 L X-20	Y+20 R0 FM	AX		A ->	A	F	a	+0.6	8888				
25 CALL LB	5 CALL LBL 15 REP5			B ->	8	E	3	+0.6	0000				╹╹兽⊷兽
26 PLANE R	ESET STAY			c ->	с			+0.0	8888		c		<u> </u>
27 LBL 0				u ->	U			+0.6	8888				Python
				v ->	v		,	+0.6					2
	0% S-	IST	22.28	W ->	u			+0.0					Demos
			20120		-								DIAGNOSIS
<mark>X</mark>	-2.7	87 Y	- 3	340	. 0	11	. 4		+	100	. 2	50	
#a	+0.0	00 * H		+0	. 0	00	** B			+74	. 7	00	
*C	+0.0	00					_		_			_	Info 1/3
	·D · 20	TS		7 8	2500		S1		٥.	000)	0	
			PTO	TUP	1			10000000					
STATUS	STATUS	STATUS	KOC	DRD.								7	
oreatoron of		- ALICATEDO	OMF	REG.	100000		(()))))			888 (C222)			

PROGRAMLØB BLOKFØLG	θE		PROGRAM- INDLÆSNING
19 L IX-1 R0 FMAX	M POS TOOL	TT TRANS GS1 GS	z 🙌 🕅 📼
20 CYCL DEF 11.0 DIMFAKTOR	í 🖳	Grunddre in.	
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	×	+1.5900	
22 STOP	□ v	+0.0000	S
23 L Z+50 R0 FMAX	□z	F_faktor	
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	□ A	[%] 0	-
25 CALL LBL 15 REP5	B		' ⊟↔
26 PLANE RESET STAY	□ c		<u> </u>
27 LBL 0	□ u		Pytho
AV E TET			
0% S[Nm] LIHIT 1 23:	28 🗆 🖬		
X -2.787 Y	-340.071	7 +100.2	
*a +0.000*A	+0.000+	+B +74.7	00 0000
+C +0.000			Info 1/
		S1 0.000	
AKT 20 T 5	Z 5 2500	📔 0 🛛 M S 🗸	< 8 <u> </u>
STATUS STATUS STATUS OVERSIGT POS. VÆRKTØJ	STATUS KOORD. OMREG.		

Т

Adaptiv tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)



TNC'en viser kun fanen **AFC**, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
lngen direkte valg mulig	Aktive modus, i hvilken den adaptive tilspændingsregulering bliver kørt
	Aktive værktøj (nummer og navn)
	Snitnummer
	Aktuelle faktor for tilspændings-potentiometeret i %
	Aktuelle spindelbelastning i %
	Referencebelastning for spindelen
	Aktuelle omdrejningstal for spindelen
	Aktuelle afvigelse af omdrejningstallet
	Aktuelle bearbejdningstid
	Liniediagram, i hvilket den aktuelle spindelbelastning og den af TNC`en beordrede værdi for tilspændings-override bliver vist

TROOM		BEORIB							IN	DLASNING		
19 L IX-1 P	RØ FMAX		POS	TOOL	TT 1	TRANS	651	GS2	AFC 4			
20 CYCL DEF	CYCL DEF 11.0 DIMFAKTOR			Inakti	,							
21 CYCL DEF	11.1 SCL 0	.9995	T : !	5			AWT					
22 STOP			Snit	nummer (•					s 🗆		
22 1 7450	DO EMOY		Akt.	faktor	overr	ide		100%				
23 1 2450	KU FINA		Akt.	spinde	110ad			0%		W		
24 L X-20	4 L X-20 Y+20 R0 FMAX 5 CALL LBL 15 REP5			del ref	. 108	d			т			
25 CALL LBL				spinde tal af								
26 PLANE RE	ESET STAY		(A) 00									
27 LBL 0			1							Python		
	AV 8-	TST	8							Demos		
	0% 51	INMI LINIT 1	23:28			150		115		Demos		
37				0.74		1.1.1.198			0.00	DIAGNOSI		
_ <mark>^</mark>	-2.7		-340	.071	4		+1	00.	. 256			
₩a	+0.0	<u>ии</u> #н	+0	. 000) ** E	\$	+	74.	. 100			
# C	+0.0	00								Info 1/3		
12 🖉 🖉	(t) = = =	_			S:	1	0.0	00				
HKT.	ep: 20	15	2 5	2500		0		m	5/8			

1.5 Window-Manager

Maskinfabrikanten fastlægger funktionsomfanget og forholdene for Window-Managers. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

På TNC en står Window-Manager XFCE til rådighed. XFCE er en standardanvendelse for UNIX-baserede driftssystemer, med hvilken den grafiske bruger-flade lader sig styre. Med Window-Manager er følgende funktioner mulige:

- Vise opgaveliste for skift mellem forskellige anvendelser (overflader).
- Yderligere Desktop styring, på hvilke specialanvendelser deres maskinfabrikant kan lade afvikle.
- Styre fokus mellem anvendelser af NC-software`en og anvendelser af maskinfabrikanten.
- Overblændingsvindue (Pop-Up vindue) kan ændres i størrelse og position. Lukke, genfremstille og minimere overblændingsvinduet er ligeledes mulig.

1.6 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN

3D-tastsystemer

Med de forskellige 3D-tastsystemer fra HEIDENHAIN kan De

- Oprette emner automatisk
- Hurtigt og nøjagtig fastlæggelse af 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 har behov for denne bruger-håndbog. Id.-Nr.: 533 189-xx.

Kontakt tastsystemerne TS 220, TS 640 og TS 440

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 tastsystemet TS 640 sig (se billedet), og det mindre TS 440, 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 140 for værktøjs-opmåling

TT 140 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 med stillestående eller roterende spindel. Den specielle robuste konstruktion og høje beskyttelsesgrad gør TT 140 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 HR130 og HR 150 tilbyder HEIDENHAIN også de bærbare håndhjul HR 410 og HR 420. En detaljeret beskrivelse af HR 420 finder De i kapitel 2 (se "Elektroniske håndhjul HR 420" på side 73)









64





Manuel drift og opretning

2.1 Indkobling, udkobling

Indkobling

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

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

HUKOMMELSESTEST

TNC'ens hukommelse bliver automatisk kontrolleret



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

OVERSÆTTE PLC-PROGRAM

TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

STYRESPÆNDING TIL RELÆ MANGLER

I

Ι

Υ

Indkoble styrespænding. TNC'en kontrollerer NØD-STOP funktionen

MANUEL DRIFT **OVERKØR REFERENCEPUNKTER**

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

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



Hvis Deres maskine er udrustet med absolutte målesystemer, bortfalder overkørslen af referencemærker. TNC`en er så straks efter indkoblingen af styrespændingen funktionsklar.

Hvis Deres maskine er udstyret med inkrementale målesystemer, så kan De allerede før tilkørslen til referencepunkterne aktivere kørselsområdeovervågningen med tryk på softkey OVERVÅG. SW-ENDKNT. aktivieres. Denne funktion kan maskinfabrikanten stille til rådighed aksespecifikt. Pas på, at ved tryk på softkey en at kørselsområdeovervågningen ikke skal være aktiv i alle akser Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

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

Referencepunkterne skal De kun overkøre, hvis De vil køre med maskin-akserne. Hvis De kun vil editere eller teste programmer, så vælger De efter indkoblingen af styrespændingen straks driftsart program-indlagring/ editering eller program-test.

Referencepunkterne kan De så overkøre senere. Herfor trykker Dei driftsart manuel drift softkey TILKØR REF.-PKT..

Overkørsel af referencepunkter med transformeret bearbejdningsplan

Referencepunkt-overkørsel er mulig i et transformeret koordinatsystem med externe akseretnings-taster. Herfor skal funktionen "transformere bearbejdningsplan" være aktiv i manuel drift, se "Aktivering af manuel transformering", side 94. TNC 'en interpolerer så ved tryk på en akseretnings-taste den tilsvarende akse.



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

Såfremt til rådighed, kan De også køre akserne i den aktuelle værktøjsakse-retning (se "Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)" på side 95).



Hvis De bruger denne funktion, så skal De ved ikke absolutte målrudstyr bekræfte positionen for drejeaksen, som TNC'en viser i et overblændingsvindue. Den viste position svarer til den sidste, før udkoblingen af den aktive position af drejeaksen.

Såfremt en af begge forud aktive funktioner er aktiv, har NC-STARTtasten ingen funktion. TNC en afgiver en tilsvarende fejlmelding.

Udkobling

|--|

iTNC 530 med Windows XP: Se "Udkoble iTNC 530", side 686.

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

▶ Vælg driftsart manuel



Vælg funktion for afslutning, bekræft endnu en gang med softkey JA

Når TNC en i et overblændings-vindue viser teksten Nu kan De udkoble, må De afbryde forsyningsspændingen til TNC en



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

Vær opmærksom på, at et tryk på END-tasten efter lukning af styringen kan føre til en nystart af styringen Også udkobling under nystarten kan føre til tab af data!

2.2 Kørsel med maskinakserne

Anvisning

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

Køre akse med de eksterne retnigstaster

()	Vælg driftsart manuel drift
x	Tryk og hold den eksterne retningstaste, sålænge aksen skal køres, eller
X I	Køre aksen kontinuerlig: Hold den eksterne retningstaste trykket og tryk den eksterne START- taste kort
0	Standse: Tryk den eksterne STOP-taste

Med begge metoder kan De også køre flere akser samtidigt. Tilspændingen, med hvilken akserne kører, ændrer De med softkey en

F, se "Spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M", side 79.

1

Skridtvis positionering

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





Den maximalt indlæsbare værdi for en fremrykning andrager 10mm.

Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410

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

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

Håndhjulet HR 410 råder over følgende betjeningselementer:

- 1 Nødstop-taste
- 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 signalerer, hvilke akser og hvilken tilspænding De har valgt.

Kørsel med håndhjulet er med aktiv **M118** også mulig under programafviklingen.

Kørsel

۵	Vælg driftsart El. HÅNDHJUL
	Hold dødmandstaste nedtrykket
X	Vælg akse
WW	Vælg tilspænding
Ð	Kør den aktiv akse i retning +, ellerl
٠	Køre den aktive akse i retning -


Elektroniske håndhjul HR 420

I modsætning til HR 410 er det bærbare håndhjul HR 420 udstyret med et display, på hvilket forskellige informationer bliver vist. Herudover kan De med håndhjuls-softkey udføre vigtige indretnings-funktioner, f.eks fastlægge henf.punkter eller indlæse M-funktioner og afvikle.

Såsnart De har aktiveret håndhjulet med håndhjuls-aktiveringstasten, er ingen betjening mer mulig med betjeningspulten. TNC`en viser denne tilstand på TNC-billedskærmen med overblændingsvindue.

Håndhjulet HR 420 råder over følgende betjeningselementer:

- 1 Nødstop-taste
- 2 Håndhjuls-display for status visning og valg af funktioner
- 3 Softkeys
- 4 Aksevalgstaster
- 5 Håndhjuls-aktiveringstaste
- 6 Piltaster for definition af håndhjuls-følsomhed
- 7 Retningstaste, i hvilken TNC´en kører den valgte akse
- 8 Indkobling af spindel (maskinafhængig funktion)
- 9 Udkobling af spindel (maskinafhængig funktion)
- 10 Tasten "generere NC-blok"
- 11 NC-Start
- 12 NC-stop
- 13 Dødmandstaster
- 14 Håndhjul
- **15** Spindelomdr.tal-potentiometer.
- 16 Tilspændings-potentiometer.

Kørsel med håndhjulet er – med aktiv **M118** – også mulig under programafviklingen.



Maskinfabrikanten kan stille yderligere funktioner for HR420 til rådighed. Vær opmærksom på maskinhåndbogen



Display

Håndhjuls-displayet (se billedet) består af 4 linier. TNC'en viser der i følgende funktioner:

- 1 SOLL X+1.563: Arten af positionsvisning og position af den valgte akse
- 2 *: STIB (styring i drift)
- 3 **\$1000**: Aktuelle spindelomdr.tal
- 4 **F500**: Aktuelle tilspænding, med hvilken den valgte akse momentant bliver kørt
- 5 E: Fejl står på
- 6 **3D**: Funktion transformere bearbejdningsplan er aktiv
- 7 2D: Funktion grunddrejning er aktiv
- 8 **RES 5.0**: Aktive håndhjuls-opløsning. Vejen i mm/omdr. (°/ omdrejning ved drejeakser), som den valgte akse kører ved en omdrejning af håndhjulet
- **9 STEP ON** hhv. **OFF**: Skridtvis positionering aktiv hhv. inaktiv. med aktiv funktion viser TNC'en yderligere det aktive kørselsskridt
- 10 Softkey-liste: Valg af forskellige funktioner, beskrivelse i de efterfølgende afsnit

Vælg aksen der skal køres

Hoveakserne X, Y og Z, såvel som to yderligere, af maskinfabrikanten definerbare akser, kan De direkte aktivere med aksevalgstasten. Hvis De vil vælge den virtuelle akse VT, eller hvis Deres maskine råder over yderligere akser, går De frem som følger:

- Tryk håndhjuls-softkey F1 (AX): TNC´en viser på håndhjuls-displayet alle aktive akser. Den momentant aktive akse blinker
- Vælg den ønskede akse med håndhjuls-softkeys F1 (->) eller F2 (<-) og bekræft med håndhjuls-softkey F3 (**0K**)

Indstille håndhjuls-følsomheden

Håndhjuls-følsomheden fastlægger, hvilken strækning en akse skal køre pr. håndhjuls-omdrejning. De definerbare følsomheder er fast indstillet og valgbare med Håndhjuls-piltasten direkte (kun når skridtmålet ikke er aktivt).

Indstillige følsomheder: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/ omdrejning hhv. grad/omdrejning]



Køre med akser



Aktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR420. TNC'en kan dog endnu kun betjenes med HR 420, et overblændingsvindue med anvisningstekst bliver vist på TNC-billedskærmen

Vælg evt. med softkey OPM den ønskede driftsart (se "Skifte driftsarter" på side 77)

ENT	Evt. hold dødmandstaste nedtrykket
X	På håndhjulet vælges aksen der skal køres. Vælg øvrige-akser med softkeys
+	Kør den aktiv akse i retning +, ellerl
•	Køre den aktive akse i retning -
8	Deaktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR420. TNC`en kan nu igen blive betjent fra betjeningsfeltet

Potentiometer-indstillinger

Efter at De har aktiveret håndhjulet, er som hidtil potentiometeret på maskin-betjeningsfeltet aktiv. Hvis De vil bruge potentiometeret på håndhjulet, går De frem som følger:

- Tryk tasten Ctrl og håndhjulet på HR 420, TNC`en viser i håndhjulsdisplayet softkey-menuen for potentiometer-valg
- Tryk softkey HW, for at skifte håndhjuls-potentiometeret til aktiv

Såsnart De har aktiveret håndhjuls-potentiometeret, skal De før fravalget af håndhjulet igen aktivere potentiometeret på maskinbetjeningsfeltet. Gå frem som følger:

- Tryk tasten Ctrl og håndhjulet på HR 420, TNC`en viser i håndhjulsdisplayet softkey-menuen for potentiometer-valg
- Tryk softkey KBD, for at skifte potentiometeret på maskinbetjeningsfeltet til aktiv

Skridtvis positionering

Ved skridtvis positionering kører TNC´en den mpmentant aktive håndhjulsakse med et skridtmål fastlagt af Dem:

- Tryk håndhjuls-softkey F2 (STEP)
- Aktivere skridtvis positionering: Tryk håndhjuls-softkey 3 (ON)
- Vælg det ønskede skridtmål ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder den pågældende taste trykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet med et tierskift altid med faktoren 10. Ved yderligere tryk af tasten Ctrl forhøjes tælleskridtet til 1. Mindst mulige skridtmål er 0.0001 mm, størst mulige er 10 mm
- ▶ Overfør det valgte skridtmål med softkey 4 (**0K**)
- Med håndhjuls-tasten + hhv. køres den aktive håndhjuls-akse i den tilsvarende retning

Indlæsning af hjælpe-funktioner M

- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F3 (MSF)
- ► Tryk håndhjuls-softkey F1 (M)
- Vælg det ønskede M-funktionsnummer ved tryk på tasten F1 eller F2
- ▶ Udføre hjælpe-funktion M med tasten NC-start

Indlæs spindelomdr.tal S

- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F3 (MSF)
- Tryk håndhjuls-softkey F2 (S)
- Vælg det ønskede omdr.tal ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder den pågældende taste trykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet med et tierskift altid med faktoren 10. Ved yderligere tryk af tasten Ctrl forhøjes tælleskridtet til 1000.
- Aktiver omdr.tallet S med tasten NC-start

Indlæs tilspænding F

- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F3 (MSF)
- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F3 (F)
- Vælg den ønskede tilspænding ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder den pågældende taste trykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet med et tierskift altid med faktoren 10. Ved yderligere tryk af tasten Ctrl forhøjes tælleskridtet til 1000.
- Overfør den nye tilspænding F med håndhjuls-softkey F3 (0K)

Fastlæg henføringspunkt

- ► Tryk håndhjuls-softkey F3 (MSF)
- Tryk håndhjuls-softkey F4 (PRS)
- Vælg evt. aksen, i hvilken henføringspunktet skal fastlægges
- Nulling af akse med håndhjuls-softkey F3 (OK), eller indstil med håndhjul-softkeys F1 og F2 den ønskede værdi og så overfør med håndhjuls-softkey F3 (OK). Ved yderligere tryk af tasten Ctrl forhøjes tælleskridtet til 10

Skifte driftsarter

Med håndhjuls-softkey F4 (**0PM**) kan De fra håndhjulet skifte driftsart, såvidt den aktuelle tilstand af styringen tillader en omskiftning.

- Tryk håndhjuks-softkey F4 (OPM)
- ▶ Vælg med håndhjuls-softkeys den ønskede driftsart
 - MAN: Manuel drift
 - MDI: Positionering med manuel indlæsning
 - SGL: Programafvikling enkeltblok
 - RUN: Programafvikling blokfølge

Generere en komplet G-blok



Definere med MOD-funktionen akseværdierne, som skal overtages i en NC-blok (se "Aksevalg for lineær-blokgenerering" på side 645).

Er ingen akse valgt, viser TNC ${\rm \acute{e}n}$ fejlmeldingen ${\rm Ingen}$ aksevalg udført

- Vælg driftsart positionering med manuel indlæsning
- Vælg evt. med piltasten på TNC-tastaturet NC-blokken, efter hvilken De vil indføje den nye L-blok
- Aktivere håndhjul
- Tryk håndhjuls-tasten "generere NC-blok: TNC`en indføjer en komplet L-blok, der indeholder alle med MOD-funktionen valgte aksepositioner

Funktioner i programafviklings-driftsarter

I programafviklings-driftsarten kan De udføre følgende funktioner:

- NC-start (håndhjuls-taste NC-start)
- NC-stop (håndhjuls-taste NC-stop)
- Hvis NC-stop blev trykket: Internt stop (håndhjuls-softkey MOP og så STOP)
- Hvis NC-stop blev trykket: Manuel akse-kørsel (håndhjuls-softkey MOP og så MAN)
- Gentilkørsel til kontur, efter at aksen under en program-afbrydelse blev kørt manuelt (Håndhjuls-softkeys MOP og så REPO). Betjeningen sker pr. håndhjuls-softkeys, som med billedskærms-softkeys (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596)
- Ind-/udkobling af funktionen transformere bearbejdningsplan (håndhjuls-softkeys MOP og så 3D)



2.3 Spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M

Anvendelse

I driftsarterne manuel drift og El. håndhjul indlæser De spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M med softkeys. Hjælpefunktionerne er beskrevet i "7. Programmering: Hjælpeunktioner".



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

Indlæsning af værdier

Spindelomdr.tal S, hjælpefunktion M



Vælg indlæsning af spindelomdr.tal : Softkey S

SPINDELOMDREJNINGSTAL S=

1000 I

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

Spindeldrejningen med det indlæste omdr.tal S starter De med en hjælpefunktion M. En hjælpefunktion M indlæser De på samme måde.

Tilspænding F

Indlæsningen af en tilspænding F skal De istedet for med den eksterne START-taste bekræfte 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.



i

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

Fastlæg henføringspunkt med aksetaster



Beskyttelsesforanstaltninger

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.





叫

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

Henføringspunkterne for de resterende akser fastlægger De på samme måde.

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



1



Henføringspunkt-styring med preset-tabellen



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.

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.

Kopiering af preset-tabellen til et andet bibliotek (for datasikring) er tilladt. Linier, som af maskinfabrikanten er blevet skrivebeskyttet, er grundlæggende også skrivebeskyttet i den kopierede tabel, kan altså ikke ændres af Dem.

Grundlæggende ændrer De i den kopierede tabel ikke antallet af linier! Dette kunne føre til problemer, når De igen vil aktivere tabellen.

For at aktivere den i et andet bibliotek kopieret preset-tabel, skal De tilbagekopiere denne igen til biblioteket **TNC:** $\$.

EDITE DREJN	R TABE INGSVI	L NKEL ?				PROGRAM- INDLÆSNING
Fil: PRE	SET.PR				>	
NR DO	iC.	ROT	х	Ÿ	Z	
20		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295	
21		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295	s
22		+0	+422.272	+0.7856	+0	T T
23		+1.59	+333	+230.349	-284.8295	- 0 0
24		+0	-	-	-	' ≙⊷ 🖨
25		+0	-	-	-	<u> </u>
26		+0	+12	+0	+0	Python
<u> </u>			0% S-T	ST		Demos
			0% SEN	m] LIMI	1 23:2	8
X	-4.5	98 Y	-321.	722 Z	+100.2	50 9
*a	+0.0	00 + A	+0.	000 +B	+74.7	00
+C	+0.0	00				Info 1/3
12				S 1	0.000	
AKT.	@:20	T 5	Z 5 2	500 F (2 M S /	9
-+	INDL#S NY PRESET	KORRIGER PRESET	EDITER AKTUELLE FELT		GEM	

- De har flere muligheder, for at gemme henf.punkter/grunddrejninger i preset-tabellen:
- Med tast-cyklerne i driftsart manuel hhv. El. håndhjul (se brugerhåndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 2)
- Med tast-cyklerne 400 til 402 og 408 til 419 i automatik-drift (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 3)
- Manuel indføring (se efterfølgende beskrivelse)
- 빤

Grunddrejninger fra preset-tabellen drejer

koordinatsystemet med den preset, der står i den samme linie som grunddrejningen.

TNC'en kontrollerer ved fastlæggelse af henf.punktet, om positionen af svingaksen stemmer overens med de tilsvarende værdier for 3D ROT-menuen (afhængig af MPindstilling). Heraf følger:

- Ved inaktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af være drejeaksen = 0° (evt.nulling af drejeaksen)
- 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 rundbords-midtpunkt). Sådanne linier er i preset-tabellen markeret med anderledes farver (standardmarkeringen er rød).

Linien 0 i preset-tabellen er grundlæggende skrivebeskyttet. TNC`en gemmer i linien 0 altid henføringspunktet, som De sidst har sat manuelt med aksetasterne eller pr. softkey. Er det manuelt fastlagte henføringspunkt aktivt, viser TNC´en i status-displayet teksten **PR MAN(0)**

Hvis De med tastsystem-cyklerne for henføringspunktfastlæggelse automatisk fastlægger TNC-displayet, så gemmer TNC`en ikke disse værdier i lonien 0.

Gemme henføringspunkter manuelt i preset-tabellen

For at kunne gemme henføringspunkter i preset-tabellen, går De frem som følger

	Vælg driftsart manuel drift
XYZ	Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet, eller positioner et måleur tilsvarende
PRESET TRBEL	Lade Preset-tabellen vise: TNC`en åbner preset- tabellen og sætter curseren på den aktive tabellinie
ANDRE PRESET	Vælge funktionen for Preset-indlæsning: TNC`en viser i softkey-listen de disponible indlæsemuligheder. Beskrivelse af indlæsemulighederne: Se efterfølgende tabel
t	Vælg linien i preset-tabellen, som De vil ændre (linienummeret svarer til preset-nummeret)
Ð	Vælg evt. spalte (akse) i preset-tabellen, som De vil ændre
KORRIGER PRESET	Vælg pr. softkey en af de disponible indlæsemuligheder (se efterfølgende tabel)

Ì

	Funktion	Softkey
	Aktværdi positionen for værktøjet (måleuret) overtages direkte som nyt henføringspunkt: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står	+
	Aktværdi positionen for værktøjet (måleuret) anvises en vilkårlig værdi: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede værdi i overblændingsvinduet	INDLRS NV PRESET
	Et i tabellen allerede gemt henføringspunkt forskydes inkrementalt: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede korrekturværdi fortegnsrigtig i overblændingsvinduet Med aktiv tomme-visning: Indlæs værdien i tommer, TNC`en regner internt værdien om til mm	KORRIGER PRESET
	Indlæse et nyt henføringspunkt direkte uden omregning af kinematikken (aksespecifikt). Anvend så kun denne funktion, hvis Deres maskine er udrustet med et rundbord og De med direkte indlæsning af 0 vil lægge henføringspunktet i midten af rundbordet. Funktionen gemmer kun værdient i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede værdi i overblændingsvinduet Med aktiv tomme-visning: Indlæs værdien i tommer, TNC`en regner internt værdien om til mm	EDITER RKTUELLE FELT
•	Skrive det i øjeblikket aktive henføringspunkt i en valgbar tabel-linie: Funktionen gemmer henføringspunktet i alle akser og aktiverer så den pågældende tabellinie automatisk Med aktiv tomme-visning: Indlæs værdien i tommer, TNC`en regner internt værdien om til mm	GEM PRESET

i

Forklaring til de i preset-tabellen gemte værdier

- Simpel maskine med tre akser uden svingindretning TNC'en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emnehenføringspunkt til referencepunkt (fortegnsrigtigt)
- Maskine med svinghoved TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emnehenføringspunkt til referencepunkt (fortegnsrigtigt)
- Maskine med rundbord TNC'en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emnehenføringspunkt til centrum for rundbordet (fortegnsrigtigt)
- Maskine med rundbord og svinghoved TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henf.punkt til centrum af rundbordet (fortegnsrigtigt, se billedet nederst til højre)

Pas på, at ved forskydning af et deleapparat på Deres maskinbord (realiseret gennem ændring af kinematikbeskrivelsen) at evt. bliver presets også forskudt, som ikke direkt hænger sammen med deleapparatet.







Editere preset-tabel

Editerings-funktion i tabelmodus	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Vælg funktionen for preset-indlæsning:	RNDRE PRESET
Aktivere henf.punktet i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen	AKTIVER PRESET
Tilføje antallet af linier der kan indlæses ved enden af tabellen (2.softkey-liste)	TILFØJ N LINIER
Kopiere 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 – (2. softkey-liste)	RESET LINIE
Indføje enkelte linier ved tabellen-enden (2. softkey-liste)	INDS&T LINIE
Slette enkelte linier ved tabel-enden (2. softkey- liste)	SLET LINIE

i

Aktivere henf.punkt fra preset-tabellen i driftsart manuel

ф	Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC`en en aktiv nulpunkt-forskydning. En koordinatomregning som De har programmeret med cyklus G80, transformering af bearbejdningsplan eller PLANE-funktionen, forbliver derimod aktiv. Når De aktiverer en preset, der ikke er indeholdt i alle koordinater, så bliver i disse akser det sidst virksomme henføringspunkt aktiv.
	Vælg driftsart manuel drift
PRESET TABEL	Lade en preset-tabel vise:
	Vælg henføringspunkt-nummeret, som De vil aktiviere, eller
^{сото} 4	med tasten GOTO vælge henf.punkt-nummeret, som De vil aktivere, bekræft med tasten ENT
AKTIVER PRESET	Aktivere henføringspunkt
UDFØR	Bekræft aktiveringen af henføringspunktet. TNC`en fastsætter displayet og - hvis defineret - grunddrejningen
	Forlade preset-tabel

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

For at aktivere henføringspunkter fra preset-tabellen under programafviklingen, benytter De cyklus 247. I cyklus 247 definerer De udelukkende nummeret på henføringspunktet som De vil aktivere (se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus G247)" på side 463).



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 en skråt plan. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

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

For transformation af bearbejdningsplanet står to funktioner til rådighed:

- Manuel transformering med softkey 3D ROT i driftsarten manuel drift og El. håndhjul, se "Aktivering af manuel transformering", side 94
- Styret transformering, cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN i bearbejdnings-program (se "BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus G80, software-option 1)" på side 468)
- Styret transformering, PLANE-funktion i bearbejdnings-program (se "PLANE-funktion: Transformering af bearbejdnings-plan (software-option 1)" på side 487)

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





Grundlæggende realiseres transformation af bearbejdningsplanet på to forskellige maskintyper:

Maskine med rundbord

- De skal bringe emnet med en tilsvarende positionering af svingbordet, f.eks med en L-blok, til det ønskede bearbejdningssted
- Stedet for den transformerede værktøjsakse ændrer sig i forhold til det maskinfaste koordinatsystem ikke. Når De drejer Deres bord – 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 tilgodeser ved beregningen af det transformerede koordinatsystem kun mekanisk betingede forskydninger af det pågældende rundbords - såkaldte "translatoriske" andele.

Maskine med svinghoved

- De skal bringe værktøjet med en tilsvarende positionering af svinghovedet, f.eks. med en L-blok, i den ønskede bearbejdningsposition.
- Positionen for den svingede (transformerede) værktøjsakse ændrer sig i forhold til det maskinfaste koordinatsystem: Drejer De svinghovedet på Deres maskine – altså værktøjet – f.eks. i Baksen med +90°, drejer koordinatsystem 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. ф,

Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system

Efter at De har positioneretdrejeaksen, fastlægger De henføringspunktet som ved et utransformeret system. Forholdene omkring TNC`en ved henføringspunkt-fastlæggelse er herved afhængig af indstillingen af maskin-parameter 7500 i Deres kinematiktabel:

MP 7500, Bit 5=0

TNC'en tester med aktivt transformeret bearbejdningsplan, om ved fastlæggelsen af henf.punktet i akserne X, Y og Z stemmer overens med de aktuelle koordinater for drejeaksen med den af Dem definerede svingvinkel (3D-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 tester ikke, om de aktuelle koordinater for drejeaksen (Akt.positionen) stemmer overens med den af Dem definerede svingvnkel.

Henføringspunktet fastlægges grundlæggende altid i alle tre hovedakser.

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 med en rundbordsdrejning opretter emnet, 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, idet De fastlægger en indlæseparameter (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, "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 koordinatsystem.

Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan

- Tastfunktionen grunddrejning står ikke til rådighed, hvis De i driftsart manuel har aktiveret funktionen transformere bearbejdningsplan
- PLC-positioneringer (fastlagt af maskinfabrikanten) er ikke tilladt.

Aktivering af manuel transformering

3D ROT	Vælg manuel transformering: Tryk softkey 3D ROT
t	Positioner det lyse felt pr. piltaste til menupunkt Manuel drift
	Aktivere manuel transformering: Tryk softkey AKTIV
H	Positioner det lyse felt pr. piltaste til den ønskede drejeakse
Indlæs drejevinl	<el< td=""></el<>
	Afslutte 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 tilsvarende de svingede akser, indblænder status-displayet symbolet 🙍

Hvis De sætter funktionen TRANSFORMATION for driftsart PROGRAMAFVIK på Aktiv, gælder den i menuen indførte svingvinkel fra og med den første blok i bearbejdnings-programmet der skal afvikles. Anvender De i bearbejdnings-programmet cyklus G80 BEARBEJDNINGSPLAN eller PLAN-funktionen, er de der definerede vinkelværdier virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.

MANUEL DRIFT	PROGRAM- INDLÆSNING
BEARBEJDNINGSFLADE DREJES PROGRAMLØB: AKTIV MANUEL DRIFT Vrktak.	
BA Wissner Messemaschine A = <mark>+45 °</mark> B = +0 °	
C = +0 °	Python
0% S-IST 0% SENMJ LIHIT 1 23:2	21 DIAGNOSIS
	138 100 Info 1/3
▲ S1 0.000 RKT. ⊕:15 T 5 Z S 2500 F 0 H 5	
	SLUT

1

Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)



Denne funktion skal frigives af maskinfabrikanten Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med denne funktion kan De i driftsarterne manuel og El. håndhjul køre værktøjet pr. eksterne retningstaster eller med håndhjulet i retningen, i hvilken værktøjsaksen netop peger. Brug denne funktion, når

- De under en program-afbrydelse i et 5-akse-programvil frikøre værktøjet i værktøjs-akseretningen
- De med håndhjulet eller de eksterne retningstaster i manuel drift vil gennemføre en bearbejdning med det isatte værktøj

SD ROT	Vælg manuel transformering: Tryk softkey 3D ROT
Ð	Positioner det lyse felt pr. piltaste til menupunkt Manuel drift
URKAKSE	Aktivere den aktive værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning: Tryk softkey VRKT-AKSE
	Afalutta inducazina: Tak tastan FND

For deaktivering sætter De i menuen transformere bearbejdningsplan menupunktet **Manuel drift** på inaktiv.

Når funktionen **kørsel i værktøjsakse-retning** er aktiv, indblænder status-statusdisplayet symbolet **b**.

빤

Denne funktion står så også til rådighed, når De afbryder programafviklingen og vil køre akserne manuelt.

Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (X ved værktøjs-akse Z) ligger altid i det maskinfaste hovedplan (Z/X ved værktøjs-akse Z).

MRNUEL DRIFT	PROGRAM- INDLÆSNING
BEARBEJDNINGSFLADE DREJES PROGRAMLØB: AKTIV MANUEL DRIFT <mark>Vyrktak.</mark>	
BA Wissner Messemaschine A = +0 °	¥
B = +0 ° C = +0 °	
0% S-IST	Python Demos
0% SENm] LIHIT 1 23: ▼ -59.690 Y -218.286 Z +142.1	21 DIAGNOSIS
+a +0.000 +B +74. ³ +C +0.000 - *■ > > S1 0.000	700 Info 1/3
AKT	SLUT

2.6 Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option)

Funktion

(P)

Den dynamiske kollisionsovervågning **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) skal af maskinfabrikanten være tilpasset til TNC'en og til maskinen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Maskinfabrikanten kan definere vilkårlige objekter, som af TNC'en ved alle maskinbevægelser bliver overvåget. Kommer to kollisionsovervågede objekter ned under en bestemt afstand til hinanden, afgiver TNC'en en fejlmelding. Det definerede kollisionslegeme kan TNC'en fremstille grafisk i en programafviklingsdriftsart (se "Grafisk fremstilling af beskyttelsesrummet (FCL4-Funktion)." på side 99).

TNC'en overvåger også det aktive værktøj med den i værktøjstabellen indførte længde og indførte radius for kollision (forudsat et cylindrisk værktøj).



Vær opmærksom på følgende begrænsninger:

- DCM hjælper til at reducere kollisionsfaren. TNC kan dog ikke tilgodese alle konstellationer i driften
- Kollisioner af definerede maskinkomponenter og værktøjet med emnet bliver ikke opdaget af TNC´en
- DCM kan kun beskytte maskinkomponenter mod kollision, som maskinfabrikanten har defineret rigtigt vedrørende mål og position i maskin-koordinatsystemet
- TNC´en kan så kun overvåge værktøjet, når der i værktøjstabellen er defineret en **positiv værktøjs-radius**. Et værktøj med radius 0 (kommer oftest i brug ved boreværktøjer) kan TNC`en ikke overvåge.
- Ved bestemte værktøjer (f.eks. ved målehoveder) kan den kollisionsforårsagende diameter være større end det med værktøjs-korrekturdata definerede mål

ᇞ

Vær opmærksom på følgende begrænsninger:

- Funktionen håndhjulsoverlejring med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning kun mulig i standset tilstand (STIB blinker). For at kunne bruge M118 uden begrænsninger skal De fravælge DCM enten med softkey i menuen kollisionsovervågning (DCM), eller aktivere en kinematik uden kollisionkrop (CMOs)
- Ved cyklerne for "gevindboring uden kompenserende patron" fungerer DCM så kun, når pr. MP7160 den eksakte interpolation af værktøjsaksen med spindelen er aktiveret
- I øjeblikket står ingen funktion til rådighed, med hvilken De kan teste for kollisioner før bearbejdningen af emnet (f.eks. i driftsarten program-test)

Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter

I driftsarterne **Manue1** eller **E1. håndhju1** standser TNC'en en bevægelse, når to kollisionsovervågede objekter underskrider en afstand til hinanden på fra 3 til 5 mm. I dette tilfælde viser TNC'en en fejlmelding, i hvilken begge de kollisionsforårsagende legemer er nævnt.

Hvis De har valgt billedskærm-opdelingen således, at til venstre positioner og til højre kollisionslegemer bliver fremstillet, så farver TNC`en yderligere de kolliderende kollisions-legemer med rødt



Efter visning af kollisionsadvarslen er en maskinbevægelse med retningstaste eller håndhjul kun mulig, når bevægelsen forstørrer afstanden til kollisionslegemet, altså eksempelvis ved tryk på den modsatrettede akse-retningstaste.

Bevægelser der formindsker afstanden eller lader lig med, er ikke tilladt, sålænge kollisionsovervågningen er aktiv.

Deaktivere kollisionsovervågning:

Hvis De af pladsgrunde skal formindske afstanden mellem kollisionsovervågede objekter, skal kollisionsovervågningen deaktiveres.



Kollisionsfare!

Når De har deaktiveret kollisionsovervågningen, blinker i driftsart-linien symbolet for kollisionsovervågning (se efterfølgende tabel).

Funktion





MANUEL DRIFT			GRAM- .ÆSNING
Kollisions-overva PROGRAMLØB: MANUEL DRIFT	ågning (DCM) AKTIV <mark>INAKTIV</mark>		M
			s
			[™]
	0% S-IST		Python Demos
F	0% SENm3 LIMI	1 23:22	DTAGNOSTS
× +237.868 Y	-218.286 Z	+6.957	-
*a +0.000*A	+0.000 + B	+74.700	
*C +0.000	S 1	0.000	Info 1/3
AKT 15 T 5	Z S 2500 F 0	M 5 / 9	
			SLUT



- Evt. omskifte softkey-liste

¥

- Vælg menuen for deaktivering af kollisionsovervågning:
- Vælg menupunkt Manuel drift
 - Deaktivere kollisionsovervågning: Tryk tasten ENT, symbolet for kollisionsovervågning i driftsart-linien blinker
- ▶ Køres akser manuelt, pas på kørselsretningen
- Aktivere kollisionsovervågningen igen: Tryk tasten ENT

1



Kollisionsovervågning i automatikdrift



Funktionen håndhjulsoverlejring med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning kun mulig i standset tilstand (STIB blinker).

Når kollisions-overvågningen er aktiv, viser TNC´en i positions-displayet symbolet 🛀.

Når De har deaktiveret kollisionsovervågningen, så blinker symbolet for kollisionsovervågning i driftsart-linien.



Funktionerne M140 (se "Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140" på side 279) og M150 (se "Undertrykke endekontaktmelding: M150" på side 284) fører evt. til ikke programmerede bevægelser når ved afviklingen af denne funktion når TNC'en erkender en kollision!

TNC`en overvåger bevægelser blokvis, afgiver altså en kollisionsadvarsel i den blok, der ville forårsage en kollision og afbryder programafviklingen. En tilspændingsreducering som ved manuel drift finder generelt ikke sted.

Grafisk fremstilling af beskyttelsesrummet (FCL4-Funktion).

Med tasten billedskærm-opdeling kan De lade de på Deres maskine definerede kollisionslegemer vise tredimensionalt (se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok" på side 52).

Med trykket højre muse-taste kan De dreje totalbilledet af kollisionslegemet. Pr. softkey kan De også vælge mellem forskellige billedmodi:

Funktion	Softkey
Omskiftning mellem trådmodel og volumenbillede	
Omskiftning mellem volumenbillede og transparent billede	
Indblænding/udblænding af koordinatsystemet, der opstår ved transformeringer i kinematikbeskrivelsen	
Funktioner for drejning, rotering og zoom	E C









Positionering med manuel indlæsning

3.1 Programmere og afvikle 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 i DIN/ISO og direkte lade det udføre. Også cykler i TNC'en lader sig kalde. Programmet bliver lagret i filen \$MDI . Ved positionering med manuel indlæsning er det muligt at aktivere de yderligere status-display.

Anvend positionering med manuel indlæsning



Filen \$MDI må ikke indeholde et program-kald (%).

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) forpositioneret over emnet og positioneret på en sikkerhedsafstand på 5 mm over borestedet. Herefter bliver boringen udført med cyklus 1 **DYBDEBORING**.

%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Værktøj defineres: Nulværktøj, radius 5
N20 T1 G17 S2000 *	Værktøjs kald: Værktøjsakse Z,
	Spindelomdr.tal 2000 omdr./min.
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Værktøj frikøres (ilgang)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Værktøjet positioneres i ilgang over borestedet,
	spindel inde
N50 G01 Z+2 F2000 *	Værktøj positioneres 2 mm over boring
N60 G200 BORING *	Cyklus G200 boring defineres
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	Sikkerhedsafstand af værkt. over boring
Q201=-20 ;DYBDE	Dybde af boringen (fortegn=arbejdsretning)
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	Boretilspænding
Q2O2=10 ;FREMRYK-DYBDE	Dybden af den pågældende fremrykning før udkørsel
Q210=0 ;FTIDEN OPPE	Dvæletid oppe ved afspåning i sekunder
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	Koordinater til emne overkante
Q204=50 ;2. SAFSTAND	Positionen efter cklus, henført til Q203
Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE	Dvæletid på bunden af boringen i sekunder
N70 G79 *	Cyklus G200 kald af dybdeboring
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Værktøj frikøres
N9999999 %\$MDI G71 *	Program-slut

Retlinie-funktion **G00** (se "Retlinie i ilgang G00 Retlinie med tilspænding G01 F. . ." på side 231), cyklus **G200** BORING (se "BORING (cyklus G200)" på side 312).



Eksempel 2: Fjerne emne-skråflade ved maskiner med rundbord

Gennemføre grunddrejning med 3D-tastsystem. Se brugerhåndbogen Tastsystem-cykler, "Tastsystem-cykler i driftsarten manuel drift og el.håndhjul", afsnit "kompensere for emne-skråflade"

Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen

٥		Vælg driftsart: Positionering med manuel indlæsning
L	IV	Vælg rundbordsakse, indlæs den noterede drejevinkel og tilspænding F.eks. G00 G40 G90 C+2.561 F50
		Afslut indlæsning
I		Tryk extern START-taste: emnet oprettes ved drejning af rundbordet

i

Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI

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

\$	Vælg driftsart: Program- indlagring/editering
PGM MGT	Kald fil-styring: Tast PGM MGT (program styring)
ł	Markér filen \$MDI
	Vælg "Kopiere filen": Softkey KOPIERING
MÅL-FIL=	
BORING	Indlæs et navn, under hvilket det aktuelle indhold af filen \$MDI skal lagres
UDFØR	Udfør kopiering
SLUT	Forlade fil-styring: Softkey SLUT

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



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 en enkelt fil", side 122.



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 dertilhørende 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 sig i eet punkt, nulpunktet. En koordinat giver afstanden til nulpunktet i en af disse retninger. Således lader en position sig beskrive i planet ved to koordinater og i rummet ved tre koordinater.

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






4.1 Grundlaget

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. Udover hovedakserne X, Y og Z findes parallelt kørende hjælpeakser U, V og W. Drejeakser bliver betegnet med A, B og C. Billedet forneden til højre viser også samordningen mellem hjælpeakser hhv. drejeakser i forhold til hovedaksen.







Polarkoordinater

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

l modsætning til de retvinklede koordinater X, Y og Z beskriver polarkoordinater kun positionen i eet plan. Polarkoordinater har deres omdrejningspunkt i en pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelcenter). En position i et plan er således entydigt fastlagt ved:

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

Se billedet til højre for oven.

Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse

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

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





4.1 Grundlaget

Absolutte og inkrementale emne-positioner

Absolutte emne-positioner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater

Boring 1	Boring 2	Boring 3
X = 10 mm	X = 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 funktionen **G91** før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater til boring 4

X = 10 mm Y = 10 mm

Boring <mark>5</mark> , henført til <mark>4</mark>	Boring <mark>6</mark> , henført til <mark>5</mark>
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Absolutte og inkrementale polarkoordinater

Absolutte koordinater henfører sig altid til pol og vinkelhenføringsakse.

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







Vælg henføringspunkt

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

Angiver emne-tegningen relative henføringspunkter, så bruger De ganske enkelt cyklerne for koordinat-omregning (se "Cykler for koordinat-omregning" på side 457).

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 "henf.punkt-fastlægglse med 3D-tastsystemer".

Eksempel

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





4.2 Fil-styring: Grundlaget

Filer

Filer i TNC'en	Туре
Programmer i HEIDENHAIN-format i DIN/ISO-format	.H .I
smarT.NC-filer Struktureret unit-program Konturbeskrivelser Punkt-tabeller for bearbejdningspositioner	.HU .HC .HP
Tabeller for Værktøjer Værktøjs-veksler Paletter Nulpunkter Punkter Preset Snitdata Skærmaterialer, materialer Afhængige data (f.eks. inddelingspunkter)	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB .DEP
Tekst som ASCII-filer Hjælp-filer	.A .CHM
Tegningsdata som ASCII-filer	.DXF

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 næsten vilkårligt mange filer, i det mindste dog **25 GByte** (2-processor-udgaven: **13 GByte**).



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	.l	
Fil-navn	Fil-type	

Længden af filnavne må ikke overskride 25 tegn, ellers viser TNC`en ikke mere program-navnet komplet Tegnene * $\ / "? <>$. er ikke tilladt i filnavne.



Andre specialtegn og specielt mellemrum må De ikke anvende i filnavne.

Den maksimalt tilladte længde af filnavne må være så lange, at den maksimalt tilladte længde af stien ikke overskrider 256 tegn (se "Stier" på side 115).

Datasikring

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

Med den gratis dataoverførings-software TNCremo NT stiller HEIDENHAIN en simpel mulighed til rådighed, for fremstilling af backups af data gemt i TNC'en.

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



(> 2 GByte), kan det tage flere timer. Foretag sikkerhedskopieringen om natten.De skal fra tid til anden slette de filer De ikke mere

De skal fra tid til anden slette de filer De ikke mere behøver, så at TNC`en altid har ledig plads nok på harddisken til systemfiler (f.eks. værktøjs-tabeller)



Med harddiske er, afhængig af driftsbetingelser (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 Arbejde med fil-styringen

Biblioteker

Da De på harddisken kan lagre særdeles mange programmer hhv. filer, indlægger De de enkelte filer i et bibliotek (ordner), for at bevare overblikket. I disse biblioteker kan De oprette yderligere biblioteker, såkaldte underbiblioteker. 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 være så langt, at den maksimalt tilladte længde af stien ikke overskrider 256 tegn (se "Stier" på side 115).

Stier

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



Den maksimalt tilladte længde af stien, altså alle tegn fra drev, bibliotek og filnavn inklusiv udvidelse, må ikke overskride 256 tegn!

Eksempel

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Oversigt: Funktioner for fil-styring



Når De vil arbejde med den gamle fil-styring, så skal De med MOD-funktionen omstille til den gamle fil-styring (se "Ændre indstilling PGM MGT" på side 637)

Funktion	Softkey	Side
Kopiering af enkelte filer (og konvertering)		Side 122
Vælg mål-bibliotek		Side 122
Visning af bestemte fil-typer	VÆLG TYPE	Side 118
Anlægge en ny fil	NY FIL	Side 121
Visning af de sidste 10 valgte filer	SIDSTE FILER	Side 125
Slet fil eller bibliotek	SLET	Side 126
Markér fil	TAG	Side 127
Omdøbe en fil	OMDØBE ABC = XYZ	Side 129
Beskyt fil mod sletning og ændring	BESKYTTE	Side 129
Ophæve fil-beskyttelse		Side 129
Åbne et smarT.NC-program	ABNE_MED	Side 120
Styring af netdrev	NETVÆRK	Side 134
Kopiering af bibliotek		Side 125
Visning af biblioteker på et drev		
Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker	SLET ALT	Side 129

i

Kalde fil-styring

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

Det venstre, smalle vindue viser de eksisterende 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 før mappe-symbolet en mod højre rettet trekant, så er endnu yderligere underbiblioteker til stede, som De kan indblænde med tasten -/+ eller ENT.

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

Display	Betydning
Fil-navn	Navn med maximalt 25 karakterer
Туре	Fil-type
Størrelse	Filstørrelse i Byte
Ændret	Dato og klokken, for den sidste gang da filen blev ændret Datoformat indstillelig
Status	 Filens egenskaber: E: Programmet er valgt i driftsart programindlagring/editering S: Programmet er valgt i driftsart programtest M: Programmet er valgt i en programafviklings-driftsart P: Filen er beskyttet mod sletning og ændringer (Protected) +: Der er afhængige filer til stede (strukturerings-fil, værktøjs-indsatsfil)



Vælg drev, biblioteker og filer

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

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

i

3. skridt: Vælg fil

	Tryk softkey VÆLG TYPE	
URLG	Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller	
	vis alle filer: Tryk softkey VIS ALLE, eller	
4*.H ent	Brug wildcards, f.eks. visning af alle filer af filtype .H, som begynder med 4	
Markér fil i højre vindue:		
ULLG	Tryk softkey VÆLG, eller	
ENT	tryk tasten ENT	

Den valgte fil bliver aktiveret i den driftsart, fra hvilken De har kaldt filstyringen:



Vælge smarT.NC-programmer

Programmer fremstillet i driftsart smarT.NC kan De i driftsarten **program indlagring/editering** valgfrit åbne med smarT.NC-editoren eller med klartext-editoren. Standardmæssigt åbner TNC en **.HU**- og **.HC**-programmer altid med smarT.NC-editoren. Hvis De vil åbne programmer med Klartext-editoren, går De frem som følger:

 RMM
 Kald af fil-styring

 De bruger pil-tasterne eller softkeys, for at bevæge det lyse felt til en .HU eller en .HC-fil:



1

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

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



Fremstilling af en ny fil (kun mulig på drevet TNC:\)

Vælg biblioteket, i hvilket De vil fremstille filen



Kopiere en enkelt fil

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

P TIYE GO	
	Tryk softkey KOPIERING: Vælg kopieringsfunktion. TNC`en indblænder en softkeyliste med flere funktioner Alternativt kan De også anvende Shortcut CTRL+C, for at starte kopieringsforløbet
€ ок	Indlæs navnet på mål-filen og overfør med tasten ENT eller softkey OK: TNC´en kopierer filen i det aktuelle bibliotek, hhv. i det tilsvarende mål-bibliotek. Den oprindelige fil bliver bibeholdt, eller
	De trykker softkey vælg mål-bibliotek, for i et overblændingsvindue at vælge mål-biblioteket og overtage det med tasten ENT eller softkey OK: TNC´en kopierer filen med det samme navn ind i det valgte bibliotek. Den oprindelige fil er bibeholdt.
	TNC´en viser et overblændingsvindue med fremskridtsdisplayet, når De har startet kopieringsforløbet med tasten ENT eller softkey OK.

i

Kopiering af filer til et andet bibliotek

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

Højre vindue

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

Venstre vindue

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



- Vis funktionen for markering af filerne
- Flyt det lyse felt hen på filen, som De skal kopiere og markér. Ifald det ønskes, markerer De yderligere filer på samme måde



De markerede filer kopieres i mål biblioteket

Øvrige markerings-funktioner: se "Markere filer", side 127.

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

Overskrive 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
- ▶ Ingen fil overskrive: Tryk softkey NEJ eller
- ▶ Bekræfte overskrivelse af hver enkelt fil: Tryk softkey BEKRÆFT

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



Kopiering af tabeller

Når 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.
- 4.3 Arbejde me<mark>d fil</mark>-styringen

Softkey **ERSTAT FELTER** vises ikke, hvis De externt fra med en dataoverføringssoftware 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.

Filtypen fra den eksternt fremstillede tabel skal være **.A** (ASCII). I disse tilfælde kan tabellen så indeholde vilkårlige linienumre. Når De fremstiller fil-typen .T, så skal tabellen fortløbende indeholde linienumre begyndende med 0.

Eksempel

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

- Værktøjs-nummer (spalte T)
- Værktøjs-længde (spalte L)
- Værktøjs-radius (spalte R)
- Kopiere denne tabel fra det eksterne dataudstyr til et vilkårligt bibliotek
- Kopierer DE den eksternt fremstillede tabel med TNC`ens filstyring til den bestående tabel TOOL T:, TNC´en spørger, om den bestående værktøjs-tabel TOOL.T skal overskrives:
- Trykker De softkey JA, så overskriver TNC´en den aktuelle fil TOOL.T komplet. Efter kopieringen består TOOL.T altså af 10 linier. Alle spalter - naturligvis undtagen spalte nummeret, længde og radius - bliver nulstillet
- Eller De trykker softkey ERSTAT FELTER, så overskriver TNC`en i filen TOOL.T kun spalte nummer, længde og radius for de første 10 linier. Dataer for de resterende linier og spalter bliver ikke ændret af TNCèn

Kopiere et bibliotek



For at kunne kopiere biblioteker, skal De have indstillet billedet således, at TNC´en viser biblioteker i det højre billede (se "Tilpasse fil-styring" på side 130).

Vær opmærksom på at TNC`en ved kopiering af biblioteker kun kopierer de filer, som også bliver vist med den aktuelle filterindstilling

- Flyt det lyse felt i højre vindue til biblioteket som De vil kopiere.
- De trykker så softkey KOPIERE: TNC´en indblænder vinduet for valg af målbiblioteket.
- Vælge målbibliotek og bekræfte med tasten ENT eller softkey OK: TNC'en kopierer det valgte bibliotek inklusiv underbiblioteker i det valgte målbibliotek

Udvælge en af de sidst valgte filer





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 bibliotek

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



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

1

Markere filer

Markerings-funktion	Softkey
Flytte cursor opad	î
Flytte cursor nedad	ţ
Markering af enkelte filer	TAG FIL
Markér alle filer i bibliotek	TAG ALLE FILER
Ophæv markering for en enkelt fil	UNTAG FIL
Ophæv markering for alle filer	UNTAG ALLE FILER
Kopiering af alle markerede filer	KOP. TAS SD→SD



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:

_

-lyt det lyse felt til første fil			
TAG	Visning af markerings-funktioner: Tryk softkey MARKERING		
TRG FIL	Markering af fil: Tryk softkey FIL MARKERING		
î I	Flyt det lyse felt til næste fil Fungerer kun med softkeys, ikke navigere med piltaster!		
TAS FIL	Yderligere fil markering: Tryk softkey MARKERE FIL osv.		
кор. таб 550→550	Kopiere markerede filer: Tryk softkey KOP. MARK., eller		
SLUT	Slette markerede filer: Tryk softkey SLUT, for at forlade markerings-funktionen og i tilslutning hertil trykke softkey SLETTE, for at slette de markerede filer		

Markere filer med Shortcuts

- Flyt det lyse felt til første fil
- Tryk tasten CTRL og hold den trykket
- ▶ Flyt med piltasten Cursor-rammen til yderligere filer
- BLANK-taste markerer filen
- Når De har markeret alle de ønskede filer: Slip CTRL-tasten og udfør den ønskede filoperation



CTRL+A markerer alle de filer der befinder sig i det aktuelle bibliotek.

Hvis De istedet for tasten CTRL trykker tasten SHIFT, markerer TNC'en automatisk alle filer, som De har vælger med piltasterne.

1

Omdøbe en fil

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



- ► Vælg funktion for omdøbning
- Indlæs nyt fil-navn; fil-typen kan ikke ændres
- Udføre en omdøbning: Tryk tasten ENT

Øvrige funktioner

Beskytte en fil/ophæve filbeskyttelse

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

filen får status P

FLERE FUNKTIO.

Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.
 Aktivere filbeskyttelse: Tryk softkey BESKYTTELSE,



▶ Ophæve filbeskyttelse: Tryk softkey UBESKYT.

USB-udstyr tilslutte/fjerne

Flyt det lyse felt i venstre vindue



- ▶ Søge efter USB-**udstyr**
- For at fjerne USB-udstyr: De flytter det lyse felt til USB-udstyr

▶ Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.



Fjerne USB-udstyr

Yderligere informationer: Se "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)", side 135.

Tilpasse fil-styring

Menuen for tilpasning af fil-styringen kan De åbne enten med et museklik på stinavnet, eller pr. softkeys:

- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vælg den tredie softkey-liste
- ▶ Tryk softkey YDERLIG. FUNKT.
- Tryk softkey OPTIONER : TNC´en indblænder menuen for tilpasning af fil-styring
- Med piltasterne forskydes det lyse felt til den ønskede indstilling
- Med blank-tasten aktiveres/deaktiveres den ønskede indstilling

Følgende tilpasninger kan De foretage på fil-styringen:

Bookmarks

Med Bookmarks styrer De Deres biblioteks-favoritter. De kan tilføje eller slette det aktive bibliotek eller slette alle Bookmarks. Alle af Dem tilføjede biblioteker vises i Bookmark-listen og lader sig dermed hurtigt vælge

Billede

I menupunktet billede fastlægger De, hvilke informationer TNC'en skal vise i filvinduet

Dato-format

I menupunktet dato-format fastlægger De, i hvilket format TNC'en skal vise datoen i spalten **ændret**

Indstillinger

Når cursoren står i bibliotekstræet: Fastlægges, om TNC en ved tryk på pil til højre-tasten skal skifte vinduet, eller om TNC en evt. skal udklappe det forhåndenværende underbibliotek

Fil styri	ng		PROG	RAM- ÆSNING
TNC:\smarTNC	FR1			
H1 H60 H60 H60 PEDEDO PEDEDO PEDEDO Service SKI Service CC SKI D Service SKI SEV SEV SEV SEV SEV SEV SEV SEV	THC::SHRATSCO THC::SHRATSCO F31-n2wi Visnine COVIT Visnine COVIT Visnine COVEN Todsililange FC002R0 Indsililange FC002R0 Indsililange FC002R0 Indsililange FC002R0 Indsililange GC002R0 Indsililange GC002R0	НС::::::::::::::::::::::::::::::::::::	Stat - 206 206 206 206 206 206 206 206 206 206 206 206 206 206	H S Python Deeos DIAGNOSI data
	121 Objekter / 6864.0KByte	s / 16556.2MBytes fri		
		F	FLERE FUNKTIO.	SLUT

Arbejde med Shortcuts

Shortcuts er korte kommandoer, som De udløser med bestemte tastekombinationer. Korte kommandoer udfører altid en funktion, som De ligeledes kan udføre med en softkey. Følgende Shortcuts står til rådighed:

CTRL+S:

Vælg fil (se også "Vælg drev, biblioteker og filer" på side 118) CTRL+N:

Starte dialog, for at fremstille en ny fil/et nyt bibliotek (se også "Fremstilling af en ny fil (kun mulig på drevet TNC:\)" på side 121)

CTRL+C:

Starte dialog, for at kopiere valgte filer/biblioteker (se også "Kopiere en enkelt fil" på side 122)

CTRL+R:

Starte dialog, for at omdøbe valgte filer/biblioteker (se også "Omdøbe en fil" på side 129)

Tasten DEL

Starte dialog, for at slette valgte filer/biblioteker (se også "Slette en fil" på side 126)

■ CTRL+O:

Starte åbne-med-dialog (se også "Vælge smarT.NC-programmer" på side 120)

CTRL+W:

Omskifte billedskærm-opdeling (se også "Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr" på side 132)

■ CTRL+E:

Indblænde funktioner for tilpasning af fil-styring (se også "Tilpasse filstyring" på side 130)

CTRL+M:

Forbinde USB-udstyr (se også "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)" på side 135)

CTRL+K:

Fjerne USB-udstyr (se også "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)" på side 135)

Shift+piltaste til hhv. fra:

Flere filer hhv. markere biblioteker (se også "Markere filer" på side 127)

Tasten ESC: Afbryde funktion



Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr



PGM MGT

VINDUE

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal Die indrette datainterfacet (se "Indretning af datainterface" på side 625).

Hvis De overfører data over det serielle interface, så kan i afhængighed af den anvendte dataoverførings-software optræde problemer, som De med gentagne udførelser af overførslen kan fjerne.

Kald af fil-styring

Vælg billedskærm-opdeling for dataoverførslen: Tryk softkey VINDUE. TNC'en viser i den venstre billedskærmhalvdel alle filer i det aktuelle bibliotek og i den højre billedskærmhalvdel alle filer, som er gemt i rod-biblioteket TNC:\

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.



1

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

Vælge andet drev eller bibliotek: Tryk softkey´en for valg af bibliotek, TNC`en viser et overblændingsvindue. De vælger i overblændingsvinduet med piltasterne og tasten ENT det ønskede bibliotek

	Overføre en enkelt fil: Tryk softkey KOPIERE, eller
TRG	overføre flere filer: Tryk softkey MARKERE (på den anden softkey-liste, se "Markere filer", side 127)

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



Afslutte en dataoverførsel: Forskyd det lyse felt til venstre vindue og tryk derefter softkey VINDUE. TNC'en viser igen standardvinduet for fil-styring

48

For ved den dobblte fil-vindues-fremstilling at vælge et andet bibliotek, trykker De softkey´en for biblioteksvalg. De vælger i overblændingsvinduet med piltasten og tasten ENT det ønskede bibliotek!



TNC´en i netværk

For at tilslutte Ethernet-kortet til Deres netværk, se "Ethernet-interface", side 629.

For at tilslutte iTNC´en med Windows XP til Deres netværk, se "Netværk-indstillinger", side 689.

Fejlmeldinger under netværks-driften protokollerer TNC'en (se "Ethernet-interface" på side 629).

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

Forbinde og løsne netværksdrev



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

NETVÆRK

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

Funktion	Softkey
Fremstilling af netværks-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.
Afbrydelse af netværks-forbindelser	AFBRYD Forbind.
Automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC`en TNC´en skriver i spalten Auto et A , når forbindelsen er blevet fremstillet automatisk	AUTOM. FORBIND.
lkke automatisk fremstilling af netværks- forbindelser ved indkobling af TNC´en	INGEN AUTOM. FORBIND.

Opbygningen af en netværks-forbindelse kan godt tage nogen tid. TNC en viser så 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.

Manual operation	Pro Fil	grammi e name	ng anc = <mark>1700</mark>	l edi 10.H	ting		I
C:\ G:\ G:\ H:\		TNC:NDUMP	PGM*.*	Bytes S	tatus Date	Time	M _
⊕ ∰ M:\ ⊕ ∰ P:\ ⊕ ∰ R:\		NEU FRAES_2	.BAK .CDT	331 11062	05-10-200 27-04-200	94 12:26:31 95 07:53:40	s _
		NEU	.CDT .D	4768	27-04-200	15 07:53:42	
⊕		Cap doug1	.D .dxf	856 I 1706K	M 18-04-200 24-08-200	6 13:11:30 5 08:01:46	
	5M	wzpl	.dx1 .dxf	22611 686	18-01-200	1 10:37:38	
	10	1639	.н .н	7832K 1694 S	+ 12-07-200	5 10:00:45	
PENDEL PENDEL	-N E NC Lde	74 file(5) 11488413	kbyte vac	ant		
PAGE	PAGE	DELETE	TAG	RENAME ABC = XY	Z	MORE	END

USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)

Særdeles enkelt kan De sikre data over USB-udstyret hhv. indspille i TNC'en. TNC'en understøtter følgende USB-blokudstyr

- Diskette-drev med filsystem FAT/VFAT
- Memory-sticks med filsystem FAT/VFAT
- Harddiske med filsystem FAT/VFAT
- CD-ROM-drev med filsystem Joliet (ISO9660)

Sådanne USB-udstyr genkender TNC`en automatisk ved isætning. USB-udstyr med andre filsystemer (f.eks. NTFS) understøtter TNC`en ikke. TNC'en afgiver ved indstikning så fejlmeldingen **USB: TNC understøtter ikke udstyret**.

TNC'en afgiver fejlmeldingen **USB: TNC understøtter ikke udstyret** også, når De tilslutter en USB-Hub. I dette tilfælde kvitteres meldingen ganske enkelt med tasten CE.

> Principielt skulle alle USB-udstyr med oven nævnte filsystemer kunne tilsluttes TNC`en. Skuller der trods alt optræde problemer, sæt Dem da venligst i forbindelse med HEIDENHAIN.

I fil-styringen ser De USB-udstyr som et selvstændigt drev i bibliotekstræet, så at De kan udnytte de i de foregående afsnit beskrevne funktioner fot filstyring.

[Ų]	
L		Г	

Maskinfabrikanten kan for USB-udstyr angive faste navne. Vær opmærksom på maskin-håndbogen!



For at fjerne et USB-udstyr, skal de grundlæggende gå frem som følger:

- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Med piltasten vælges det venstre vindue
- Med piltaste vælges USB-udstyret der skal fjernes
- ▶ Skift af softkey-lister
- ► Vælg øvrige funktioner:
 - Vælg funktionen for fjernelse af USB-udstyr: TNC`en fjerner USB-udstyret fra bibliotekstræet
 - Afslut fil-styring

Omvendt kan De et tidligere fjernet USB-udstyr igen tilslutte, idet De trykker følgende softkey:



PGM MGT

+

¥

Þ

NETVÆRK

ĽØ

▶ Vælg funktion for gentilslutning af USB-udstyr

1

4.4 Åbne og indlæse programmer

Opbygning af et NC-program i DIN/ISO-format

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

TNC nummererer blokkene i et bearbejdnings-program automatisk, i afhængighed af MP7220. MP7220 definerer bloknummer-skridtbredden.

Den første blok i et program er kendetegnet med %, program-navnet og den gyldige måleenhed G70/G71.

De efterfølgende blokke indeholder informationer om:

- Råemnet
- Værktøjs-kald
- Tilspænding og omdrejningstal
- Kør til en sikkerheds-position
- Banebevægelser, cykler og yderligere funktioner.

Den sidste blok i et program er kendetegnet med **N99999999** %, program-navnet og den gyldige måleenhed (G70/G71).

吵

HEIDENHAIN anbefaler, at De efter værktøjs-kaldet grundlæggende kører til en sikkerheds-position, for at TNC'en derfra kollisionsfrit kan positionere til en bearbejdning!

Definere råemne: G30/G31

Direkte efter åbningen af et nyt program definerer De et kasseformet, ubearbejdet emne. Denne definition behøver TNC'en for den grafiske simulering. Siderne af kassen må maximalt være 100 000 mm lang og ligge parallelt til akserne X,Y og Z. Dette råemnel er fastlagt ved to af dets hjørne-punkter:

- MIN-punkt G30: mindste X-,Y- og Z-koordinater for kassen; indlæs absolut- værdier
- MAX-punkt G31: største X-,Y- og Z-koordinater for kassen; indlæs absolut- eller inkremental-værdier (med G91)



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





Åbning af et nyt bearbejdnings-program

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

\Rightarrow	Vælg driftsart program-indlagring/editering			
PGM MGT	Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT			
Vælg det biblid	otek, Hvori De vil lagre det nye program:			
FIL-NAVN =	ALT.H			
ENT	Indlæs det nye program-navn, bekræft med tasten ENT			
MM	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 ?			
Z	Indlæs spindelakse			
DEF BLK-FORM: MIN-PUNKT ?				
0 ent 0 ent	Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MIN-punkter			
-40 <u>ENT</u>				

ĺ

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

Eksempel: Vis råemnet i et NC-program

%NEU G71 *	Program-start, navn, måleenhed
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelakse, MIN-punkt-koordinater
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punkt-koordinater
N9999999 %NY G71 *	Program-slut, navn, måleenhed

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

Hvis De ingen råemne-definition vil programmere, afbryder De dialogen ved **spindelakse Z - planet XY** 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.



Programmere værktøjs-bevægelser

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



 Vær opmærksom på, at skrivning med store bogstaver er aktiv.

Eksempel for en positioneringsblok



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



Overføre Akt.-positioner

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

- Programmérer kørselsblokke
- Programmérer cykler
- Definere værktøjer med G99

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.

TNC'en lader softkey-listen for aksevalg være aktiv så længe, til De igen udkobler denne ved fornyet tryk på tasten "overtage Akt.-position". Disse forhold gælder så også, når De gemmer den aktuelle blok og pr. banefunktionstaste åbner en ny blok. Når De vælger et blokelement, i hvilket De pr. softkey skal vælge et indlæsealternativ (f.eks. radiuskorrekturen), så lukker TNC'en ligeledes softkey-listen for aksevalg.

Funktionen "overtage Akt.-Position" er ikke tilladt, når funktionn transformere bearbejdningsplan er aktiveret

HEIDENHAIN iTNC 530



Editering af program



ᇝ

De kan så kun editere et program, når det ikke lige bliver afviklet i en maskin-driftsart af TNC'en. TNC'en tillader ganske vist curseren i blokken, med forhindrer dog at gemme ændringer med en fejlmelding

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

Funktion	Softkey/Taster
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	
Spring til program-start	
Spring til program-ende	
Ændre positionen af de aktuelle blokke i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret for den aktuelle blok	
Ændre positionen af de aktuelle blokke 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	-
Vælge en bestemt blok: Tryk tasten GOTO, indlæs det ønskede bloknummer, bekræft med tasten ENT. Eller: Indlæs bloknummerskridt og overspringe antallet af indlæste linier ved tryk på softkey N LINIE opad eller nedad	

i



Ζ

Funktion	Softkey/Taste
Sæt værdien af et valgt ord på nul	CE
Slet forkerte værdier	CE
Slet fejlmelding (ikke blinkende)	CE
Slet det valgte ord	NO ENT
Slet den valgte blok	DEL
Slet cykler og programdele	DEL
Indføje blok, som De sidst har 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.
- ► Afslutte ændring: Tryk tasten 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.



4.4 Åbne og indlæse <mark>pr</mark>ogrammer

Søge ens ord i forskellige blokke

For denne funktion softkey AUTOM. SÆT 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.



Hvis De har startet søgningen i meget lange programmer, indblænder TNC`en et vindue der viser hvor langt man er nået. Herudover kan De pr. softkey afbryde søgningen.

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

Find vilkårlig tekst

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

1
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 MARKERE BLOK. TNC en lægger et lyst felt bag det første sted i bloknummeret og indblænder softkey AFBRYD 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 ABFRYD MARKERING
- Kopiere markeret programdel: Tryk softkey KOPIERE BLOK, slette markeret programdel: Tryk softkey SLET BLOK. TNC´en lagrer den markerede blok
- vælg med piltasten den blok, efter hvilken De vil indføje den kopierede (slettede) programdel



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

▶ Indføje en gemt programdel: Tryk softkey INDFØJ BLOK

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

Søgefunktionen i TNC´en

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

► Vælg evt. en blok, i hvilken ordet der søges er gemt

FIN
G

Vælg søgefunktion: TNC´en inblænder søgevinduet og som en	bg
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)
- HELE ORD OFF ON

UDFØR

UDFØR

VIDERE

+40

- Evt. ændre søgeoption
- 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 overblændingsvindueet, i hvilket det sidste søgeelement blev vist. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	SIDSTE Søge Elemeint
Vise overblændingsvinduet, i hvilket mulige søgeelementer for den aktuelle blok er gemt. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	ELEMENTER AKTUELLE 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

1

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

Søge/udskifte vilkårlige tekster

r Sp	Funktionen søge/udskifte er ikke mulig, når
~0	et program er beskyttet
	når programmet netop bliver afviklet af TNC´en
	Med funktionen UDSKIFT ALLE skal De passe på

Med funktionen UDSKIFT ALLE skal De passe på, at De ikke af vanvare udskifter tekstdele, der egentlig skulle forblive uændrede. Udskiftede tekster er uigenkaldelig tabt.

Vælg evt. en blok, i hvilken ordet der søges er gemt

FIND

- Vælg søgefunktion: TNC en inblænder søgevinduet og viser i softkey-listen de til rådighed stående søgefunktioner
- SØG + ERSTAT

Ζ

VIDERE

- Aktivér udskiftning: TNC´en viser i overblændingsvinduet en yderligere indlæsemulighed for teksten, der skal indsættes
- Indlæs teksten der søges efter, pas på med store og små bogstaver, bekræft med tasten ENT
- Indlæs teksten der skal indsættes, pas på skrivning med store-/små bogstaver
- Indled søgeforløb: TNC´en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner)
- HELE ORD OFF ON UDFØR

UDFØR

- Evt. ændre søgeoption
- Start søgeforløb: TNC'en springer til den næste søgte tekst
- For at erstatte teksten og herefter springe til det næste findested: Tryk softkey ERSTAT, eller for at erstatte alle fundne tekststeder: Tryk softkey ERSTAT ALLE, eller for ikke at erstatte teksten og springe til det næste fundsted: Tryk softkey IKKE ERSTATTE
- Afslut søgefunktion

HEIDENHAIN iTNC 530



4.5 Programmerings-grafik

Aktivering af programmerings-grafik

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

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



Softkey AUTOM. SÆT TEGNE 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. TEGNE på UDE.

AUTOM. TEGNE INDE tegner ingen programdel-gentagelser med.

Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program

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

► Fremstille grafik: Tryk softkey RESET + START

Øvrige funktioner:

RESET + START

Funktion	Softkey
Fremstilling af komplet programmerings-grafik	RESET + START
Fremst. af programmerings-grafik blokvis	ENKEL START
Fremstille programmerings-grafik komplet eller komplettere efter RESET + START	START
Standse programmerings-grafik. Denne softkey vises kun, medens TNC'en fremstil. en programmerings-grafik	STOP
Tegne programmerings-grafik påny, hvis f.eks. linier blev slettet ved overskæringer	GENTEGN



Ind og udblænding af blok-numre



- Skift softkey-liste: Se billedet til højre for oven
- Indblænde blok-numre: Sæt softkey VIS UDBLÆNDE SÆT BLOK-NR. på VIS
- Udblænde blok-numre: Sæt softkey VIS UDBLÆNDE. SÆT BLOK-NR. på UDBLÆND.

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	← → ↓ ↑
Formindske rammen - for formindskelse hold softkey trykket	
Forstørre rammen - for forstørrelse hold softkey trykket	



Med softkey RÅEMNE UDSNIT overtages det valgte område

Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM genfremstiller De det oprindelige udsnit igen.





4.6 3D-liniegrafik (FCL2-funktion)

Anvendelse

Med den tredimensionale liniegrafik kan De lade fremstille de programmerede kørselsveje fra TNC`en tredimensionalt. For hurtigt at kunne se detaljer, står den kraftfulde zoom-funktion til rådighed.

I særdeleshed eksternt fremstillede programmer kan De med 3Dliniegrafikken teste for uregelmæssigheder allerede før bearbejdningen, for at undgå uønskede bearbejdningsmærker på emnet. Sådanne bearbejdningsmærker optræder eksempelvis, hvis punkter fra postprocessoren bliver afgivet forkert.

For at De hurtigt kan opspore fejlsteder, markerer TNC`en i det venstre vindue den aktive blok i 3D-liniegrafikken med en anden farve (grundindstilling: Rød).

For at skifte billedskærm-opdeling program til venstre og grafik til højre: Tryk tasten SPLIT SCREEN og softkey PROGRAM + 3D-LINIEN

MANUEL DRIFT	PROGRAM-:	NDLÆSI	NING			
x3015 671 * N10 De0 01 P01 N20 De0 02 P01 N30 De0 03 P01 N35 De0 03 P01 N35 De0 035 P01 N36 De0 035 P01 N36 De0 030 P01 N36 De0 030 P01 N30 D00 030 P01 N30 P00 N30 P0	+0* +0* -40* +10* -90* +00* +0* +05* 1 -0* 1 -500*					H
MARKER MA ENDEPUNKT ELE OFF ON OFF	RKÉR SORTERE MENTET BIOK ON NUMRE	Q INFO	VIS BLENDET BLOK NR.	GENTEGN	FJERN GRAFIK	AUTO TEGNING OFF ON

1

Funktioner for 3D-liniegrafik

Funktion	Softkey
Indblænde zoom-ramme og forskyde opad For forskydning hold softkey trykket	Î
Indblænde zoom-ramme og forskyde nedad For forskydning hold softkey trykket	ţ
Indblænde zoom-ramme og forskyde mod venstre For forskydning hold softkey trykket	-
Indblænde zoom-ramme og forskyde mod højre. For forskydning hold softkey trykket	~
Forstørre rammen - for forstørrelse hold softkey trykket	
Formindske rammen - for formindskelse hold softkey trykket	
Tilbagestille udsnits-forstørrelsen, så at TNC´en viser emnet svarende til den programmerede BLK-form	EMNE SOM BLOKFORM
Overfør udsnit	OVERFØR UDSNIT
Dreje emnet medurs	
Dreje emnet modurs	
Vippe emnet bagud	
Vippe emnet fremad	
Forstørre fremstilling skridtvis. Er fremstillingen forstørret, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet Z .	+
Formindske fremstilling skridtvis. Er fremstillingen formindsket, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet Z .	-
Vis emnet i oprindelig størrelse	1:1
Vis emnet i det sidst aktive billede	SIDSTE BILLEDE
Vise/ikke vise det programmerede slutpunkt med et punkt på linien	HARKER ENDEPUNKT OFF ON



Funktion	Softkey
Vise/ikke vise den i venstre vindue valgte NC-blok i 3D-liniegrafikken fremhævet med farve	MARKÉR Elementet OFF on
Vise/ikke vise blok-numre	UIS BLENDET BLOK NR.

De kan også med musen betjene 3D-liniegrafikken. Følgende funktioner står til rådighed:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen. TNC'en viser et koordinatsystem, som fremstiller den momentant aktive opretning af emnet. Efter at De har sluppet den højre musetaste, orienterer TNC'en emnet i den definerede opretning
- For at forskyde den fremstillede grafik: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen. TNC en forskyder emnet i den pågældende retning. Efter at De har sluppet den midterste musetaste, forskyder TNC en emnet til den definerede position
- For at zoome med musen et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres det firkantede zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en emnet på den definerede område
- ▶ For med musen hurtigt at zoome ud- og ind: Drej musehjulet frem hhv. tilbage

1

Fremhæve NC-blokke i grafikken med farve



- Omskifte softkey-liste
- Vis den i billedskærmen til venstre valgte NC-blok i 3Dliniegrafik til højre markeret med farve: Softkey AKT. ELEM. SÆTTES MARKERING UDE / INDE. på INDE
- Vis den i billedskærmen til venstre valgte NC-blok i 3Dliniegrafik til højre markeret med farve: Softkey AKT. ELEM. SÆTTES MARKERING UDE / INDE. på INDE

Ind og udblænding af blok-numre



- Omskifte softkey-liste
- Indblænde blok-numre: Sæt softkey VIS UDBLÆNDE SÆT BLOK-NR. på VIS
- Udblænde blok-numre: Sæt softkey VIS UDBLÆNDE.
 SÆT BLOK-NR. på UDBLÆND.

Sletning af grafik



GRAFIK

- Omskifte softkey-liste
- ▶ Slette grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

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 karakterer), der som kommentarer eller over-skrifter giver bedre overblik over hvor de enkelte arbejdsprocesser findes i programmet.

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

Det letter specielt senere ændringer i et program. Inddelings-blokke indføjer De på vilkårlige steder i bearbejdnings-programmet Sektioner kan vises i et selvstændigt vindue, hvor der yderligere kan editeres og tilføjes sektioner.

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

Vis inddelings-vindue/skift aktivt vindue



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



Skift af 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.



 Tryk softkey INDFØJ INDDELING eller tryk tasten * på ASCII-tastaturet

Indlæs sektions-tekst over alfa-tastaturet



Evt. ændre inddelingsdybden pr. softkey

Vælg blokke i inddelings-vindue

Hvis De i et inddelings-vindue springer fra blok til blok, fører TNC'en blok-visningen i program-vinduet med.. :NONE.

MANUEL DRIFT	PROGRAM-IND	LÆSNING	
SNEUGL G71 * *- Program head N10 G20 G31 G40 X+0 N20 G31 G40 X+1 N20 G31 G40 X+1 N20 G31 G40 X+0 N20 G40 X+0 N20 G41 X-177.0 N20 G41 X-177.0 N20 G41 X-177.0 N20 G41 X-177.0 N20 G41 X-100 X+100 N120 X+50 Y+0+ N120 X+50 Y+0+ N120 X+50 Y+0+	Y+0 Z-40. 80 Y+100 Z+0. 11 12m)	NPEUGL G71 * - Program head - Cont (Endsill 12mm) - Pocket left side - Pocket left side - Tool 2 (Crilling Bam) - Group of holes - Bolt hole NB9999999 NVEUGL G71 *	H
		SIDE 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

- Indlæse data for en program-blok, så trykkes ";" (semikolon) på alfatastaturet – TNC'en viser spørgsmålet Kommentar?
- Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten END

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 kommer til syne ved enden af blokken TNC'en viser spørgsmålet Kommentar?
- Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten END

Kommentar i egen blok

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

Funktioner ved editering af kommentarer

Funktion	Softkey
Gå til starten af kommentaren	
Gå til enden af kommentaren	SLUT
Gå til starten af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn	
Gå til enden af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn	NASTE ORD
Skift om mellem indføje- og overskrive-modus	UNDSAT OVERSKRIV

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING Kommentar ?	
%NEU G71 N10 G30 N20 G31 N40 T1 N40 T1 N40 G42 N10 G42 N100 G42 N120 X+5 N130 G20 N140 X+5 N150 G00 N150 G42 N150 G42 N150 G42 N150 G42 N160 Z+1 N9999999 S44	* G17 X+0 Y+0 Z-40* G90 X+100 Y+100 Z+0* 12 17 S5000* G40 G90 Z+100* G40 G90 Z+100* G25 R20* 00 Y+50* 0 Y+0* R15* Y+50* G40 X-20* 00 M2* 9 %NEU G71 *	H S V T V Denos DEAGNOSIS J SIGNOSIS J SIGNOSIS J SIGNOSIS J SIGNOSIS
BEGYND S	LUT SIDSTE NASTE INDSAT ORD ORD OVERSKRIV	



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.

Åbne og forlade tekst-fil

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
- ► Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vise filer af typn .A: Tryk efter hinanden softkey VÆLG TYPE og softkey VIS .A
- Vælg fil og åben med softkey VÆLG eller tasten ENT eller åbne en ny fil: Indlæs et nyt navn, bekræft 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	N#STE ORD
Cursor et ord til venstre	
Cursor til den næste billedskærmside	SIDE
Cursor til den forrige billedskærmside	SIDE
Cursor til fil-start	
Cursor til fil-enden	SLUT



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

Tekst editering

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

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

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

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



Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen

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

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

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



▶ Tryk softkey MARKERE BLOK

Flyt cursoren til den karakter, hvor tekstmarkeringen skal slutte. Hvis De flytter cursoren med pil-tasten direkte opad og nedad, 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
Den markerede blok slettes og gemmes midlertidigt	SLET BLOK
Den 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



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



Tryk softkey VEDHÆNG TIL FIL. TNC´en viser dialogen Mål-fil =

Indlæs sti og navn på bestemmelses filen. TNC'en hænger den markerede tekstblok på bestemmelses filen. Hvis der ikke eksisterer en 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 INDFØJE FRA 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
- ▶ Søge tekst: Tryk softkey UDFØR
- ▶ Forlade søgefunktion tryk softkey SLUT

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING Søg tekst :		
Fil: 3516 A	LINIE: Ø SPALTE: 1 INSERT		
BEGIN PGM 35	16 MM		M
1 BLK FORM 0.1	Z X-90 Y-90 Z-40		
2 BLK FORM 0.2	X+90 Y+90 Z+0		
3 TOOL DEF 50			Is 🗆
4 TOOL CALL 1	Z 51400		Г Ц.
5 L Z-20 R0 F	MAX		
6 L X+0 Y+100	RØ F MAX M3		
7 L Z-20 R0 F	MAX		T [] []
8 L X+0 Y+80 R	L F250		
9 FPOL X+0 Y+0			
10 FC DR- R80	CCX+0 CCY+0		Bythop
11 FCT DR- R79	5 COX - ED 202 COU 49		
12 FOT DRT RBC	00,788,282 001-40		Demos
14 FCT DR+ P10			
15 FSELECT 2			DIAGNOSI
16 FCT DR- R76	CCX+69-282 CCY-40		Q .
17 FCT DR- R7,	5		
18 FCT DR- R80	CCX+0 CCY+0		
19 FSELECT 1			Info 1/3
20 FCT DR- R7,	5		1 2 1
[-		1	1
50G 5	DORE/	UDEAD	EL 11 T
MOUNI OF		UDF ØR	SLUI

1

4.10 Lommeregneren

Betjening

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

- Med tasten CALC indblændes lommeregneren hhv. slukkes 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	/
Parentes-regning	()
PI (3.14159265359)	Р
Vis resultat	=

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING Koordinater ?	
XNEU G71 N10 G30 N20 G31 N40 T1 C N60 C N80 G00 N100 G42 N120 X+5 N120 X+5 N130 G26 N140 X+0 N150 G00 N150 G00	* G17 X+0 Y+0 Z-40* G90 X+100 Y+100 Z+0* 17 S5000* 00 G40 G90 Z+100 G40 G90 X+0 Y+0* G25 R2 00 Y+50 00 Y+50 00 Y+50 17 S0* 17 S0* 10 S0* 17 S0* 10 S0*	H S V Prihon Desos DIGNOSIS DIGNOSIS DIGNOSIS DIGNOSIS DIGNOSIS
		C.0.1

Overtage beregnet værdi i programmet

- Med piltasterne vælges ordet, i hvilket den beregnede værdi skal overtages
- Med tasten CALC indblændes lommeregneren og den ønskede beregning gennemføres
- Tryk tasten "overtage Akt.-position": TNC´en overtager den beregnede værdi 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 brug af 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 ophævet 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

- Vise hjælp: Tryk tasten HELP
 - Gennemlæs fejlbeskrivelser og mulighederne for afhjælpning af fejl. Evt. viser TNC`en yderligere hjælpe-informationer, som ved fejlsøgning kan være til hjælp for HEIDENHAIN-medarbejderen. Med tasten CE lukker De hjælpe-vinduet og kvitterer samtidig den opståede fejlmelding
 - Afhjælp fejlen som beskrevet i hjælp-vinduet



4.12 Liste over alle tænkelige fejlmeldinger

Funktion

Med denne funktion kan De lade et overblændingsvindue vise, i hvilket TNC`en viser alle tænkelige fejlmeldinger. TNC` en viser såvel fejl der kommer fra NC som også fejl, som bliver afgivet af maskinfabrikanten.

Vise fejlliste

Så snart mindst en fejlmelding opstår kan De lade listen vise:

ERR

- ▶ Vise liste: Tryk tasten ERR
- Med piltasten kan De vælge en af de tænkelige fejlmeldinger
- Med tasten CE eller tasten DEL sletter De fejlmeldingen fra overblændingsvinduet, som momentant er valgt. Hvis kun een fejlmelding opstår, lukker overblændingsvinduet sig samtidigt
- Lukke overblændingsvindue: Tryk tasten ERR påny. Opståede fejlmeldinger bliver bibeholdt

Parallelt med fejllisten kan De også lade den altid tilhørende hjælpetekst vise i et separat vindue: Tryk tasten HELP.

MANUEL F	'GM-hoved kan ikke	ændres
XNE Carsas iii N10 in a progr BEGIN PGM N20 File manage N60 G00 C N80 G00 C N80 G00 C N100 G42 N110 X+10 Colline Colli	Dise Dise 01: 01: 02: 02: 03: 02: 04: 02: 05: 02: 05: 02: 05: 02: 05: 02: 02: 02:00* 02: 02:00* 02: 02:00* 02: 02:00*	blocks biosososos). be dited. ction in the Python
N140 X+0 N150 G00 N160 Z+10 N99999999	Y+50* G40 X-20* 0 M2* %NEU G71 *	Diagnosis Case -
HEIDENHAIN	GEMME SERVICE- FILER	SLUT



Vindues-indhold

Spalte	Betydning
Nummer	Fejlnummer (-1: Ingen fejlnummer defineret), som bliver tildelt af HEIDENHAIN eller maskinfabrikanten
Klasse	Fejlklasse Fastlægger, hvorledes TNC`en bearbejder denne fejl:
	ERROR Programafviklingen bliver afbrudt af TNC´en (INTERNT STOP)
	FEED HOLD Tilspændings-frigivelse bliver slettet
	PGM HOLD Programafviklingen bliver afbrudt (STIB blinker)
	PGM ABORT Programafviklingen bliver afbrudt (INTERNT STOP)
	EMERG. STOP NØD-STOP bliver udløst
	RESET TNC'en udfører en varmstart
	WARNING Advarsel, programafviklingen fortsætter
	INFO Info-melding, programafviklingen bliver fortsat
Gruppe	Gruppe. Fastlægger, fra hvilken del af driftssystem-softwaren fejlmeldingen blev genereret
	OPERATING
	PROGRAMMING
	PLC
	GENERAL
Fejlmelding	Fejltekst, som TNC`en altid viser

i

Kalde hjælpesystemet TNCguide

Pr. softkey kan De kalde hjælpesystemet i TNC`en. Med det samme får De indenfor hjælpesystemet den samme fejlerklæring, som De også får ved tryk på tsten HELP.



Hvis maskinfabrikanten også stiller et hjælpesystem til rådighed, så indblænder TNC´en en yderligere softkey MASKINFABRIKANT, med hvilken De kan kalde dette separate hjælpesystem. Der finder De så flere, detaljerede informationer om opståede fejlmeldinger.



► Kald af hjælp til HEIDENHAIN-fejlmeldinger

- MASKIN-FABRIKANT
- Hvis til rådighed, kald af hjælp til maskinspecifikke fejlmeldinger



Generere servicefiler

Med denne funktion kan De gemme alle for servicebrug relevante data i en ZIP-fil. De relevante data i NC og PLC bliver gemt af TNC'en i filen **TNC:\service\service<xxxxxx>.zip**. Navnet på filen fastlægger TNC'en automatisk, hvorved **<xxxxxxx>** som entydig tegnfølge fremstiller systemtiden.

Der står følgende muligheder til rådighed for at generere en servicefil:

- Tryk softkeys GEMME SERVICE-FILER efter at De har trykket tasten ERR
- Eksternt fra med dataoverførings-softwaren TNCremoNT
- Ved styrt af NC-softwaren på grund af en tungtvejende fejl generer TNC`en servicefilerne automatisk
- Yderligere kan maskinfabrikanten for PLC-fejlmeldinger ligeledes automatisk lade servicefiler generere.

Blandt andet bliver følgende filer gemt i servicefilen:

- Logbog
- PLC-logbog
- Valgte filer (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) af alle driftsarter
- *.SYS-filer
- Maskin-parametre
- Informations- og protokolfiler for driftssystemet (delvis aktivérbare med MP7691)
- PLC-hukommelsesindhold
- I PLC:\NCMACRO.SYS definerede NC-makros
- Informationer om hardwaren

Yderligere kan De efter anvisning af serviceafdelingen deponere en yderligere styrefil **TNC:\service\userfiles.sys** i ASCI-format. TNC'en pakker så også de der definerede filer med i ZIP-filen.



4.13 Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion)

Anvendelse

Hjælpesystemet TNCguide står kun til rådighed, hvis Deres styringshardware råder over mindst 256 MByte arbejdshukommelse og yderligere FCL3 er fastlagt.

Det kontextsensitive hjælpesystem **TNCguide** indeholder brugerdokumentationen i HTML-format. Kaldet af TNCguide sker med HELPtasten, hvorved TNC en delvis situationsafhængig direkte viser de tilhørende informationer (kontextsensitivt kald).

Standardmæssigt bliver den tyske og engelske dokumentation medleveret med den pågældende NC-software. De resterende dialogsprog stiller HEIDENHAIN gratis til rådighed for download, så snart den pågældende oversættelse er til rådighed (se "Downloade aktuelle hjælpefiler" på side 172).

> TNC`n forsøger grundlæggende at starte TNCguide´en i det sprog, som De har indstillet som dialogsprog på Deres TNC. Hvis filerne i dette dialogsprog på Deres TNC endnu ikke står til rådighed, så åbner TNC`en den engelsje udgave.

Følgende bruger-dokumentationer er i øjeblikket til rådighed i TNCguide´en:

- Bruger-håndbogen Klartext-dialog (BHBKlartext.chm)
- Bruger-håndbogen DIN/ISO (BHBIso.chm)
- Bruger-håndbogen Tastsystem-cykler (**BHBtchprobe.chm**)
- Bruger-håndbogen smarT.NC (Lods-format, BHBSmart.chm)
- Liste over alle NC-fejlmeldinger (errors.chm)

Yderligere er også bogfilen **main.chm** til rådighed, i hvilken alle eksisterende chm-filer er fremstillet sammenfattet.



Som option kan maskinfabrikanten endnu integrere maskinspecifikke dokumentationer i **TNCguide**. Disse dokumenter vises så som en separat bog i filen **main.chm**.

	TNCguide			in the
ndhold Index Søg	Tastoystew-ogkler i -driftsanterne wanuel og el. håndhjul / Introduktion			
Velkommen A				
> Bruger-handbog HEIDE	overstig:			
> Lods smarT.NC	l driftsart manuel drift står følgende	-tastsystem-c	∦kler til rådighed:	
Tastsystem-cykler	Funktion	Softkey	side	
> Software og funktic	Kalibrering af virksom længde	XPL. L	Kalibrering of den aktive lange	
> Introduktion		+		
* Tastsystem-cykler i	Palibrarias of uickers police		Validance abilities confirm on refirms	
Introduktion	handle ing at our cash table	TASTADAS	tastsustempenterforskudningen	
Oversigt		100000		
Uxig tastsystem-	Freeskaffe en grunddrejning med en	ROTATEON	Eresskafife en grundreining	
Protokollering a	rectifice	E-		
Ekrive silevardi	Hardeningen altafastingen i er		Muniferriesen and the fact hans has a second built for the	
Skilve silevardi	valgbar akse	POS	CHILD TREASURY INCOMENTATION TO VIAME THE B	0.62
Skrite maleoziul		400000		
Kalibrering af et	¹ Hjørne som henf.punkt	TRETNOVS	Hignne son henfigunkt - overfar punkterne, so	e blev
Kompensering for :		P	tartet For grundreiningen (se bisledet tit h	ATLET.
Henteringspunkt-ri	Fastlandar of statelantan an		Cistul contex and baseling another	
> Opmale et enne med	henføringspunkt	TOSTNOVS CC	CHARLES DON TRATING THE PROPERTY	
Bruge tastfunktion				
Tastsystem-cykler f	Fastlag midteraksen som	TRETRENS	Midtenakoe oon henføringspunkt	
> Tastsystem-cykler f	nemeringspunce	distantion		
Oversigtstabel	Frankaffalse of an coundration and		Fastlas basketnomekter for bertroar/runde	10000
DIN/ISO-programmerin:	to boringer/runde tappe	TASTNOVS		
> Fejlliste		807		
	Fastlag henføringspunkt med fire horinger/punks targe	TRETNOVS	Fastlag herføringspunkter for boringer/runde	tappe
	an order to and order	(+) P		
-	Fastlagse kredscentrum med tre	TOTATA	Fastlag henføringspunkter for boringer/runde	tappe
	boringer/tappe	(+) CO		
		DI TOTEN	umpur	
TILONGE FREMAD	SIDE SIDE BI	BLIDTER	FORLADE F	AFSLUT

At arbejde med TNCguide`en

Kalde TNCguide en

For at starte TNCguide´en, står flere muligheder til rådighed:

- Tryk tasten HELP, hvis TNC'en ikke lige viser en fejlmelding
- Pr. muse-klik på softkeys, hvis De forud har klikket nederst til højre på billedskærmen på det indblændede hjælpesymbol
- Med fil-styringen åbne en hjælpe-fil (CHM-fil) TNC`en kan åbne hver vilkårlig CHM-fil, også hvis den ikke er gemt på harddisken i TNC`en

Hvis en eller flere fejlmeldinger opstår, så indblænder TNC en den direkte hjælp til fejlmeldingen For at kunne starte **TNCguide** skal De først og fremmest kvittere alle fejlmeldinger..

> TNC'en starter ved kald af hjælpesystemet på programmeringspladsen og to-processor-udgaven den systeminternt definerede standardbrowser (i regelen Internet Explorer) og på eenprocessor-udgaven en af HEIDENHAIN tilpasset browser.

Til mange softkeys står et kontextsensitiv kald til rådighed, med hvilket de kommer direkte til funktionsbeskrivelse af den pågældende softkeys Denne funktionalitet står til rådighed for Dem med musebetjening. Gå frem som følger:

- Vælg softkey-listen, i hvilken den ønskede softkey bliver vist
- Klik med musen på hjælpesymbolet, som TNC`en viser direkte til højre over softkey-listen: Muse-curseren ændrer sig til et spørgsmåltegn
- Med spørgsmålstegnet klikkes på softkey en, hvis funktion De vil have forklaret: TNC en åbner TNCguide en (klartext-dialogdokumentation). Hvis der for den af Dem valgte softkey ingen indspringssted eksisterer, så åbner TNC en bogfilen **main.chm**, ud fra der De pr. fuldtekstsøgning eller pr. navigation manuelt må søge den ønskede forklaring



Navigere i TNCguide`en

På enkleste vis kan De navigere pr. mus i TNCguide´en. På den venstre side kan indholdsfortegnelsen ses. De kan med klik på den mod højre pegende trekant lade vise det derunder liggende kapitel eller direkte med klik på den pågældende indførsel lade den tilsvarende side vise. Betjeningen er identisk med betjeningen i Windows Explorer.

Sammenkædede tekststeder (krydshenvisning) er fremstillet blåt og understreget. Et klik på en link åbner den tilsvarende side.

Selvfølgelig kan De også betjene TNCguide´en pr. taster og softkeys. Efterfølgende tabel indeholder en oversigt over de tilsvarende tastefunktioner.

48	

Efterfølgende beskrevne tastefunktioner står kun til rådighed på eenprocessor-udgaven af TNC`en

Funktion	Softkey
 Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. deroverliggende indførsel 	t t
Tekstvindue til højre er aktivt: Forskyde side nedad hhv. opad, når tekst eller grafik ikke bliver vist fuldstændigt	
 Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Slå indholdsfortegnelsen op. Når indholdsfortegnelsen ikke mere kan slås op, så spring til højre vindue Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion 	
 Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Slå indholdsfortegnelsen i. Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion 	+
 Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Vis pr. cursor-taste den valgte side Tekstvindue til højre er aktivt: Når cursoren står på en kæde, så spring til den sammenkædede side 	ENT
 Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Skifte fane mellem visning af indholds- biblioteket, vis stikords-biblioteket og funktionen fuldtekstsøgning og omskiftning til den højre billedskærmside Tekstvindue til højre er aktivt: Spring tilbage i venstre vindue 	

Funktion	Softkey
 Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. deroverliggende indførsel Tekstvindue til højre er aktivt: Spring til næste kæde 	
Vælg den sidst viste side	TILBAGE
Blade fremad, når De flere gange har anvendt funktionen "vælg sidst viste side"	FREMAD
Blade en side tilbage	SIDE
Blade en side frem	SIDE
Indholdsfortegnelse vise/udblænde	BIBLIOTEK
Skifte mellem fuldbillede- fremstilling og reduceret fremstilling Ved reduceret fremstilling ser De endnu en del af TNC-overfladen	VINDUE
Fokus bliver internt skiftet til TNC-anvendelse, så at De med åbnet TNCguide kan betjene styringen. Når fuldbillede-fremstillingen er aktiv, så reducerer TNC`en før fokusskiftet automatisk billedstørrelsen	FORLADE TNCGUIDE
Afslutte TNCguide	AFSLUTTE TNCGUIDE



Stikords-fortegnelse

De vigtigste stikord er opført i stikordsfortegnelsen (fanen **Index**) og kan vælges af Dem pr. muse-klik eller ved valg pr. cursor-taste direkte.

Den venstre side er aktiv



- Vælg fanen Index
- Aktivere indlæsefeltet nøgleord
- Ordet der skal søges indlæses, TNC`en synkroniserer så stikordsfortegnelsen henført til den indlæste tekst, så at De hurtigere kan finde stikordet i den opførte liste, eller
- Pr. piltaste lægge det ønskede stikord med lys baggrund
- Med tasten ENT lade informationer om det valgte stikord vise

Fuldtekst-søgning

I fanen **søg** har De muligheden for, at gennemsøge den komplette TNCguide efter et bestemt ord.

Den venstre side er aktiv



- Vælg fanenSøg
- Aktivere indlæsefeltet Søg:
- Indlæs ordet der skal søges efter, bekræft med tasten ENT: TNC`en oplister alle findesteder, som indeholder dette ord
- Pr. piltaste lægge det ønskede sted med lys baggrund
- ▶ Vis med tasten ENT det valgte findested

Fuldtekst-søgning kan De altid kun gennemføre med et enkelt ord.

Når De aktiverer funktionen **Kun søge i titler** (pr. musetaste eller med ancursorn og i tilslutning hertil trykkes blank-tasten), gennemsøger TNC´en ikke den komplette tekst men kun alle overskrifter.

0	TNCguide			- 81
Indhold Index Seg	Tastoystenroykler i Hdriftsarterne i	wanuel og el. hånd	ujul / Introduktion	\bigcirc
Negleord:	Oversist			
3D-fremstilling	I doifteast annal doift ath falce	nde at set event en arch	des til sådiskedt	
* 3D-korrektur	r o ricou e nanor o ric ora riciga	not conception of	and the realigned.	
Delta-værdier	Funktion	Softkey	side	
Face Milling	Kalibrering af virkson langde	HPL. L	Kallbrering ar den aktive lange	
Normeret vektor		+		
Peripheral Milling	Kalibrering af virksom radius	TRETNENS	Kalibrar aktive radius on udievn	
Værktøjs-former		all and the	tastisiter centeriors an insen	
Værktøjs-orientering	Freezikaffa en crundicatotro ned en		Frank Ma an orundra joint	
☆ 3D-tastsystemer	retlinie	ROTATION	CI SHARE I'V SI' H MAR KINDIN	
∀ kalibrering				
kontakt	Henføringspunkt-fastløggelse i en umløbar akse	TOSTNENS	Henføringspunkt-fastlaggelse i en vilkårlig	<u>a akan</u>
tyre forskellige kal	the second second	40000		
Adaptiv tilspændingsre	Hjørne som henf.punkt	Testator	Highne son henf.punkt - overfar punkterne,	son blev
Afbryd bearbejdningen			tastet for grunddreiningen (se billedet ti	1 haire)
AFC				
Affasning	henføringspunkt	TOSTNOVS CC	Unkelcenter son henteringspunkt	
Afhangige filer				
Afvikling af 3D-data	Fastlag widteraksen som	TRATILITYS	Hidterakse son henføringspunkt	
Animation af PLANE-fur	minist ingepare.	-55-5-55s		
ASCII-filer	Freeskaffelse af en grundfrining as	d Damage	Fastlag benfaringspunkter for boringer/run	de tappe
Automatisk snitdata-t	to boringer/runde tappe	THE THE		
Automatisk programstar		807		
Automatisk Uærktøjs-op	Fastlag henføringspunkt wed fire boringer/runde tappe	TASTADAS	Eastles herføringspunkter for boringer/run	de tappe
Banebeu≵gelser		(c+s)*		
Polarkoordinater	Fastlagge kredscentrum med tre	TRETNENS	Eastlas henføringspunkter for boringer/run	de tappe
<u> </u>	boringer/tappe	00 (to		
TILBAGE FREMAD S	SIDE SIDE E	BIBLIOTEK	VINDUE FOR ODE	
			PORCHDE	HI JEUTTE
			TNCGUIDE	TNCGUIDE

Downloade aktuelle hjælpefiler

De til Deres TNC-software passende hjælpefiler befinder sig på HEIDENHAIN-Homepage **www.heidenhain.de** under:

- Service og dokumentation
- Software
- ▶ Hjælpesystem iTNC 530
- NC-software-nummer på Deres TNC, f.eks. 34049x-04
- Vælg det ønskede sprog, f.eks. dansk: De ser så en ZIP-fil med de tilsvarende hjælpefiler
- Download ZIP-filen og udpak den
- De udpakkede CHM-filer overføres til TNC i biblioteket TNC:\tncguide\de hhv. i det tilsvarende sprog-underbibliotek (se også efterfølgende tabel)

Når De overfører CHM-filer med TNCremoNT til TNC´en skal De i menupunktet
Extras>Konfiguration>Modus>Overførsel i binærformat indføre extension .CHM.

Sprog	TNC-bibliotek
Tysk	TNC:\tncguide\de
Engelsk	TNC:\tncguide\en
Tjekkisk	TNC:\tncguide\cs
Fransk	TNC:\tncguide\fr
Italiensk	TNC:\tncguide\it
Spansk	TNC:\tncguide\es
Portugisisk	TNC:\tncguide\pt
Svensk	TNC:\tncguide\sv
Dansk	TNC:\tncguide\da
Finsk	TNC:\tncguide\fi
Hollandsk	TNC:\tncguide\nl
Polsk	TNC:\tncguide\p1
Ungarnsk	TNC:\tncguide\hu
Russisk	TNC:\tncguide\ru
Kinesisk (forenklet):	TNC:\tncguide\zh
Kinesisk (traditionel):	TNC:\tncguide\zh-tw
Slowensk (software-option)	TNC:\tncguide\sl

1



Sprog	TNC-bibliotek
Norsk	TNC:\tncguide\no
Slovakisk	TNC:\tncguide\sk
Lettisk	TNC:\tncguide\lv
Koreansk	TNC:\tncguide\kr
Estisk	TNC:\tncguide\et
Tyrkisk	TNC:\tncguide\da
Rumænsk	TNC:\tncguide\da

4.14 Palette-styring

Anvendelse

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

Palette-tabeller bliver anvendt i bearbejdnings-centre med paletteveksler: Palette-tabeller kalder for de forskellige paletter de dertil hørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunktforskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

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

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

- PAL/PGM (indførslen er tvingende nødvendigt): Kendetegn palette eller NC-program (vælg med tasten ENT hhv. NO ENT)
- **NAVN** (indførslen er tvingende nødvendigt):

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

PRESET (indførsel valgfri):

Preset-nummer fra preset-tabellen. Det her definerede presetnummer bliver af TNC´en fortolket enten som palette-henf.punkt (indførsel PAL i spalten PAL/PGM) eller som emne-henf.punkt (indførsel PGM i linien PAL/PGM)

DATO (indførsel valgfri):

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

PROGR BLOKF	AMLØB ØLGE	EDITER	PROGRAM	TABEL		
F1	L: PAL120.	P			>>	M
NR	PAL/PG	M NAME		DATUM		
0	PAL	120				
1	PGM	1.H		NULLTAB.D		
2	PAL	130				S
3	PGM	SLOLD.H				낲
4	PGM	FK1.H				
5	PGM	SLOLD.H				
6	PGM	SLOLD.H				т Д. Д
7 HEND	PAL	140				
						Python Demos
						DIAGNOSIS
						Info 1/3
FORM	STE IULAR N	TILFØJ FORM	AT RER			

X, **Y**, **Z** (indførsel valgfri, flere akser mulig):

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

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

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



Hvis De for et NC-program ingen palette har defineret, henfører de programmerede koordinater sig til maskinnulpunktet. Hvis De ingen indførsel definerer, bliver det manuelt 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	INDS#T LINIE
Slet linie ved tabel-slut	SLET LINIE

Editerings-funktion	Softkey
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen	TILFØJ N LINIER
Kopier feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI

Vælge palette-tabel

- Vælge i driftsart program-indlagring/editere eller programafvikling filstyring: 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
- Bekræft valget med tasten ENT

Forlade palette-fil

- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Valg af en anden fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE og softkey for den ønskede fil-type, f.eks. VIS .H
- Vælg den ønskede fil



Afvikling af palette-fil



Pr. maskin-parameter er fastlagt, om palette-tabellen skal afvikles blokvis eller kontinuert .

Såfremt værktøjs-brugskontrollen er aktiveret med maskin-parameter 7246, kan De kontrollere værktøjsbrugstiden for alle de i en palette anvendte værktøjer (se "Værktøjs-brugstest" på side 597).

- I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælges fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen .P : Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft 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-indholdet og indholdet i palette-tabellen samtidigt, 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





4.15 Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning

Anvendelse

	[Q	1	
5				J

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 de forskellige paletter de dertil hørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunktforskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

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

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

PAL/PGM (indførsel er tvingende nødvendigt):

Indførelsen 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 af bearbejdningen fastlagt. Angiver De for det ubearbejdede emne **BLANK**. TNC´en ændrer denne indførsel ved bearbejdningen til **INCOMPLETE** og efter den fuldstændige bearbejdning til **ENDED**. Med indførelsen **EMPTY** bliver en plads kendetegnet, på hvilken ingen emne er opspændt eller ingen bearbejdning skal finde sted

 METHOD (indførsel tvingende nødvendig): Angivelse af, efter hvilken metode program-optimeringen sker. Med WPO sker bearbejdningen emneorienteret. Med TO sker bearbejdningen for delen værktøjsorienterete. For efterfølgende emner at henføre til den værktøjsorienterede bearbejdning skal De anvende indførslen CTO (continued tool oriented). Den værktøjsorienterede bearbejdning er også mulig med opspænding af en palette en vej, dog ikke over flere paletter

- NAVN (indførsel er tvingende nødvendigt): 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
- PRESET (indførsel valafri):

Preset-nummer fra preset-tabellen. Det her definerede presetnummer bliver af TNC´en fortolket enten som palette-henf.punkt (indførsel PAL i spalte PAL/PGM) eller som emne-henf.punkt (indførsel PGM i linie PAL/PGM)





DATO (indførsel valgfri):

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

X, Y, Z (indførsel valgfri, flere akser mulig):

Ved 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 fra TNC en som henføringspunkt (se følgende tabel)

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

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



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

- SP-X, SP-Y, SP-Z (indførsel valgfri, flere akser mulig): For akserne kan der være angivet sikkerhedspositioner, hvilke der med SYSREAD FN18 ID510 NR 6 fra 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 (Indførsel sker gennem TNC): Kontext-identnummeret bliver angivet af TNC´en og indeholder anvisninger om bearbejdnings-fremgangen. Bliver indførslen slettet, hhv. ændret, er en genstart af bearbejdningen ikke mulig

Editerings-funktion i tabelmodus	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Indføj linie efter tabel-slut	INDSAT 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
Editere tabelformat	FORMAT EDITERER
Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Vælg forrige palette	PALLET
Vala naste nalette	POLLET

Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Vælg forrige palette	PALLET
Vælg næste palette	
Vælg forrige opspænding	
Vælg næste opspænding	OPSPAND.
Vælg forrige emne	

i


Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Vælg næste emne	
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 Opspænd.
Indføje emne	INDFØJ Emne
Slette palette	SLET PALETTE
Slette opspænding	SLET OPSPÆND.
Slette emne	SLET EMNE
Slet mellemlager	SLET MELLEM LAGER
Værktøjsoptimeret bearbejdning	VÆRKTØJS ORIENT.
Emneoptimeret bearbejdning	EMNE ORIENT.

HEIDENHAIN iTNC 530



Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Forbinde hhv. adskille bearbejdninger	FORBUNDET EJ FORBUNDET
Kendetegne plan som tomt	LEDIG PLADS
Kendetegne plan som ubearbejdet	RAEMINE

Vælge palette-fil

- Vælge i driftsart program-indlagring/editere eller programafvikling filstyring: 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
- Bekræft valget med tasten ENT

i

Indrette en palette-fil med en indlæseformular

Palettedrift med værktøjs- hhv. emneorinteret bearbejdning inddeler 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 en opspændingsindretning med flere emner, er det nok at definere een opspænding **FIX** med emnet **PGM**. Indeholder en palette flere opspændingsindretninger eller bliver en opspænding bearbejdet på flere sider, skal De definere en palette **PAL** med tilsvarende opspændingsplaner **FIX**.

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

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.

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	EDITER Machin	PROGRAM-	-TABEL d?			
Fil:TNC	:\DUMPP P	GM\PALETT	E.P _PGM			M
Palet Metod Statu	te ID: e: s:	PAL4-200 <mark>Emne/vær</mark> Råemne	6 – 4 RKT. – OF	RIENTER	RET	S J
Palet Metod Statu	te ID: e: s:	PAL4-208 VÆRKTØJS Råemne	8-11 6-0RIEN	ITERET		Python Demos
Palet Metod Statu	te ID: e: s:	PAL3-208 VÆRKTØJS Råemne	B-6 G-ORIEN	ITERET		DIAGNOSI
		BILLEDE OPSPÆND. PLAN	PALETTE DETALJE PALETTE	INDFØJ PALETTE		SLET



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. Disse vises kun, når i emne- hhv. opspændingsplanet blev indstillet forskellige bearbejdningsmetoder for emnet.

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

Status: Sofkey RÅEMNE kendetegner paletten med den tilhørende opspænding hhv. emner som endnu ikke er bearbejdet, i feltet status bliver BLANK indført. De skal anvende softkey LEDIG PLADS, hvis De skal overspringe paletten 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**: De indfører 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

PROGRAMLØB BLOKFØLGE	EDITER F Machinir	PROGRAM-TI	ABEL ?		
Fil:TNC:	VDUMPPGM PAL	1\PALETTE. FIXP(.P 3M	_	M _
Palett Metode Status	e ID: E : E : E	PAL4-206-4 MNE/VÆRK RÅEMNE	+ IORIENTE	RET	S J
Palett Metode Status	e ID: E : D : C	PAL4-208-: VÆRKTØJS-(RÅEMNE	11 DRIENTERET	=	Python Demos
Palett Metode Status	e ID: 6 : 6 : 6	PAL3-208-6 PERKTØJS-0 RÅEMNE	G DRIENTERET		DIAGNOSIS
		BILLEDE P OPSPAND. D PLAN P	ALETTE INDFØJ ETALJE PALETTE		SLET EMNE

PROGRAMLØB BLOKFØLGE EDITER PROGRAM-TAB PALETTE / NC-PROGR	EL AM?
Fil:TNC:\DUMPPGM\PALETTE.P PAL_FIX_PGM. Palette ID: PAL_206-4 Nulpunkt: X120,238 Y202,94	z20,326
Nulptabel: TNC:NRKNTEST Sik.højde:	TABLE01.D
PALLET PALLET BILLEDE PALET	Info 1/3

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 indførslen WORKPIECE ORIENTED med WP0 og TOOL ORIENTED med T0.

Med softkey **FORBINDE/SKILLE** kendetegner De opspændinger, hvilke ved værktøjsorienteret bearbejdning indgår i beregningen for arbejdsafviklingen. Forbundne opspændinger bliver kendetegnet med en afbrudt skillestreg, adskilte opspændinger med en gennemgående linie. I tabelbilledet bliver forbundne emner i spalten 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 de dertil hørende emner som endnu ikke bearbejdet kendetegnet og i feltet status bliver BLANK indført. De skal anvende softkey LEDIG PLADS, hvis De skal springe opspænding over ved bearbejdningen, i feltet STATUS vises EMPTY

BLOKFØLGE	EDI	TER PR	ROGRAM	-TABEL			
	mac	nining	meth	00?			
Pal	ID:PAL	4-206-	4				
		PAL_	FIX	_P G M			
0 p s	pændin	g: 1/	4				S
Met	ode:	EM	NE-OR:	IENTERE	ΞT		1
Sta	tus:	Rŕ	EMNE				- 0 0
							╹╘┿
Ops	pændin	g: 2/	4				<u> </u>
Met	ode:	VÆ	RKTØJ	S-ORIEN	ITERET		Python
Sta	tus:	RÅ	EMNE				Demos
Ωns	nændin	a: 87	4				DIAGNOSIS
Met	ode:		NE/VÆI	RKTOF	RIENTE	RET	
Sta	tus:	Rŕ	EMNE				
	-					»	Info 1/3
	1		1			1	
OPSPAND.	OPSPAND.	BILLEDE PALETTE	BILLEDE EMNE	OPSPÆND. DETALJE	INDFØJ		SLET
	♥	PLAN	PLAN	OPSPAND.	OPSPAND.		OPSPAND.



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

Indrette detaljer i opspændingsplanet

- Opspænding: Nummeret på opspændingen bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af opspændinger indenfor dette plan vist
- Nulpunkt: Indlæs nulpunktet for opspænding
- NP-tabel: De indfører navn og sti for nulpunkt-tabellen, som er gyldig 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

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 ORIENTED hhv. TOOL ORIENTED. I tabelbilledet vises indførslen WORKPIECE ORIENTED med WP0 og TOOL ORIENTED med T0. Med softkey FORBINDE/SKILLE kendetegner De emner, hvilke der ved værktøjsorienteret bearbejdning indgår i beregningen for arbejdsafviklingen. Forbundne opspændinger bliver kendetegnet med en afbrudt skillestreg, adskilte opspændinger med en gennemgående linie. I tabelbilledet bliver forbundne emner i spalten METHOD kendetegnet med CT0.
- Status: Med sofkey RÅEMNE bliver emnet som endnu ikke er bearbejdet kendetegnet og i feltet status bliver BLANK indført. De skal anvende softkey LEDIG PLADS, hvis De skal overspringe et emne ved bearbejdningen, i feltet status vises EMPTY

Indstil metode og status i palette- hhv. opspændingsplan, indlæsningen bliver overtaget for alle dertil hørende 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 på emnet bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af emner indenfor dette opspændings- hhv. paletteplan vist
- Nulpunkt: Indlæs nulpunktet for paletten
- NP-tabe1: De indfører navn og sti for nulpunkt-tabellen, som er gyldig for bearbejdningen af emnet. Hvis de anvender samme nulpunkttabel for alle emner, indfører De navnet med stiangivelsen i palette- hhv. opspændingsplaner Angivelsen bliver automatisk overført til emneplanet.
- NC-Program: De angiver stien for NC-programmet, som er nødvendigt for bearbejdningen 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

PROGRAMLØB BLOKFØLGE		TER PROGI	RAM-TABEL [?		
Pal]	[D:PAL	4-206-4 PALF1	Opsp X_ PGM	æn.:1	M
Emne:		1/4			
Nulpur	nkt:		7200	202	s 🗍
A <mark>0</mark> 4,30	32	20,951	256,5	362	<u> </u>
Nulp	-tabel	TNC:\RK	(\TEST\TABLE	01.D	Python
NC-pro	ogram:	TNC:\DU	JMPPGM\FK1.H		Demos
X	ø) de :	Y	Z100		
					Info 1/3
EMNE	EMNE	BILLEDE	EMNE	TNDEAL	91 ET
	Ļ	OPSPAIND.	DETALJE OF EMNE	EMNE	EMNE



Afvikling af den værktøjsorienterede bearbejdning



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

- TNC`en erkender ved indførelsen TO hhv. CTO i feltet metode, at hen over disse linier skal den optimerede bearbejdning ske.
- Palettestyringen starter NC-programmet, hvilket stå i linien med indføringen TO
- Det første emne bliver bearbejdet, indtil næste TOOL CALL opstår. I en speciel værktøjsskiftmakro bliver der kørt væk fra emnet
- 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 et forudløb hhv. genstart 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.

- Når alle emner indenfor en gruppe af indførsler med TO hhv. CTO har status ENDED, bliver i palette-filen de næste linier afviklet.

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

Den i feltet CT-ID indførte værdi bliver kun bevaret maximalt 2 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 driftsarten 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 fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Valg af en anden fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE og softkey for den ønskede fil-type, f.eks. VIS .H
- ▶ Vælg den ønskede fil

Afvikling af palette-fil

l maskin-parameter 7683 fastlægger De, om palettetabellen bliver afviklet blokvis eller kontinuerligt (se "Generelle brugerparametre" på side 654).

Såfremt værktøjs-brugskontrollen er aktiveret med maskin-parameter 7246, kan De kontrollere værktøjsbrugstiden for alle de i en palette anvendte værktøjer (se "Værktøjs-brugstest" på side 597).

- I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælges fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen .P : Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft 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-indholdet og indholdet i palette-tabellen samtidigt, 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



PROGRAMLØB BLOKFØLC		RAM-TAB. ERER
0 BEGIN PGM FK1 MM	NR PAL/PGM NAME >>	M
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	0 PAL 120	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1 PGM 1.H	
3 TOOL CALL 3 Z	2 PAL 130	s 🗌
4 L Z+250 R0 FMAX	3 PGM SLOLD.H	
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	4 PGM FK1.H	
6 L Z-10 R0 F1000 M3	5 PGM SLOLD.H	' ⊜↔
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 R>	6 PGM SLOLD.H	<u>ai</u> §
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	7 PAL 140	Python
A.	S-IST	Demos
02	SENMJ LIMIT 1 23:34	DIAGNOSI
× +22.213 Y	-7.071 Z +100.250	
*a +0.000 *A	+0.000 +B +74.700	
+C +0.000		Info 1/3
	S1 0.000	
HKI. (19:20 T 5	2 5 2500 12 0 M 5 7 9	1
F MOX		or or

1





Programmering: Værktøjer

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger

Tilspænding F

Tilspændingen **F** er hastigheden i mm/min (tommer/min), med hvilken værktøjsmidtpunktet bevæger sig på 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 **T**-blok (værktøjs-kald) og i alle positioneringsblokke (se "Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning" på side 223). I millimeter-programmer indlæser De tilspændingen i enheden mm/min., i tomme-programmer på grund af opløsningen i 1/10 tomme/min.

llgang

For ilgang indlæser De G00.

Varighed af virkning

Den med en talværdi programmeret tilspænding gælder indtil den blok, i hvilken en ny tilspænding bliver programmeret. Er den nye tilspænding **600** (ilgang), gælder efter den næste blok med **601** igen den sidste med 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 vilkårlig blok (f.eks. ved værktøjs-kald).

Programmeret ændring

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



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

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 med funktionen **G99** direkte i programmet eller separat i værktøjs-tabellen. Hvis De indlæser værktøjs-data i tabellen, står flere værktøjsspecifikke informationer til rådighed. TNC'en tager hensyn til alle indlæste informationer, når bearbejdnings-programmet afvikles.

Værktøjs-nummer, værktøjs-navn

Hvert værktøj er kendetegnet med et nummer mellem 0 og 254. Når De arbejder med værktøjs-tabeller, kan De anvende højere numre og tildele yderligere værktøjs-navne. Værktøjs-navne må maximalt bestå af 16 karakterer.

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 skal De grundlæggende indlæse som absolut længde henført til værktøjs-henføringspunktet. TNC`en behøver for talrige funktioner i forbindelse med fleraksebearbejdning tvingende nødvendigt totallængden for værktøjet.





Værktøjs-radius R

Værktøjs-radius R indlæser De direkte.

Delta-værdier for længder og radier

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

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

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 ${\rm T}\mbox{-}{\rm blok}$ kan De også overføre værdien med en Q-parameter.

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



Delta-værdier fra værktøjs-tabellen påvirker den grafiske fremstilling af **værktøjet**. Fremstillingen af **emnet** i simuleringen forbliver den samme.

Delta-værdier fra **T**-blokken ændrer i simuleringen den fremstillede størrelse af **emnet**. Den simulerede **værktøjsstørrelse** forbliver den samme.

Indlæsning af værktøjs-data i et program

Nummer, længde og radius for et bestemt værktøj fastlægger De i bearbejdnings-programmet een gang i en **G99-BLOK**:

Vælg værktøjs-definition: Tryk tasten TOOL DEF



Værktøjs-nummer: Med værktøjs-nummeret kendetegnes et værktøj entydigt

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

N40 G99 T5 L+10 R+5 *





Indlæsning af værktøjs-data i tabellen

l en værktøjs-tabel kan De definere indtil 30000 værktøjer og gemme deres værktøjs-data. Antallet af værktøjer, som TNC en anlægger ved åbning af en ny tabel, definerer De med maskin-parameter 7260. Vær også opmærksom på editerings-funktionen længere fremme i dette kapitel. For at kunne indlæse flere korrekturdata for et værktøj (indicere værktøjs-nummer), sætter De maskin-parameter 7262 ulig 0.

De skal bruge værktøjstabellen, når,

- De vil indsætte indikerede værktøjer, som f.eks. trinbor med flere længdekorrekturer (Side 200)
- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De med TT 130 vil opmåle værktøjer automatisk, se brugerhåndbogen Tastsystem-cykler, Kapitel 4
- De med bearbejdnings-cyklus G122 vil efterrømme (se "SKRUBNING (cyklus G122)" på side 406)
- De vil arbejde med bearbejdnings-cyklerne G251 til G254 (se "FIRKANTLOMME (cyklus 251)" på side 362)
- De vil arbejde med automatisk skærdata-beregning

Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data

Fork.	Indlæsning	Dialog
т	Nummeret, med hvilket værktøjet bliver kaldt med i programmet (f.eks. 5, indicrer: 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-længde L	Sletspån værktøjs-længde?
DR	Delta-værdi værktøjs-radius R	Sletspån værktøjs-radius?
DR2	Delta-værdi værktøjs-radius R2	Sletspån værktøjs-radius R2?
LCUTS	Skærlængde på værktøjet for cyklus G122	Skærlængde i Vrktakse?
ANGLE	Maksimal indstiksvinkel for værktøjet ved pendlende indstiksbevægelse for cyklerne G122, G208 og G251 til G254	Maximal indstiksvinkel?
TL	Fastlægge værktøjs-spærre (TL: for Tool Locked = eng. værktøj spærret)	Vrkt. spærret? Ja = ENT / nej = NO ENT
RT	Nummeret på et tvilling-værktøj – såfremt det findes – som erstatnings-værktøj (RT : for R eplacement T ool = eng. erstatnings- værktøj); se også TIME2	Tvilling-værktøj?

Fork.	Indlæsning	Dialog
TIME1	Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er maskinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen	Max. brugstid?
TIME2	Maksimal brugstid for værktøjet ved et T-kald i minutter: Når eller overskrider den aktuelle brugstid denne værdi, så indsætter TNC´en ved næste T-kald tvilling-værktøjet (se også CUR.TIME)	Maximal brugstid ved TOOL CALL?
CUR.TIME	Aktuelle brugstid for værktøjet i minutter: TNC´en tæller automatisk den aktuelle brugstid (CUR.TIME : for CUR rent TIME = eng. aktuelle/løbende tid). For brugte værktøjer kan De indlæse en startværdi	Aktuel 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 –	Maximalt omdr.tal [1/min]?
LIFTOFF	Fastlæggelse af, om TNC`en skal frikøre værktøjet ved et NC-stop i retning af den positive værktøjs-akse, for at undgå friskæringsmærker på konturen. Når Y er defineret, kører TNC´en værktøjet tilbage til 0.1 mm fra konturen, hvis denne funktion er blevet aktiveret i NC-programmet med M148 (se "Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148" på side 283)	Opløfte værktøj Y/N ?
P1 P3	Maskinafhængig funktion: Overdragelse af en værdi til PLC´en Vær opmærksom på maskin-håndbogen	Værdi?
KINEMATIC	Maskinafhængig funktion: Kinematik-beskrivelse for vinkelfræsehoved, som bliver omregnet additivt til den aktive maskinkinematik fra TNC´en	Yderligere kinematikbeskrivelse?
T-ANGLE	Spidsvinkel for værktøjet Bliver anvendt af cyklus centrering (cyklus G240), for ud fra diameter-indlæsningen at kunne beregne centrer-dybden	Spidsvinkel (type DRILL+CSINK)?
PITCH	Gevindstigning for værktøjet (I øjeblikket endnu uden funktion)	Gevindstigning (kun WZ-Typ TAP)?
AFC	Reguleringsindstilling for den adaptive tilspændingsregulering AFC, som De i spalten NAVN har fastlagt i tabellen AFC.TAB. Overtage reguleringsstrategien pr. softkey ANVISE AFC INDREGU. (3. softkey-liste)	Reguleringsstrategi?

Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for den automatiske værktøjsopmåling



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

1

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 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 værktøjet (status L). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	Slitage-tolerance: Radius?
DIRECT.	Omdrejningsretning for opmåling af roterende værktøj.	Skær-retning (M3 = -)?
TT:L-OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Værktøjs-radius R (tast NO ENT frembringer R)	Værktøjs-offset radius?
TT:R-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 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 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
ТҮРЕ	Værktøjstype: Softkey ANVIS TYPE (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge værktøjstypen. Kun værktøjs-typerne DRILL og MILL er belagt med funktioner i øjeblikket	Værktøjstype?
TMAT	Værktøjs-skærmateriale: Softkey ANVIS SKÆRMATERIALE (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge skærmaterialet	Værktøjs-skærmat?
CDT	Snitdata-tabel: Softkey ANVIS CDT (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge snitdata-tabellen	Navn på skærdata-tabel?

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

Fork.	Indlæsning	Dialog		
CAL-OF1	TNC´en aflægger ved kalibrering midtforskydningen i hovedaksen for en 3D-taster i denne spalte, hvis der er angivet et værktøjsnummer i kalibreringsmenuen	Taster-midtforskydning 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?		



Editere værktøjs-tabeller

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

Åbning af værktøjs-tabel TOOL.T :

Vælg en vilkårlig maskin-driftsart



▶ Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL

Sæt softkey EDITERING på "INDE"

Åbning af vilkårlig anden værktøjs-tabel:

Vælg driftsart program-indlagring/editering

PGM MGT Kald af fil-styring

- ▶ Vis valg af fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE
- ▶ Vis filer af typen .T : Tryk softkey VIS .T
- Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. De bekræfter 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 bjælken øverst 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 VÆRKTØJS NRVN
Fremstille informationer om værktøj spaltevis eller fremstille alle informationer om et værktøj på een billedskærmside	LISTE FORMULAR
Spring til liniestart	

EDI VÆR	EDITER VAERKTØJ-TABEL PROBR VÆRKTØJS-LÆNGDE ?						
Fil:	TOOL.T	MH				>> M 🗖	
T	NAME	L	R	R2	DL		
8	D16	+0	+8	+0	+0		
9	D18	+0	+9	+0	+0	s	
10	D20	+0	+10	+0	+0	T T	
11	D22	+0	+11	+0	+0	- 0 0	
12	D24	+0	+12	+0	+0	' ≙↔ 🖨	
13	D26	+0	+13	+0	+0	<u> </u>	
14	D28	+0	+14	+0	+0	Python	
<u>p i i i i</u>			0% E-T	CT.		- 2	
			0% 3-1 0% SEN	ວ : ຫ 1 1	MTT 1 23	:35	
11			0% 321		1 1 2 3	DIAGNOSIS	
. ×	+20.40	9 Z Y	+11.	278 2	+100.	250	
₩a	+0.00	<u>и</u> нн	+0.		3 +74.	. 700	
+ C	+0.00	30				Info 1/3	
12 📐				S	1 0.000		
АКТ.	⊕ : 20	T 5	ZS	2500	FØ M	5 / 9	
BEGY		SIDE	SIDE	REDIGERER	FIND VÆRKTØJS		

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Spring til linieafslutning	
Kopiér feltet med lys baggrund	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Tilføj det indlæsbare antal linier (værktøjer)ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER
Indføje 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 eksisterende indeks en kopi af værktøjs-data og forhøjer indeks med 1. Anvendelse: F.eks. trinbor med flere længdekorrekturer	INDSAT
slet aktuelle linie (værktøj)	SLET LINIE
Pladsnumre vise / ikke vise	PLADS # DISPLAY UDBLÆND.
Vis alle værktøjer / vis kun de værktøjer, der er gemt i plads-tabellen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND

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 en enkelt fil" på side 122).



Overskrive enkelte værktøjsdata ud fra en ekstern PC

En særlig komfortabel mulighed, for at overskrive vilkårlige værktøjsdata fra en ekstern PC, tilbyder HEIDENHAIN med dataoverførings-softwaren TNCremoNT (se "Software for dataoverførsel" på side 627). 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:

- ▶ Kopiere 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). Pas på, at hovedlinien ikke bliver ændret og at dataerne stadig står koncist i spalten. Værktøjsnummeret (spalte T) må ikke være fortløbende
- I TNCremoNT vælges menupunktet <Extras> og <TNCcmd>: TNCcmd bliver startet
- For at overføre filen TST.T til TNC'en, indlæses følgende kommando og udføres med Return (se billedet): put tst.t tool.t /m

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

Beskrive hvorledes De værktøjs-tabellen med TNC-filstyring kan kopiere til fil-styringen (se "Kopiering af tabeller" på side 124).



Cond - WHX2 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06 nnecting with iTNC530 (160.1.100.23)... nnecting texthilished with iTNC530, NC Software 340422 001 C:\> put tst.t tool.t /n_



5.2 Værktøjs-data

Plads-tabel for værktøjs-veksler

Maskinfabrikanten tilpasser funktionsomfanget af pladstabellen på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For det automatiske automatiske værktøjsskift behøver De pladstabellen 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 filstyringen (status M). For at kunne styre flere magasiner i en pladstabel (indikere plads-nummer), sætter De maskin-parametrene 7261.0 til 7261.3 ulig 0.

TNC'en kan styre indtil 9999 magasinpladser i plads-tabellen.

Editering af plads-tabel i en programafviklings-driftsart



▶ Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL

▶ Vælg plads-tabel: Vælg softkey PLADS TABEL

Softkey EDITERING sættes på INDE, kan evt. på Deres maskine ikke være nødvendig hhv. ikke mulig: Vær opmærksom på maskinhåndbogen

EDII	FER VAER	ктøј-	TABEL			PROB	RAM- ÆSNING
Fil:	TOOL.T	MM				~~	M
ï	NAME	L	R	R2	DL		
8	D16	+0	+8	+0	+0		
9	D18	+0	+9	+0	+0		s 🗍
10	D20	+0	+10	+0	+0		<u> </u>
11	D22	+0	+11	+0	+0		-
12	D24	+0	+12	+0	+0		│
13	D26	+0	+13	+0	+0		M 8
14	D28	+0	+14	+0	+0		Python
		<u> </u>	0% S-3	IST			Demos
			0% SE	Vm J L		23:35	DTAGNOSTS
X	+20.4	02 Y	+11	.278	Z +1	00.250	.
*a	+0.0	00 + A	+ 0	.000	+B +	74.700	
* C	+0.0	00					Info 1/3
*2 📐					S1 0.0	00	
AKT.	@:20	T 5	ZS	2500	FØ	M 5 / 9	
BEGYN		SIDE	SIDE	REDIGER	ER FIND VÆRKTØJS ON NAVN	NASTE LINIE	SLUT

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

PGM MGT

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

Fork.	Indlæsning	Dialog
Р	Plads-nummer for værktøjet i værktøjs-magasinet	-
Т	Værktøjs-nummer	Værktøjs-nummer
ST	Værktøjet er et specialværktøj (ST : for S pecial T ool = eng. specialværktøj); hvis Deres specialværktøj blokerer pladser før og efter sin plads, så spærrer De den tilsvarende plads i spalten L (status L)	Specialværktøj?
F	Værktøjet skal altid tilbageveksles til den samme plads i magasinet (F: for Fixed = 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 over-føres til PLC´en	PLC-status?
TNAME	Visning af værktøjsnavnet fra TOOL.T	-
DOC	Visning af kommentaren til værktøjet fra TOOL.T	-
РТҮР	Værktøjstype. Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskindokumentationen	Værktøjstype for pladstabel?
P1 P5	Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskindokumentationen	Værdi?
RSV	Plads-reservering for flademagasin	Reserv. plads: Ja=ENT/ Nej = NOENT
LOCKED_ABOVE	Flademagasin: Spærre plads ovenover	Spærre plads oppe?
LOCKED_BELOW	Flademagasin: Spærre plads nedenunder	Spærre plads nede?
LOCKED_LEFT	Flademagasin: Spærre plads til venstre	Spærre plads til venstre?
LOCKED_RIGHT	Flademagasin: Spærre plads til højre	Spærre plads til højre?

Editeringsfunktioner for pladstabeller	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Tilbagestil plads-tabel	RESET PLADS TABEL
Tilbagestil spalte værktøjs-nummer T	TILBAGE SPALTE T
Spring til start af næste linie	NÆSTE LINIE
Tilbagestille spalte til grundtilstand. Gælder kun for spalterne RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT og LOCKED_RIGHT	RESET SPALTE

i



Kald af værktøjs-data

Et værktøjs-kald ${\bf T}$ i et bearbejdnings-program programmerer De med følgende oplysninger:

▶ Vælg værktøjs-kald med tasten TOOL CALL

- Værktøjs-nummer: Indlæs nummer eller navn på værktøjet. Værktøjet har De forud fastlagt i en G99blok eller i værktøjs-tabellen. Et værktøjs-navn sætter TNC´en automatisk i anførselstegn. Navnet henfører sig til en indlæsning i den aktive værktøjs-tabel TOOL .T. For at kalde et værktøj med andre korrekturværdier, indlæser De den i det i værktøjstabellen definerede index med efter et decimalpunkt med en
 - > Spindelakse parallel X/Y/Z: Indlæs værktøjsakse
 - Spindelomdrejningstal S: Indlæse spindelomdrejningstallet direkte, eller lade beregne af TNC'en, når De arbejder medt snitdata-tabellen. Tryk herfor softkey S AUTOM. BEREGNING. TNC'en begrænser spindelomdr.tallet til den maximale værdi, der er fastlagt i maskin-parameter 3515. Alternativt kan De definere en snithastighed Vc [m/min]. De trykker herfor softkey VC.
 - Tilspænding F: Indlæs tilspændingen direkte, eller lade den beregne af TNC'en, når De arbejder med snitdata-tabellen. 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 T-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.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

D'et før L og R står for delta-værdi.



Forhåndsvalg ved værktøjs-tabeller

Når De indsætter værktøjs-tabellen, så træffer De et forhåndsvalg med en **G51**-blok for det næste værktøj der skal indsættes. Ved aktiv værktøjstabel kan der, i TOOL-DEF-blokke, kun indlæses værktøjsnummer hhv. en Q-parameter, eller et værktøjs-navn i anførselstegn.

Værktøjsveksel

ΓŢ	Va
	ор

Værktøjsveksling er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Værktøjsveksler-position

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

Manuel værktøjsveksling

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

- Programmeret kørsel til værktøjsskift-position
- Afbryde en programafvikling, se ""Afbryde en bearbejdning", side 590
- Skift værktøj
- Fortsætte en programafvikling, se ""Fortsætte programafviklingen efter en afbrydelse", side 593

Automatisk værktøjsveksel

Ved automatisk værktøjsveksel bliver program-afviklingen ikke afbrudt. Ved et værktøjs-kald med ${\bf T}$ indskifter TNC´en værktøjet fra værktøjs-magasinet.



Automatisk værktøjsveksel ved overskridelse af brugstiden: M101



M101 er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Et automatisk værktøjsskift med aktiv radiuskorrektur er ikke mulig, hvis der på Deres maskine for værktøjsskiftet bliver anvendt et NC-skifteprogram Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Når brugstiden er nået for et værktøj **TIME1**, indveksler TNC´en automatisk et tvilling-værktøj. Herfor aktiverer De ved program-starten hjælpefunktionen **M101**. Virkningen af **M101** kan De ophæve med **M102**.

Nummeret på tvillingværktøjet der skal indveksles indfører De i spalten **RT** i værktøjs-tabellen. Er der ikke indført et værktøjs-nummer, så indveksler TNC`en et værktøj, der har samme navn som det i øjeblikket aktive. TNC`en starter altid søgningen efter tvillingværktøjet ved begyndelsen af værktøjs-tabellen, indveksler altså altid det første værktøj, der set fra tabel-starten bliver fundet.

Det automatiske værktøjsskift sker

- efter den næste NC-blok efter udløbet af brugstiden, eller
- senest eet minut efter udløbet af brugstiden (beregningen sker for 100%-potentiometerstilling) Gælder kun, når NC-blokken ikke kører længere end et minut, ellers sker et skift efter at NC-blokken er afsluttet.



Udløber brugstiden med aktiv M120 (Look Ahead), så indveksler TNC en først værktøjet efter blokken, i hvilken De har ophævet radiuskorrekturen med en **G40**-blok.

TNCèn udfører så også en automatisk værktøjsveksling, når der til vekseltidspunktet netop bliver afviklet en bearbejdningscyklus.

TNC'en udfører ingen automatisk værktøjsveksling, sålænge et værktøjs-vekselprogram bliver afviklet.

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

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

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 tilgodeser herved op til fem akser inkl. drejeaksen.



Når et CAM-system fremstiller program-blokke med fladenormal-vektorer, kan TNC´en gennemføre en tredimensional værktøjs-korrektur, se ""Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering", side 212.

Værktøjs-længdekorrektur

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



Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med **T0**, formindskes afstanden fra værktøj til emne.

Efter et værktøjs-kald **TOOL CALL** ændrer den programmerede vej for værktøjet i spindelaken sig med længdeforskellen mellem det gamle og nye værktøj.

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

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

- L: Værktøjs-længde L fra en G99-blok eller værktøjstabellen
- **DL** TOOL CALL:Sletspån **DL** for længden fra **T**-blokken (tilgodeses
ikke af positionsvisningen)
- DL TAB: Sletspån DL for længden fra værktøjs-tabellen



Værktøjs-radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder

RL eller RR for en radiuskorrektur

ᇞ

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

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

TNC'en ophæver radiuskorrekturen automatisk hvis De:

- Programmerer en retlinieblok med RO
- Forlade konturen med funktionen DEP
- Programmer et PGM CALL
- vælge et nyt program med PGM MGT

Med radiuskorrekturen bliver delta-værdier såvel fra **TOOL CALL**blokken som også fra værktøjs-tabellen tilgodeset:

Korrekturværdi = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TOOL CALL} + \mathbf{DR}_{TAB} med$

- R:Værktøjs-radius R fra G99-blokken eller værktøjs-
tabellenDR TOOL CALL:Overmål DR for radius fra T-blokken (tilgodeses
ikke af positionsvisningen)
- DR TAB: Sletspån DR for radius fra værktøjs-tabellen

Banebevægelser uden radiuskorrektur: G40

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

Anvendelse: Boring, forpositionering.







Banebevægelser med radiuskorrektur: G42 og G41

- **G42** Værktøjet kører til højre for konturen
- G41 Værktøjet kører til venstre for konturen

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

Mellem to program-blokke med forskellig radiuskorrektur G42 und G41 skal mindst een kørselsblok stå i bearbejdningsplanet uden radiuskorrektur (altså med G40).

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

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

Ved første blok med radiuskorrektur **G42/G41** og ved ophævelse med G40 positionerer TNC en altid værktøjet vinkelret på det programmerede start- eller slutpunkt. De positionerer værktøjet således før det første konturpunkter hhv. efter det sidste konturpunkt, at konturen ikke bliver beskadiget.

Indlæsning af radiuskorrektur

Radiuskorrekturen indlæser De i en G01-blok:









Radiuskorrektur: Hjørne bearbejdning

Udvendigt hjørne:

Når De har programmeret en radiuskorrektur, så fører TNC´en værktøjet til det udv. hjørne enten på en overgangscirkel eller på en spline (vælges med 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 kører korrigeret verfährt. fra dette punkt kører værktøjet langs med konturelementet. Herved bliver emnet ikke beskadiget ved det indvendige hjørne. Heraf giver det sig, at værktøjs-radius for en bestemt kontur ikke må vælges vilkårligt stor.



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

Bearbejdning af hjørner uden radiuskorrektur

Uden radiuskorrektur kan De påvirke værktøjsbane og tilspænding på emne-hjørner med hjælpefunktionen **M90**, se ""Hjørne overgange: M90", side 269.





5.4 Peripheral Milling: 3Dradiuskorrektur med værktøjsorientering

Anvendelse

Ved Peripheral Milling forskyder TNC'en værktøjet vinkelret på bevægelsesretningen og vinkelret på værktøjsretningen med summen af delta-værdierne **DR** (værktøjs-tabellen og **T**-blok). Korrekturretningen fastlægger De med radiuskorrekturen **G41/G42** (se billedet øverst til højre, bevægelsesretning Y+).

For at TNC'en kan nå den forudgivne værktøjs-orientering, skal De aktivere funktionen **M128** (se "Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Software-Option 2)" på side 289) og herefter værktøjs-radiuskorrekturen. 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.

Vær opmærksom på, at TNC´en gennemfører en korrektur med de definerede **delta-værdier**. En i værktøjs-tabellen defineret værktøjs-radius R har ingen indflydelse på korrekturen.



- (Ÿ

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-orienteringen kan De definere i en G01-blok som beskrevet efterfølgende.

Eksempel: Definition af værktøjs-orientering med M128 og koordinaterne til drejeaksen

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Forpositionering
N20 M128 *	Aktivere M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivere radius-korrektur
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Starte drejeakse (værktøjs-orientering)



5.5 Arbejde med snitdata-tabeller

Anvisning

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for arbejdet med snitdata-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 emnematerialer/ skærmateriale-kombinationer er fastlagt, kan TNC'en fra snithastigheden V_C og tandtilspænding $_Z$ beregne spindelomdr.tal S og banetilspænding 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 snitdata 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 snitdata-tabeller	Softkey
Indføj linie	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Sortere tabeller	SORTERE Blok NUMRE
Kopier feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER V#RDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Editere tabelformat (2. softkey-liste)	FORMAT EDITERER



Tabeller for emne-materialer

Emne-materialer definerer De i tabellen EMAT.TAB (se billedet). EMAT.TAB er standardmæssigt gemt i bibliotek TNC:\ og kan indeholde vilkårligt mange materialenavne. Materiale-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 ved en software-opdatering med HEIDENHAIN-standarddata overskrevet. De definerer så stien i filen TNC.SYS med nøgleordet EMAT= (se ""Konfigurations-fil TNC.SYS", side 220).

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:



Indblænde softkey-liste med specialfunktioner



- Programmere emne-materiale: I friftsart programindlagring/editering tryk softkey WMAT.
- UDVALG VINDUE
- Indblænde tabellen WMAT.TAB: Tryk softkey VÆLG VINDUE, TNC´en indblænder i et overlejret vindue råmaterialet, som er gemt i WMAT.TAB
- Vælge emne-materiale: De flytter det lyse felt med piltasten til det ønskede materiale og bekræfter med tasten ENT. TNC´en overtager råstoffet i WMATblokken
- ▶ Afslutte dialogen: Tryk tasten END



Hvis De i eit program ændrer WMAT-blokken, afgiver TNC'en en advarselsmelding. Kontrollér, om de i Tblokken gemte snitdata endnu er gyldige.

MANUEL DRIFT	EDNI	ITER PH	ROGRAM	-TABEL			
511	WMAT.TAB						
NR	NAME	DOC					-
0	110 WCrV 5	WerkzStahl	1.2519				
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stah	1 1.5752				
2	142 WV 13	WerkzStahl	1.2562				s 🗆
3	15 CrNi B	Einsatz-Stah	1 1.5919				⁻ 具
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.7	337				
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stah	1 1.7131				
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.5	406				Π Π
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stah	1 1.5920				
8	19 Mn 5	Baustahl 1.0	482				W 1
9	21 MnCr 5	WerkzStahl	WerkzStahl 1.2162				
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7	219				Python
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6					
12	30 CrMoV 9	VergStahl	VergStahl 1.7707				
13	30 CrNiMo 8	VergStahl	VergStahl 1.6580				
14	31 CrMo 12	Nitrier-Stah	1 1.8515				DIAGNOSIS
15	31 CrMoV 9	Nitrier-Stah	1 1.8519				<u> </u>
16	32 CrMo 12	VergStahl	1.7361				
17	34 CrA1 6	Nitrier-Stah	1 1.8504				F
18	34 CrAlMo 5	Nitrier-Stah	1 1.8507				Info 1/3
19	34 CrA1Ni 7	Nitrier-Stah	1 1.8550				
BEGY		SIDE	SIDE	INDS#T	SLET	NASTE	
4				LINDORT	LITAITE	LINTE	FORMULOR



Tabeller for værktøjs-skærmaterialer

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

> Hvis De forandrer standard skærmat.-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering med HEIDENHAIN-standarddata overskrevet. De definerer så stien i filen TNC.SYS med nøgleordet TMAT= (se ""Konfigurations-fil TNC.SYS", side 220).

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

Tabeller for skærdata

Råstof/skærmat.-kombinationen med tilhørende snitdata definerer De i en tabel med efternavnet .CDT (engl. cutting data file: Snitdata-tabel; se billedet). Indførslen i skærdata-tabellen kan kan De frit konfigurere. Udover de tvingende nødvendige spalter NR, WMAT og TMAT kan TNC en styre indtil fire snithastigheder (V_C)/tilspænding (F)-kombinationer.

I biblioteket TNC:\ er standard snitdata-tabellen FRAES_2.CDT gemt. De kan FRAES_2.CDT frit editere og udvide tilføje eller 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-update overskrevet med HEIDENHAIN-standarddataer (se ""Konfigurations-fil TNC.SYS", side 220).

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

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

MANUEL DRIFT	E D N J	DITER PH	ROGRAM	-TABEL				
Fil:	TMAT.TAB							
NR	NAME	DOC						
0	HC-K15	HM beschicht	et					
1	HC-P25	HM beschicht	et					
2	HC-P35	HM beschicht	et				s 🗌	
3	HSS						L	
4	HSSE-Co5	HSS + Kobalt						
5	HSSE-Co8	HSS + Kobalt						
6	HSSE-Co8-T if	N HSS + Kobalt					ТАА	
7	HSSE/TiCN	TiCN-beschic	htet					
8	HSSE/T IN	TiN-beschich	tet				an B	
9	HT-P15	Cermet					Dutter	
10	HT-M15	Cermet					Python	
11	HW-K15	HM unbeschic	M unbeschichtet					
12	HW-K25	5 HM unbeschichtet						
13	HW-P25	HM unbeschic	htet				DTOCHORTR	
14	HW-P35	HM unbeschic	htet					
15	Hartmetall	Vollhartmeta	11					
LENDI								
							Info 1/3	
BEGYN	D SLUT	SIDE	SIDE	TNIDEAT	EI ET	MAGTE		
					and the last the second s		LIDIE I	

ANUEL RIFT		EDIT MATE	ER PR RIALE	OGRAM ?	-TABEL				
501	FRAES_2.0	TOP							
(P	NEET		THOT	Vet	E1	Uc7	F2		M
•	<mark>St</mark> 33-1		HSSE/T iN	40	0,016	55	0,0	320	
L	St 33-1		HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	320	
2	St 33-1		HC-P25	100	0,200	130	0,2	250	
3	St 37-2		HSSE-Co5	20	0,025	45	0,0	30	1 4
ŧ	St 37-2		HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	920	
5	St 37-2		HC-P25	100	0,200	130	0,3	250	
5	St 50-2		HSSE/TiN	40	0,016	55	0,0	320	η η
7	St 50-2		HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	320	
3	St 50-2		HC-P25	100	0,200	130	0,2	250	M 🖉
3	St 60-2		HSSE/T iN	40	0,016	55	0,0	320	
.0	St 60-2		HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	320	Python
11	St 60-2		HC-P25	100	0,200	130	0,3	250	· 😕
12	C 15		HSSE-CoS	20	0,040	45	0,0	950	Demos
13	C 15		HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,0	950	1
14	C 15		HC-P35	70	0,040	100	0,0	950	DIAGNOSIS
15	C 45		HSSE/T iN	26	0,040	35	0,0	950	¥.
16	C 45		HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,0	350	
17	C 45		HC-P35	70	0,040	100	0,0	350	Toto 1/2
18	C 60		HSSE/T IN	26	0,040	35	0,0	950	
19	C 60		HSSE/TICN	26	0,040	35	0,0	950	
BEGYND			SIDE	SIDE	1	_			
4			4		TNDSÆT	SLE	:1	NIESTE	LISTE
				4	LINIE	LIN	IE	LINIE	FORMULAR

Anlægge nye skærdata-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-type .CDT , bekræft med tasten ENT
- TNC'en åbner en standard-snitdata-tabel eller viser i den højre billedskærmshalvdel forskellige tabelformater (maskinafhængig), som adskiller sig ved antallet af snithastigheds/tilspændingskombinationer. De flytter i dette tilfælde det lyse felt med piltasten til det ønskede tabelformat og bekræfter med tasten ENT. TNC'en genererer en ny tom snitdata-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 · f_Z · z
- Alle andre værktøjer: $F = \hat{S} \cdot f_{U}$
- S: Spindelomdrejningstal
- f_Z: Tilspænding pr. tand
- f_{U}^{-} : Tilspænding pr. omdrejning
- z: Antal tænder
- Værktøjs-skærmat. spalte TMAT
- Navn på snitdata-tabellen, som skal anvendes for dette værktøj spalte CDT
- Værktøjstypen, værktøjs-skærmaterialet og navnet på snitdatatabellen vælger De i værktøjs-tabellen med softkey (se ""Værktøjstabel: Værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/tilspændingsberegning", side 198).


Fremgangsmåde 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 skærstof-materiale i filen WMAT.TAB
- **3** Hvis endnu ikke indført: Indfør alle for snitdata-beregningen nødvendige værktøjsspecifikke data i værktøjs-tabellen:
 - Værktøjs-radius
 - Antal tænder
 - Værktøjs-type
 - Værktøjs-skærmat.
 - Til værktøj hørende skærdata-tabel
- 4 Hvis endnu ikke indført: Indfør snitdata i en vilkårlig snitdata-tabel (CDT-Datei)
- **5** Driftsart test: Aktivér værktøjs-tabellen, fra hvilken TNC'en skal hente værktøjsspecifikke data (Status S)
- 6 I NC-program: Fastlæg med softkey WMAT emne-materialet
- 7 I NC-rogram: I TOOL CALL-blok lade automatisk beregne spindelomdrejningstal og tilspænding med softkey

Ændre tabel-struktur

Snitdata-tabellen er for TNC en såkaldte "frit definerbare tabeller". Formatet frit definerbare tabeller kan De ændre med struktur-editor. Herudover kan De skifte mellem et tabel-billede (standard indstilling) og et formular-billede.



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), i hvilket tabelstrukturen er vist "drejet 90°
 ". En linie i editor-vinduet definerer en spalte i den tilhørende tabel. Udtag betydningen af strukturkommandoen (Hovedlinieindføring) fra sidestående tabel.

Afslut struktur-editor

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

Struktur- kommando	Betydning
NR	Spaltenummer
NAVN	Spalteoverskrift
TYPE	N: Numerisk indlæsning C: Alfanumerisk indlæsning
WIDTH	Bredde af spalte. Ved type N inklusiv fortegn, komma og efter kommapladser
DEC	Antal af efter komma pladser (max. 4, kun aktiv ved type N)
ENGELSK til UNGARNSK	Sprogafhængige dialoger indtil (max. 32 karakterer)

MANUEL DRIFT	-	EDI Mat	TER PR	OGRAM- ?	TABEL			
Fil	: FRAES_2	. CDT						M
NR	WMAT		TMAT	Vc1	F1	Vc2	F2	
0	St 33-1		HSSE/TiN	40	0,016	55	0,020	
1	St 33-1	L	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
2	St 33-1	L	HC-P25	100	0,200	130	0,250	s 🗆
3	St 37-2	2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,030	L -
4	St 37-2	2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	E E
5	St 37-2	2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
6	St 50-2	2	HSSE/T IN	40	0,016	55	0,020	T
7	St 50-2	2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	<u></u> =++
8	St 50-2	2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	24
9	St 60-2	2	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,020	
10	St 60-2	2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	Python
11	St 60-2	2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	1 12
12	C 15		HSSE-Co5	20	0,040	45	0,050	Demos
13	C 15		HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	
14	C 15		HC-P35	70	0,040	100	0,050	DIAGNOSI
15	C 45		HSSE/TiN	26	0,040	35	0,050	L 🗳 _
16	C 45		HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	
17	C 45		HC-P35	70	0,040	100	0,050	
18	C 60		HSSE/T IN	26	0,040	35	0,050	Into 1/3
19	C 60		HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	
ORE	ER K	OPIER	OVERFØR KOPIERET	FORMAT	TILFØJ			SLUT
		ARDI	VARDI	EDITERER	N LINIER			

1

Skifte mellem tabel- og formularbillede

Alle tabeller med filendelsen **.TAB** kan De lade vise enten i listebilledet eller i formularbillede.

Tryk softkey LISTE FORMULAR. TNC`en skifter til billedet, som i softkey altid ikke er på lys baggrund

I formularbilledet oplister TNC`en i den venstre billedskærmhalvdel linienummeret med indholdet for første spalte.

- I den højre billedskærmshalvdel kan De ændre dataerne.
- Herfor trykker De tasten ENT eller klikker med musepilen i et indlæsefelt
- For at gemme ændrede data, trykker De tasten END eller softkey GEM
- For at kassere ændringerne, trykker De tasten DEL eller softkey AFBRYDE

TNC'en indretter indlæsefelter på den højre side med fast venstrekant til den længste dialog. Hvis et indlæsefelt overskrider den maksimale bredde der kan fremstilles, vises ved nederste ende af vinduet en Scrollbar. Scrollbaren kan De betjene pr. mus eller pr. softkey.

MANUI DRIF	EL T	EDITER NIMI ?	PROGR	AM-TAB	EL		
TNC :	WMAT.TAB			NAME 8 NICT	<mark>10 4</mark>		
NR	NAME		1-	DOC Baustah	1 1		M D
0	110 WCrV !	5					
1	14 NiCr 1	1					
2	142 WV 13						
3	15 CrNi 6						5
4	16 CrMo 4	4					Ţ
5	16 MnCr 5						
6	17 MoV 8 4	1					
?	18 CrN1 8						
8	19 Mh 5						9
9	21 MACE S			1			
10	26 CFM0 4						
11	28 NICPHO		-				Python
	200 1 100001 1	•					· 📂
							Demos
							DIAGNOSIS
							<u> </u>
							Into 1/3
							1 E 1
	1	[1
	A					GEMME	
	T					H M	STOP



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. Fjerner De betydningen af de enkelte nøgleord fra tabellen "Strukturkommando" (se ""Ændre tabelstruktur", side 218). 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 skærdata-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 på TNC.SYS

VMAT=TNC:\CUTTAB\VMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\

1







Programmering: Kontur programmering

6.1 Værktøjs-bevægelser

Banefunktioner

En emne-kontur er sædvaneligvis sammensat af flere konturelementer som rette linier og cirkelbuer. Med banefunktionerne programmerer De værktøjsbevægelserne 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

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

Programmering med underprogrammer og programdel-gentagelser er beskrevet i kapitel 10.

Programmering med Q-parametre

l et bearbejdnings-program står Q-parametre istedet for talværdier: En Q-parameter bliver med andre ord 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.

Programmeringen med Q-parametre er beskrevet i kapitel 11.





6.2 Grundlaget for banefunktioner

Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning

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

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

Bevægelser parallelt med maskinaksen

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

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

Eksempel:

N50 G00 X+100 *

N50	Bloknummer
G00	Banefunktion "retlinie i ilgang'
X+100	Koordinater til endepunktet

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

Bevægelser i hovedplanet

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

Eksempel:

N50 G00 X+70 Y+50 *

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

Tredimensional bevægelse

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

Eksempel:

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







223

Indlæsning af mere end tre koordinater

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

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

Eksempel:

N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *

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

Cirkler og cirkelbuer

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

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

Spindelakse	Hovedplan	Cirkelcentrum
Z (G17)	XY , også UV, XV, UY	I, J
Y (G18)	ZX , også WU, ZU, WX	К, І
X (G19)	YZ , også VW, YW, VZ	J, K

Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De også med funktionen "transformere bearbejdningsplan" (se "BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus G80, software-option 1)", side 468), eller med Qparametre (se "Princip og funktionsoversigt", side 528).

Drejeretning ved cirkelbevægelser

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

- Drejning medurs: G02/G12
- Drejning modurs: G03/G13







Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen skal stå i blokken, med hvilken De kører til det første konturelement. Radiuskorrekturen må ikke begyndes i en blok for en cirkelbane. De programmerer disse forud i en retlinie-blok (se "Banebevægelser – retvinklede koordinater", side 230).

Forpositionering

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



6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel

Start- og slutpunkt

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

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

Eksempel

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

Første konturpunkt

For værktøjsbevægelsen til det første konturpunkt programmerer De en radiuskorrektur.

Kørsel til startpunkt i spindelakse

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

NC-blok eksempel

N30 G00 G40 X+20 Y+30 *

N40 Z-10 *







6.3 Kontur <mark>tilk</mark>ørsel og frakørsel

Slutpunkt

Forudsætninger for valget af slutpunkt:

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

Eksempel

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

Forlade slutpunktet i spindelaksen:

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

NC-blok eksempel

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

Fælles start- og slutpunkt

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

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

Eksempel

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







Tangential til- og frakørsel

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

Start- og slutpunkt

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

Tilkørsel

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

Frakørsel

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



Radius for **G26** og **G27** skal De vælge således, at TNC'en kan udføre cirkelbanen mellem startpunktet og første konturpunkt såvel som sidste konturpunkt og slutpunktet.





NC-blok eksempel

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



6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater

Oversigt over banefunktionerne

Værktøjs-bevægelse	Funktion	Nødvendige indlæsninger	Side
Retlinie med tilspænding Retlinie i ilgang	G00 G01	Koordinater til retlinie-slutpunkt	Side 231
Affasning mellem to retlinier	G24	Affase-længde R	Side 232
-	I, J, K	Koordinater til cirkelcentrum	Side 234
Cirkelbane medurs Cirkelbane modurs	G02 G03	Koordinater til cirkel-slutpunkt i forbindelse med I, J, K eller yderligere cirkelradius R	Side 235
Cirkelbane svarende til aktiv drejeretning	G05	Koordinater til cirkel-slutpunkt og cirkelradius R	Side 236
Cirkelbane med tangential tilslutning til forudgående konturelement	G06	Koordinater til cirkel-slutpunktet	Side 238
Cirkelbane med tangential tilslutning til forudgående og efterfølgende konturelement	G25	Hjørneradius R	Side 233

Retlinie i ilgang G00 Retlinie med tilspænding G01 F...

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

Programmering



Koordinaterne til slutpunktet for retlinien

Om nødvendigt:

Radiuskorrektur G40/G41/G42

- ▶ Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel

N70	G01	G41	X+10	Y+40	F200	Μ3	*	

N80 G91 X+20 Y-15 *

N90 G90 X+60 G91 Y-10 *

Overføre Akt.-position

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

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



Tryk tasten "OVERFØR AKT.-POSITION" : TNC'en genererer en G01-blok med koordinaterne til Akt.positionen



Antallet af akser, som TNC'en gemmer i G01-blokken, fastlægger De med MOD-funktionen (se "Vælg MOD-funktion", side 620).



Indføj affasning mellem to retlinier

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

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

Programmering

G 24

Affase-afsnit: Længden af fasen

Om nødvendigt:

Tilspænding F (virker kun i en G24-blok)

NC-blok eksempel

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

En kontur må ikke begynde med en G24-blok!

En affasning må kun udføres i bearbejdningsplanet.

Der må ikke køres til det ved affasningen afskårne hjørnepunkt.

En i **G24**-blok programmeret tilspænding virker kun i denne **G24**-blok. Herefter er den før **G24**-blokken programmerede tilspænding igen gyldig.





٦

Hjørne-runding G25

Funktionen G25 afrunder kontur-hjørnet.

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

Rundingscirklen skal kunne udføres med det kaldte værktøj.

Programmering



Rundings-radius: Radius til cirkelbuen

Om nødvendigt: Tilspænding F (virker kun i en G25-blok)

NC-blok eksempel

N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *
N60 X+40 Y+25 *
N70 G25 R5 F100 *
N80 X+10 Y+5 *

Det forudgående og efterfølgende konturelement skal indeholde begge koordinater for planet, i hvilket 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 i **G25**-blok programmeret tilspænding virker kun i denne **G25**-blok. Herefter er den før **G25**-blokken programmerede tilspænding igen gyldig.

En **G25**-blok lader sig også bruge til en blød tilkørsel til konturen, se "Tangential til- og frakørsel", side 228.





Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum fastlægger De for cirkelbaner, som De programmerer med funktionerne G02, G03 eller G05. Herudover

- indlæser De de retvinklede koordinater for cirkelcentrum eller
- overtager den sidst programmerede position med G29 eller
- overtager De koordinaterne med funktionen Overfør Akt.-position

Programmering



Indlæs koordinaterne til cirkelcentrum eller

for at overføre den sidst programmerede position: Indlæs G29

NC-blok eksempel

N50 I+25 J+25 *

eller

N10	G00 G40 X	(+25 Y+25
120	G29 *	

Programlinierne N10 og N11 henfører sig ikke billedet.

Gyldighed

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

Indlæs cirkelmidtpunkt I, J inkrementalt

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

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

Cirkelcentrum er samtidigt pol for polarkoordinater.

Hvis De vil definere parallelakser som Pol, trykker De først tasten ${f I}$ (J) på ASCII-tastaturet og herefter den orange aksetaste for den tilsvarende parallelakse.



Cirkelbane G02/G03/G05 om cirkelmidtpunkt I, J

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

Drejeretning

- Medurs: G02
- Modurs: 603
- Uden dreieretnings-angivelse: G05. TNC'en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning

Programmering

Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen



Indlæs koordinaterne til cirkelcentrum



Indlæs koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet

Om nødvendigt:

- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M

TNC`en kører normalt cirkelbevægelser i det aktive bearbejdningsplan. Når De programmerer cirkler, der ikke ligger i det aktive bearbeidningsplan, f.eks. C Z... X.. ved værktøjs-akse Z, og samtidig roterer denne bevægelse, så kører TNC´en en rumlig cirkel, altså en cirkel i 3 akser.

NC-blok eksempel

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

Helcirkel

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



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

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

Den mindst mulige cirkel, som TNC'en kan køre: 0.0016 µm.





Cirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.

Drejeretning

- Medurs: 602
- Modurs: G03
- Uden drejeretnings-angivelse: G05. TNC´en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning

Programmering

- G 3
- Indlæs koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet
- Radius R Pas på: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!
- Om nødvendigt:
- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M

Helcirkel

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

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



1

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

Centrumsvinkel CCA og cirkelbue-radius R

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

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

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

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

Konveks: Drejeretning G02 (med radiuskorrektur G41)

Konkav: Drejeretning G03 (med radiuskorrektur G41)

NC-blok eksempel

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

eller

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

eller

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

eller

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

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

Den maximale radius andrager 99,9999 m.

Vinkelakserne A, B og C bliver understøttet.





Cirkelbane G06 med tangential tilslutning

Værktøjet kører på en cirkelbue, der tilslutter sig tangentialt til det forud programmerede konturelement.

En overgang er "tangential", når der ved skæringspunktet for konturelementer ingen knæk- eller hjørnepunkt opstår, konturelementerne kører altså glat over i hinanden.

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

Programmering

G 6

Indlæs koordinaterne til cirkelbue-slutpunktet

- Om nødvendigt:
- Tilspænding F
- ► Hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel

N70	G01	G41	X+0	Y+25	F300	Μ3	*	

N80 X+25 Y+30 * N90 G06 X+45 Y+20 *

G01 Y+0 *

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



1

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

Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



%LINEÆR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Værktøjs-definition i program
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N60 X-10 Y-10 *	Værktøj forpositioneres
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kør til kontur i punkt 1, radiuskorrektur G41 aktiveres
N90 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N100 Y+95 *	Kør til punkt 2
N110 X+95 *	Punkt 3: Første retlinie for hjørne 3
N120 G24 R10 *	Programmering af affasning med længde 10 mm
N130 Y+5 *	Punkt 4: anden retlinie for hjørne 3, første retlinie for hjørne 4
N140 G24 R20 *	Programmering af affasning med længde 20 mm
N150 X+5 *	Kør til sidste konturpunkt 1, anden retlinie for hjørne 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N180 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %LINEÆR G71 *	

Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk



%CIRCULÆR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Værktøjs-definition i program
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N60 X-10 Y-10 *	Værktøj forpositioneres
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kør til kontur i punkt 1, radiuskorrektur G41 aktiveres
N90 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N100 Y+85 *	Punkt 2: Første retlinie for hjørne 2
N110 G25 R10 *	Indføj radius med R = 10 mm, tilspænding: 150 mm/min
N120 X+30 *	Kør til punkt 3: Startpunkt for cirklen
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Kør til punkt 4: Slutpunkt for cirklen med G02, radius 30 mm
N140 G01 X+95 *	Kør til punkt 5
N150 Y+40 *	Kør til punkt 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Kør til punkt 7: Endepunkt cirklen, cirkelbue med tangential-
	tilslutning til punkt 6, TNC´en beregner selv radius

N170 G01 X+5 *	Kør til sidste konturpunkt 1
N180 G27 R5 F500 *	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i værktøjs-Aaksen, program-slut
N99999999 %CTRCULÆR 671 *	



Eksempel: Helcirkel kartesisk



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3150 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 I+50 J+50 *	Definer cirkelcentrum
N70 X-40 Y+50 *	Værktøj forpositioneres
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Kør til cirkelstartpunkt, radiuskorrektur G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N110 G02 X+0 *	Kør til cirkel slutpunkt (=cirkelstartpunkt)
N120 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N140 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i værktøjs-Aaksen, program-slut
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Banebevægels<mark>er –</mark> polarkoordinater

6.5 Banebevægelser – polarkoordinater

Oversigt over banefunktioner med polarkoordinater

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel **H** og en afstand **R** til en forud defineret pol **I**, **J** (se "Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse", side 110).

Polarkoordinater fastsætter De med fordel ved:

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

Værktøjs-bevægelse	Funktion	Nødvendige indlæsninger	Side
Retlinie med tilspænding Retlinie i ilgang	G10 G11	Polarradius, polarvinkel for retlinie-endepunkt	Side 244
Cirkelbane medurs Cirkelbane modurs	G12 G13	Polarvinkel til cirkelslutpunkt	Side 244
Cirkelbane svarende til aktiv drejeretning	G15	Polarvinkel til cirkelslutpunkt	Side 244
Cirkelbane med tangential tilslutning til forudgående konturelement	G16	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt	Side 245

Polarkoordinat-udspring: Pol I, J

Polen I, J kan De fastlægge på vilkårlige steder i bearbejdningsprogrammet, før De angiver positioner med polarkoordinater. Gå frem ved fastlæggelse af poler, som ved programmering af en cirkelcentrum

Programmering



Indlæs retvinklede koordinater for polen eller for at overføre den sidst programmerede position: Indlæs 629. Fastlæg polen, før De programmerer polarkoordinater. Programmér polen kun i retvinklede koordinater. Polen er virksom så længe, indtil De fastlægger en ny pol.

NC-blok eksempel

N120 I+45 J+45 *



Retlinie i ilgang G10 Retlinie med tilspænding G01 F...

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

Programmering



- Polarkoordinat-radius R: Indlæs afstanden fra retlinieslutpunktet til pol I, J
- Polarkoordinat-vinkel H: Vinkelpositionen for retlinieslutpunktet mellem -360° og +360°

Fortegnet for **H** er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

- Vinklen fra vinkel-henføringsaksen til R modurs: H >0
- Vinklen fra vinkel-henføringsaksen til **R** medurs: **H**<0 NC-blok eksempel

N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *



Cirkelbane G12/G13/G15 om Pol I, J

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

Drejeretning

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

Programmering

G 13

 Polarkoordinat-vinkel H: Vinkelpositionen for cirkelbane-slutpunktet mellem –99 999,9999° og +99 999,9999°

NC-blok eksempel

N180 I+25 J+25 * N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 * N200 G13 H+180 *



6.5 Banebevægels<mark>er –</mark> polarkoordinater

Cirkelbane G16 med tangential tilslutning

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

Programmering



- Polarkoordinat-radius R: Indlæs afstanden fra cirkelbane-slutpunktet til pol I, J
- Polarkoordinat-vinkel H: Vinkelpositionen for cirkelbane-slutpunktet

NC-blok eksempel

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



Polen er ikke midtpunkt for konturcirklen!

Skruelinie (Helix)

En skruelinie opstår ved overlejringen af en cirkelbevægelse og en retliniebevægelse vinkelret på den. Cirkelbanen programmerer De i et hovedplan. :NONE.

Banebevægelsen for skruelinien kan De kun programmere i polarkoordinater.

Anvendelse

- Indvendige og udvendige gevind med større diametre
- Smørenoter

Beregning af skruelinie

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

For beregningen i fræseretningen nedefra og op gælder:

Antal gevind n	Gevind + gevindoverløb ved Gevindstart og -ende
Totalhøjde h	Stigning P x antal gevind n
Inkremental Totalvinkel H	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	Arbejds- retning	Drejeretning	Radius- korrektur
højregevind	Z+	G13	G41
venstregevind	Z+	G12	G42
højregevind	Z–	G12	G42
venstregevind	Z–	G13	G41

Udv. gevind			
højregevind	Z+	G13	G42
venstregevind	Z+	G12	G41
højregevind	Z	G12	G41
venstregevind	Z	G13	G42

Programmering af skruelinie

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

> For den totale vinkel IPA kan en værdi fra -99 999,9999° til +99 999,9999° indlæses.

G 12

 Polarkoordinat-vinkel H: Indlæs totalvinklen inkrementalt, så at værktøjet kører på skruelinien.
 Efter indlæsningen af vinklen vælger De værktøjsakse med en aksevalgstaste.

 Koordint for højden af skruelinien indlæses inkrementalt

Indlæs radiuskorrektur G41/G42 ifølge tabellen

NC-blokeksempel: Gevind M6 x 1 mm med 5 gevind

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





%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Henføringspunkt for polarkoordinater defineres
N60 I+50 J+50 *	Værktøj frikøres
N70 G10 R+60 H+180 *	Værktøj forpositioneres
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Kør til kontur i punkt 1
N100 G26 R5 *	Kør til kontur i punkt 1
N110 H+120 *	Kør til punkt 2
N120 H+60 *	Kør til punkt 3
N130 H+O *	Kør til punkt 4
N140 H-60 *	Kør til punkt 5
N150 H-120 *	Kør til punkt 6
N160 H+180 *	Kør til punkt 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikør i spindelaksen, program-slut
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Eksempel: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S1400 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 X+50 Y+50 *	Værktøj forpositioneres
N70 G29 *	Overfør sidst programmerede position som pol
N80 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Kør til første konturpunkt
N100 G26 R2 *	tilslutning
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Kør Helix
N120 G27 R2 F500 *	Tangential frakørsel
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Værktøj frikøres, program-slut
N180 G00 Z+250 M2 *	

Hvis De skal lave flere end 16 gevind:

N80 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	Tangential tilkørsel

N110 G98 L1 *	Start programdel-gentagelse
N120 G13 G91 H+360 Z+1,5 F200 * Indlæs stigning direkte som inkremental Z-værdi	
N130 L1,24 *	Antal gentagelser (gevind)
N99999999 %HELIX G71 *	



6.6 Forarbejde DXF-filer (softwareoption)

Anvendelse

På et CAD-system genererede DXF-filer kan De direkte åbne på TNC'en, for derfra at ekstrahere konturer eller bearbejdningspositioner og at gemme disse som Klartext-dialog-programmer hhv. som punktfiler. De med konturselektionen indvundne klartext-dialogprogrammer kan også afvikles af ældre TNC-styringer, da konturprogrammerne kun indeholder L- og **CC-/CP**-blokke.

Når De bearbejder DXF-filer i driftsarten **program-indlagring/** editering, så genererer TNC en konturprogrammer med filendelsen .H og punkt-filer med endelsen .PNT. Når De bearbejder DXF-filer i driftsarten smarT.NC, så genererer TNC en kontur-programmer med filendelsen .HC og punkt-filer med endelsen .HP.

DXF-filen der skal bearbejdes skal være gemt på TNC`ens harddisk.

Før indlæsningen i TNC en vær da opmærksom på, at filnavnet på DXF-filen ikke indeholder mellemrum hhv. ikke tilladte specialtegn (se "Navne på filer" på side 114).

DXF-filen der skal åbnes skal indeholde mindst et Layer.

TNC'en understøtter det mest udbredte DXF-format R12 (svarer til AC1009).

TNC'en understøtter intet binært DXF-format. Ved generering af DXF-filen fra CAD- eller tegneprogram vær da opmærksom på, at De gemmer filen i ASCII-format.

Som kontur der kan selekteres er følgende DXFelementer:

- LINE (retlinie)
- CIRKEL (fuldkreds)
- ARC (delcirkel)



Åbne DXF-fil



VIS

- ▶ Vælg driftsart program indlagring/editering
- Vælg fil-styring:
 - Vælg softkey-menu for valg af fil-typen der skal vises: Tryk softkey VÆLG TYPE
 - ▶ Lade alle DXF-filer vise: Tryk softkey VIS DXF
 - ▶ Vælg bibliotek, i hvilket DXF-filen er gemt
 - Vælg den ønskede DXF-fil, overfør med tasten ENT: TNC`en starter DXF-konverteren og viser indholdet af DXF-filen på billedskærmen. I venstre vindue viser TNC`en det såkaldte Layer (planet), i højre vindue tegningen



Grundindstillinger

På den tredie softkey-liste står forskellige indstillingsmuligheder til
rådighed:

Indstilling	Softkey
Lineal vise/ikke vise: TNC`en viser linealen på venstre og øverste rand af tegningen. De på linealen viste værdier henfører sig til tegnings- nulpunktet.	LINEALER OFF ON
Statuslinie vise/ikke vise: TNC`en viser statuslinien på nederste rand af tegningen. I statuslinien står følgende informationer til rådighed:	STOTUS- LINIE OFF ON
 Aktive måleenhed (MM eller TOMME) X- og Y-koordinater til den aktuelle museposition I modus VÆLG KONTUR viser TNC`en, om den valgte kontur er åben (open contour) eller lukket (closed contour) 	
Måleenhed MM/TOMME: Indstille måleenhed for DXF-fil. I denne måleenhed afgiver TNC`en også kontur-programmet	MALE- ENHED MM INCH
Indstille tolerance. Tolerancen fastlægger, hvor langt nabo konturelementer må ligge fra hinanden. Med tolerance kan De udjævne unøjagtigheder, som blev lavet ved fremstillingen af tegningen. Grundindstillingen er afhængig af udstrækningen af den totale DXF-fil	INDSTIL TOLERANCE
Indstille opløsning. Opløsningen fastlægger, med hvor mange pladser efter kommaet TNC`en skal forsyne kontur-programmet med. Grundindstilling: 4 cifre efter kommaet (svarer til 0.1 µm opløsning med aktiv måleenhed MM)	INDSYIL OPLØSNING
Funktion for punktovertagelse ved cirkler og delcirkler. Funktionen fastlægger, om TNC'en ved valg af bearbejdningspositioner skal overtages direkte med et muse-klik (UDE), eller til at begynde med skal vise yderligere cirkelpunkter.	VDERLIG. CIRKELPKT. OFF ON
 UDE Yderligere cirkelpunkter ikke vise, overtage cirkelcentrum direkte, når De klikker på en cirkel eller en delcirkel INDE 	


Vær opmærksom på, at De skal indstille den rigtige måleenhed, da i DXF-filen desangående ingen informationer indeholder.

Når De vil frembringe programmer for ældre TNCstyringer, skal De begrænse opløsningen til 3 pladser efter kommaet. Yderligere skal De fjerne kommentarer, som DXF-konverteren afgiver med i konturprogrammet.



Indstille Layer

DXF-filer indeholder i regelen flere Layer (planer), med hvilke konstruktøren kan organisere sin tegning. Ved hjælp af layerteknik en grupperer konstruktøren forskelligartede elementer, f.eks den egentlige emne-kontur, målsætninger, hjælpe- og konstruktionslinier, skraveringer og tekster.

For ved konturvalget at have mindst mulige overflødige informationer på billedskærmen, kan De udblænde alle overflødige, i DXF-filen indeholdte Layer.

DXF-filen der skal bearbejdes skal indeholde mindst et Layer.

De kan så også selektere en kontur , når konstruktøren har gemt disse på forskellige Layer.

INDSTIL LAYER Hvis ikke allerede aktiv, vælg funktion for indstilling af Layer: TNC`en viser i venstre vindue alle Layer, der er indeholdt i den aktive DXF-fil

- For at udblænde et Layer: Med den venstre musetaste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant udblænde
- For at indblænde et Layer: Med den venstre musetaste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant indblænde



Fastlægge henføringspunkt

Tegnings-nulpunktet for DXF-filen ligger ikke altid således, at De direkte kan anvende dette som emne-henføringspunkt. TNC`en stiller derfor en funktion til rådighed, med hvilken De kan forskyde tegningsnulpunktet ved klik på et element til et meningsfyldt sted.

På følgende steder kan De definere henføringspunktet

- På start-, slutpunkt eller i midten af en retlinie
- På start- eller slutpunkt for en cirkelbue
- Altid på kvadrantovergang eller i midten af en hel-cirkel
- I skæringspunkt for
 - retlinie retlinie, også når skæringspunktet ligger i forlængelsen af den pågældende retlinie
 - retlinie cirkelbue
 - retlinie hel-cirkel
 - cirkel cirkel (uafhængig om det er en del- eller helcirkel)

For at kunne fastlægge et henføringspunkt, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

De kan dog også ændre henføringspunktet, hvis De allerede har valgt konturen. TNC`en beregner først de virkelige konturdata, når De gemmer den valgte kontur i et konturprogram.

Vælge henføringspunkt på et enkelt element

FASTLÆG REFERENCE

- ► Funktion for fastlæggelse af henføringspunktet
- Med den venstre muse klikkes på det ønskede element på hvilket De vil lægge henføringspunktet: TNC´en viser med en stjerne valgbare henføringspunkter, som ligger på det valgte element
- Klik på stjernen, som De vil vælge som henføringspunkt: TNC`en sætter henføringspunktsymbolet på det valgte sted. Evt. anvend zoomfunktionen, hvis det valgte element er for lille





Vælg henføringspunkt som skæringspunkt mellem to elementer

6.6 Forarbejde DXF-fi<mark>ler (</mark>software-option)

FASTLAG REFERENCE

- ► Funktion for fastlæggelse af henføringspunktet
- Med den venstre muse klikkes på det første element (retlinie, helcirkel eller cirkelbue): TNC en viser med en stjerne valgbare henføringspunkter, som ligger på det valgte element
- Med venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinie, hel-cirkel eller cirkelbue): TNC`en sætter henføringspunkt-symbolet på skæringspunktet

TNC`en beregner skæringspunktet af to elementer også således, hvis dette ligger i forlængelse af det ene element.

Hvis TNC`en kan beregne flere skæringspunkter, så vælger styringen skæringspunktet, som ved museklikket ligger nærmest det andet element.

Hvis TNC`en intet skæringspunkt kan beregne, så ophæver den et allerede markeret element igen.

Elementinformationer

TNC`en viser på billedskærmen nederst til venstre, hvor langt det af Dem valgte henføringspunkt ligger fra tegningsnulpunktet



Vælge og gemme en kontur

VÆLG

KONTUR

For at kunne fastlægge en kontur, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

Hvis De ikke anvender kontur-programmet i driftsart smarT.NC, så skal De fastlægge omløbsretningen ved konturvalget således, at det stemmer overens med den ønskede bearbejdningsretning.

De vælger det første konturelement således, at en kollisionsfri tilkørsel er mulig.

Skal konturelementerne ligge meget tæt på hinanden, så brug zoom-funktionen

- Funktion for valg af konturen: TNC`en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for konturvalget
 - For at vælge et konturelement: Med venstre musetaste klikkes på det ønskede konturelement. TNC`en fremstiller det valgte konturelement med blåt. Samtidig viser TNC`en det valgte element med et symbol (cirkel eller retlinie) i det venstre vindue
 - For at vælge det næste konturelement: Med venstre muse-taste klikkes på det ønskede konturelement. TNC`en fremstiller det valgte konturelement med blåt. Hvis yderligere konturelementer i den valgte omløbsretning eentydigt er valgbare, så kendetegner TNC`en disse elementer med grønt. Ved klik på det sidste grønne element overfører De alle elementer til kontur-programmet. I venstre vindue viser TNC`en alle valgte konturelementer. Endnu med grønt markerede elementer viser TNC´en uden små hak i spalten NC. Sådanne elementer bliver når de gemmes ikke udlæst i konturprogrammet
 - Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten CTRL trykket
- Gemme det valgte konturelement i et klartext-dialogprogram: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF'en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en dette tegn med en understreg
- ENT

SLET DET VALGTE ELEMENT

GEM DET VALGTE ELEMENT

- Bekræfte indlæsning: TNC`en gemmer konturprogrammet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt
- Når De vil vælge yderligere konturer: Tryk softkey OPHÆV DET VALGTE ELEMENT og vælg næste kontur som tidligere beskrevet



257



TNC en afgiver råemne-definitionen (**BLK FORM**) med i konturprogrammet. Den første definition indeholder opmålingen af den totale DXF-fil, den anden og dermed nærmeste virksomme definition - omslutter det valgte konturelement, således at en optimeret råemnestørrelse opstår.

TNC'en gemmer kun de elementer, som faktisk også er valgt (med blåt markerede elementer), altså er forsynet med et lille hak i venstre vindue.

Dele, forlænge, forkorte konturelementer

Når konturelementer der skal vælges i tegningen støder sammen stumpt, skal De først og fremmest dele det tilsvarende konturelement. Denne funktion står automatisk til rådighed for Dem, når De befinder sig i modus for valg af en kontur.

Gå frem som følger:

- Det stumpt tilstødende konturelement er valgt, altså markeret med blåt
- Konturelementet der skal deles anklikkes: TNC´en viser skæringspunktet med en stjerne med cirkel og det valgbare endepunkt med en simpel stjerne
- Med trykket taste CTRL klikkes på skæringspunktet: TNC´en deler konturelementet i skæringspunktet og udblænder igen punktet. Evt. forlænger eller forkorter TNC´en det stumpt tilstødende konturelement indtil skæringspunktet for begge elementer
- Klik igen på det delte konturelement: TNC`en indblænder igen skærings- og endepunktet
- Klik på det ønskede endepunkt: TNC`en markerer det nu delte element med blåt
- Vælg næste konturelement



Når konturelementet der skal forlænges/forkortes er en retlinie, så forlænger/forkorter TNC`en konturelementet lineært. Når konturelementet der skal forlænges/forkortes er en cirkelbue, så forlænger/forkorter TNC`en cirkelbuen cirkulært.

For at kunne benytte denne funktion, skal mindst to konturelementer allerede være valgt, således at retningen er entydigt bestemt.



Elementinformationer

TNC'en viser på billedskærmen nederst til venstre forskellige informationer om konturelementet, som De sidst har valgt i venstre eller højre vindue pr. muse-klik.

Retlinie

Endepunkt for retlinien og yderligere udradering af startpunkt for retlinien

Cirkel, delcirkel

Cirkelcentrum, cirkelendepunkt og drejeretning. Yderligere udraderet startpunkt og radius til cirklen





Vælge og gemme bearbejdningspositioner

VÆLG

POSITION

ı	For at kunne vælge bearbejdningspositioner, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

Skulle positionerne der skal vælges ligge meget tæt på hinanden, så brug zoom-funktionen

- Vælg funktion for valg af bearbejdningsposition: TNC`en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for positionsvalg
- For at vælge en bearbejdningsposition: Med den venstre muse klikkes på det ønskede element: TNC´en viser med en stjerne valgbare henføringspunkter, som ligger på det valgte element Klikke på en stjerne: TNC`en overtager den valgte position i venstre vindue (viser et punkt-symbol)
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten CTRL trykket
- Når De vil bestemme bearbejdningspositionen ved skæring af to elementer, klikkes på det første element med venstre musetaste: TNC`en viser med en stjerne bearbejdningspositioner der kan vælges
- Med den venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinie, helcirkel eller cirkelbue): TNC´en overtager skæringspunktet for elementerne i venstre vindue (der vises et punktsymbol)
- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF'en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en dette tegn med en understreg
- ENT

SLET DE

VALGTE

ELEMENT

GEM DET VALGTE

ELEMENT

- Bekræfte indlæsning: TNC`en gemmer konturprogrammet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt
- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner for at gemme disse i en anden fil: Tryk softkey OPHÆV DET VALGTE ELEMENT og vælge som tidligere beskrevet

Elementinformationer

TNC'en viser på billedskærmen nederst til venstre koordinaterne til bearbejdningspositionen, som De sidst har valgt i venstre eller højre vindue pr. muse-klik.





Zoom-funktion

For ved kontur- eller punktvalg også let at kunne genkende små detaljer, stiller TNC´en en kraftig zoom-funktion til rådighed:

Funktion	Softkey
Forstørre et emne. TNC'en forstørrer grundlæggende således, at midten af det momentant fremstillede udsnit altid bliver forstørret. Evt. med rullepanelet positioneres tegningen således i vinduet, at den ønskede detalje efter bekræftelse af softkeyen direkte kan ses.	*
Formindske et emne	-
Vis emnet i oprindelig størrelse	1:1
Forskyde zoomområdet opad	t
Forskyde zoomområdet nedad	f
Forskyde zoomområdet mod venstre	+
Forskyde zoomområdet mod højre	





Hvis De bruger en mus med scroll-hjul, så kan De ved at dreje vpå hjulet zoome ind og ud. Zoomcentrum ligger på det sted, hvor musepilen netop befinder sig.







Programmering: Hjælpe-funktioner

7.1 Indlæse hjælpe-funktionerne M og G38

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



Maskinfabrikanten kan frigive 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 eller indlæse i en separat blok. TNC'en viser så dialogen: Hjælpe-funktion M ?

Normalt skal De blot indlæse nummeret på hjælpe-funktionen. I specielle tilfælde fordrer dialogen dog, at der indlæses yderligere værdier.

l driftsarterne manuel drift og El. håndhjul indlæser De hjælpefunktionerne med softkey M.

ᇝ

Pas på, at nogle hjælpe-funktioner ved starten af en positionerings-blok bliver virksomme, andre ved enden, uafhængig af rækkefølgen, i den de i den pågældene NCblok står.

Hjælpe-funktioner virker fra den blok, i hvilken de blev kaldt.

Nogle hjælpe-funktioner gælder kun i den blok, i hvilken de er programmeret. Hvis hjælpe-funktionen ikke kun er virksom blokvis, skal De disse i en efterfølgende blok ophæve igen med en separat M-funktion, eller de bliver ophævet automatisk af TNC`en ved enden af programmet.

Indlæsning af hjælpe-funktion i en STOP-blok

En programmeret STOP-blok afbryder programafviklingen hhv. program-testen, f.eks. for en værktøjs-kontrol. I en STOP-blok kan De programmere en hjælpe-funktion M:



Programmere en programafviklings-afbrydelse: Tryk tasten STOP

▶ Indlæs hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel



7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel

Oversigt

Μ	Virkemåde V	/irkning på blok -	Start	Slut
M00	Programafviklings Spindel STOP Kølemiddel UD	STOP		-
M01	Valgfrit programaf	viklings STOP		
M02	Programafviklings Spindel STOP Kølemiddel ude Tilbagespring til bl Slette status-visnin maskin-parameter	STOP ok 1 ngen (afhængig af 7300)		
M03	Spindel IND medu	Irs		
M04	Spindel INDE mod	durs		
M05	Spindel STOP			-
M06	Værktøjsveksel Spindel STOP Programafviklings maskinn-paramete	STOP (afhængig af er 7440)		
M08	Kølemiddel IND			
M09	Kølemiddel UD			
M13	Spindel INDE med Kølemiddel INDE	durs	-	
M14	Spindel START mo Kølemiddel ind	odurs		
M30	Som M02			



7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser

Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92

Målstav-nulpunkt

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

Maskin-nulpunkt

Maskin-nulpunktet behøver De, for

- at fastlægge akse-begrænsninger (software-endestop)
- Itilkøre maskinfaste positioner (f.eks. værktøjsveksel-position)
- at fastlægge et emne-henføringspunkt

Maskinfabrikanten indlæser for hver akse afstanden for maskinnulpunktet fra målestavs-nulpunktet i en maskin-parameter.

Standardforhold

Koordinater henfører TNC´en til emne-nulpunktet, se "Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 81.

Forhold med M91 - maskin-nulpunkt

Når koordinater i positionerings-blokke skal henføre sig til maskinnulpunktet, så indlæser De M91 i blokken.

G

Når De i en M91-blok programmerer inkrementale koordinater, så henfører disse koordinater sig til den sidst programmerede M91-position. Er der i det aktive NCprogram ingen M91-position programmeret, så henfører koordinaterne sig til den aktuelle værktøjs-position.

TNC'en kan vise koordinatværdierne henført til maskin-nulpunktet. I status-displayet skifter De koordinat-visning til REF, se "Statusdisplay", side 53.



Forhold med 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 koordinaterne i positionerings-blokke skal henføre sig til maskinhenføringspunktet, så indlæser De disse i blokken M92.



Også med M91 eller M92 udfører TNC´en radiuskorrekturen korrekt. Værktøjs-længden bliver dog **ikke** tilgodeset.

Virkemåde

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

M91 og M92 bliver virksomme ved blok-start.

Emne-henføringspunkt

Hvis koordinaterne altid skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så kan henføringspunkt-fastlæggelsen for en eller flere akser spærres.

Hvis henføringspunkt-fastlæggelsen er spærret for alle akser, så viser TNC'en ikke mere softkey HENF.PUNKT FASTLÆG. i driftsart MANUEL DRIFT.

Billedet til højre viser koordinatsystemer med maskin- og emnenulpunkt.

M91/M92 i driftsart program-test

For også at kunne simulere M91/M92-bevægelser grafisk, skal De aktivere arbejdsrum-overvågningen og lade råemnet vise henført til det fastlagte henføringspunkt, se "Fremstille råemne i arbejdsrummet", side 640.



Aktivere det sidst fastlagte henførigspunkt: M104

Funktion

Ved afvikling af palette-tabeller overskriver TNC'en evt. det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt med værdien fra palette-tabellen. Med funktionen M104 aktiverer De igen det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt.

Virkemåde

M104 virker kun i de program-blokke, i hvilke M104 er programmeret.

M104 bliver virksom ved blok-enden.



TNC`en ændrer ikke den aktive grunddrejning ved udførelsen af funktionen M104.

Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan: M130

Standardforhold ved transformeret bearbejdningsplan

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

Forhold med M130

Koordinater i retlinie-blokkehenfører TNC`en med aktivt, transformeret bearbejdningsplan til det utransformerede emne-koordinatsystem

TNC'en positionerer så (det transformerede) værktøj til de programmerede koordinater i det utransformerede system.

呣

Efterfølgende bearbejdningsblokke 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.

Virkemåde

M130 er blokvis virksom i retlinie-blokke uden værktøjsradiuskorrektur.



7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold

Hjørne overgange: 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 automatisk en overgangscirkel ved udvendige hjørner.

Forhold omkring M90

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

Anvendelseseksempel: Flader af korte retlinie-stykker.

Virkemåde

M90 virker kun i programblokke, i hvilke 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 funktionen M112 som hidtil til rådighed. For at fastlægge tolerancen ved hurtig konturfræsning, anbefaler HEIDENHAIN imidlertid anvendelsen af cyklus TOLERANCE, se "Special-cykler", side 476.

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, til hvilken TNC'en ikke skal tilgodese punkter ved afviklingen.

Virkemåde

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 fører TNC´en dialogen for denne blok videre og spørger efter den minimale punktafstand **T**.

T kan De også fastlægge med Q-parametre (se "Princip og funktionsoversigt" på side 528).

1



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 konturelementerne – som ved indvendige hjørner – og kører værktøjet over dette punkt.

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



Istedet for **M97** skal De anvende den væsentlig kraftigere funktion **M120 LA** (se "Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120" på side 276)!





Virkemåde

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



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

NC-blok eksempel

N50 G99 G01 R+20 *	Større værktøjs-radius
····	
N130 X Y F M97 *	Kør til konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 F *	Bearbejd små konturtrin 13 og 14
N150 X+100 *	Kør til konturpunkt 15
N160 Y+0,5 F M97 *	Bearbejd små konturtrin 15 og 16
N170 G90 X Y *	Kør til konturpunkt 17

i

Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98

Standardforhold

TNC'en fremskaffer ved indvendige hjørner skæringspunktet for fræsebanen og kører værktøjet fra dette punkt i den nye retning.

Hvis konturen på hjørnet er åben, så fører det til en ufuldstændig bearbejdning:

Forhold omkring M98

Med hjælpe-funktion M98 kører TNC´en værktøjet så langt, at alle konturpunkter faktisk bliver bearbejdet:

Virkemåde

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

M98 er virksom ved blok-slut.

NC-blok eksempel

Kør efter hinanden til konturpunkterne 10, 11 og 12:

		<u>^</u>	•••	<u>ار ا</u>	•••	r.	•••	^
N110 X	G	91	Υ	•	M98	*		
N120 X	+ :	*						







Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet uafhængig af bevægelsesretningen med den sidst programmerede tilspænding.

Forhold med M103

TNC'en reducerer banetilspændingen, hvis værktøjet kører i negativ retning af værktøjsaksen. Tilspændingen ved kørsel i værktøjsaksen FZMAX bliver udregnet fra den sidst programmerede tilspænding FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

Indlæsning af M103

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

Virkemåde

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



M103 virker også med aktivt transformeret bearbejdningsplan. Tilspændingsreduceringen virker så ved kørsel i negativ retning af den **transformerede** værktøjsakse.

NC-blok eksempel

Tilspænding ved indstikning andrager 20% af plantilspændingen.

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



Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet med den i programmet fastlagte tilspænding F i mm/min.

Forhold omkring M136

I tomme-programmer er M136 i kombination med det nye indførte tilspændings-alternativ FU ikke tilladt.

Med aktiv M136 må spindelen ikke være styring

Med M136 kører TNC'en værktøjet ikke i mm/min men med den i programmet fastlagte tilspænding F i millimeter/spindel-omdrejning. Hvis De ændrer omd.tallet med spindel-override, tilpasser TNC'en automatisk tilspændingen.

Virkemåde

M136 bliver virksom ved blok-start.

M136 ophæver De, indet De programmerer M137.

Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/ M110/M111

Standardforhold

TNC'en henfører den programmerede tilspændingshastighed til værktøjs-midtpunktsbane.

Forhold ved cirkelbuer med M109

TNC'en holder ved indvendige og udvendige bearbejdninger tilspændingen for cirkelbuer konstant på værktøjs-skæret.

Forhold ved cirkelbuer med M110

TNC'en holder tilspændingen ved cirkelbuer konstant udelukkende ved en indvendig bearbejdning. Ved en udvendig bearbejdning af cirkelbuer virker ingen tilspændings-tilpasning.

48
\sim

M110 virker også ved indvendig bearbejning af cirkelbuer med konturcykler. Hvis De definerer 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.

Virkemåde

M109 og M110 bliver virksomme ved blok-start. M109 og M110 sætter De med M111 tilbage.

Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardforhold

Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigering, ellers afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se "Bearbejdning af små konturtrin: M97" på side 271) forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskæringsmarkering 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 (maksimal 99), som TNC'en forudregner, fastlægger De med LA (eng. Look Ahead: se fremad) efter M120. Jo større antal blokke De vælger, som TNC'en skal forudberegne, desto langsommere bliver blokbarbejdningen.

Indlæsning

Hvis De indlæser M120 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen for denne blok videre og spørger om antallet af blokke LA den skal forudberegne.

Virkemåde

M120 skal st i en NC-blok, der også indeholder radiuskorrekturen RL eller RR. M120 virker fra denne blok indtil De

- ophæver radiuskorrekturen med R0
- M120 LA0 programmeres
- M120 uden LA programmeres
- med PGM CALL kaldes et andet program
- med cyklus G80 eller med PLANE-funktionen transformeres bearbejdningsplanet

M120 bliver virksom ved blok-start.

Begrænsninger

- Genindtrædning i en kontur med M120 efter et ekstern/intern stop må De kun gennemføre med funktionen FREMLØB TIL BLOK N
- Hvis De anvender banefunktionerne G25 og G24, må blokkene før og efter G25 hhv. G26 kun indeholde koordinaterne for bearbejdningsplanet.
- Før anvendelsen af de efterfølgende funktioner skal De ophæve M120 og radiuskorrekturen:
 - Cyklus G60 tolerance
 - Cyklus G80 bearbejdningsplan
 - M114
 - M128
 - M138
 - M144
 - PLANE-funktion
 - FUNCTION TCPM (kun klartext-dialog)
 - WRITE TO KINEMATIC (kun klartext-dialog)

Overlejre håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118

Standardforhold

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

Forhold med M118

Med M118 kan De under programafviklingen gennemføre manuelle korrekturer med håndhjulet. Hertil programmerer De M118 og indlæser en aksespecifik værdi i X, Y og Z i mm.

Indlæsning

Hvis De indlæser M118 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de aksespecifikke værdier. Benyt de orangefarvede aksetaster eller ASCII-tastaturet for koordinat-indlæsning.

Virkemåde

Håndhjuls-positionering ophæver De, idet De påny programmerer M118 uden koordinat-indlæsning.

M118 bliver virksom ved blok-start.

NC-blok eksempel

Under programafviklingen skal kunne køres med håndhjulet i bearbejdningsplanet X/Y med ± 1 mm og i drejeaksen B med $\pm 5^{\circ}$ fra den programmerede værdi:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 \star

M118 virker altid i original-koordinat-systemet, også hvis funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv!

M118 virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning!

Hvis M118 er aktiv, står ved en program-afbrydelse funktionen MANUEL KØRSEL ikke til rådighed!

M118 er i forbindelse med kollisionsovervågningen DCM kun mulig i standset tilstand (STIB blinker).



Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet i programafviklings-driftsarterne 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.

Virkemåde

M140 virker kun i den programblok, i hvilken M140 er programmeret.

M140 bliver virksom ved blok-start.

NC-blok eksempel

Blok N45: Kør værktøjet 50 mm væk fra konturen

Blok N55: Kør værktøjet til kanten af kørselsområdet

N45 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *

N55 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *

G

7.4 Hjælpe-fun<mark>kti</mark>oner for baneforhold

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 funktionen **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan De fremskaffe afstanden fra den aktuelle position for kørselsområdegrænse for den positive værktøjsak.se ermitteln.

Med M140 MB MAX kan De kun frikøre i positiv retning .

Før **M140** defineres grundlæggende et **T00L CALL** med værktøjs-akse, ellers er kørselsretningen ikke defineret.



Med aktiv kollisions-overvågning DCM, kører TNC`en værktøjet evt. kun til en kollision bliver konstateret og afvikler så NC-programmet derfra uden fejlmelding. Herved kan opstå bevægelser, der således ikke blev programmeret!

٦

Undertrykke tastsystem-overvågning: M141

Standardforhold

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.

Virkemåde

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
- Udførelse af hjælpefunktionerne M02, M30 eller blok N999999 %... (afhængig af maskin-parameter 7300)
- Definere cyklus med værdier for grundforholdene påny

Forhold omkring M142

Alle modale programinformationer indtil grunddrejning, 3D-rotation og Q-parametre bliver tilbagestillet.



Funktionen **M142** er ved et blokforløb ikke tilladt.

Virkemåde

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.



Funktionen **M143** er ved et blokforløb ikke tilladt.

Virkemåde

M143 virker kun i den programblok, i hvilken M143 er programmeret.

M143 bliver virksom ved blok-start.



Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148

Standardforhold

TNC'en standser alle kørselsbevægelser ved et NC-stop. Værktøjet bliver stående afbrydelsespunktet.

Forhold ved M148



Funktionen M148 skal være frigivet af maskinfabrikanten. Maskinfabrikanten definerer i en maskin-parameter vejen, som TNC'en ved et **LIFTOFF** skal køre.

TNC'en kører værktøjet tilbage fra konturen med 30 mm i retning af værktøjs-aksen, hvis De i værktøjs-tabellen i spalten **LIFTOFF** for det aktive værktøj har sat parameter **Y** (se "Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data" på side 195).

LIFTOFF virker i følgende situationer:

- Ved et af Dem udløst NC-stop
- Ved et af softwaren udløst NC-stop, f.eks. hvis en fejl optræder i drivsystemet
- Ved en strømafbrydelse



Pas på, at ved gentilkørsel til konturen, især ved krumme flader, kan opstå konturbeskadigelser. Frikør værktøjet før gentilkørslen!

Virkemåde

M148 virker sålænge, indtil funktionen bliver deaktiveret med M149.

M148 bliver virksom ved blok-start, M149 ved blok-slut.

Undertrykke endekontaktmelding: M150

Standardforhold

TNC'en standser programafviklingen med en fejlmelding, når værktøjet i en positioneringsblok har forladt det aktive arbejdsrum. Fejlmeldingen bliver afgivet, før positioneringsblokken bliver udført.

Forhold med M150

Ligger endepunktet for en positioneringsblok med M150 udenfor det aktive arbejdsrum, så kører TNC´en værktøjet indtil grænsen for arbejdsrummet og fortsætter så programafviklingen uden fejlmelding.



Kollisionsfare!

Pas på, at tilkørselsvejen på den efter M150-blokken programmerede position evt. kan forandre sig betydeligt!

M150 virker også på kørselsområdegrænsen, som De har defineret med MOD-funktionen.

Med aktiv kollisions-overvågning DCM, kører TNC`en værktøjet evt. kun til en kollision bliver konstateret og afvikler så NC-programmet derfra uden fejlmelding. Herved kan opstå bevægelser, der således ikke blev programmeret!

Virkemåde

M150 virker kun i den programblok, i hvilken M150 er programmeret.

M150 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 rundakse i Grad/min. Banetilspændingen er altså afhængig af afstanden fra værktøjs-midtpunktet til rundaksens centrum.

Jo større denne afstand bliver, desto større bliver banetilspændingen.

Tilspænding i mm/min ved rundakser m. M116

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

M116 virker kun ved rund- og drejeborde. Ved svinghoveder kan M116 ikke anvendes. Skulle Deres maskine være udrustet med et bord/hoved-kombination, ignorerer TNC`en svinghoved-drejeaksen.

M113 virker også med aktivt transformeret bearbejdningsplan.

M128 og M116 kan ikke være aktive samtidigt, de udelukker hinanden gensidigt. M128 gennemfører udjævningsbevægelser, som tilspændingen for værktøjet relativt til emnet ikke må ændres. Udjævningsbevægelsen bliver helt målrettet udført med en separat tilspænding, som De kan definere i en M128-blok, parallelt og uafhængigt af bearbejdningstilspændingen. I modsætning hertil skal TNC en med en aktiv M116 beregne tilspændingen for skæret ved bevægelse af en drejeakse således, at den programmerede tilspænding også fremkommer for værktøjsskæret (på TCP, tool center point). Herved tilgodeser TNC en afstanden af TCP en fra centrum for drejeaksen.

TNC'en beregner den programmerede tilspænding til en pereferihastighed i mm/min. Tilspændings-hastigheden er virksom fra blok-startog ændrer sig ikke under blok-afviklingen, selvom værktøjet bevæges mod centrum af rundaksen. Tilspændingen for en drejeakse ændrer sig ikke, medens blokken bliver afviklet, også når værktøjet bevæger sig mod drejeaksens centrum.

Virkemåde

M116 virker i bearbejdningsplanet. Med M117 tilbagestiller De M116; ved program-enden bliver M116 ligeledes uvirksom.

M116 bliver virksom ved blok-start.



Køre drejeakser vejoptimeret: M126

Standardforhold

Standardforholdene for TNC`en ved positionering af drejeakser, hvis visning er reduceret til værdier under 360°, er afhængig af maskinparameter 7682. Der er det fastlagt, om TNC`en skal køre til forskellen SOLL-position - AKT.-position, eller om TNC`en grundlæggende altid (også uden M126) kører ad den korteste vej til den programmerede position. Eksempler:

Aktposition	Soll-position	Kørevej
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Forhold omkring M126

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

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

Virkemåde

M126 bliver virksom ved blok-start.

M126 tilbagestiller De med M127; ved program-enden bliver M126 under alle omstændigheder uvirksom.



Reducere visning af drejeakser til en værdi under 360°: M94

Standardforhold

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

Eksempel:

Aktuelle vinkelværdi:	538°
Programmeret vinkelværdi:	180°
Virkelige kørselsvej:	–358°

Forhold med M94

TNC'en reducerer ved blokstart den aktuelle vinkelværdi til en værdi under 360° og kører i tilslutning hertil til den programmerede værdi. Er flere rundakser aktive, reducerer M94 visningen af alle rund-akser. Alternativt kan De efter M94 indlæse en rundakse. TNC'en reducerer så kun visningen af denne akse.

NC-blok eksempel

Reducer displayværdier i alle aktive rundakser:

N50 M94 *

Reducer kun displayværdier for C-aksen:

N50 M94 C *

Visning af alle aktive drejeakser reduceres og i tilslutning hertil køre med C-aksen til den programmerede værdi:

N50 G00 C+180 M94 *

Virkemåde

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

M94 bliver virksom ved blok-start.

HEIDENHAIN iTNC 530



Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (Software-Option 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 maskin-geometrien her også spiller en rolle, skal NC-programmet beregnes separat for hver maskine.

Forhold omkring M114

	ΓŢ	
٦		5

Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematik-tabellen.

Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så kompenserer TNC'en automatisk forskydningen af værktøjet med en 3D-længdekorrektur. Da maskinens geometri er lagt i maskinparametre, kompenserer TNC'en automatisk også maskinspecifikke forskydninger. Programmer skal kun beregnes een gang af postprocessoren, også når de bliver afviklet på forskellige maskiner med TNC-styring.

Hvis Deres maskine ikke har en styret svingakse (hovedet svinges manuelt, hovedet bliver positioneret af PLC`en), kan De efter M114 indlæse de til enhver tid gyldige svinghoved-positioner (f.eks. M114 B+45, Q-parameter tilladt).

Værktøjs-radiuskorrekturen skal af CAM-system hhv. postprocesseren tilgodeses. En programmeret radiuskorrektur G41/G42 fører til en fejlmelding.

Hvis TNC'en foretager værktøjs-længdekorrekturen, så henfører den programmerede tilspænding sig til værktøjsspidsen, istedet for til værktøjs-henføringspunktet.



Hvis Deres maskine har et styret svinghoved, kan De afbryde programafviklingen og ændre stillingen af svingaksen (f.eks. med et håndhjul).

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N kan De derefter køre bearbejdnings- programmet videre på stedet for afbrydelsen. TNC'en automatisk hensyn til svingaksens nye stilling med aktiv M114.

For at ændre svingaksens stilling med håndhjulet under programafviklingen, benytter De M118 i forbindelse med M128.

Virkemåde

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

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


Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (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 med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematik-tabellen.

Ændrer positionen sig i programmet for en styret svingakse, så forbliver under transformationen positionen for værktøjsspidsen uforandret overfor emnet.

Anvend **M128** i forbindelse med **M118**, når De under programafviklingen vil ændre stillingen af svinfaksen med håndhjulet. Overlejringen af en håndhjuls-positionering sker med aktiv **M128** i det maskinfaste koordinatsystem.



Ved svingakser med Hirth-fortanding: Stillingen af svingaksen må kun ændres, efter at De har frikørt værktøjet. Ellers kan under udkørslen af fortandingen ske skader på konturen.





Efter **M128** kan De indlæse endnu en tilspænding, med hvilken TNC´en udfører udjævningsbevægelsen i 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 et **TOOL CALL**: Tilbagestil **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 og M116 kan ikke være aktive samtidigt, de udelukker hinanden gensidigt. M128 gennemfører udjævningsbevægelser, som tilspændingen for værktøjet relativt til emnet ikke må ændres. Udjævningsbevægelsen bliver helt målrettet udført med en separat tilspænding, som De kan definere i en M128-blok, parallelt og uafhængigt af bearbejdningstilspændingen. I modsætning hertil skal TNC en med en aktiv M116 beregne tilspændingen for skæret ved bevægelse af en drejeakse således, at den programmerede tilspænding også fremkommer for værktøjsskæret (på TCP, tool center point). Herved tilgodeser TNC en afstanden af TCP en fra centrum for drejeaksen.

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 de fastlagte henføringspunkt, der omplacerer sig ved rundbordsbevægelsen, transformerer TNC´en.

M128 ved tredimensional værktøjs-korrektur

Hvis De med aktiv **M128** og aktiv radiuskorrektur **G41/G42** gennemfører en tredimensional værktøjs-korrektur, positionerer TNC'en ved bestemte maskingeometrier automatisk drejeaksen.

Virkemåde

M128 bliver virksom ved blok-start, **M129** ved blok-ende. **M128** virker også i de manuelle driftsarter 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 stiller De tilbage med **M129**. Hvis De i en programafviklingsdrftsart vælger et nyt program, stiller TNC'en under alle omstændigheder **M128** tilbage.

NC-blok eksempel

Gennemfør en udjævningsbevægelse med en tilsp. på 1000 mm/min:

N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *

Præcist 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.

\sim

Standardforholdene for TNC´en kan De med maskinparameter 7440 ændre således, at ved valg af et program bliver M134 automatisk aktiv, se "Generelle brugerparametre", side 654

Forhold med M134

TNC'en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentiale konturovergange bliver udført et præcisstop.

Virkemåde

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

M134 tilbagestiller De med M135. Hvis De i en programafviklingsdriftsart vælger et nyt program, sætter TNC´en under alle omstændigheder M134 tilbage.

Valg af svingakse: M138

Standardforhold

TNC'en tager ved funktionerne M114, M128 og transformering af bearbejdningsplan hensyn til drejeaksen, som er fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parametrene.

Forhold omkring M138

TNC'en ved de ovennævnte funktioner kun hensyn til svingaksen, som De har defineret med M138.

Virkemåde

M138 bliver virksom ved blok-start.

M138 tilbagestiller De, idet De påny programmerer M138 uden angivelse af svingaksen.

NC-blok eksempel

For ovennævnte funktioner tages kun hensyn til svingakse C:

N50 G00 Z+100 R0 M138 C *



Hensyntagen til maskin-kinematik´en i AKT./ SOLL-positioner ved blokenden: M144 (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 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.

Virkemåde

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 maskinfabrikanten i maskin-parameter 7502 og følgende. Maskinfabrikanten fastlægger virkemåden i automatik-driftsarterne og manuelle driftsarter. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



7.6 Hjælpe-funktioner for laserskæremaskiner

Princip

For styring af lasereffekten udgiver TNC'en over S-analog-udgang spændingsværdier. Med M-funktionerne M200 til M204 kan De under programafviklingen influere på laser effekten.

Indlæsning af hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner

Hvis De indlæser i en positionerings-blok en M-funktion for laserskæremaskiner, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de forskelige parametre i hjælpe-funktionen.

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

Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200

Forhold omkring M200

TNC'en afgiver den efter M200 programmerede værdi som en spænding V .

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

Virkemåde

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

Spænding som en funktion af strækningen: M201

Forhold omkring M201

M201 afgiver spændingen afhængig af den tilbagelagte vej. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært på den programmerede værdi V.

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

Virkemåde

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



Spænding som funktion af hastigheden: M202

Forhold omkring M202

TNC'en afgiver spændingen som funktion af hastigheden. Maskinfabrikanten fastlægger i maskinparametre indtil tre kendelinier FNR., i hvilke spændingen bliver tilordnet tilspændings-hastigheden. Med M202 vælger De kendelinien FNR., frembragt af den af TNC'en udlæste spænding.

Indlæseområde: 1 til 3

Virkemåde

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

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

Forhold omkring M203

TNC'en afgiver spændingen V som en funktion af tiden TIME. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært i en programmeret tid TIME til den programmerede spændings-værdi V.

Indlæseområde

Spænding V:	0 til 9.999 Volt
Tid TIME:	0 til 1.999 sekunder

Virkemåde

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

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

Forhold omkring M204

TNC'en afgiver en programmeret spænding som en impuls med en programmeret varighed TIME.

Indlæseområde

Spænding V:0 til 9.999 VoltTid TIME:0 til 1.999 sekunder

Virkemåde

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







Programmering: Cykler

8.1 Arbejde med cykler

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningstrin, er gemt i TNC'en som cykler. også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler (se tabellen næste side).

Bearbejdnings-cykler med numre fra 200 anvender Q-parametre som overdragelsesparametre. Parametre med samme funktion har altid samme nummer: f.eks. Q200 er altid sikkerheds-afstand, Q202 altid fremryknings-dybde osv.



For at undgå fejlindlæsninger ved cyklus-definition, gennemføres før afviklingen en grafisk program-test (se "Program-test" på side 585)!

Maskinspecifikke cykler

På mange maskiner står cykler til rådighed, som af maskinfabrikanten er blevet implementeret yderligere til HEIDENHAIN-cyklerne i TNC`en Herfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed.

- Cyklerne G300 til G399 Maskinspecifikke cykler, som skal defineres med tasten CYCLE DEF
- Cyklerne G500 til G599

Maskinspecifikke tastsystem-cykler, som skal defineres med tasten TOUCH PROBE

_	ĿĊ.	
	_	

Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke cykler også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-cykler. For med den samtidige anvendelse af DEFaktive cykler (cykler, som TNC'en automatisk afvikler med cyklusdefinition, se også "Cyklus: Kald" på side 301) og CALL-aktive cykler (cykler, som De skal kalde for udførelsen, se også "Cyklus: Kald" på side 301) for at undgå problemer hvad angår overskrivning af flere gange anvendte overdrage-parametre, være opmærksom på følgende fremgangsmåde:

- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

Cyklus definition med softkeys



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- ▶ Vælg cyklus-gruppe, f.eks. borecykler
- Vælg cyklus, f.eks. BORING. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC'en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.

NC-Blok eksempel

N10 G200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=3	; DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
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	Side
Cyklen for dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning, gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	BORING/ GEVIND	Side 308
Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter	LOMME/ TAP/ NOT	Side 361
Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulkreds el. hulflade	HUL MØNSTER	Side 390
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlejrede delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL CYCLES	Side 397
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRAESNING	Side 442
Cyklen for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.	Side 457
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance	SPECIAL CYKLUS	Side 476



Hvis De ved bearbejdningscykler med numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks. Q210
Q1), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. Q1) ikke virksom efter cyklus-definitionen. I sådanne tilfælde definerer De cyklusparameteren (f.eks. D00 Q210
5) direkte.

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

i

Cyklus: Kald



Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

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

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende cykler virker på det sted de er defineret i bearbejdningsprogrammet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne G220 punktmønster på en cirkel og G221 punktmønster på linier
- SL-cyklus G14 KONTUR
- SL-cyklus G20 KONTUR-DATA
- Cyklus G62 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus G04 DVÆLETID

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

Cyklus-kald med G79 (CYCL CALL)

Den blokvis virksomme funktion **G79** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus een gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før G79-blokken programmerede position.



- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Indlæse cyklus-kald: Tryk softkey CYCL CALL M
- Indlæs evt. hjælpe-funktion M (f.eks. M3 for at indkoblespindelen), eller afslut dialogen med tasten END

Cyklus-kald med G79 PAT (CYCL CALL PAT)

Funktionen **G79 PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus til alle positioner, som er defineret i en punkt-tabel (se "Punkt-tabeller" på side 304).

Cyklus-kald med G79:G01 (CYCL CALL POS)

Den blokvis virksomme funktion **G79:G01** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus een gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i en **G79:G01**-blok.

TNC'en kører til den i CYCL CALL POS-blok angivne position med positioneringslogik:

- Er den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen større end overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC´en først i bearbejdningsplanet til den programmerede position og derefter i værktøjsaksen
- igger den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen nedenunder overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC`en først i værktøjsaksen til sikker højde og derefter i bearbejdningsplanet til den programmerede position

l en **G79:G01**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i værktøjs-aksen kan De på en enkel måde ændre startpositionen. Den virker som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Den i **G79:G01**-blokken definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne blok programmierede startposition.

TNC'en kører til den i **G79:G01**-blokken definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).

Når De med **G79:G01** kalder en cyklus i hvilken en startposition er defineret (f.eks. cyklus 212), så virker den i cyklus definerede position som en yderligere forskydning til den i **G79:G01**-blok definerede position. De skal derfra den startposition der skal fastlægges i cyklus altid definere med 0.

Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvis virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus een 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 automatisk udføre cyklus´en efter hver positioneringsblok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89** (afhængig af maskin-parameter 7440).

For at ophæve virkningen af M89, programmere De

- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til de sidste startpunkt, eller
- **G79**, eller
- De definerer med CYCL DEF en ny bearbejdningscyklus

8.1 Arbejde med cykler

Arbejde med hjælpeakserne U/V/W

TNC'en udfører de fremryk-bevægelser i aksen, De har defineret som spindelakse i TOOL CALL-blokken . Bevægelser i bearbejdningsplanet udfører TNC'en grundlæggende kun i hovedakserne X, Y eller Z. Undtagelser:

- Hvis De i cyklus G74 NOTFRÆSNING og i cyklus G75/G76 LOMMEFRÆSNING for sidelængden direkte programmerer hjælpeaksen
- Hvis De ved SL-cykler programmerer hjælpeaksen i konturunderprogram
- Ved cyklerne G77/G78 (RUND LOMME), G251 (FIRKANTLOMME), G252 (RUND LOMME), G253 (NOT) og G254 (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/Y
 - X/V

U/Y

■ U/V

HEIDENHAIN iTNC 530

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

Indlæsning af punkt-tabeller

Vælg driftsart program-indlagring/editering:

PGM MGT	Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
FIL-NAVN?	
	Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, bekræft med tasten ENT
MM	Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC´en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel
INDS#T LINIE	Med softkey INDFØJ LINIE indføjes nye linier og indlæs koordinaterne det ønskede bearbejdningssted

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst



Med softkeys X UDE/INDE, Y UDE/INDE, Z UDE/INDE (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkte-tabellen.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

I punkt-tabellen kan De med spalten **FADE** kendetegne det i den pågældende linie definerede punkt således, at dette for bearbejdningen bliver udblændet valgfrit (se "Overspringe blokke" på side 600).



Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg i driftsart program-indlagring/editering programmet, for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:



Kald funktionen for valg af punkt-tabeller: Tryk tasten PGM CALL



Tryk softkey PUNKT-TABELLER

Indlæs navnet på punkt-tabellen, bekræft med tasten END.

NC-Blok eksempel

N72 %:PAT: "NAVN" *



Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller

TNC`en afvikler med **679 PAT** punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkt-tabellen i et med % sammenkædet program).

TNC en anvender koordinaterne i spindelaksen som sikker højde, på hvilke værktøjet står ved cyklus-kald. En i en cyklus separat 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 **G79 PAT**:

- Programmere et cyklus-kald: Tasten CYCL CALL trykkes
- ▶ Kalde en punkt-tabel: Softkey CYCL CALL PAT trykkes
- Indlæs tilspænding, med hvilken TNC´en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Der køres med sidst programmerede tilspænding)
- Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, bekræft 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-afstand (Q204) med 0.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktionen M103 (se "Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103" på side 274).

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

TNC en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Koordinaterne for spindel-aksen fastlægger overkanten af emnet, så TNC en kan forpositionere automatisk (rækkefølge: bearbejdningsplan, så spindelakse).

Virkemåde af punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus G39

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

Virkemåden af punkte-tabellen med cyklerne G200 til G208 og G262 til G267

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 (Ω203) med 0.

CYCL CALL

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler G210 til G215

TNC en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede punkter som startpunkt koordinater, skal De programmere startpunktet og emne-overkanten (Q203) i den til enhver tid værende fræscyklus med 0.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler G251 til G254

TNC'en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til cyklus-startpositionen. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.



Gælder for alle cykler 2xx

Så snart ved **G79 PAT** den aktuelle værktøjs-akseposition ligger neden under den sikre højde, afgiver TNC en fejlmeldingen **PNT: Sikkerhedshøjde for 1i11e**. Sikkerhedshøjden beregnes ud fra summen af koordinaten emne-overkant (Q203) og den 2. sikkerhedsafstand (Q204, hhv. sikkerheds-afstand Q200, når Q200 af bidrag er større end Q204).

8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning

Oversigt

TNC'en stiller ialt 16 cykler til rådighed for de mest forskellige borebearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
G240 CENTRERING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrerdiameter/centrerdybdee	248	Side 310
G200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	200	Side 312
G201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	201	Side 314
G202 UDDREJNIN Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	202	Side 316
G203 UNIVERSAL-BORiN Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, degression	203	Side 318
G204 BAGFRA-UNDERSÆNKNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	284	Side 320
G205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand	205 + ↓ ↓	Side 323
G208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	203	Side 326
G206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2.sikkerheds-afstand	206	Side 328
G207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	207 RT	Side 330

1

Cyklus	Softkey	Side
G209 GEVINDBORINg SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionierung, 2. sikkerheds-afstand; spånbrud	209 RT	Side 332
G262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale	262	Side 337
G263 UNDERSÆNKGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning	263	Side 339
G264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj	264	Side 343
G265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale	265	Side 347
G267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersænknings affasning	267	Side 351



CENTRERING (cyklus 240)

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

呣

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet centrerer med den programmerede tilspænding F indtil den indlæste centrerdiameter, hhv. til den indlæste centrerdybde
- 3 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af centreringen
- **4** Afslutningsvis kører værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstanden eller hvis indlæst til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

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

Fortegnet for cyklusparameter Q344 (diameter, hhv. Q201 dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



Q203

Z

(L) Q210



30

Q206

Q200

Q204

Х

80

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 med **positiv indlæst diameter hhv. med positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv
- Vælg dybde/diameter (0/1) Q343: Vælg, om der skal centreres på den indlæste diameter eller på den indlæste dybde. Hvis den indlæste diameter skal centreres, skal De definere spidsvinklen til værktøjet i spalten T-ANGLE. i værktøjs-tabellen TOOL.T
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af centreringen (spidsen centrerkegle) Kun virksom, når Q343=0 er defineret
- Diameter (fortegn) Q344: Centreringsdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

Eksempel: NC-blokke

N100 G00 Z+100 G40
N110 G240 CENTRERING
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q343=1 ;VÆLG DYBDE/DIAMETER
Q201=+0 ;DYBDE
Q344=-9 ;DIAMETER
Q206=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.
Q211=0.1 ;DVÆLETID NEDE
Q2O3=+2O ;KOOR. OVERFLADE
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2

BORING (cyklus G200)

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til sikkerhedsafstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding F indtil første fremryk-dybde
- **3** TNC`en kører værktøjet med ilgang tilbage til sikkerhedsafstanden, dvæler der - hvis det er indlæst - og kører herefter igen med ilgang til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til næste fremryk-dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
- 6 Fra bunden af boringen kører værktøjet med ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis indlæst – til den 2. Sikkerheds-afstand



叫

Pas på før programmeringen

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

Fortegnet for cyklusparameteren dybde 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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boringen (spidsen af borkegle)
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden 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 dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har kørt det ud af boringen for afspåning
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen

Eksempel: NC-blokke

N100 G00 Z+100 G40	
N110 G200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q291=-15	;DYBDE
Q206=250	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q210=0	;DVÆLETID OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=100	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211=0.1	;DVÆLETID NEDE
N120 X+30 Y+20 M3	M99
N130 X+80 Y+50 M99	
N140 Z+100 M2	



REIFNING (cyklus G201)

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding F indtil den programmerede dybde
- 3 I 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 ilgang til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

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

Fortegnet for cyklusparameteren dybde 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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





呣

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boringen
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved reifning i mm/ min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

Eksempel: NC-blokke

N100 G00 Z+100 G40
N110 G201 REIFNING
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-15 ;DYBDE
Q206=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.
Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE
Q208=250 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 G00 Z+100 M2



UDDREJNING (cyklus G202)

	Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt. Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.	Z
 TNC` afsta Værk I bun kører Here posit Hvis 0,2 n Here sikke 2. sik 	en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til sikkerheds- nden over emne-overfladen tøjet borer med boretilspænding indtil dybden den af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – med nde spindel for friskæring fter gennemfører TNC`en en spindel-orientering på ionen, som er defineret i parameter Q336 der er valgt frikørsel, kører TNC'en i den indlæste retning nm (fast værdi) fri fter kører TNC`en værktøjet med tilspænding udkørsel til rheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – med ilgang til den skerheds-afstand. Når Q214=0 sker udkørslen til gsvæggen	Q203
		١
	Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur G40 .	50 -
	Fortegnet for cyklusparameteren dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.	20 -
	TNC´en stiller ved cyklus-ende 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 med positiv indlæst dybde vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden under emne-overfladen!	





i



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boringen
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så gælder tilspænding dybdefremrykning
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC´en frikører værktøjet i bunden af boringen (efter spindel-orientering)
- 0: Værktøj frikøres ikke

and h

- 1: Værktøj frikøres i minus-retning af hovedaksen
- 2: Værktøj frikøres i minus-retning af sideaksen
- 3: Værktøj frikøres i plus-retning af hovedaksen
- 4: Værktøj frikøres i plus-retning af sideaksen

Kollisionsfare!

Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse.

TNC'en tilgodeser ved frikørsel automatisk en aktiv drejning af koordinatsystemet.

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

Eksempel:

N100 G00 Z+100	G40
N110 G202 UDDRE	EJNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q211=0.5	;DVÆLETID NEDE
Q208=250	;TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=100	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKØRSELS-RETNING
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
N120 X+30 Y+20	M3
N130 G79	
N140 X+80 Y+50	FMAX M99

UNIVERSAL-BORING (cyklus G203)

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F indtil 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 tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden, dvæler der – hvis indlæst – og kører derefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremrykdybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremrykdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
- 5 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
- 6 Ved bunden af boringen dvæler værktøjet hvis indlæst for friskæring og bliver efter dvæletiden trukket tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen



8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

Pas på før programmeringen

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **G40**.

Fortegnet for cyklusparameter dybde 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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



Eksempel: NC-blokke

N110 G203 UNIVERS	AL-BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
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	;TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boringen (spidsen af borkegle)
- ► Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden 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 dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har kørt det ud af boringen for afspåning
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Reduktionsbidrag Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en efter hver fremrykning formindsker fremryk-dybden Q202
- Ant. Spånbrud ved udkørsel Q213: Antal spånbrud før TNC en skal trække værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC en værktøjet tilbage altid med udkørselsværdien Q256
- Minimum fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC´en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC en værktøjet ud med tilspænding Q206
- Udkørsel ved spånbrud Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud



Eksempel: NC-blokke

N110 G203 UNIVERSA	AL-BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
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	;TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD



UNDERSÆNKNING BAGFRA (cyklus G204)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt..

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus´en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til sikkerhedsafstanden over emne-overfladen
- 2 Der gennemfører TNC´en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
- **3** Herefter indstikker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstanden nedenfor emne-underkanten
- 4 TNC'en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindelen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding undersænkning til den indlæste undersænkningsdybde
- **5** Hvis indlæst, dvæler værktøjet ved bunden af undersænkningen og kører herefter igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet med tilspænding forpositionering til sikkerheds-afstanden og derfra hvis indlæst med ilgang til den 2. sikkerheds-afstand.

Pas på før programmeringen

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **G40**.

Fortegnet for cyklusparameter dybde 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 tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.







8 Programmering: Cykler

320



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- Undersænknings dybde Q249 (inkremental): Afstand emne-underkant – bund af undersænkning. 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: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Dvæletid Q255: Dvæletiden i sekunder bunden af undersænkningen
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- 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 er 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: NC-blokke

N110 G204 BAGFRA-U	NDERSÆNKNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q249=+5	;DYBDE U.SÆNKNING
Q250=20	;MATERIALETYKKELSE
Q251=3.5	;EXCENTERMÅL
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!

빤

Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Vinkel for spindel-orientering Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC en positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen

i

UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til 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 indtil første fremryk-dybde
- 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 til sikkerheds-afstanden og herefter igen med ilgang 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 reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
- 6 TNC'en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
- 7 Ved bunden af boringen dvæler værktøjet hvis indlæst for friskæring og bliver efter dvæletiden trukket tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen



Pas på før programmeringen

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

Fortegnet for cyklusparameter dybde 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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

HEIDENHAIN iTNC 530

- ²⁰⁵ ↓↓↓
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boringen (spidsen af borkegle)
- ► Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden 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 hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Reduktionsbidrag Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en formindsker fremryk-dybden Q202
- Minimum fremryk-dybde Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, 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; værdien ved første fremrykning
- Forstopafstand nede Q259 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved sidste fremrykning

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



Eksempel: NC-blokke

N110 G205 UNIVERS	AL-DYBDEBORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
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.

8 Programmering: Cykler
- Boredybde til 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 TNC`en kører udkørslen fast med 3000 mm/min
- Dvæletid nede Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- Fordybet startpunkt Q379 (inkremental henført til emne-overfladen): Startpunkt for den egentlige borebearbejdning, Hvis der allerede med et kortere værktøj blev forboret til en bestemt dybde. TNC en kører med tilspænding forpositionering fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstanden 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.



BOREFRÆSNING (cyklus G208)

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emneoverfladen og kører den indlæste diameter på en rundingscirkel (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 helcirkel, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale
- 4 Herefter positionerer TNC'en igen værktøjet tilbage til boringsmidten
- 5 Afslutningsvis kører TNC´en med ilgang tilbage til sikkerhedsafstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen



呣

Pas på før programmeringen

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

Fortegnet for cyklusparameteren dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

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

En aktiv spejling influerer **ikke** på den i cyklus definerede fræseart.

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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjs-underkant – emne-overflade
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af boringen
- Tilspænding dybdefremrykning Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinie i mm/min
- Fremrykning pr. skruelinie Q334 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang 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 spalte **ANGLE** den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet, se "Værktøjs-data", side 193. TNC'en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- 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. af diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
 +1 = medløbsfræsning
 - -1 = modløbsfræsning





Eksempel: NC-blokke

N120 G208 BOREFRÆS	NING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q334=1.5	;FREMRYK-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q335=25	;SOLL-DIAMETER
Q342=0	;FORUDGIVET. DIAMETER
Q351=+1	;FRÆSEART

GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206)

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

- 2 Værktøjet kører i én arbejdsgang til boredybden
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen
- 4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdrejningsretningen påny vendt



Pas på før programmeringen

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **G40**.

Fortegnet for cyklusparameteren dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen mellem tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindeloverride uvirksom. Drejeknappen for tilspændingsoverride 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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

吗



- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade; retningsværdi: 4x gevindstigning
- Boredybde Q201 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade – gevindets ende
- ▶ Tilspænding F Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring
- Dvæletid nede Q211: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

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: NC-blokke

N250 G206 GEVIND	BORING NY
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY(cyklus 207)

P

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører i én arbejdsgang til boredybden
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen
- 4 På sikkerheds-afstanden standser TNC´en spindelen



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

Fortegnet for parameter dybde 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 cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med **M3** (hhv. **M4**) igen.

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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **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 – gevindets ende
- Gevindstigning Q239
 Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 += højregevind
 - = venstregevind
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

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 den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



Eksempel: NC-blokke

N26 G207 GEVB	ORING GS NY
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

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 til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
- 2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdrejningsretningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller ud af boringen for afspåning. Såfremt De har defineret en faktor for omdrejningstalforhøjelse, kører TNC´en med et tilsvarende højere spindelomdrejningstal ud af boringen
- **3** Herefter bliver spindelomdrejningsretningen igen vendt og kørt til den næste fremrykdybde
- 4 TNC'en gentager disse forløb (2 til 3), indtil den indlæste gevinddybde er nået
- 5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet med ilgang derhen
- 6 På sikkerheds-afstanden standser TNC en spindelen

Pas på før programmeringen

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

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

```
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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- 209 RT
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand emneoverflade – gevindets ende
- Gevindstigning Q239 Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 - += højregevind
 - = venstregevind
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Boredybde til spånbrud Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud
- Tilbagekørsel ved spånbrud Q256: TNC´en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. 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, til hvilken TNC´en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet
- Faktor omdr.talændring udkørsel Q403: Faktoren, med hvilken TNC´en forhøjer spindelomdr.tallet - og dermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen. Indlæseområde 0.0001 til 10

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 den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



Eksempel: NC-blokke

N260 G207 GEVB0	RING SPÅNBR.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=1	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q336=+0	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR OMDR.TAL

Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

- Maskinen skal vre 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 værktøjs-kald 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	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	-	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	-	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	-	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	_	+1(RL)	Z+



Kollisionsfare!

De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks.kun gentage en cyklus undersænkningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersænkningsdybden.

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.

呣

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 gevindfræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

٦

8.3 Cykler for boring, gevin<mark>dbo</mark>ring og gevindfræsning

GEVINDFRÆSNING (cyklus G262,

- 1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antallet af gevind for eftersætning
- 3 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter. Hermed bliver før Helixtilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan
- **4** Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet i en, i flere forskudte 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 indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

ᇞ

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **G40**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten. Er værktøjs-diameteren og den 4gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver en sideværts forpositionering udført.

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!

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!









- Soll-diameter Q335: Nominel gevinddiameter
- ▶ Gevindstigning Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 - + = højregevind
 - = venstregevind
- ► **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Eftersætning Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet forskudt, se billedet nederst til højre
 - **0** = en 360° skruelinie til gevinddybden
 - **1** = kontinuerlig skruelinie på den totale gevindelængde
 - >1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, der imellem forsætter 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 med M03
 - +1 = medløbsfræsning
 - -1 = modløbsfræsning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

N250 G262 GEVINDF	RÆSNING
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	;TILSPÆNDING FRÆSE

262

UNDERSÆNKNINGS-GEVINDFRÆSNING (cyklus G263,

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Undersænkning

- 2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde minus sikkerheds-afstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden
- **3** Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer TNC'en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden
- 4 Herefter kører TNC en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

- **5** Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen
- **6** TNC'en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 7 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten



Gevindfræsning

呣

- 8 TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 9 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle 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 indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **G40**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Undersænkningsdybde
- 3. Dybde på 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 gevindstigningen mindre end undersænkningsdybden.

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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ► **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 med 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 undersænkningsforløb på endeflade
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- ► Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

N250 G263 UNDERSÆ	NKGEV.FRÆSNING
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;U.SÆNK.DYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q357=0.2	;SIKAFST. SIDE
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. ENDEFLADE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

1

BORGEVINDFRÆSNING (cyklus G264)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til 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 til sikkerheds-afstanden og herefter igen med ilgang til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste 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 positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 8 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

ф

- **9** TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter og fræser med en 360°skrueliniebevægelse gevindet
- **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 indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Positionerings-blokken programmeres på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **G40**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Boredybde
- 3. Dybde på endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ► **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 med M03
 +1 = medløbsfræsning
 -1 = modløbsfræsning
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC`en
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde

kører i een arbejdsgang til dybden når:

- 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 til 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 undersænkningsforløb på endeflade
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- ► Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

N250 G264 BORGEVI	NDFRÆSNING
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
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. ENDEFLADE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

1



HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

- 2 Ved undersænkning før gevindbearbejdning kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC'en værktøjet til undersænkningsdybde med tilspænding forpositionering
- **3** TNC'en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 4 Herefter kører TNC en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

- **5** TNC'en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet
- **6** Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter
- 7 TNC'en kører værktøjet på en kontinuerlig skruelinie nedad, 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 indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før programmeringen

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

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde eller dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

- 1. Gevinddybde
- 2. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsskridt.

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/ venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning 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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

8 Programmering: Cykler



- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ► **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 endef1ade Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
- Undersænkningsforløb Q360: Udførelse af affasning
 0 = før gevindbearbejdningen
 - 1 = efter gevindbearbejdningen
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade







- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- ► Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

N250 G265 HELIX-B	BORGEVINDFRÆS.
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q253=750	;TILSP. FORPOS.
Q358=+O	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. 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	;TILSPÆNDING FRÆSE

1

UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267)

1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

- 2 TNC´en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen på hovedaksen for bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning
- **3** Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen
- 4 TNC'en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 5 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til startpunktet

Gevindfræsning

- 6 TNC en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke tidligere er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = Startpunkt undersænkning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antallet af gevind for eftersætning
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter
- **9** Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet i en, i flere forskudte eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- **10** Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet



r b	Pas på før programmeringen
-0	Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur 640 .
	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, undersænkningsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge: 1. Gevinddybde 2. Dybde på endeflade
	Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC`en ikke dette arbejdsskridt.
	Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.
ш <u>у</u>	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 med positiv indlæst dybde vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden under emne-overfladen!



- ▶ Soll-diameter Q335: Nominel gevinddiameter
- ► **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 - += højregevind
 - = venstregevind
- ▶ Gevinddybde Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- Eftersætning Q355: Antallet af gevindløb med hvilke værktøjet bliver forsat, se billedet nederst til højre
 - **0** = en skruelinie på gevinddybden
 - **1** = kontinuerlig skruelinie på den totale gevindelængde

>1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, der imellem forsætter 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 med 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 undersænkningsforløb på endeflade
- Forskydning undersænkning endeflade Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC en forskyder værktøjsmidten fra midten af tappen
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Tilspænding undersænkning Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

N250 G267 UDV.	GEVIND FRÆS
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 ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSK. ENDEFLADE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSP. U.SÆNKNING
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

1



%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G200 BORING	Cyklus-definition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;FTIDEN OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. SAFSTAND	
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	



N70 X+10 Y+10 M3 *	Kør til boring 1, spindel indkobles
N80 Z-8 M99 *	Forpositionering i spindelaksen, cyklus-kald
N90 Y+90 M99 *	Kør til boring 2, cyklus-kald
N100 Z+20 *	Frikør spindelakse
N110 X+90 *	Kør til boring 3
N120 Z-8 M99 *	Forpositionering i spindelaksen, cyklus-kald
N130 Y+10 M99 *	Kør til boring 4, cyklus-kald
N140 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %C200 G71 *	Cyklus-kald

Eksempel: Borecykler

Program-afvikling

- Borecyklus programmeres i hovedprogram
- Programmere bearbejdning i et underprogram, se "Underprogrammer", side 513



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S4500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Cyklus-definition gevindskæring
N70 X+20 Y+20 *	Kør til boring 1
N80 L1,0 *	Kald underprogram 1
N90 X+70 Y+70 *	Kør til boring 2
N100 L1,0 *	Kald underprogram 1
N110 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, slut på hovedprogram



N120 G98 L1 *	Underprogram 1: Gevindskæring
N130 G36 S0 *	Fastlægge spindelvinkel for orientering
N140 M19 *	Spindel orientering (skærings gentagelse mulig)
N150 G01 G91 X-2 F1000 *	Forskyd værktøj for kollisionsfri indstikning (afhængig af
	kernediameter og værktøj)
N160 G90 Z-30 *	Kør til startdybde
N170 G91 X+2 *	Værktøj igen til boringsmidte
N180 G79 *	Kald cyklus 18
N190 G90 Z+5 *	Frikørsel
N200 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N99999999 %C18 G71 *	

Eksempel: Borecykler i forbindelse med punkt-tabeller

Boringskoordinaterne er lagret i punkt-tabellen TAB1.PNT og bliver af TNC´en kaldt med G79 PAT.

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

Program-afvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring



%1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Værktøjs-definition centrerer
N40 G99 T2 L+0 R+2,4 *	Værktøjs-definition bor
N50 G99 T3 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition gevindbor
N60 T1 G17 S5000 *	Værktøjs-kald centrerer
N70 G01 G40 Z+10 F5000 *	Kør værktøj til sikker højde (programmér F med værdi,
	TNC´en positionerer efter hver cyklus til sikker højde)
N80 %:PAT: "TAB1" *	Fastlæg punkt-tabel
N90 G200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q206=150 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q2O2=2 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;FTIDEN OPPE	
Q2O3=+O ;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	

N100 G79 "PAT" F5000 M3 *	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT,
	Tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
N110 G00 G40 Z+100 M6 *	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
N120 T2 G17 S5000 *	Værktøjs-kald bor
N130 G01 G40 Z+10 F5000 *	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
N140 G200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;FTIDEN 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	
N100 G79 "PAT" F5000 M3 *	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
N160 G00 G40 Z+100 M6 *	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
N170 T3 G17 S200 *	Værktøjs-kald gevindborer
N180 G00 G40 Z+50 *	Kør værktøj til sikker højde
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 150 *	Cyklus-definition gevindboring
N200 G79 "PAT" F5000 M3 *	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
N210 G00 G40 Z+100 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %1 G71 *	

Punkt-tabel TAB1.PNT

	TAB1.	PNT	ММ
NR	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END)]		
8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

Oversigt

Cyklus	Softkey	Side
G251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	251	Side 362
G252 RUND LOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	252	Side 367
G253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende/ helixformet indstikning	253	Side 371
G254 RUND NOT Skrubbe-/slette-cykluc med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	254	Side 375
G256 FIRKANTET TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	256	Side 380
G257 RUND TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	257	Side 384



FIRKANTLOMME (cyklus 251)

Med firkantlomme-cyklus G251 kan De bearbejde en firkantlomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

- 1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC'en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletmålet (parameter Q368 og Q369)
- **3** Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC'en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
- 4 Dette forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af lommen er nået

Sletfræsning

- **5** Såfremt sletovermålet er defineret, sletter TNC'en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver hermed tilkørt tangentialt
- 6 Herefter sletter TNC'en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt



砚

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (lommens længde).

TNC'en udfører cyklus'en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De med **G79:GO1 X.. Y**... og i U og V, når De har programmeret **G79:GO1 U... V**...

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af cyklus'en igen tilbage til startpositionen.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af et udrømmeforløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge

- bearbejdnings-omfanget:
- 0: Skrubbe og slette
- 1: Kun skrubbe
- 2: Kun slette

Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den 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 bearbejdningsplanet.
- Drejested Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale lomme bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- Lommens placering Q367: Placeringen af lommen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald (se billedet i midten til højre):
 - 0: Værktøjsposition = lommens midte
 - 1: Værktøjsposition = venstre nederste hjørne
 - 2: Værktøjsposition = højre nederste hjørne
 - **3**: Værktøjsposition = højre øverste hjørne
 - 4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
 - +1 = medløbsfræsning
 - -1 = modløbsfræsning







8.4 Cykler for fræsning <mark>af</mark> lommer, tappe og noter

- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af lommen
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- Sletspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Fremrykning sletfræs Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- ► Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning





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 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel ANGLE indstikker TNC´en vinkelret
 - 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
 - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender TNC'en den dobbelte værktøjs-diameter
- Tilspænding sletfræse Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min

Eksempel: NC-blokke

N10 G251 FIRKANTI	OMME
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q224=+0	;DREJESTED
Q367=0	;LOMMEPOS
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETTE
N20 G79:G01 X+50	Y+50 Z+0 F15000 M3

CIRKULÆR LOMME (cyklus 252)

Med rund lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en rund lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

- 1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC`en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- **3** Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
- 4 Dette forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af lommen er nået



Sletfræsning

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletter TNC'en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver hermed tilkørt tangentialt
- 6 Herefter sletter TNC'en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

TNC en udfører cyklus en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De med **G79:G01 X.. Y**... og i U og V, når De har programmeret **G79:G01 U... V**...

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden af et udrømmeforløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

呣



- ▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge
 - bearbejdnings-omfanget:
 - 0: Skrubbe og slette
 - 1: Kun skrubbe
 - 2: Kun slette

Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret

- Cirkeldiameter Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede lomme
- Sletspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbeidningsplanet.
- ▶ Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03 +1 = medløbsfræsning -1 = modløbsfræsning
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af lommen
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- ▶ Sletspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- ► Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Fremrykning sletfræs Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- ► Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Bane-overlapnings faktor Q370: Q370 x værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k.
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel ANGLE indstikker TNC´en vinkelret
 - 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
- Tilspænding sletfræse Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min



Eksempel: NC-blokke

N10 G252 RUND	LOMME
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q223=60	;CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	; DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETTE
N20 G79:G01 X+	50 Y+50 Z+0 F15000 M3

NOTFRÆSNING (cyklus 253)

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

- 1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notkreds-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC`en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- 3 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

Sletfræsning

呣

- 4 Såfremt sletovermålet er defineret, sletter TNC´en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notkreds
- 5 Herefter sletter TNC´en bunden af noten indefra og ud. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (notsted).

TNC en udfører cyklus en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De med **G79:GO1 X... Y**.. og i U og V, når De har programmeret **G79:GO1 U... V**...

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Er notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

8 Programmering: Cykler





- Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
 - **0**: Skrubbe og slette
 - 1: Kun skrubbe
 - 2: Kun slette

Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når det pågældende sletovermål (Q368, Q369) er defineret

- Not1ængde Q218 (værdi parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs længste side af noten
- Notbredde Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diametereren, så skrubber TNC'en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjsdiameter
- S1etspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- Drejested Q374 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- Stedet for noten (0/1/2/3/4) Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald (se billedet i midten til højre):
 - **0**: Værktøjsposition = notens midte
 - 1: Værktøjsposition = venstre ende af noten
 - 2: Værktøjsposition = centrum venstre notkreds
 - **3**: Værktøjsposition = centrum højre notkreds
- **4**: Værktøjsposition = højre ende af noten
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
 +1 = medløbsfræsning
 - **-1** = modløbsfræsning
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af noten
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- Sletspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Fremrykning sletfræs Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning







373

- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel ANGLE indstikker TNC´en vinkelret
 - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Kun helixformet indstikning, hvis der er rigelig plads
 - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
- Tilspænding sletfræse Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min



Eksempel: NC-blokke

N10 G253 NOTFRÆS	NING
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;NOTLÆNGDE
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q374=+0	;DREJESTED
Q367=0	;NOTPOS.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETTE
N20 G79:G01 X+50	Y+50 Z+0 F15000 M3



RUND NOT (cyklus 254)

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

- 1 Værktøjet pendler i notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC'en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
- **3** Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

Sletfræsning

떠

- 4 Såfremt sletovermålet er defineret, sletter TNC´en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 5 Herefter sletter TNC'en bunden af noten indefra og ud. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Parameter Q367 (**Henf. for notplacering**) defineres tilsvarende.

TNC'en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan) aus, med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **G79:G01... Y**... og i U og V, når De har programmeret **G79:G01 U... V**...

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Er notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Hvis De anvender cyklus G254 rund not i forbindelse med cyklus G221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

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 med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
 - **0**: Skrubbe og slette
 - 1: Kun skrubbe
 - 2: Kun slette

Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret

- Notbredde Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diametereren, så skrubber TNC'en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjsdiameter
- Sletspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- Delcirkel-diameter Q375: Indlæs diameteren til delcirklen
- Henføring for noten (0/1/2/3/4) Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cykluskald (se billedet i midten til højre):

0: Værktøjsposition bliver ikke tilgodeset. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel

 Værktøjsposition = centrum venstre notkreds. 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 notkreds. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset

- Midte 1. akse Q216 (absolut): Centrum af delcirklen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Kun virksom, når Q367 = 0
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen for bearbejdningsplanet Kun virksom, når Q367 = 0
- Startvinkel Q376 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet
- Åbnings-vinkel for not Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten







- Vinkelskridt Q378 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten
- Antal bearbejdninger Q377: Antallet af bearbejdninger på delcirklen
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
 +1 = medløbsfræsning
 medløbsfræsning
 - -1 = modløbsfræsning
- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af noten
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- S1etspån dybde Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Fremrykning sletfræs Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning





- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- ► Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel ANGLE indstikker TNC´en vinkelret
 - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding. Kun helixformet indstikning, hvis der er rigelig plads
 - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
- Tilspænding sletfræse Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min



Eksempel: NC-blokke

N10 G254 RUND NOT	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q375=80	;DELCIRKEL-DIAMTER
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	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETTE
N20 G79:G01 X+50 \	(+50 Z+0 F15000 M3

FIRKANTEDE TAPPE (cyklus 256)

Med firkanttap-cyklus 256 kan De bearbejde en firkantet tap. Hvis et råemnemål er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdige mål er nået.

- 1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) i positiv X-retning til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet
- 2 Hvis værktøjet står på 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- **3** Herefter kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt til tappens kontur og fræser i medløb een omgang
- 4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC´en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC`en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået
- **5** Dernæst kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i tap-bearbejdningen
- 6 Herefter kører TNC en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået



Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (tappens position).

TNC en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand.



Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.



- ▶ 1. side-længde Q218: Længden af tappen parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Råemnemål sidelængde 1 Q424: Længden af tapråemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæs råemnemål sidelængde 1 større end 1. side-længde. TNC en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange baneoverlapning Q370). TNC en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
- 2. side-længde Q219: Længden af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæs råemnemål sidelængde 2 større end 2. side-længde. TNC en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning Q370). TNC en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
- Råemnemål sidelængde 2 Q425: Længden af tapråemnet, parallelt med sideaksen for bearbejdningsplanet.
- Hjørneradius Q220: Radius til tappens hjørne
- S1etspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet, som TNC`en ved bearbejdningen lader stå.
- Drejested Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale tap bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- ► **Tapposition** Q367: Positionen for tappen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
 - 0: Værktøjsposition = tappens midte
 - 1: Værktøjsposition = venstre nederste hjørne
 - 2: Værktøjsposition = højre nederste hjørne
 - 3: Værktøjsposition = højre øverste hjørne
 - 4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03 +1 = medløbsfræsning
 - -1 = modløbsfræsning







- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af tappen
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Bane-overlapnings faktor Q370: Q370 x værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k. Maksimal indlæseværdi: 1,9999



Eksempel: NC-blokke

N80 G256 FIRKANTET	TAP	
Q218=60	;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=74	;RÅEMNEMÅL 1	
Q219=40	;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=60	;RÅEMNEMÅL 2	
Q220=5	;HJØRNERADIUS	
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE	
Q224=+0	;DREJESTED	
Q367=0	;TAPPENS POS.	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
N90 G00 G40 G90 X+	50 Y+50 M3	

RUND TAP (cyklus 257)

Med rund tap-cyklus 257 kan De bearbejde en rund tap. Når råemnediameteren er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdigdel diameteren er nået.

- Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) i positiv X-retning til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet
- 2 Hvis værktøjet står på 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- **3** Herefter kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt til tappens kontur og fræser i medløb een omgang
- 4 Hvis færdigdel-diameteren ikke kan nås på en omgang, stiller TNC'en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC'en tilgodeser herved råemne-diameteren, færdigdeldiameteren og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigdel-diameter er nået
- 5 Dernæst kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i tap-bearbejdningen
- 6 Herefter kører TNC en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
- 7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået



Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur R0.

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

TNC en positionerer værktøjet ved enden af cyklus en igen tilbage til startpositionen.

TNC'en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerhedsafstand.



Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.

257

呣

- ► Færdigdel-diameter Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede tap
- Råemne-diameter Q222: Diameteren for råemnet Indlæs råemne-diameteren større en færdigdeldiameteren TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnediameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning Q370). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
- S1etspån side Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Fræseart Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
 +1 = medløbsfræsning
 - -1 = modløbsfræsning





i

- Dybde Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade bunden af tappen
- Fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- Tilspænding fremrykdybde Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- ▶ Koordinater emne-overflade Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Bane-overlapnings faktor Q370: Q370 x værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k. Maksimal indlæseværdi: 1,9999



Eksempel: NC-blokke

N80 G257 RUND TAF	•
Q223=60	;FÆRDIGDEL-DIAMETER
Q222=60	;RÅEMNE-DIAMETER
Q368=0.2	;OVEERMÅL SIDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
N90 G00 G40 G90 >	K+50 Y+50 M3

Eksempel: Fræsning af lommer, tappe og noter



%C210 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition notfræsning
N50 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N70 G256 FIRKANTET TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=100 ;RÅEMNEMÅL 1	
Q219=80 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=100 ;RÅEMNEMÅL 2	
Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q368=0 ;OVERMÅL SIDE	
Q224=0 ;DREJESTED	
Q367=0 ;TAPPENS POS.	
Q207=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-30 ;DYBDE	
0202=5 :FREMRYK-DYBDE	

i

Q206=250	;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	
Q204=20	;2. SAFSTAND	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
N80 G79 M03 *		Cyklus-kald udvendig bearbejdning
N90 G252 RUND LOM	ME	Cyklus-definition rund lomme
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50	;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE	
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q338=5	;FREMRK. SLETFRÆSE	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1	;INDSTIKNING	
Q385=750	;TILSPÆNDING SLETTE	
N100 G00 G40 X+50	Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *		Cyklus-kald rund lomme
N120 Z+250 M06 *		Værktøjs-skift
N130 T2 617 \$5000	*	Værktøis-kald notfræser

i

N140 G254 RUND NOT	Cyklus-definition noter
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8 ;NOTBREDDE	
Q368=0.2 ;OVERMÅL SIDE	
Q375=70 ;DELCIRKEL-DIAMTER	
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 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1 ;OVERMÅL DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q338=5 ;FREMRK. SLETFRÆSE	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFLADE	
Q2O4=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1 ;INDSTIKNING	
Q385=750 ;TILSPÆNDING SLETTE	
N150 G01 X+50 Y+50 F10000 M03 G79 *	Cyklus-kald noter
N160 G00 Z+250 M02 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %C210 G71 *	



8.5 Cykler for fremstilling af punktmønstre

Oversigt

TNC´en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Cyklus	Softkey	Side
G220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL	220	Side 391
G221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	221	Side 393

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne G220 og G221:



Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med G79 "PAT" (se "Punkttabeller" på side 304).

Cyklus G200	BORING
Cyklus G201	REIFNING
Cyklus G202	UDDREJNING
Cyklus G203	UNIVERSAL-BORING
Cyklus G204	UNDERSÆNKNING-BAGFRA
Cyklus G205	UNIVERSAL-DYBDEBORING
Cyklus G206	GEVINDBORING NY med komp.patron
Cyklus G207	GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
Cyklus G208	BOREFRÆSNING
Cyklus G209	GEVINDBORING SPÅNBRUD
Cyklus G240	CENTRERING
Cyklus G251	FIRKANTLOMME
Cyklus G252	RUND LOMME
Cyklus G253	NOTFRÆSNING
Cyklus G254	RUND NOT (kan ikke kombineres med cyklus 220)
Cyklus G256	FIRKANTEDE TAPPE
Cyklus G257	RUNDE TAPPE
Cyklus G262	GEVINDFRÆSNING
Cyklus G263	UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
Cyklus G264	BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus G265	HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus G267	UDVGEVINDFRÆSNING

8.5 Cykler for fremstilling af punktmønstre

PUNKTMØNSTER på CIRKEL (cyklus G220)

1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.

Rækkefølge:

- 2. Kør til sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- **3** Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinie-bevægelse 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 er udført



Pas på før programmeringen

Cyklus G220 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus G220 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus!

Hvis De kombinerer en bearbejdningscykel G200 til G267 med cyklus G220, virker sikkerheds-afstand, for emneoverflade og 2. sikkerheds-afstand af cyklus G220!

- 220
- Midte 1. akse Q216 (absolut): Delcirkel-midtpunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- Midte 2. akse Q217 (absolut): Delcirkel-midtpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ Delcirkel-diameter Q244: Diameter for delcirklen
- Startvinkel Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning på delcirklen
- Slutvinkel Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); slutvinkel indlæses ulig startvinkel; hvis slutinklen indlæses større end startvinklen, så bearbejdes modurs, ellers bearbejdes medurs







- Vinkelskridt Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC en vinkelskridtet ud fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; hvis ey vinkelskridt er indlæst, så tilgodeser TNC en ikke slutvinklen; fortegnet til vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (– = medurs)
- Antal bearbejdninger Q241: Antallet af bearbejdninger på delcirklen
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; værdi indlæses positiv
- ▶ Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændemiddel); værdien indlæses positiv
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
 O: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerhedsafstand

1: Mellem målepunkterne køres til 2. sikkerhedsafstand

- Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1 Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
 - 0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
 1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter

Eksempel: NC-blokke

N530 G220 MØNSTER	CIRKEL
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q244=80	;DELCIRKEL-DIAMTER
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.
Q203=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q365=0	;KØRSELSART

PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus G221)

1 TNC'en positionerer værktøjet automatisk fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

Rækkefølge:

- 2. Kør til sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus
- **3** Herefter positionerer TNC´en værktøjet 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 i den første linie
- 5 Herefter kører TNC en værktøjet til sidste punkt i anden linie og gennemfører bearbejdningen der
- 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 anden linie er udført
- 8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie
- 9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet

Pas på før programmeringen

Cyklus G221 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus G221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus!

Hvis De kombinerer en af bearbejsningscyklerne G200 til G209 og G251 til G267 med cyklus G221, virker sikkerheds-afstanden, emne-overfladen, for 2. sikkerheds-afstand og drejested fra cyklus G221.

Hvis De anvender cyklus G254 rund not i forbindelse med cyklus G221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.







i

221

- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen for 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 hvilken det totale billedmønster bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ► Koord. Emne-overflade Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- Kør til sikker højde Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
 O: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerhedsafstand

1: Mellem bearbejdningerne køres til 2. sikkerhedsafstand

Eksempel: NC-blokke

N540 G221 MØNSTER	LINIE
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 SIKKER HØJDE



%BOHRB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Værktøj frikøres
N60 G200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q2O2=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DVTID	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFL.	
Q204=0 ;2. SAFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	



i

N70 G220 MØNSTER	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 SIKKER HØJDE	
Q365=1	;KØRSELSART	
N80 G220 MØNSTER	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 SIKKER HØJDE	
Q365=1	;KØRSELSART	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *		Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %BOHRB G71 *		

i
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 **G37** 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. 8192 retlinieblokke.

SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af TNC'en fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.

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 en kontur medurs med radius-korrektur **G42**
- TNC'en genkender en Ø, hvis De udvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur **G41**
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningsplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt i en gennemtænkt kombination. I første blok defineres grundlæggende begge akser i bearbejdningsplanet
- Hvis De anvender Q-parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende konturunderprogram.

Eksempel: Eksempel: Skema: Afvikle med SLcykler

%SL2 G71 *
N120 G37 *
N130 G120 *
N160 G121 *
N170 G79 *
N180 G122 *
N190 G79 *
N220 G123 *
N230 G79 *
N260 G124 *
N270 G79 *
•••
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
N550 G98 LO *
N560 G98 L2 *
N600 G98 L0 *
N99999999 %SL2 G71 *



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
- For at undgå friskærsmærker, indføjer TNC`en på ikke tangentiale "indv.hjørner" en global definerbar afrundingsradius. Den i cyklus G20 indlæsbare rundingsradius virker på værktøjs-midtpunktsbanen, forstørret altså evt. en med værktøjs-radius defineret runding (gælder ved udrømning og side sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.



Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en positionerer værktøjet i slutningen af cyklerne G121 til 124.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus **G120** som KONTUR-DATA.

Oversigt: SL-cykler

Cyklus	Softkey	Side
G37 KONTUR (tvingende nødvendig)	37 LBL 1N	Side 400
G120 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	120 OMRÁDE DATA	Side 404
G121 FORBORING (alternativt anvendelig)	121	Side 405
G122 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	122	Side 406
G123 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	123	Side 409
G124 SLETFRÆS SIDE (alternativt anvendelig)	124	Side 410

Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey	Side
G125 KONTUR-KÆDE	125	Side 411
G270 KONTURKÆDE-DATA	270	Side 413
G127 CYLINDER-OVERFLADE	127	Side 414
G128 CYLINDER-OVERFLADE notfræsning	128	Side 416
G129 CYLINDER-OVERFLADE trinfræsning	29	Side 419
G139 CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur	39	Side 421



KONTUR (cyklus G37)

l cyklus **G37** KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



Pas på før programmeringen

Cyklus **G37** er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

l cyklus **G37** kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



Label-numre for konturen: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer overføres med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END.





Eksempel: NC-blokke

N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *

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 **G37** KONTUR.

Lommerne A og B er overlappede.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som fuldkredse.

Underprogram 1: Lomme A

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 Y+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 LO *

Underprogram 2: Lomme B

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G90 L0 *

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkende flade skal bearbejdes:

Fladerne A og B skal være lommer.

Den første lomme (i cyklus **G37**) skal begynde udenfor den anden.

Flade A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Flade B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

■ Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.

■ A skal begynde udenfor B.

Flade A:

N520 G01 G42 X+10 Y+50 * N530 I+35 J+50 * N540 G02 X+10 Y+50 * N550 G98 L0 *	N510 G98 L1 *
N530 I+35 J+50 * N540 G02 X+10 Y+50 * N550 G98 L0 *	N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 * N550 G98 L0 *	N530 I+35 J+50 *
N550 G98 LO *	N540 G02 X+10 Y+50 *
	N550 G98 L0 *

Flade B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *





"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:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 LO *

Flade B:

N560 G98 L2 *	
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N580 I+65 J+50 *	
N590 G02 X+90 Y+50 *	
N600 G98 L0 *	





KONTUR-DATA (cyklus G120)

l cyklus **G120** angiver De bearbejdnings-informationerne for underprogrammer med delkonturer.

Pas på før programmeringen

Cyklus **G120** er DEF-aktiv, det betyder cyklus **G120** er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

De i cyklus **G120** angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne G121 til G124.

Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q19 som programparametre.

120 OMRÁDE DATA

- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand emneoverflade – bunden af lommen.
- Bane-overlapning faktor Q2: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- Sletspån dybde Q4 (inkremental): Sletspån for dybden.
- ► Koordinater emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolut 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-midtpunktsbanen
- Drejeretning? Medurs = -1 Q9: Bearbeijdnigs-retning for lommer
 - Medurs (Q9 = -1 modløb for lomme og Ø)
 - Modurs (Q9 = +1 medløb for lomme og \emptyset)

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive





N57 G120 KONTUR-DA	TA
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;OVERMÅL SIDE
Q4=+0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q7=+80	;SIKKER HØJDE
Q8=0.5	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;DREJERETNING

FORBORING (cyklus G121)

Cyklus-afvikling

- 1 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F fra den aktuelle position indtil første fremryk-dybde
- 2 Herefter kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX tilbage og igen til den første fremryk-dybde, 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 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til en yderligere 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, efter dvæletiden for friskæring, tilbage med ilgang til startpositionen

Anvendelse

Cyklus **G121** FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletspån side og sletovermål dybde, såvel som radius udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.



- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning "-")
- Tilspænding fremrykdybde Q11: Boretilspænding i mm/min
- Skrub-værktøjs nummer Q13: Værktøjs-nummeret på skrubværktøjet

Pas på før programmeringen

TNC'en tilgodeser ikke en i **T**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

Ved trange steder kan TNC'en evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.



N58 G121 FORBORING	
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q13=1	; SKRUBBE - VÆRKTØJ



SKRUBNING (cyklus G122)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sletovermål side tilgodeset
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 konturen indefra og ud
- **3** Herved bliver Ø-konturen (her: C/D) fræset fri med en tilnærmelse til lommekonturen (her: A/B)
- 4 I næste skridt kører TNC en værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
- 5 Afslutningsvis kører TNC'en værktøjet tilbage til sikker højde

Pas på før programmeringen

Anvend evt. en fræser med centrumsskær (DIN 844), eller forbor med cyklus **G121**.

Indstiksforholdene for cyklus 22 fastlægger De med parameteren Q19 og i værktøjs-tabellen med spalten ANGLE og LCUTS:

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker TNC` en grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (ANGLE)
- Hvis De definerer ANGLE=90°, så indstikker TNC`en vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlingstilspændingen Q19 er defineret i cyklus 22 og ANGLE er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC'en med den fastlagte ANGLE helixformet
- Hvis pendlingstilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen ANGLE står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC`en en fejlmelding
- Er geometriforholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (notgeometri), så forsøger TNC`en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes ud fra LCUTS og ANGLE (pendlingslængde = LCUTS / tan ANGLE)

Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlapningsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt.ændre overlapningsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå. hvad ofte fører til det ønskede resultat

Ved efterskrubning tilgodeser TNC`en ikke en defineret slitageværdi DR for forskrubbeværktøjet.





- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning Q11: Indstikstilspænding i mm/min
- Tilspænding skrubning Q12: Fræsetilspænding i mm/ min
- Forskrub-værktøj Q18 hhv. QS18: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC en allerede har forskrubbet. Omskift til navne-indlæsning: Tryk softkey VÆRKTØJS-NAVN. Speciel anvisning for AWT-Weber: TNC en indføjer anførselstegn overtegn automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubningsområdet ikke kan tilkøres sideværts, indstikker TNC en pendlende; derfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, se "Værktøjs-data", side 193 definere skærlængden LCUTS og den maximale indstiksvinkel ANGLE for værktøjet. Evt. afgiver TNC en en fejlmelding
- Tilspænding pendling Q19: Pendlingstilspænding i mm/min
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel efter bearbejdning i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC`en værktøjet ud med tilspænding Q12

N59 G122 SKRUBBE	
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q18=1	;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ
Q19=150	;TILSP. PENDLING
Q208=99999	;TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q401=80	;TILSP.REDUCERING
0404=L	; EFTERSKRUBBESTRATEGI



Tilspændingsfaktor i % Q401: Procentuel faktor, på hvilken TNC'en reducerer bearbejdningstilspændingen (Q12), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i cyklus 20 fastlagte bane-overlapning (Q2) hersker optimale snitbetingelser. TNC'en reducerer så ved overgange eller indsnævringer tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden ialt bliver mindre

Tilspændingsreduceringen med parameter Q401 er en FCL3-funktion og står ikke automatisk til rådighed efter en software-opdatering (se "Udviklingsstand (Upgradefunktioner)" på side 8).

- Efterskrubningstrategi Q404: Fastlæg, hvorledes TNC´en ved efterskrubning skal køre, når radius til efterskrubbe-værktøjet er større end halvdelen af forskrubbeværktøjet:
 - Q404 = 0

Kør værktøjet mellem efterskrubbe områder til den aktuelle dybde langs konturen

■ Q404 = 1

Opløfte værktøjet mellem efterskrubbe områder til sikkerheds-afstanden og køre til startpunktet for det næste udskrubbeområde

SLETSPÅN DYBDE (cyklus G123)



TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes. Herefter bliver den tilbageblevne sletspån fræset.



Tilspænding dybdefremrykning Q11: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning

- **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding
- Tilspænding udkørsel Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel efter bearbejdning i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC`en værktøjet ud med tilspænding Q12



N60 G123 SLETFRÆS	DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q208=99999	;TILSPÆNDING UDKØRSEL

SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus G124)

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane tangentialt til delkonturen. Hver delkontur bliver slettet separat.



Pas på før programmeringen

Summen af sletspån side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletspån side (Q3,cyklus **G120**) og skrubværktøjs-radius.

Hvis De afvikler cyklus **G124** uden først med cyklus **G122** at have skrubbet, gælder den foroven opstillede beregning stadig; radius for skrub-værktøjet har da værdien "0".

De kan også anvende cyklus $\ensuremath{\textbf{G124}}$ for konturfræsning. Så skal De

- definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning) og
- i cyklus G120 indlæse sletovermålet (Q3) større, end summen fra sletovermålet Q14 + radius til det anvendte værktøj

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus G120 programmerede sletmål

TNC en beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletcyklus med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler programmet i den definerede rækkefølge.



- Drejeretning? Medurs = -1 Q9: Bearbeijdningsretning:
- +1:Dreining modurs
- -1:Dreining medurs
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning Q11: indstikstilspænding
- ▶ Tilspænding skrubning Q12: Fræsetilspænding
- Sletspån side Q14 (inkremental): Sletspån ved sletning af flere gange; den sidste slet-rest bliver udført, hvis De indlæser Q14 = 0



N61 G124 SLETFRÆS	SIDE
Q9=+1	;DREJERETNING
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q14=+0	;OVERMÅL SIDE

KONTUR-KÆDE (cyklus G125)

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus **G37** KONTUR - bearbejde "åbne" konturer: Konturstart og -ende falder ikke sammen.

Cyklus **G125** KONTUR-KÆDE tilbyder betydelige fordele i forhold til bearbejdningen af en åben kontur med positioneringsblokke:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræseretninger bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kører TNC'en værktøjet med spån både frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse en sletspån, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange.



μ.

Pas på før programmeringen

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus **G37** KONTUR.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. maximalt programmere 1024 retlinieblokke.

Cyklus G120 KONTUR-DATA bruges ikke.

Programmerede kædemål direkte efter cyklus **G125** henfører sig til værktøjets position ved cyklus-slut.

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en mulig kollision:

- Direkte efter cyklus **G125** må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.



125

- Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem emneoverflade og bunden af konturen
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet
- ▶ Koord. Emne-overflade Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overfladen henført til emnenulpunktet
- Sikker højde Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; emne-udkørselsposition ved cyklus-ende
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- Tilspænding fræse Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Fræseart? Modløb = -1 Q15: Medløbs-fræsning: Indlæsning = +1 Modløbs-fræsning: Indlæsning = -1 Skiftende fræsning i med- og modløb ved flere fremrykninger:Indlæs = 0

N62 G125 KONTUR-H	(ÆD E
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q7=+50	;SIKKER HØJDE
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q15=-1	;FRÆSEART



KONTURKÆDE-data (cyklus G270)

Med denne cyklus kan De - hvis ønsket - fastlægge forskellige egenskaber for cyklus G125 **KONTUR-KÆDE**.

<u>í</u>

Pas på før programmeringen

Cyklus G270 er DEF-aktiv, det betyder cyklus G270 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Ved anvendelse af cyklus G270 i kontur-underprogram defineres ingen radius-korrektur.

Til- og frakørselsegenskaber bliver gennemført af TNC´en altid identisk (symmetrisk).

Cyklus G270 defineres før cyklus G125.



Tilkørselsart/frakørselsart Q390: Definition af tilkørselsart/frakørselsart:

- Q390 = 0: Kør til konturen tangentialt på en cirkelbue
- Q390 = 1: Kør til konturen tangentialt på en retlinie
- Q390 = 2: Kør til konturen vinkelret
- Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR) Q391: Definition af radius-korrektur:
 - Q391 = 0: Bearbejde den definerede kontur uden radiuskorrektur
 - Q391 = 1: Bearbejde den definerede kontur venstrekorrigeret
 - Q391 = 2: Bearbejde den definerede kontur højrekorrigeret
- Tilkørsels-radius/frakørselsradius Q392: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue. Radius til tilkørselscirkler/frakørselscirkler
- Midtpunktsvinkel Q393: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue. Åbningsvinkel til tilkørselscirklen
- Afstand hjælpepunkt Q394: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinie eller vinkelret tilkørsel. Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken TNC`en skal køre til konturen

6	2 G270	KONTURKÆDE	-DATA
	Q39	0=0	;TILKØRSELSRART
	Q39)1=1	;RADIUS-KORREKTUR
	Q39	92=3	;RADIUS
	Q39	3=+45	;MIDTPUNKTSVINKEL
	Q39	94=+2	;AFSTAND

CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27, softwareoption 1)

Ę

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 **G128**, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus **G37** (KONTUR).

Underprogrammet indeholder koordinaterne til en vinkelakse (f.eks. Caksen) og aksen, som løber parallelt med den (f.eks. spindelaksen). Som banefunktioner står G1, G11, G24, G25 og G2/G3/G12/G13 med R til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges ved cyklus-definitionen).

- 1 TNC´en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sletovermål side tilgodeset
- 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, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Herefter kører værktøjet til sikkerhedsafstanden





Pas på før programmeringen

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en feilmelding.

Denne cyklus kan De også udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC'en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor display-området for drejeaksen (som er defineret i maskin-parameter 810.x. Ved fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.



Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen

- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for cyl.flade-afvikling; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- Tilspænding fræse Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinderradius Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

N63 G127 CYLINDER	-FLADE
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART

CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus G128, software-option 1)

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 næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallet forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af noten.

Jo mindre værtøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinier. For at kunne minimere disse kørselsbetingede forvrængninger, kan De med parameteren Q21 definere en tolerance, med hvilken TNC´en tilnærmer noten der skal fremstilles til en not, som blev fremstillet med et værktøj, hvis diameter svarer til notbredden.

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 værkktøjet over indstikspunktet
- 2 I den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver sletovermålet side tilgodeset
- **3** Ved enden af konturen forskyder TNC en værktøjet til modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 4 Skridtene 2 og 3 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- **5** Hvis De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC´en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulig parallelle notvægge.
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus´en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)





Pas på før programmeringen

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC'en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.

128

- ► Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen
- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån i planet for cyl.flade-afvikling; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- ► Tilspænding dybdefremrykning Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- Tilspænding fræse Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinderradius Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- Notbredde Q20: Bredden af noten der skal fremstilles
- **Tolerance?** Q21: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmeredee notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinier. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC`en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. Anbefaling: Anvend en tolerance på 0.02 mm. 0: Funktion inaktiv

N63 G128 CYLINDER	-FLADE
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANCE

CYLINDER-OVERFLADE fræsning af trin (cyklus 29, software-option 1)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af trinnet med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC'en skal fremstille trinnet i med- eller modløb.

Ved enden af trinnet tilføjer TNC`en grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af trinnet.

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner TNC'en ud fra trinbredde og værktøjs-diameteren Det ligger med den halve trinbredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i konturunderprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der bliver startet til venstre (1, RL=medløb) eller til højre for trinnet (2, RR=modløb) (se billedet til højre i midten)
- 2 Efter at TNC'en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til trinvæggen. Evt. bliver sletovermål side tilgodeset
- **3** På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs med trinvæggen indtil tappen er fremstillet fuldstændigt
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridtene 2 til 4 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- **6** Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus'en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)





Pas på før programmeringen

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus f.eks. maximalt programmere 8192 retlinieblokke.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

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 ikke 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 fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.



Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen

- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån på trinvæggen. Sletspånen forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- Tilspænding fræse Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinder-radius Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- Trinbredde Q20: Bredden af trinet der skal fremstilles

N50 G129 CYLINDER-	FLADE TRIN
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;TRINBREDDE

CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur (cyklus G139, software-option 1)

_	ſŸ	
		Γ

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De overføre en på afviklingen defineret åben kontur til overfladen af en cylinder. TNC en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggen af den fræsede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen

I modsætning til cyklerne 28 og 29 definerer De i konturunderprogrammet den faktisk kontur der skal fremstilles

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger TNC'en forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i konturunderprogrammet definerede punkt
- 2 Efter at TNC'en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til konturen. Evt. bliver sletovermål side tilgodeset
- **3** På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs med konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridtene 2 til 4 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- **6** Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)





Pas på før programmeringen

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC en ikke cyklus.

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 ikke 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 fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.



Fræsedybde Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen

- Sletspån side Q3 (inkremental): Sletspån på konturvæggen.
- Sikkerheds-afstand Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- Fremryk-dybde Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- Tilspænding dybdefremrykning Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- Tilspænding fræse Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- Cylinder-radius Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1 Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

N50 G139 CYLINDER	-FLADE. KONTUR
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMR.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART

Eksempel: Forboring af overlappede konturer, skrubning, sletfræsning



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Værktøjs-definition bor
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
N50 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald bor
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Kontur-underprogram fastlægges
N80 G120 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0 ;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	



N90 G121 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q13=0 ;SKRUBBE VÆRKTØJ	
N100 G79 M3 *	Cyklus-kald forboring
N110 Z+250 M6 *	Værktøjs-skift
N120 T2 G17 S3000 *	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
N130 G122 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=2000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
N140 G79 M3 *	Cyklus-kald skrubning
N150 G123 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
N160 G79 *	Cyklus-kald sletfræse dybde
N170 G124 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=-5 ;FREMRYK-DYBDE.	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q14=0 ;OVERMÅL SIDE	
N180 G79 *	Cyklus-kald sletfræs side
N190 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

Φ
\checkmark
<u> </u>
<u> </u>
C
Ŧ
· · · ·
1
U J
40
0
\sim
$\mathbf{\omega}$

N200 G98 L1 *	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
N210 I+25 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 L0 *	
N300 G98 L3 *	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 L0 *	
N370 G98 L0 *	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N99999999 %C21 G71 *	



Eksempel: Kontur-tog



%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S2000 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G37 P01 1 *	Kontur-underprogram fastlægges
N70 G125 KONTUR-ZUGKÆDE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKER HØJDE	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q15=+1 ;FRÆSEART	
N80 G79 M3 *	Cyklus-kald
N90 G00 G90 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

N100 G98 L1 *	Kontur-underprogram
N110 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N120 X+5 Y+20 *	
N130 G06 X+5 Y+75 *	
N140 G01 Y+95 *	
N150 G25 R7,5 *	
N160 X+50 *	
N170 G25 R7,5 *	
N180 X+100 Y+80 *	
N190 G98 LO *	
N99999999 %C25 G71 *	



Eksempel: Cylinder-flade med cyklus G127

Anvisning:

- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten



%C27 G71 *		
N10 G99 T1 L+0 R3,5 *	Værktøjs-definition	
N20 T1 G18 S2000 *	Værktøjs-kald, værktøjs	-akse Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Værktøj frikøres	
N40 G37 P01 1 *	Kontur-underprogram f	astlægges
N70 G127 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-paramet	er fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBI	E	
Q3=+0 ;OVERMÅL S	IDE	
Q6=2 ;SIKKERHEI	S-AFST.	
Q10=4 ;FREMRYK-I	YBDE	
Q11=100 ;TILSP. D)	BDEFREMR.	
Q12=250 ;TILSPÆND]	NG FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS		
Q17=1 ;MÅLSÆTNII	GSART	
N60 C+0 M3 *	Rundbord forpositioner	es
N70 G79 *	Cyklus-kald	
N80 G00 G90 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, progra	am-slut

N90 G98 L1 *	Kontur-underprogram
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Angivelser i drejeakse i grad;
N110 C+114,65 Z+20 *	Tegningsmål omregnet fra mm til grad (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91+Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N99999999 %C27 G71 *	



Eksempel: Cylinder-flade med cyklus G128

Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et konturunderprogram



%C28 G71 *		
N10 G99 T1 L+0 R3,5 *	Værktøjs-definition	
N20 T1 G18 S2000 *	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y	
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Værktøj frikøres	
N40 G37 P01 1 *	Kontur-underprogram fastlægges	
N50 X+0 *	Positioner værktøj på rundbords-midten	
N60 G128 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges	
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE		
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE		
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.		
Q10=-4 ;FREMRYK-DYBDE		
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.		
Q12=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE		
Q16=25 ;RADIUS		
Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART		
Q20=10 ;NOTBREDDE		
Q21=0.02 ;TOLERANCE		
N70 C+0 M3 *	Rundbord forpositioneres	
N80 G79 *	Cyklus-kald	
N90 G00 G40 Y+250 M2 *	Værktøi frikøres, program-slut	

N100 G98 L1 *	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen	er
N110 G01 G41 C+40 Z+0 *	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)	ž
N120 Z+35 *		20
N130 C+60 Z+52,5 *		
N140 Z+70 *		0,
N150 G98 LO *		
N99999999 %C28 G71 *		~



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 **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af delkonturer og andrager maksimalt **16384** konturelementer

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 spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningsplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

Eksempel: Eksempel: Skema: Afvikle med SLcykler

%KONTUR G71 *
····
N50 %:CNT: "MODEL"
N60 G120 Q1=
N70 G122 Q10=
N80 G79 *
•••
N120 G123 Q11=
N130 G79 *
····
N160 G124 Q9=
N170 G79
N180 G00 G40 G90 Z+250 M2 *
N99999999 %KONTUR G71 *

Eksempel: Eksempel: Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

%MODEL G71 *
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1" *
N20 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY" *
N30 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT" *
N40 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT" *
N50 QC10 = (QC1 QC3 QC4) \ QC2 *
N99999999 %MODEL G71 *
%CIRKEL1 G71 *
N10 I+75 J+50 *
N20 G11 R+45 H+0 G40 *
N30 G13 G91 H+360 *
N99999999 %KREIS1 G71 *
%CIRKEL31XY G71 *
····
····
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 til "indvendige-hjørner" er programmerbare værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udrømning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en positionerer værktøjet i slutningen af cyklerne G121 til G124.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus G120som KONTUR-DATA.

Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **%:CNT** vælger De et program med kontur-definitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:



Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL



- ▶ Tryk softkey VÆLG KONTUR
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-definitionen, bekræft med tasten END



%:CNT-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus 14 KONTUR er ved anvendelse af %:CNT ikke mere nødvendig.

Definere konturbeskrivelser

8.7 <mark>SL-c</mark>ykler med konturformel

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et program stien for programmer, fra hvilke TNC´en tager konturbeskrivelserne:

DECLARE	 Tryk softkey DECLARE Tryk softkey CONTOUR Indlæs nummeret for konturbetegnelsen QC, bekræft med tasten ENT Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten END
F	Med den angivne konturbetegnelse 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.

i

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:

Matematisk-funktion	Softkey
skåret med F.eks. QC10 = QC1 & QC5	
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 konturområdet F.eks. Q12 = #Q11	#•
Parentes åbne F.eks. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	(
Parenteser lukke F.eks. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	>
Definere en enkelt kontur f.eks. QC12 = QC1	



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 ${\cal O}$

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 **%:CNT** 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.

Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

%LOMME_A G71 *		
N10 G01 X+10 Y+50 G40 *		
N20 I+35 J+50 *		
N30 G02 X+10 Y+50 *		
N9999999 %TASCHE A G71 *		

Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

%LOMME_A G71 *		
N10 G01 X+90 Y+50 G40 *		
N20 I+65 J+50 *		
N30 G02 X+90 Y+50 *		
N99999999 %LOMME_A G71 *		

"Sum"-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:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H" *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H" *
N90 QC10 = QC1 QC2 *
N100
N110



"Forskels" -flade

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:

N50		
N60		
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H" *		
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H" *		
N90 QC10 = QC1 \ QC2 *		
N100		
N110		



"Snit"-flader

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 omregnet mied funktionen "skåret med"

Konturdefinitions-program:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H" *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H" *
N90 QC10 = QC1 & QC2 *
N100
N110

Afvikling af kontur med SL-cykler





8.7 SL-cykler med konturformel

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Værktøjs-definition skrubfræser
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition sletfræser
N50 T1 G17 S2500 *	Værktøjs-kald skrubfræser
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N70 %:CNT: "MODEL" *	Fastlæg konturdefinitions-program
N80 G120 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERL	APNING
Q3=+0.5 ;OVERMÅL S1	DE
Q4=+0.5 ;OVERMÅL DY	BDE
Q5=+0 ;KOOR. OVER	FLADE
Q6=2 ;SIKKERHEDS	-AFST.
Q7=+100 ;SIKKER HØJ	DE
Q8=0.1 ;RUNDINGSRA	DIUS
Q9=-1 ;DREJERETN]	NG



N90 G122 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=750 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
N100 G79 M3 *	Cyklus-kald skrubning
N110 T2 G17 S5000 *	Værktøjs-kald sletfræser
N150 G123 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
N160 G79 *	Cyklus-kald sletfræse dybde
N170 G124 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=-5 ;FREMRYK-DYBDE.	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q14=0 ;SLETSPÅN SIDE	
N180 G79 *	Cyklus-kald sletfræs side
N190 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %C21 G71 *	

Konturdefinitions-program med konturformel:

%MODEL G71 *	Konturdefinitions-program
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1" *	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL1"
N20 D00 Q1 P01 +35 *	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
N30 D00 Q2 P01 50 *	
N40 D00 Q3 P01 +25 *	
N50 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY" *	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY"
N60 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT" *	Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KVADRAT" *	Definition af konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"
N80 QC10 = (QC1 QC2) \ QC3 \ QC4 *	Konturformel
N99999999 %MODEL G71 *	

i

Konturbeskrivelses-program:

%CIRKEL1 G71 *	Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre
N10 I+65 J+50 *	
N20 G11 R+25 H+0 G40 *	
N30 CP IPA+360 DR+ *	
N99999999 %KREIS1 G71 *	

%CIRKEL31XY G71 *	Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre
N10 I+Q1 J+Q2 *	
N20 G11 R+Q3 H+0 G40 *	
N30 G13 G91 H+360 *	
N99999999 %KREIS31XY G71 *	

%TREKANT G71 *	Konturbeskrivelses-program: Trekant højre
N10 G01 X+73 Y+42 G40 *	
N20 G01 X+65 Y+58 *	
N30 G01 X+42 Y+42 *	
N49 G01 X+73 *	
N99999999 %TREKANT G71 *	

%KVADRAT G71 *	Konturbeskrivelses-program: Kvadrat venstre
N10 G01 X+27 Y+58 G40 *	
N20 G01 X+43 *	
N30 G01 Y+42 *	
N40 G01 X+27 *	
N50 G01 Y+58 *	
N99999999 %KVADRAT G71 *	



8.8 Cykler for planfræsning

Oversigt

TNC´en stiller fire cykler til rådighed, med hvilke De kan bearbejde flader med følgende egenskaber:

- Genereret af et CAM-system
- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Blandede flader

Cyklus	Softkey	Side
60 AFVIKLE 3D-DATA For planfræsning af 3D-Daten i flere fremrykninger	60 FRÆSE 3-D DATA	Side 443
G230 PLANFRÆSNING For plane firkantede flader	230	Side 444
G231 STYRET FLADE For skråvinklede, skrånende og beskadigede flader	231	Side 446
G232 PLANFRÆSNING For plane firkantede flader, med sletspån- angivelse og flere fremrykninger	232	Side 449

-

i

8.8 Cykler for planfræsning

AFVIKLE 3D-DATA (cyklus G60)

- 1 TNC'en positionerer værktøiet i ilgang fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over det i cyklus programmerede MAX-punkt
- 2 Herefter kører TNC en værktøjet med ilgang i bearbejdningsplanet til det i cyklus programmerede MIN-punkt
- **3** Derfra kører værktøiet med tilspænding dvbdefremrvkning til det første konturpunkt
- 4 Herefter afvikler TNC'en alle de i 3D-data-filen gemte punkter med tilspænding fræse; om nødvendigt kører TNC'en i mellemtiden til sikkerheds-afstanden, for at overspringe ubearbejdede områder
- 5 Ved enden kører TNC'en værktøjet med ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden

Pas på før programmeringen

FRASE 3-D

DATA

Med cyklus 30 kan De afvikle eksternt fremstillede klartext-dialog-programmer i flere fremrykninger.

- Fil-navn 3D-data: Indlæs navnet på filen, i hvilken dataerne der skal bearbejdes er gemt, hvis filen ikke står i det aktuelle bibliotek, indlæses den komplette sti
- MIN-punkt område: Minimal-punkt (X-, Y- og Zkoordinater) for området, i hvilket der skal fræses
- MAX-punkt område: Maximal-punkt (X-, Y- og Zkoordinater) for området, i hvilket der skal fræses
- Sikkerheds-afstand 1 (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og emne-overflade ved ilgangbevægelser
- Fremryk-dybde 2 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang.
- Tilspænding dybdefremrykning 3: Kørselshastigheden for værktøiet ved indstikning i mm/min
- **Tilspænding fræse 4**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
- ► Hjælpe-funktion M: Yderligere indlæsning af en hjælpe-funktion, f.eks. M13





Eksempel: NC-blok

N64 G60 P01 BSP.I P01 X+0 P02 Y+0 P03 Z-20 P04 X+100 P05 Y+100 P06 Z+0 P07 2 P08 +5 P09 100 P10 350 M13 *



NEDFRÆSNING (cyklus G230)

- 1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet til startpunktet 1; TNC´en forskyder derved værktøjet med værktøjs-radius mod venstre og opad
- 2 Herefter kører værktøjet med ilgang i spindelaksen til sikkerhedsafstand og derefter med tilspænding dybdefremrykning til den programmerede startposition i spindelaksen
- **3** Derefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**; endepunktet beregner TNC´en ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde og antallet af snit
- 5 Herefter kører værktøjet i negativ retning tilbage til den 1. akse
- 6 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet
- 7 Ved enden kører TNC´en værktøjet med ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden



Pas på før programmeringen

TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og herefter i spindelaksen til startpunktet.

Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.





- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Min-punktkoordinater for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Min-punktkoordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet
- ▶ Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Højden i spindelaksen, i hvilken der skal nedfræses
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden på fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 1. akse
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 2. akse
- Antal snit Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC´en skal køre værktøjet i bredden
- Tilspænding fremrykdybde Q206:Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel fra sikkerheds-afstand til fræsedybden i mm/min.
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Tvær tilspænding Q209: kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; når De kører på tværs i materialet, så indlæses Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 være større end Q207
- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-start og ved cyklus-ende





Eksempel: NC-blok

N71 G230 PLANFRÆS	NING
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. DYBDEFREMR.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q209=200	;TILSP. PÅ TVÆRS
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.

SKRÅFLADE (cyklus G231)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet ud fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet 1
- 2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt 2
- 3 Der kører TNC'en værktøjet i ilgang med værktøjs-diameteren i positiv spindelakseretning og derefter igen tilbage til startpunkt 1
- 4 Ved startpunkt 1 kører TNC'en igen værktøjet til den sidst kørte Zværdi
- Herefter forskyder TNC´en værktøjet i alle tre akser fra punkt 1 i retning af punktet 4 på den næste linie
- 6 Herefter kører TNC'en værktøjet til endpunktet for denne linie. Endpunktet beregner TNC'en ud fra punkt 2 og en forskydning i retning punkt 3
- 7 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet
- 8 Ved enden positionerer TNC'en værktøjet med værktøjsdiameteren over det højeste indlæste punkt i spindelaksen

Snit-fræsning

Startpunktet og dermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC en kører de enkelte snit grundlæggende fra punkt 1 til punkt 2 og der forløber totalafviklingen fra punkt 1 / 2 til punkt 3 / 4. De kan lægge punkt 1 på alle hjørner af fladen der skal bearbejdes.

De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skaftfræsere:

- Med stødvise snit (spindelaksekoordinater til punkt 1 større end spindelaksekoordinater til punkt 2) med let skrånende flader.
- Med trækkende snit (spindelaksekoordinater til punkt 1 mindre end spindelaksekoordinater til punkt 2) ved stærkt skrånende flader
- Med vindskæve flader, lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 mod punkt 2) i retningng af den kraftigere nedbøjning

Ved brug af skaftfræsere kan overfladen optimeres:

Ved vindskæve flader lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 til punkt 2) vinkelret på retningen af den kraftigste skråning

Pas på før programmeringen

TNC en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet 1 Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.

TNC'en kører værktøjet med Radiuskorrektur **G40** mellem de indlæste positioner.

Anvend evt. en fræser med centrumskær (DIN 844).







8.8 Cykler for planfræsning



- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet
- Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- 2. punkt 1. akse Q228 (absolut): Endepunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningplanet
- 2. punkt 2. akse Q229 (absolut): Endepunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen til bearbejdningsplanet
- ▶ 2. punkt 3. akse Q230 (absolut): Endepunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- 3. punkt 1. akse Q231 (absolut): Koordinater til punktet 3 i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- ▶ 3. punkt 2. akse Q232 (absolut): Koordinater til punktet 3 i sideaksen for bearbejdningsplanet
- 3. punkt 3. akse Q233 (absolut): Koordinater til punktet 3 i spindelaksen





- 4. punkt 1. akse Q234 (absolut): Koordinater til punktet 4 i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- 4. punkt 2. akse Q235 (absolut): Koordinater til punktet 4 i sideaksen for bearbejdningsplanet
- 4. punkt 3. akse Q236 (absolut): Koordinater til punktet 4 i spindelaksen
- Antal snit Q240: Antallet af linier, som TNC en skal køre værktøjet mellem punkt 1 og 4, hhv. mellem punkt 2 og 3
- Tilspænding fræsning Q207: kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/ min. TNC´en udfører det første snit med den halve programmerede værdi.

Eksempel: NC-blokke

N72 G231 SKRÅFLAD	E
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	;TILSPÆNDING FRÆSE

PLANFRÆSNING (cyklus G232)

Med cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til en sletspån. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- Strategi Q389=0: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- Strategi Q389=1: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning indenfor fladen der skal bearbejdes
- Strategi Q389=2: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt 1: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. sikkerheds-afstand, så kører TNC'en værktøjet først og fremmest i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerheds-afstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet
- 2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endpunkt 2. Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet 1
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletspån fræset med tilspænding slette
- **9** Ved enden kører TNC'en værktøjet med ilgang tilbage til den 2. sikkerheds-afstand





Strategi Q389=1:

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt 2. Slutpunktet ligger **indenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- 4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet 1.
 Forskydningen til den næste linie sker igen indenfor emnet
- **6** Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletspån fræset med tilspænding slette
- **9** Ved enden kører TNC´en værktøjet med ilgang tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Strategi Q389=2:

- **3** Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **2**. Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværtssikkerhed sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linie. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor
- **5** Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
- 6 planfræsnings-forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletspån fræset med tilspænding slette
- **9** Ved enden kører TNC'en værktøjet med ilgang tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før programmeringen

2. sikkerheds-afstand Q204 indlæses således, at ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.





8.8 Cykler for planfræsning

232

Bearbejdningsstrategi (0/1/2) Q389: Fastlæg, hvorledes TNC en skal bearbejde fladen:

0: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding udenfor fladen der skal bearbejdes

1: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning med fræsetilspænding indenfor fladen der skal bearbejdes

2: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

- Startpunkt 1. akse Q225 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- Startpunkt 2. akse Q226 (absolut): Startpunktkoordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet
- Startpunkt 3. akse Q227 (absolut): Koordinater til emne-overfladen, ud fra hvilke fremrykningerne kan beregnes
- ▶ Endepunkt 3. akse Q386 (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses
- 1. side-længde Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hoveaksen af bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til startpunkt 1. akse
- 2. side-længde Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremryknig henført til startpunkt 2. akse





- Maksimale fremryk-dybde Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang maksimalt bliver fremrykket. TNC`en beregner den virkelige fremrykdybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde
- Sletspån dybde Q369 (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres
- Maks. bane-overlapnings faktor Q370: Maksimale sideværts fremrykning k. TNC'en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker TNC'en den sideværts fremrykning tilsvarende
- Tilspænding fræse Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- Tilspænding sletfræse Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning af den sidste fremrykning i mm/min
- Tilspænding forpositionering Q253: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste lini i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC'en tværfremrykningen ed fræsetilspænding Q207







- Sikkerheds-afstand Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspid og startposition i værktøjsaksen. Hvis De fræser med bearbejdningsstrategi Q389=2, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linie
- Sikkerheds-afstand side Q357 (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emne ved tilkørsel til første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2 bliver kørt med
- 2. Sikkerheds-afstand Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

Eksempel: NC-blokke

N70 G232 PLANFRÆS	NING
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=75	;2. SIDE-LÆNGDE
Q202=2	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q369=0.5	;OVERMÅL DYBDE
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q385=800	;TILSPÆNDING SLETTE
Q253=2000	;TILSP. FORPOS.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q357=2	;SIKAFSTAND SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Eksempel: Nedfræsning



Råemne-definition				
Værktøjs-definition				
Værktøjs-kald				
Værktøj frikøres				
Cyklus-definition planfræsning				



N70 X-25 Y+0 M03 *	Forpositionering i nærheden af startpunktet
N80 G79 *	Cyklus-kald
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %C230 G71 *	

i

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	Side
G54 NULPUNKT Forskyde konturer direkte i programmet	54	Side 458
G53 NULPUNKT fra nulpunkt-tabellen	53	Side 459
G247 FASTLÆG.HENF.PUNKT Fastlæg henføringspunkt under programafviklingen	247	Side 463
G28 SPEJLING Spejle konturer	28	Side 464
G73 DRJNING Dreje konturen i bearbejdningsplanet	73	Side 466
G72 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre	72	Side 467
G80 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde	80	Side 468

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret påny.

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cyklus med værdier for grundforholdene defineres påny, d.eks. dim.faktor 1.0
- Udførelse af hjælpefunktionerne M02, M30 eller blok N999999 %... (afhængig af maskin-parameter 7300)
- Vælg nyt program
- Hjælpefunktion M142 modale programinformationer slette programmere



NULPUNKT-forskydning (cyklus G54)

Med NULPUNKT-FORSKYDNING kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

Virkemåde

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.



▶ Forskydning: Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emnenulpunktet, der er fastlagt med henføringspunktfastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette 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 et ny råemne, kan De med maskinparameter 7310 bestemme, om det nye råemne skal henføre sig til det nye eller gamle nulpunkt. Ved bearbejdning af flere dele kan TNC'en herved fremstille hver enkelt del grafisk.

Status-display

- 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: NC-blokke

N72	G54	G90	X+25	Y-12	2,5	Z+1()0 *			
•••										
N78	G54	G90	REF	X+25	Y-1	.2,5	Z+10	0	*	

NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus G53)



Nulpunktet 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 Select Table, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Hvis De arbejder uden select table-blok **%:TAB:**, skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programm-kørslen (gælder også for programmerings-grafikken):

- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart program-test med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for programafvikling i en programafviklings-driftsart med fil-styring: Tabellen får status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen kan kun virke som absolut mål.

Nye linier kan De kun indføje efter tabellens slutning.





Eksempel: NC-blokke

N72 G53 P01 12 *



Anvendelse

Nulpunkt-tabellen indsætter 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: Tabellinie? P01: Nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller en Q-parameter indlæses; hvis De indlæser en Q-parameter, så aktiverer TNC´en nulpunkt-nummeret, som står i Qparameteren

Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. kaldes
- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. direkte kald med en cyklus-definition.

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen Select Table (%:TAB:) vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC´en tager nulpunktet:



%:TAB:-blok programmeres før cyklus **G53** nulpunktforskydning.

En med Select Table valgt nulpunkt-tabel forbliver så længe aktiv, indtil De med **%:TAB:** eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.



Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL

- NULPUNKTS TABEL
- Tryk softkey NULPUNKT TABEL
- Indlæs det fuldstændige sti-navn på nulpunkt-tabellen, bekræft med tasten END

Editering af nulpunkt-tabel

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **program-indlagring/**editering

PGM MGT

- Kalde fil-styring: Tasten PGM MGT trykkes, se "Filstyring: Grundlaget", side 113
- Visning af nulpunkt-tabellen: 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	
Sidevis bladning nedad	
Indføjelse af linie (kun mulig ved enden af tabellen)	INDS#T LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Overføre indlæste linie og spring til næste linie	NÆSTE LINIE
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER

Editering af nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart

I en programafviklings-driftsart kan De altid vælge de aktive nulpunkttabeller. De trykker herfor softkey NULPUNKT-TABEL. ISå står de samme editeringsfunktioner til rådighed for Dem som i driftsarten **program-indlagring/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
- ALLE VÆRDIER
- Overtage værdier i alle akser: Tryk softkey ALLE VÆRDIER, eller
- AKTUELLE VÆRDI
- Overtage værdi 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 dertil hørende spalte i nulpunkt-tabellen. :NONE.

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, 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

l den yderligere status-visning bliver følgende data fra nulpunkttabellen vist (se "Koordinat-omregninger (fane TRANS)" på side 59):

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer

F11	: NULLTAB.D		MM			>	
D	x	Ŷ	Z	8	с		- 7
0	+0	+0	+0	+0	+0		
1	+25	+933	+0	+0	+0		
2	+10	+0	+0	+0	+0		s 🗆
3	+10	+0	+150	+0	+0		- <u> </u>
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0		
5	+250	+325	+10	+0	+90		
6	+250	-248	+15	+0	+0		ТП
7	+1200	+0	+0	+0	+0		
8	+1700	+0	+0	+0	+0		64
9	-1700	+0	+0	+0	+0		
10	+0	+0	+0	+0	+0		Pytho
11	+0	+0	+0	+0	+0		· 😕
12	+0	+0	+0	+0	+0		Demos
13	+0	+0	+0	+0	+0		
I END I							
							Info 1

8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus G247)

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.

Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC`en en aktiv nulpunkt-forskydning.

TNC en fastlægger kun henføringspunktet i den akse, som er med i nulpunkt-tabellen. Henføringspunktet for akser, der med – er kendetegnet forbliver uændret.

Når De aktiverer preset nummer 0 (linie 0), så aktiverer De det henf.punkt, som De sidst har fastlagt i en manuel driftsart.

I driftsart PGM-test er cyklus G247 ikke virksom.



Nummer for henføringspunkt?: Angiv nummeret på henføringspunktet fra preset-tabelle, der skal aktiveres

Status-display

I status-displayet viser TNC`en det aktive preset-nummer efter henføringspunkt-symbolet.



Eksempel: NC-blok

N13	G247	HENF.PUNK	T FASI	TLÆGGELSE	
	Q339	=4	;HENF	.PUNKT-NUMMER	

i

SPEJLING (cyklus G28)

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 skal spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet;
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere



Hvis De kun spejler een akse, ændrer omløbsretningen sig for den nye fræsecyklus med 200er nummer . Undtagelse: Cyklus 208, med hvilken den i cyklus definerede omløbsretning bliver bibeholdt.







Spejlede akse?: Indlæs aksen, som skal spejles; De kan spejle alle akser – incl. drejeakser - med undtagelse af spindelaksen og den dertilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maximalt tre akser

Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning NO ENT.



Eksempel: NC-blok

N72 G28 X Y *



DREJNING (cyklus G73)

Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

Virkemåde

DREJNING virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det status-displayet.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse



Pas på før programmeringen

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus **G73**. Evt. programmeres en radius-korrektur påny.

Efter at De har defineret cyklus **G73**, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.



 Drejning: Indlæs drejevinkel i grader (°). Indlæseområde: -360° til +360° (absolut G90 før H eller inkremental G91 før H)

Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres med drejevinkel 0° påny.





Eksempel: NC-blok

N72 G73 G90 H+25 *

8.9 Cykl<mark>er f</mark>or koordinat-omregning

DIM.FAKTOR (cyklus G72)

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 et hjørne af konturen.



Faktor?: Indlæs faktor F; TNC´en multiplicerer koordinaten og radien med F (som beskrevet i "virkning"

Forstørre: F større end 1 til 99,999 999

Formindske: F mindre end 1 til 0,000 001

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med faktor 1 for den tilsvarende akse.





Eksempel: NC-blokke

N72 G72 F0,750000 *

BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus G80, 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.

Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC'en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120

Grundlaget se "Transformere bearbejdningsplan (Software-Option 1)", side 90: Gennemlæs dette afsnit fuldstændigt.

Virkemåde

l cyklus **G80** definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem 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 90) bliver den i denne menu indførte vinkelværdi af cyklus **G80** BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



Drejeakse og -vinkel?: Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys



Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis een eller flere vinkler er lig 0.

Når TNC´en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- ► Tilspænding? F=: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering
- Sikkerheds-afstand ? (inkremental): TNC´en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerhedsafstand, ikke ændrer sig relativt til emnet

Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og blokken afsluttes uden akseangivelse. :NONE.



Positionering af drejeakse

Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus **G80** automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal forpositionere drejeaksen i programmet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Hvis cyklus G80 automatisk positionerer drejeaksen, gælder:

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden i G99blok 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 **G80** ikke automatisk positionerer drejeaksen, positionerer De drejeaksen f.eks. med en G01-blok før cyklus-definitionen:

NC-blokeksempel:

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Positionering af drejeakse
N80 G80 A+15 *	Vinkel for korrekturberegning defineres
N90 G00 GG40 Z+80 *	Korrektur aktiverer spindelaksen
N100 X-7,5 Y-10 *	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan



Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (**SOLL** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus **G80** til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus **G80**.

Arbejdsrum-overvågningen

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-funktionen M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem, se "Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser", side 266.

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 aktiveringen af cyklus **680**: Så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus **G80**, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går De i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

- 1. Aktivere nulpunkt-forskydning
- 2. Bearbejdningsplan transformation aktiveres
- 3. Drejning aktiveres

Emnebearbejdning

•••

...

- 1. Tilbagestille drejning
- 2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
- 3. Tilbagestille nulpunkt-forskydning

Automatiske målinger i et transformeret system

Med målecyklerne i TNC en kan De opmåle emner i det transformerede system. Måleresultatet bliver af TNC en gemt i Qparametre, som De herefter kan viderebearbejde (f.eks. udlæsning af et måleresultat til en printer).



Håndbog for arbejde med cyklus G80 BEARBEJDNINGSPLANER

Program fremstilling

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Positionér evt.drejeakse med G01-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskin-parameter)
- Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- Cyklus G80 TRANSFORMATION defineres; vinkelvrdi 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 **680** BEARBEJDNINGSPLAN med en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus **680**, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 680 BEARBEJDNINGSPLAN tilbagestilles; for alle drejeakser indlæses 0°.
- Deaktivere funktionen BEARBEJDNINGSPLAN; cyklus 680 definere påny, afslut blokken uden akseangivelse
- ▶ Tilbagestil evt. nulpunkt-forskydning
- Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

Opspænding af emnet

3 Forberedelse i driftsart Positionering med manuel indlæsning

Positioner drejeakse(r) for fastlæggelse af henfø-ringspunkt på den tilsvarende vinkelværdi. Vinkel-værdien retter sig efter den valgte henføringsflade på emnet.



4 Forberedelse i driftsart Manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på AKTIV for driftsart manuel drift; ved ikke styrede akser indføres vinkelværdien for drejeaksen i menuen.

Ved ikke styrede akser skal de indførte vinkelværdier stemme overens med Akt.-position for dreje-aksen, ellers beregner TNC'en henføringspunktet forkert.

5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som i utransformeret system se "Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 81
- 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. For alle drejeakser indføres vinkelværdien 0° i menuen, se "Aktivering af manuel transformering", side 94.



Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram, se "Underprogrammer", side 513



%KOUMR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G54 X+65 Y+65 *	Nulpunkt-forskydning til centrum
N70 L1,0 *	Kald af fræsebearbejdning
N80 G98 L10 *	Sæt mærke for programdel-gentagelse
N90 G73 G91 H+45 *	Drej 45° inkrementalt
N100 L1,0 *	Kald af fræsebearbejdning
N110 L10,6 *	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
N120 G73 G90 H+0	Nulstilling af drejning
N130 G54 X+0 Y+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N140 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut

i

N150 G98 L1 *	Underprogram 1:
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	
N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N99999999 %KOUMR G71 *	



8.10 Special-cykler

DVÆLETID (cyklus G04)

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.

94	ALC:	
	P 1 P	
	E 5 1	
	8110	

Dvæletid i sekunder: Indlæs dvæletid i sekunder

Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt



Eksempel: NC-blok

N74 G04 F1,5 *

i

PROGRAM-KALD (cyklus G39)

Disse programmer er selvstændige programmer som med cyklus 12 kan kaldes i et andet program.Herved fungerer disse næsten på samme måde som originale HEIDENHAIN-cykler. :NONE.



39 PGM CALL

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.I.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program til cyklus, så indlæser De fil-type. I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus G39 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Program-navn: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står

Programmet kalder De med

- G79 (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- **M89** (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Eksempel: Program-kald

Fra et program skal et med cyklus kaldbart program 50 kaldes.



Eksempel: NC-blokke

N550 G39 P01 50 *

N560 G00 X+20 Y+50 M99 *

SPINDEL-ORIENTERING (cyklus G36)

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 de ovennævnte bearbejdningscykler.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med nnfrarød-overførsel

Virkemåde

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC´en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Hvis De programmerer M19, hhv. M20, uden først at definere cyklus G36, så positionerer TNC en hovedspindelen til en vinkelværdi, der er fastlagt i en maskinparameter (se maskinhåndbogen).



Orienteringsvinke1: Indlæs vinkel henført til vinkelhenføringsaksen i arbejdsplanet

Indlæse-område: 0 til 360°

Indlæse-finhed: 0,001°



Eksempel: NC-blok

N76 G36 S25 *

TOLERANCE (cyklus G62)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Gennem angivelserne i cyklusG62 kan De influere på resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC`en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer TNC en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC en. **Også når TNC en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt**. Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC en køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC`en, men den kensgerning, at TNC`en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigst.





Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste indflydelsesfaktor ved den eksterne NCprogramfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen defineres den maksimale punktafstand som over en postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte toleranceværdi **T**, så kan TNC'en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus G62 mellem 1,1 og 2-gange CAMkordefejlen.

Programmering

Pas på før programmeringen

Cyklus G62 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

TNC`en tilbagestiller cyklus G62, når De

- cyklus 32 definere påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter toleranceværdien med NO ENT
- med tasten PGM MGT vælger et nyt program

Efter at De har tilbagestillet cyklus G62, aktiverer TNC`en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

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 indeholder som cyklusparameter kun **toleranceværdien** T, indføjer TNC'en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved mere og mere toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren. Hvis på Deres maskine HSC-filteret er aktivt (evt. ved forespørgsel hos maskinfabrikanten), kan cirklen også blive større.

Hvis cyklus G62 er aktiv, viser TNC´en i det yderligere status-display, fanen $\ensuremath{\text{CYC}}$ for den definerede cyklus G32-parameter.



- 62
- ▶ Toleranceværdi: Tilladelig konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)

Sletfræse=0, skrubbe=1: Aktivere filter:

Indlæseværdi 0:

Fræse med højere konturgnøjagtighed. 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 TNC en arbejder med optimal glatning af konturpunkter hvad der fører til en reducering af bearbejdningstiden

▶ Tolerance for drejeakser: Tilladelig positionsafvigelse af drejeakser i grader 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. Med indlæsning af en større 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 Soll-position. Konturen bliver med indlæsning af drejeakse-tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen

Parameteren **P01** og **P02** står så kun til rådighed, hvis De på Deres maskine har software-option 2 (HSC-bearbejdning) aktiv. N78 G62 T0,05 P01 0 P02 5





Programmering: Specialfunktioner

9.1 Oversigt specialfunktioner

Med tasten SPEC FCT og de relevante softkeys, har De adgang til de mest forskellige specialfunktioner i TNC´en. I de følgende tabeller får De en oversigt over, hvilke funktioner der er til rådighed.

Hovedmenu sprcialfunktioner SPEC FCT

<u> </u>
Ð
Ē
2
Ţ
\mathbf{X}
5
Ţ
<u>נ</u>
ð
ŏ
10
•/
ヒ
σ
5
Ľ
Ð
S
5
U
5

SPEC FCT

Vælg specialfunktioner	•
------------------------	---

—		
Funktion	Softkey	Beskrivelse
Definere programforlæg	PROGRAM DEFAULTS	Side 484
Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger	KONTUR + PUNKT BEARB.	Side 485
Definere PLANE-funktion	TILT BEARBEJD. PLAN	Side 487
Definere forskellige DIN/ISO- funktioner	PROGRAM FUNKTIONER	Side 485
Anvende programmeringshjælp	PROGRAM- MERINGS HJÆLP	Side 486
Definere inddelingspunkt	INDS#T SEKTION	Side 154



Menu programforlæg

PROGRAM DEFAULTS Vælg menu programforlæg

Softkey	Beskrivelse
BLK FORM	Side 137
UMAT	Side 214
NULPUNKTS TABEL	Side 460
	Softkey BLK FORM UHAT NULPUNKTS TABEL

MANUEL DRIFT	PROGRAM-INDLÆSNING
N110 X+1 N120 X+5 N130 G2E N140 X+6 N150 G00 N150 C+1 N9999999	00 Y+50* 0 Y+0* R15* Y+50* 640 X-20* 00 M2* 9 %NEU G71 *
BLK FORM	

1

Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger



Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

Funktion	Softkey	Beskrivelse
Anvise konturbeskrivelse	DECLARE	Side 434
Vælg konturdefinition	SEL CONTOUR	Side 433
Definere kompleks konturformel	KONTUR FORMEL	Side 432
Vælg punkt-fil med bearbejdningspositioner	SEL PATTERN	Side 305



Menu definere forskellige DIN/ISO-funktioner



Vælge menu for definition af forskellige klartextfunktioner

Funktion	Softkey	Beskrivelse
Definere string-funktioner:	STRING FUNKTIONER	Side 550





Menu programmeringshjælp (kun klartextdialog)

PROGRAM-MERINGS HJÆLP KONVERT. PROGRAM ▶ Vælg menu for programmeringshjælp

▶ Vælg menu for forvandling/konvertering af filer

Funktion	Softkey	Beskrivelse
Struktureret program- konvertering FK efter H	KONVERTER FK->H STRUKTUR	Klartext-håndbog
Ustruktureret program- konvertering FK efter H	KONVERTER FK->H LINEAR	Klartext-håndbog
Generere et baglæns-program	KONVERTER	Klartext-håndbog
Filtrere konture	KONVERTER	Klartext-håndbog

MANUEL DRIFT	PROGRAM-IND	DLÆSNING		
N110 X+1 N120 X+5 N130 G26 N140 X+6 N150 G00 N150 G241 N9999999	00 Y+50* 10 Y+0* 17 R15* 1 S+50* 1 G40 X-20* 10 %NEU G71	*		N S V Decos Direvosis Unevosis
	KONVERT. PROGRAM			

i

9.2 PLANE-funktion: Transformering af bearbejdnings-plan (software-option 1)

Introduktion

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet skal være frigivet af maskinfabrikanten!

PLANE-funktionen kan De grundlæggende kun anvende på maskiner, der råder over mindst to svingakser (bord og/ eller hoved). Undtagelse: Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også anvende, når der på Deres maskine kun er en ekelt drejeakse til rådighed hhv. er aktiv.

Med PLANE-funktionen (eng. plane = plan) står en kraftfuld funktion til Deres rådighed, med hvilken De på forskellige måder kan definere transformerede bearbejdningsplaner.

Alle de i TNC'en til rådighed værende **PLANE**-funktioner beskriver de ønskede bearbejdningsplaner uafhængig af drejeakserne, der faktisk er til rådighed på Deres maskine. Følgende muligheder står til rådighed:

Funktion	Nødvendige parametre	Softkey	Side
SPATIAL	Tre rumvinklerl SPA, SPB, SPC	SPATIAL	Side 491
PROJECTED	To projektionsvinkler PROPR og PROMIN såvel som en rotationsvinkel ROT	PROJECTED	Side 493
EULER	Tre eulervinkler præcession(EULPR), nutation (EULNU) og rotation (EULROT),	EULER	Side 495
VECTOR	Normalvektor for definition af plan og basisvektor for definition af retningen den svingede X-akse	VECTOR	Side 497
POINTS	Koordinaterne til tre vilkårlige punkter til det transformerende plan	POINTS	Side 499
RELATIV	Enkelt, inkremental virkende rumvinkel	REL. SPA.	Side 501



Funktion	Nødvendige parametre	Softkey	Side
AXIAL	Indtil tre absolutte eller inkrementale aksevinkler A, B, C	AXIAL	Side 502
RESET	Tilbagestille PLANE- funktion	RESET	Side 490

For at tydeliggøre forskellen mellem de enkelte definitionsmuligheder allerede før funktionsvalget, kan De pr. softkey starte en animation.

Parameter-definitionen af **PLANE-**funktioner er inddelt i to dele:

- Den geometriske definition af planet, som for alle til rådighed værende **PLANE**-funktioner er forskellige
- Positioneringsforholdende for PLANE-funktionen, som uafhængig af plandefinitionen kan ses og for alle PLANEfunktioner er identiske (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 504)

Funktionen overfør AKT.-position er med aktivt transformeret bearbejdningsplan ikke mulig.

Når De anvender **PLANE**-funktion med aktiv M120, så ophæver TNC`en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120

i



Definere PLANE-funktion



SPECIELLE

TNC FUNKT.

TILT BEARBEJD. PLAN Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

Vælg TNC specialfunktioner: Tryk softkey SPECIELLE TNC FUNKT.

Vælg PLANE-funktion: Tryk softkey BEARB.-PLAN TRANSFORMERE: TNC´en viser i softkey-liste de til rådighed stående definitionsmuligheder

Vælg funktion med aktiv animation

- Indkoble animation: Stil softkey VÆLG ANIMATION INDE/UDE 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 i øjeblikket aktive funktion: Tryk tasten ENT eller tryk påny softkey 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 vilkårlige **PLANE**-funktion er aktiv, viser TNC´en i det yderligere status-display den beregnede rumvinkel (se billedet). Grundlæggende regner TNC´en internt – uafhængig af den anvendte **PLANE**-funktion – altid tilbage til rumvinklen.

MANUEL PROGRAM-INDLESNING Plan fra rumvinkel N120 X+50 Y+0 M P N130 626 R15* N140 X+0 X+50 N150 G00 G40 X-20 * N160 PLANE* FI200 N160 Z+100 M2+ N99999999 %NEU G71 DIAGNOSIS Info 1/3 Ē 1 VÆLG ANIMATION SPATIAL PROJECTED EULER VECTOR REL. SPA RESET POINTS

MAN	UEL D	RIFT							INDI	SRAM- LÆSNING
RKT.	Y Z # a # A # B # C S 1	+23 -21 + + + + + 7 +	7.868 8.286 6.957 0.000 4.700 0.000	3 5 7 0 0 0	Overs REST X Y &a +5 #A +5 WA	+941.554 +941.654 +333.003 +5025.877 39995.000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000 +0.0000	LBL ● B ● C 200 +0.882	CYC H +99924.34 +99959.04	POS (+)	M S V Python Demos DIAGNOSIS
⊕: 15	T S F Ø	Z	S 2500	5 / 9						
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		0% 0%	S-I SEN	ST m] LI	МІТ	1 23	:22	Info 1/3
М		s	F	KA	NT- STER	PRESET TABEL		t.	3D ROT	VÆRKTØJS

HEIDENHAIN iTNC 530

Tilbagestille PLANE-funktion



og funktion inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

Eksempel: NC-blok

N25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000 *



9.3 Definere et bearbejdningsplam over en rumvinkel: PLANE SPATIAL

Anvendelse

En rumvinkel 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 504.





Indlæseparameter



- Rumvinkel A?: Drejevinkel SPA om den maskinfaste akse X (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Rumvinkel B?: Drejevinkel SPB om den maskinfaste akse Y (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Rumvinkel C?: Drejevinkel SPC om den maskinfaste akse Z (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 504)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
SPATIAL	Eng. spatial = rumlig
SPA	sp atial A : Drejning om X-aksen
SPB	spatial A: Drejning om Y-aksen
SPC	sp atial A : Drejning om Z-aksen





Eksempel: NC-blok

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 ...

1

9.4 Definere et bearbejdningsplan med en projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

Anvendelse

Projektionsvinkel definerer et bearbejdningsplan ved angivelse af to vinkler, som De med projektion af det 1. koordinat-plan (Z/X med værktøjsakse Z) og det 2. koordinatplan (Y/Z med værktøjsakse Z) i hvilke bearbejdningsplaner 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 504.



Indlæseparameter

PROJECTED

-

- Proj.-vinkel 1. koordinatplan?: Projicerede vinkel for det transformerede bearbejdningsplan i det 1. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (Z/X ved værktøjsakse Z, 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 (Y/Z med værktøjsakse Z, 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 til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af hovedaksen for bearbejdningsplanet (X med værktøjs-akse 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 504)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
PROJECTED	Eng. projected = projiceret
PROPR	pr inciple plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Sideplan
PROROT	Eng. rot ation: Rotation





Eksempel: NC-blok

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PRO R0T+30 ...

1

9.5 Definere et bearbejdningsplan med en eulervinkel: PLANE EULER

Anvendelse

En eulervinkel definerer et bearbejdningsplan med indtil trei **drejninger om det altid transformerede koordinatsystem**. De tre eulervinkler blev defineret af schweiziske matematiker Euler. Overført til maskin-koordinatsystemet kommer følgende betydninger:

Præcessionsvinkel EULPR	Drejning af koordinatsystemet om Z-aksen
Nutationsvinkel EULNU	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 504.





Indlæseparameter



- 9.5 Definere et bearbejdningsplan med <mark>en</mark> eulervinkel: PLANE EULER
- Drejev. Hoved-koordinatplan?: Drejevinkel EULPR om Z-aksen (se billedet øverst til højre). Pas på:
 - Indlæseområdet er -180.0000° til 180.0000°
 - 0°-aksen er X-aksen
- Svingvinkel værktøjs-akse?: Svingvinkel EULNUT for koordinatsystemet om den med præcessionsvinkel drejede X-akse (se billedet i midten til højre). Pas på:
 - Indlæseområdet er 0° til 180.0000°
 - 0°-aksen er Z-aksen
- ROT-vinkel for det transf. plan?: Drejning EULROT af det transformerede koordinatsystem om den svingede Z-akse (svarer til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan (se billedet nederst til højre). Pas på:
 - Indlæseområdet er 0° til 360.0000°
 - 0°-aksen er X-aksen
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 504)

NC-blok

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 ...

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
EULER	Schweizisk matematiker, der definerede den såkaldte Euler-vinkel
EULPR	Pr æcessions-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om Z-aksen
EULNU	Nu tationsvinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
EULROT	Rot ations-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af det transformerede bearbejdningsplan om den svingede Z-akse







9.6 Definere et bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR

Anvendelse

Definitionen af et bearbejdningsplan med **to vektorer** kan De så anvende, hvis Deres CAM-system kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det transformerede bearbejdningsplan. En normeret indlæsning er ikke nødvendig. TNC`en beregner normeringen internt, så De kan indlæse værdier mellem -99.999999 og +99.999999.

Den for definitionen af bearbejdningsplanet nødvendige basisvektor er defineret med komponenterne **BX**, **BY** og **BZ** (se billedet øverst til højre). Normalvektorer 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

TNC'en beregner internt fra de af Dem til enhver tid indlæste værdier normerede vektorer.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 504.



Indlæseparameter



- X-komponent basisvektor?: X-komponent BX for basisvektor B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.99999999
- Y-komponent basisvektor?: Y-komponent BY for basisvektor B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- Z-komponent basisvektor?: Z-komponent BY for basisvektor B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- X-komponent normalvektor?: X-komponent NX for normalvektor N (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- XYkomponent normalvektor?: Y-komponent NY for normalvektor N (se billedet til højre i midten). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- Z-komponent normalvektor?: Z-komponent NZ for normalvektor N (se billedet nederst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 504)

NC-blok

N50 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	Normalvektor: X-, Y- og Z-komponenter







1

9.7 Definere et bearbejdningsplan med tre punkter: PLANE POINTS

Anvendelse

Et bearbejdningsplan lader sig entydigt definere med angivelsen af **tre vilkårlige punkter P1 til P3 i 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 positionen af de tre punkter henført til forbindelseslinien mellem punkt 1 og punkt 2. Ved hjælp af højre-hånds-regelen (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 viser langfingeren i retning af den svingede værktøjsakse.

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 504.





Indlæseparameter



- X-koordinat 1. planpunktpunkt?: X-koordinat P1X for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Y-koordinat 1. planpunktpunkt?: Y-koordinat P1X for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- Z-koordinat 1. planpunktpunkt?: Z-koordinat P1X for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **X-koordinat 2. planpunktpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- ▶ Y-koordinat 2. planpunktpunkt?: Y-koordinat P1X for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- Z-koordinat 2. planpunktpunkt?: Z-koordinat P1X for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- X-koordinat 3. planpunktpunkt?: X-koordinat P1X for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- Y-koordinat 3. planpunktpunkt?: Y-koordinat P1X for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- Z-koordinat 3. planpunktpunkt?: Z-koordinat P1X for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 504)

NC-blok

N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 ...

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
POINTS	Engelsk points = punkter







9.8 Definere et bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE

Anvendelse

Den inkrementale rumvinkel anvender De så, "når et allerede aktivt transformeret bearbejdningsplan skal svinges med **en yderligere drejning**. 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 **PLANE RELATIVE**-funktioner programmere efter hinanden.

Vil De igen tilbage til bearbejdningsplanet, som var aktiv før den **PLANE RELATIVE** funktion, så definerer De **PLANE RELATIVE** med den samme vinkel, dog med det modsatte fortegn.

Når De anvender **PLANE RELATIVE** på et utransformeret bearbejdningsplan, så drejer De det utransformerede plan simpelt hen om den i **PLANE**-funktionen definerede rumvinkel.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 504.

Indlæseparameter



Inkremental vinkel?: Rumvinkel, om hvilken det aktive bearbejdningsplan skal videredrejes (se billedet øverst til højre). Vælg aksen om hvilken der skal transformeres pr. softkey Indlæseområde: -359.9999° til +359.9999°

Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 504)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
RELATIV	Engelsk relative = henført til





Eksempel: NC-blok

N50 PLANE RELATIV SPB-45 ...

9.9 Bearbejdningsplan med aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)

Anvendelse

Funktionen **PLANE AXIAL** definerer såvel stedet for bearbejdningsplanet som aogså Soll-koordinaterne til drejeaksen. Specielt ved maskiner med retvinklet kinematik og med kinematik i hvilken kun een drejeakse er aktiv, lader denne funktion sig let benytte.



Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også benyte, når De kun har een drejeakse aktiv på Deres maskine.

Funktionen **PLANE RELATIV** kan De anvende efter **PLANE AXIAL**, hvis Deres maskine tillader rumvinkeldefinitioner. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.



Pas på før programmeringen

Indlæs kun en aksevinkel, der virkelig er til rådighed på Deres maskine, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding.

Med **PLANE AXIAL** definerede drejeakse-koordinater er modalt virksomme. Multidefinitioner opbygges altså på hinanden, inkrementale indlæsninger er tilladt.

For tilbagestilling af funktionen **PLANE AXIS** anvendes funktionen **PLANE RESET**. Tilbagestilling ved indlæsning af 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

Funktionenen SEQ, TABLE ROT og COORD ROT har i forbindelse med PLANE AXIS ingen funktion.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 504.



Indlæseparameter



- Aksevinkel A?: Aksevinkel, på den som A-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, med hvilken A-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Aksevinkel B?: Aksevinkel, på den som B-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, med hvilken B-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Aksevinkel C?: Aksevinkel, på den som C-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, med hvilken C-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANEfunktion" på side 504)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
AXIAL	Engelsk axial = akseformet



Eksempel: NC-blok

5 PLANE AXIAL B-45



9.10 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

Automatisk indsvingning: MOVE/TURN/STAY (indlæsning tvingende nødvendig)

Efter at De har indlæst alle parametre for plandefinition, skal De fastlægge, hvorledes drejeaksen skal indsvinges på de beregnede akseværdier:



STAY

TURN

- PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk til de beregnede akseværdier, hvorved relativpositionen mellem emne og værktøj ikke ændres. TNC'en udfører en udligningsbevægelse i liniæraksen
- PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk til de beregnede akseværdier, hvorved kun drejeaksen bliver positioneret. TNC´en udfører ingen udligningsbevægelse i liniæraksen
- De svinger drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok

Når De har valgt optionen MOVE (PLANE-funktion skal automatisk indsvinges med udligningsbevægelse), er endnu de to efterfølgende erklærede parametre **afstand drejepunkt fra VRK-spids** og **tilspænding? F=** at definere. Når De har valgt option TURN (PLANEfunktion skal indsvinges automatisk uden udligningsbevægelse), er endnu den efterfølgende erklærede parameter **tilspænding? F=** at definere.



Når De anvender funktionen **PLANE AXIAL** i forbindelse med **STAY**, så skal De indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok efter **PLANE**-funktionen.


9.10 Fastlægge positioneri<mark>ngs</mark>forhold for PLANE-funktion

Afstand drejepunkt fra WZ-Spitze (inkremental): Die TNC indsvinger værktøjet (bordet) om værktøjsspidsen. Med parameter ABST overfører De drejepunktet for indsvingningsbevægelsen henført til den aktuelle position for værktøjsspidsen.

ф

Pas på!

- Når værktøjet før indsvingningen står på den angivne afstand til emnet, så står værktøjet også efter indsvingningen relativ set på den samme position (se billedet i midten til højre, 1 = AFST)
- Når værktøjet før indsvingningen ikke står på den angivne afstand til emnet, så står værktøjet efter indsvingningen relativ set forskudt til den oprindelige position (se billedet nederst til højre, 1 = AFST)
- Tilspænding? F=: Banehastighed, med hvilken værktøjet skal indsvinge med





Indsvinge drejeaksen i en separat blok

Hvis De vil indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok (option **STAY** er valgt), går De 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°.

N120 G00 G40 Z+250 *	Positionér til sikker højde
N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY *	Definere og aktivere PLANE-funktion
N140 G01 F2000 A+Q120 C+Q122 *	Drejeaksen positioneres med de af TNC´en beregnede værdier
····	Definere bearbejdning i det transformerede plan

1

9.10 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 ${\bf SEQ}$ indstiller De, hvilken løsningsmulighed TNC ${\rm \widetilde{e}n}$ 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 masteraksem således, at den indtager en negativ vinkel

Ligger den af Dem med **SEQ** valgte løsning ikke i kørselsområdet for maskinen, afgiver TNC en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**.



Ved anvendelse af funktionen **PLANE AXIS** har kontakten **SEQ** ingen funktion.

Hvis De ikke definerer SEQ, fremskaffer TNC'en løsningen som følger:

- 1 TNC'en prøver til at begynde med, 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 een løsning i kørselsområdet, så bruger 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. Programmeret 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:



COORD ROT fastlægger, at PLANE-funktionen kun skal dreje koordinatsystemet til den definerede svingvinkel. Rundbordet bliver ikke bevæget, kompenseringen af drejningen sker regnemæssigt



呣

TABLE ROT fastlægger, at PLANE-funktionen for rundbordet skal positionere til den definerede svingvinkel. Kompensationen sker med en emnedrejning

Ved anvendelse af funktionen **PLANE AXIS** har funktionen **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funktion.



1

9.11 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 (kun Klartext-dialog)

Dykfræsning i det transformerede plan fungerer kun med radiusfræsere.

Ved 45°-svinghoveder/svingborde, kan De også definere styrtvinklen også som rumvinkel. Herfor anvender De **FUNCTION TCPM** (kun Klartext-dialog).



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:

N120 G00 G40 Z+50 M128 *	Positionér til sikker højde, aktivér M128
N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB- 45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000 *	Definere og aktivere PLANE-funktion
N140 G01 G91 F1000 B-17 *	Indstille dykvinkel
	Definere bearbejdning i det transformerede plan





10

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

10.1 Kendetegn 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 **G98 L**, L er en forkortelse for label (eng. for mærke, kendetegn).

LABEL indeholder et nummer mellem 1 og 999 eller et af Dem definébart navn Hvert LABEL-nummer, hhv. LABEL-navn, må De i et program kun een gang angive med **G98**. Antallet af label-navne der kan indlæses er udelukkende begrænset af den interne hukommelse.



Hvis De bruger et LABEL-nummer hhv. et LABEL-navn flere gange, afgiver TNC´en ved afslutningen af **G98**-blokke en fejlmelding.

Ved meget lange programmer kan De med MP7229 begrænse kontrollen af et indlæsbart antal af blokke.

Label 0 (G98 L0) kendetegner et underprogram-slut og må derfor anvendes så ofte det ønskes.



10.2 Underprogrammer

Arbejdsmåde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil et underprogramkald LN,0. n er et vilkårligt label-nummer
- 2 Fra dette sted arbejder TNC´en det kaldte underprogram indtil underprogram-ende G98 L0
- 3 Herefter fortsætter TNC´en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kaldet LN,0

Programmerings-anvisninger

- Et hovedprogram kan indeholde indtil 254 underprogrammer.
- De kan kalde underprogrammer i vilkårlig rækkefølge så ofte det ønskes.
- Et underprogram må ikke kalde sig selv.
- Underprogrammer programmeres efter afslutning af hovedprogrammet (efter blokken med M2 hhv. M30).
- Hvis underprogrammer i et bearbejdnings-program står før blokken med M02 eller M30, så bliver de uden kald afviklet mindst én gang

Programmering af et underprogram

- LBL SET
- Start kendetegn: Tryk tasten LBL SET
- Indlæs underprogram-nummer, bekræft med tasten END Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk tasten ", for at skifte til tekstindlæsning
- Slut kendetegn: Tryk tasten LBL SET og indlæs labelnummer "0"

Kald af et underprogram

- ► Kalde et underprogram: Tryk tasten LBL CALL
- Label-nummer: Indlæs label-nummeret på underprogrammet der skal kaldes, bekræft med tasten ENT. Hvis De vil anvende LABEL-navne: Tryk softkey LBL-NAME, for at skifte til tekstindlæsning



LBL CALL

> **L0,0** er ikke tiladt, da den svarer til kald af et underprogram-slut.





10.3 Programdel-gentagelser

Label G98

Programdel-gentagelser begynder med mærket **G98 L**. En programdelgentagelse afsluttes med Ln,m. m er antallet af programdelgentagelser.

Arbejdsmåde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil enden af programdelen (L1,2)
- 2 Herefter gentager TNC´en programdelen mellem den kaldte label og label-kald L 1,2 så ofte, som de har angivet efter kommaet
- 3 Derefter afvikler TNC'en bearbejdnings-programmet videre

Programmerings-anvisninger

De kan gentage en programdel indtil 65 534 gange efter hinanden.

Programdele bliver af TNC altid udført een gang mere, end der er programmeret gentagelser.

Programmering af programdel-gentagelser



- Start kendetegn: Tryk tasten LBL SET, bekræft med tasten ENT
- Indlæs label-nummeret på programdelen der skal gentages, bekræft med tasten ENT Hvis De vil anvende LABEL-navne: Tryk tasten ", for at skifte til tekstindlæsning

Kald af programdel-gentagelse



▶ Tryk tasten LBL CALL

- Label-nummer: Indlæs label-nummeret på programdelen der skal gentages, bekræft med tasten ENT. Hvis De vil anvende LABEL-navne: Tryk tasten ", for at skifte til tekstindlæsning
- Gentagelse REP: Indlæs antallet af gentagelser, bekræft med tasten ENT



10.4 Vilkårligt program som underprogram

Arbejdsmåde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med %
- 2 Herefter udfører TNC'en det kaldte program indtil enden af det
- **3** Herefter afvikler TNC´en (kaldende) bearbejdnings-program videre med blokken, der følger efter program-kaldet

Programmerings-anvisninger

- For at anvende et vilkårligt program som underprogram behøver TNC´en ingen labels
- Det kaldte program må ikke indeholde en hjælpe-funktion M2 eller M30.
- Det kaldte program må ikke indeholde et kald % i det kaldende program (endeløs sløjfe)





▶ Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL Tryk softkey PROGRAM Indlæs det fuldstændige stinavn på programmet der skal kaldes, bekræft 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 det samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. TNC:\ZW35\SKRUBBE\PGM1.H Hvis De vil kalde et klartext-dialog-program, så indlæser De fil-type .H efter programnavnet. De kan også kalde et vilkårligt program med cyklus G39. Q-parametre virker ved et % (PGM CALL) grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Kald af et vilkårligt program som underprogram



Koordinat-omregninger, som De definerer i det kaldte program og ikke direkte tilbagestiller, bliver grundlæggende også aktive for det kaldende program. Indstillingen af maskin-parameter MP7300 har ingen indflydelse herpå.

PGM CALL

PROGRAM



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
- Maximal sammenkædnings-dybde for hovedprogram-kald: 4
- Programdel-gentagelser kan De sammenkæde så ofte det ønskes.

Underprogram i underprogram

NC-blok eksempel

%UPGMS G71 *	
N170 L1,0 *	Underprogram bliver kaldt ved label G98 L1
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Sidste programblok i
	Hovedprogrammet (med M2)
N260 G98 L1 *	Start af underprogram 1
N390 L2,0 *	Underprogram bliver kaldt ved label G98 L2
N450 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N460 G98 L2 *	Start af underprogram 2
N620 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Program-afvikling

- 1 Hovedprogrammet UPGMS bliver udført til blok N170
- 2 Underprogram 1 bliver kaldt og udført indtil blok N390
- 3 Underprogram 2 bliver kaldt og udført til blok N620. Slut på underprogram 2 og tilbagespring til underprogrammet, fra hvilket det blev kaldt
- 4 Underprogram 1 bliver udført fra blok N400 til blok N450. Slut på underprogram 1 og tilbagespring til hovedprogrammet UPGMS
- Underprogram UPGMS bliver udført fra blok N180 til blok N350. Tilbagespring til blok 1 og program-enden

Gentage programdel-gentagelser

NC-blok eksempel

%REPS G71 *	
····	
N150 G98 L1 *	Start af programdel-gentagelse 1
N200 G98 L2 *	Start af programdel-gentagelse 2
····	
N270 L2,2 *	Programdel mellem denne blok og G98 L2
	(blok N200) bliver gentaget 2 gang
N350 L1,1 *	Programdel mellem denne blok og G98 L1
	(blok N150) bliver gentaget 1 gang
N99999999 %REPS G71 *	

Program-afvikling

- 1 Hovedprogrammet REPS bliver udført til blok N270
- 2 Programdel mellem blok N270 og blok N200 bliver gentaget 2 gange
- **3** Hovedprogram REPS bliver udført fra blok N280 til blok N350.
- 4 Programdelene mellem blok N350 og blok N150 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelse mellem blok N200 og blok N270)
- 5 Hovedprogram REPS bliver udført fra blok N360 til blok N999999 (program-ende)

Underprogram gentagelse

NC-blok eksempel

%UPGREP G71 *	
N100 G98 L1 *	Start af programdel-gentagelse 1
N110 L2,0 *	Underprogram-kald
N120 L1,2 *	Programdel mellem denne blok og G98 L1
····	(blok N100) bliver gentaget 2 gang
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	Sidste blok i hovedprogrammet med M2
N200 G98 L2 *	Start af underprogram
····	
N280 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %UPGREP G71 *	

Program-afvikling

- 1 Hovedprogrammet UPGREP bliver udført til blok N110
- 2 Underprogram 2 bliver kaldt og udført
- **3** Programdelen mellem blok N120 og blok N100 bliver gentaget 2 gange: Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange
- 4 Hovedprogram UPGREP bliver udført fra blok N130 til blok N190; program-ende



10.6 Programmerings-eksempler

Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger

Program-afvikling

- Værktøjet forpositioneres til overkanten af emnet
- Indlæs fremrykning inkrementalt
- Konturfræsning
- Fremrykning og konturfræsning gentages



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 I+50 J+50 *	Fastlæg Pol
N70 G10 R+60 H+180 *	Forpositionering i bearbejdningsplan
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Forpositionering på overkant af emne

it

1

N90 G98 L1 *	Mærke for programdel-gentagelse
N100 G91 Z-4 *	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Første konturpunkt
N120 G26 R5 *	Kørsel til kontur
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+O *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Forlade kontur
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikørsel
N210 L1,4 *	Tilbagespring til label 1; ialt fire gange
N220 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %PGMWDH G71 *	



Eksempel: Hulgrupper

Program-afvikling

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Kald hulgruppe (underprogram 1)
- Boringsgruppe programmeres kun een gang i underprogram 1



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Værktøjs-definition
N40 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N60 G200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=300 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q2O2=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;FTIDEN OPPE	
Q2O3=+O ;KOOR. OVERFL.	
Q204=2 ;2. SAFSTAND	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	

ler
du
(sei
s-e
ing
ner
m
gra
Pro
0.6
1

N70 X+15 Y+10 M3 *	Kør til startpunkt hulgruppe 1
N80 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N90 X+45 Y+60 *	Kør til startpunkt hulgruppe 2
N100 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N110 X+75 Y+10 *	Kør til startpunkt hulgruppe 3
N120 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N130 G00 Z+250 M2 *	Slut på hovedprogram
N140 G98 L1 *	Start på underprogram 1: hulgruppe
N150 G79 *	Cyklus kald for boring 1
N160 G91 X+20 M99 *	Kør til boring 2, kald cyklus
N170 Y+20 M99 *	Kør til boring 3, kald cyklus
N180 X-20 G90 M99 *	Kør til boring 4, kald cyklus
N190 G98 LO *	Slut på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	



Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer

Program-afvikling

- Programmér bearbejdnings-cykler i hovedprogram
- Komplet borebillede kaldes (underprogram 1)
- Kør til boringsgruppe i underprogram 1, boringsgruppe kaldes (underprogram 2)
- Boringsgruppe programmeres kun een gang i underprogram 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Værktøjs-definition centreringsbor
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition bor
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Værktøjs-definition rival
N60 T1 G17 S5000 *	Værktøjs-kald centreringsbor
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N80 G200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q2O2=3 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;FTIDEN OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. SAFSTAND	
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	
N90 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede



~
0
2
4
ŭ.
S
×.
Ð
~
<u>v</u>
0
2
5
¥
3
2
5
F
Ľ
5
ž
Ö
~
(0
<u> </u>
0
-

Værktøjs-skift
Værktøjs-kald bor
Ny dybde for boring
Ny fremrykning for boring
Kald underprogram 1 for komplet borebillede
Værktøjs-skift
Værktøjs-kald rival
Cyklus-definition rival
Kald underprogram 1 for komplet borebillede
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt 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
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt 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
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt 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 for hulgruppe
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 1
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt 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 Cyklus kald for boring 1
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 1 Kør til boring 1 Kør til boring 2, kald cyklus
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt 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 Kar til boring 1 Kør til boring 2, kald cyklus Kør til boring 3, kald cyklus
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 2 for hulgruppe Start på underprogram 1 Kør til boring 2, kald cyklus Kør til boring 3, kald cyklus Kør til boring 4, kald cyklus
Kald underprogram 1 for komplet borebillede Slut på hovedprogram Start på underprogram 1: Komplet borebillede Kør til startpunkt hulgruppe 1 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 2 Kald underprogram 2 for hulgruppe Kør til startpunkt hulgruppe 3 Kald underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 2 for hulgruppe Slut på underprogram 1 Start på underprogram 2: hulgruppe Cyklus kald for boring 1 Kør til boring 2, kald cyklus Kør til boring 3, kald cyklus Kør til boring 4, kald cyklus Slut på underprogram 2







Programmering: Q-parametre

11.1 Princip og funktionsoversigt

Med Q-Parametre kan De med et bearbejdnings-program fremstille 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.

En Q-parameter er kendetegnet med bogstavet Q og et nummer mellem 0 og 1999. Q-parametrene er underdelt i forskellige områder:

Betydning	Område
Frit anvendelige parametre, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC- hukommelsen	Q1600 til Q1999
Frit anvendelige parametre, såfremt ingen overlapninger med SL-cykler kan optræde, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen	Q0 til Q99
Parametre f. specialfunkt. i TNC	Q100 til Q199
Parametre, der fortrinsvis anvendes for cykler , globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC'en	Q200 til Q1199
Parametre, der fortrinsvis anvendes for fabrikant-cykler, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC- hukommelsen. Evt nødvendig afstemning med maskinfabrikanten eller trediemandsudbyder.	Q1200 til Q1399
Parametre, der fortrinsvis bliver anvendt for Call- aktive fabrikant-cykler, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC- hukommelsen	Q1400 til Q1499
Parametre, der fortrinsvis bliver anvendt for Def- aktive fabrikant-cykler, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC- hukommelsen	Q1500 til Q1599



Yderligere står også til rådighed for Dem QS-parametre (S står for string), med hvilke De på TNC´en også kan forarbejde tekster. Principielt gælder for QS-parametre de samme områder som for Qparametre (se tabellen øverst).



Vær opmærksom på, at også ved QS-parametrene er området **QS100** til **QS199** reserveret for interne tekster.

Programmeringsanvisninger

Q-parametre og talværdier må i et program gerne indlæses blandet.

De kan anvise Q-parametre med talværdier mellem -999 999 999 99 +999 999 999, medregnet er også inklusiv 10 fortegn tilladt. Decimalkommaet kan De sætte på et vilkårligt sted. 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).

QS-parametre kan De maksimalt tildele 254 tegn.



TNC'en anviser automatisk nogle Q-parametre altid de samme data, f.eks. Q-parameter Q108 den aktuelle værktøjs-radius, se "Forbelagte Q-parametre", side 560.

Hvis Se anvender parametrene Q60 til Q99 i krypterede fabrikant-cykler, fastlægger De med maskin-parameter MP7251, om denne parameter kun skal virke lokalt i en fabrikant-cyklus eller globalt for alle programmer.

Med maskin-parameter 7300 kan De fastlægge, om TNC'en skal tilbagestille Q-parametre ved enden af programmet, eller om værdien skal bibeholdes. Vær opmærksom på, at denne indstilling ingen indvirkning har på Deres Q-parameter-programmer!

Kald af Q-parameter-funktioner

Under indlæsningen af et bearbejdningsprogram, trykker De tasten "Q" (i feltet for ciffer-indlæsning og aksevalg under-/+ -tasten). Så viser TNC'en følgende softkeys:

Funktionsgruppe	Softkey	Side
Matematiske grundfunktioner	BASIC ARITHM.	Side 532
Vinkelfunktioner	TRIGO- NOMETRY	Side 535
Betingede spring, spring	SPRING	Side 537
Øvrige funktioner	SPECIEL FUNKTION	Side 540
Indlæs formel direkte	FORMEL	Side 546
Funktion for bearbejdning af komplekse konturer	KONTUR FORMEL	Side 432
Funktion for string-bearbejdning	STRING- FORMEL	Side 550

11.2 Delefamilien – Q-parametre i stedet for talværdier

Med Q-parameter-funktionen D0: ANVISNING kan De anvise Qparametrene talværdier. Så sætter De i bearbejdnings-programmet i stedet for talværdier en Q-parameter.

NC-blok eksempel

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Anvisning
	Q10 indeh. værdien 25
N250 G00 X +Q10 *	svarer til G00 X +25

For delefamilien 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 Beskrivelse af konturer 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.
- Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.. TNC'en viser følgende softkeys:

Oversigt

Funktion	Softkey
D00: ANVISNING F.eks. D00 Q5 P01 +60 * Anvis værdien direkte	D0 X = Y
D01: ADDITION F.eks. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Beregn og anvis summen af to værdier	D1 X + Y
D02: SUBTRAKTION f.eks. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Beregn og anvis differensen af de to værdier	D2 X - Y
D03: MULTIPLIKATION f.eks. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Beregn og anvis produktet af to værdier	D3 X * Y
D04: DIVISION f.eks. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Beregn og anvis kvotienten af to værdier Forbudt: Division med 0!	D4 X × V
D05: KVADRATROD f.eks. D05 Q50 P01 4 * Uddrag roden af et talog anvis dette Forbudt: Roduddragning af en negativ værdi!	DS Sort

Til højre for "="-tegnet må De indlæse:

to tal

■ to Q-parametre

eet tal og een Q-parameter

Q-parametrene og talværdierne i ligningen kan De frit indlæse med plus eller minus fortegn.



Programmering af grundregnearter

Indlæse-eksempel 1:

Q	Vælg Q-parameter-funktionen: Tryk taste Q
BASIC ARITHM.	Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.
D0 X = Y	Vælg Q-parameter-funktion ANVISNING: Tryk softkey D0 X = Y
PARAM	ETER-NR. FOR RESULTAT?
5	Indlæs nummeret for Q-parameteren: 5
1. VÆ	RDI ELLER PARAMETER?
10	Anvis Q5 talværdien 10

Eksempel: NC-blok

N16 D00 P01 +10 *

Ì

Indlæse-eksempel 2:



11.4 Vinkelfunktioner (trigonometri)

r efinitioner

Sinus, Cosinus og Tangens beskriver sideforholdene i en retvinklet trekant. Hertil svarer

Sinus: Cosinus: Tangens:

 $\cos \alpha = b / c$ tan $\alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Hermed er

c siden overfor den rette vinkel

a siden overfor vinklen a

b den tredie side

Med tangens kan TNC'en fremskaffe vinklen:

 $\sin \alpha = a / c$

 α = arctan α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Eksempel:

a = 10 mm

b = 10 mm

 α = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°

Herudover gælder:

 $a^{2} + b^{2} = c^{2} \pmod{a^{2}} = a \times a$

 $C = \sqrt{(a^2 + b^2)}$





Programmering af vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerne vises med et tryk på softkey VINKELFUNKT. TNC'en viser softkeys i efterfølgende tabel.

Programmering: Sammenlign "Eksempel: Programmering af grundregnearter".

Funktion	Softkey
D06: SINUS f.eks. D06 Q20 P01 -Q5 * Bestemme og anvise sinus til en vinkel i grader (°)	DS SIN(X)
D07: COSINUS f.eks. D07 Q21 P01 -Q5 * Bestemme og anvise cosinus til en vinkel i grader (°)	D7 COS(X)
D08: RODUDDRAGNING AF KVADRATSUM f.eks. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Beregne og anvise længden af to værdier	DS X LEN Y
D13: VINKEL f.eks. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Bestemme og anvise vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen (0 < vinkel < 360°)	D13 X ANG Y

11.5 Betingede spring med Q-parametre

Anvendelse

Ved betingede spring sammenligner TNC'en en Q-parameter med en anden Q-parameter eller en talværdi. Når betingelserne er opfyldt, så fortsætter TNC'en bearbejdnings-programmet på LABEL, der er programmeret efter betingelsen (LABEL se "Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser", side 512). 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 G98 et program-kald med %.

Ubetingede spring

Ubetingede spring er spring, hvis betingelser altid (=ubetinget) skal opfyldes, f.eks.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmeringer af betingede spring

Betinget spring-beslutningerne vises med et tryk på softkey SPRING. TNC'en viser følgende softkeys:



værdi eller parameter, så spring til den angivne Label

HEIDENHAIN iTNC 530

Anvendte forkortelser og begreber

IF	(engl.):	Hvis
EQU	(eng. equal):	Lig med
NE	(eng. equal):	(eng. not equal): Ulig med
GT	(engl. greater than):	Større end
LT	(eng. less than):	Mindre end
GOTO	(eng. go to):	Gå til

11.6 Kontrollere og ændre Q-parametre

Fremgangsmåde

De kan kontrollere og også ændre Q-parametre ved fremstilling, testning og afvikling i program indlagring/editering, program test, programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok.

- Evt. afbryde en programafvikling (f.eks. tryk på ekstern STOP-taste og softkey INTERNT STOP) hhv. standse program-testen
- Q

- Kalde 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, De bekræfter med tasten ENT
- Hvis De ikke skal ændre værdien, så trykker De softkey AKTUELLE VÆRDI eller De afslutter dialogen med tasten END

Den af TNC`en anvendte parameter, er forsynet med kommentarer.

Når De kontrollerer eller vil ændre string-parametre, trykker De softkey VIS PARAMETER Q... QS.... TNC'en fremstiller så alle string-parametre, de tidligere beskrevne funktioner gælder ligeledes.

PROG BLOK	RAMLØB FØLGE	PRO	GRAMTE	ST				
00	= +0.00	00000						-
Q1	= +0.50	00000	FRAESEDYBD	E				m 😱
02	= +32.0	000000	BANE-OVERL	APNINGS FAK	TOR			
03	= +16.00	000000	SLETTILLAE	G FOR SIDE				
Q4	= +24.04	000000	SLETTILLAE	G FOR BUND				s 🗆
Q5	= +10.00	000000	KOORDINAT.	VAERKTOEJS	OVERFLADE			у П
QБ	= +6.00	00000	SIKKERHEDS	-AFSTAND				
Q7	= +12.00	000000	SIKKERE HO	EJDE				
80	= +6.00	00000	INDVENDIG	RUNDINGS RA	DIUS			TAA
Q9	= +0.00	00000	ROTATION	MEDURS = -	1			
Q10	= +0.50	00000	UDSPAANING	SDYBDE				W 1
Q11	= +80.04	000000	TILSPAENDI	NG TIL FRAE	SEDYBDE			
Q12	= +45.84	000000	SKRUB TILS	PAENDING				Python
013	= +41.54	100000	Udroemme-v	aerktoej nu	mmer∕na∪n			2
014	= +45.54	000000	SLETTILLAE	G FOR SIDE				Demos
Q15	= +41.54	000000	FRAESETYPE	MODLOEB =	-1			
Q16	= +75.54	000000	CYLINDER-R	ADIUS				DIAGNOSIS
Q17	= +71.54	000000	MAALEENHED	GRAD=0 M	M/TOMME=1			
Q18	= +0.00	00000	Forskrubbe	-∪ærkt.				
019	= +0.00	00000	TILSPAENDI	NG PENDLING				[
020	= +0.00	00000	*					Info 1/3
021	= +0.00	999999	Tolerance					
BĘ		SLUT	SIDE	SIDE		AKTUELLE	VIS	SLUT



11.7 Øvrige funktioner

Oversigt

Øvrige funktioner vises med et tryk på softkey SPECIAL-FUNKT. TNC'en viser følgende softkeys:

Funktion	Softkey	Side
D14:ERROR Udlæs fejlmeldinger	D14 FEJL=	Side 541
D15:PRINT Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier uformateret	D15 PRINT	Side 545
FD19:PLC Overføre værdier til PLC´en	D19 PLC=	Side 545
D14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger

NC-Blok eksempel

TNC'en skal udlæse en melding, som er lagret under fejl-nummeret 254

N180 D14 P01 254 *

Med funktionen D14: ERROR kan De lade meldinger Lade meldinger udlæse, som af maskinfabrikanten hhv. af HEIDENHAIN er forprogrammeret: Hvis TNC´en under programafviklingen eller en program-test kommer til en blok med D 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	D 14: Fejl-nummer 0 299
300 999	Maskinafhængig dialog
1000 1099	Interne fejlmeldinger (se tabellen til højre)

Af HEIDENHAIN reserverede fejlmeldinger

Fejl-nummer	Tekst
1000	Spindel ?
1001	Værktøjsakse mangler
1002	Værktøjs-radius for lille
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



Fejl-nummer	Tekst
1016	Indlæsning selvmodsigende
1017	CYCL ukomplet
1018	Plan forkert defineret
1019	Forkert akse programmeret
1020	Forkert omdrejningstal
1021	Radius-korrektur udefineret
1022	Runding ikke defineret
1023	Rundings-radius for stor
1024	Udefineret programstart
1025	For høj sammenkædning
1026	Vinkelhenf. mangler
1027	Ingen bearbcyklus defineret
1028	Notbredde for lille
1029	Lomme for lille
1030	Q202 ikke defineret
1031	Q205 ikke defineret
1032	Q218 indlæs større Q219
1033	CYCL 210 ikke tilladt
1034	CYCL 211 ikke tilladt
1035	Q220 for stor
1036	Q222 indlæs større Q223
1037	Q244 indlæs større 0
1038	Q245 ulig Q246 indlæses
1039	Indlæs vinkelområde < 360°
1040	Q223 indlæs større Q222
1041	Q214: 0 ikke tilladt

Fejl-nummer	Tekst
1042	Kørselsretning ikke defineret
1043	Ingen nulpunkt-tabel aktiv
1044	Pladsfejl: Midte 1. akse
1045	Pladsfejl: Midte 2. 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 lille
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



Feil-nummer	Tekst
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
1085	Linien er skrivebeskyttet
1086	Sletspån større end dybden
1087	Ingen spidsvinkel defineret
1088	Data selvmodsigende
1089	Not-position 0 ikke tilladt
1090	Indlæs fremrykning ulig 0

D15: PRINT: Udlæse tekster eller Q-parameter-værdier

G

Indretning af datainterface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, på hvilken TNC'en skal gemme teksten eller Q-parameter-værdier, se "Anvisning", side 626.

Med funktionen D15: 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 PGMenden, eller hvis PGM bliver standset. I BA enkelt-blok starter dataoverførslen ved blok-ende.

Udlæsning af dialog og fejlmelding med D15: PRINT "Talværdi"

Talværdi 0 til 99: Dialog for :NONE. maskinfabrikant-cykler fra 100: PLC-fejlmeldinger

Eksempel: Udlæsning af dialog-nummer 20

N67 D15 P01 20 *

Udlæsning af dialog og Q-parameter med D15: PRINT "Q-Parameter"

Anvendelseseksempel: Protokollering af en emne-opmåling.

De kan samtidig udlæse indtil seks Q-parametre og tal-værdier.

Eksempel: udlæsning af dialog 1 og talværdi Q1

N70 D15 P01 1 P02 Q1 *

D19: PLC: Overføre værdier til PLC

Med funktionen D19: 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

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *

DRIFT PROGRAM-	INDLÆSNING	
DATAPORT RS232	DATAPORT RS422	M
DRIFTART: FE1	DRIFTART: FE1	
BAUD RATE	BAUD RATE	s
FE : 9600	FE : 9600	
EXT1 : 9600	EXT1 : 9600	
EXT2: 9600	EXT2: 9600	╹╹Д↔♪
LSV-2: 115200	LSV-2: 115200	<u> </u>
ANVISNING:		Python Demos
PRINT :		DIAGNOSIS
PRINT-TEST :		
PGM MGT:	UDVIDET 2	7040 1/0
Afhængige filer:	Automatisk	into 1/3
RS232 RS422 DIAGNOSE	BRUGER HJRLP LICENS	SLUT



11.8 Indlæse formel direkte

Indlæsning af formel

M ed softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bear-bejdnings-program

Formlerne vises ved tryk på softkey FORMEL. TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

Matematisk-funktion	Softkey
Addition f.eks. Q10 = Q1 + Q5	*
Subtraktion f.eks. Q25 = Q7 – Q108	-
Multiplikation f.eks. Q12 = 5 * Q5	*
Division f.eks. Q25 = Q1 / Q2	,
Parentes åbne f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
Parenteser lukke f.eks. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	>
Kvadrere værdi (eng. square) f.eks. Q15 = SQ 5	SQ
Uddrage rod (eng. 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. Q46 = TAN 45	TAN
Arc-Sinus Omvendt funktion af sinus; vinklen bestmmes ud fra forholdet modkatete/hypotenuse f.eks. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arc-Cosinus Omvendt funktion af cosinus; vinkel bestemmes ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. Q11 = ACOS Q40	ACOS

1

Matematisk-funktion	Softkey
Arc-Tangens Omvendt funktion af tangens; vinkel bestemmes ud fra forholdet modkatete/ankatete f.eks. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Opløfte værdier i potens f.eks. Q15 = 3^3	~
Konstant PI (3,14159) f.eks. Q15 = PI	PI
Beregne naturlig logaritme (LN) til et tal Basistal 2,7183 f.eks. Q15 = LN Q11	LN
Beregne logaritmen 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 komma Opbygge uangribeligt tal f.eks. Q3 = INT Q42	INT
Danne absolutværdi for et tal f.eks. Q4 = ABS Q22	ABS
Afskære cifre før et komma Fraktionere f.eks. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Kontrollere fortegn for et tal f.eks. Q12 = SGN Q50 Når tilbagestillingsværdi Q12 = 1, så Q50 >= 0 Når tilbagestillingsværdi Q12 = -1, så 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

N112 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35 *

- **1.** Regneskridt 5 * 3 = 15
- **2.** Regneskridt 2 * 10 = 20
- **3.** Regneskridt 15 + 20 = 35

eller

N113 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73 *

- **1.** Regneskridt kvadrere 10 = 100
- 2. Regneskridt opløfte 3 med 3 potens = 27
- **3.** Regneskridt 100 27 = 73

Fordelingslov

Lov om fordeling ved parentesregning

a * (b + c) = a * b + a * c



Indlæse-eksempel

Vinkel beregning med arctan som modstående katete (Q12) og nabo katete (Q13); Resultat Q25 anvises:

Q	Vælg Q-parameter-funktionen: Tryk taste Q
FORMEL	Vælg formel-indlæsning Tryk softkey FORMEL
PARAMETER-NR	. FOR RESULTAT?
ENT 25	Indlæs parameter-nummer
	Gå videre i softkey-listen og vælg arcus-tangens funktion
	Gå videre i softkey-listen og åbn parenteser
Q 12	Indlæs Q-parameter nummer 12
·	Vælg division
Q 13	Indlæs Q-parameter nummer 13
, END	Luk parenteser og afslut formel-indlæsning

NC-Blok eksempel

N30 Q25 = ATAN (Q12/Q13) *



11.9 String-parameter

Funktioner for stringforarbejdning

Stringforbejdningng (eng. string = tegnkæde) med **QS**-parameter kan De anvende, for at fremstille variable tegnkæder.

En string-parameter kan De tildele en tegnkæde (bogstaver, tal, specialtegn, styretegn og tomme tegn)med en længde på indtil 256 tegn. De tildelte hhv.indlæsene værdier kan De med de efterfølgende beskrevne funktioner videre forarbejde og kontrollere. Som ved Qparameter-programmeringen står ialt 2000 QS-parametre til rådighed for Dem (se også "Princip og funktionsoversigt" på side 528)

I Q-parameter-funktionerne STRING FORMEL og FORMEL er forskellige funktioner indeholdt for forarbejdningen af stringparametre.

Funktioner for STRING FORMEL	Softkey	Side
Tildele string-parametre	STRING	Side 551
Sammenkæde string-parametre		Side 551
Forvandle en numerisk værdi til en string- parameter	TOCHAR	Side 552
Kopiere en delstring fra en String- parameter	SUBSTR	Side 553
Kopiere systemdata i en string-parameter	SYSSTR	Side 554

String-funktionen i FORMEL- funktionen	Softkey	Side
Forvandle en String-parameter til en numerisk værdi	TONUMB	Side 556
Teste en string-parameter	INSTR	Side 557
Fremskaffe længden af en string- parameter	STRLEN	Side 558
Sammenligne alfabetisk rækkefølge	STRCOMP	Side 559

Når De anvender funktionen STRING FORMEL, er resultatet af den gennemførte regneoperation altid en string. Når De anvender funktionen FORMEL, er resultatet af den gennemførte regneoperation altid en numerisk værdi.



Tildele string-parametre

Før De anvender string-variable, skal De først anvise dem. Hertil anvender De kommandoen DECLARE STRING.



▶ Vælge TNC specialfunktioner: Tryk tasten SPEC FCT

Vælg funktion DECLARE

Vælg softkey STRING

NC-blok eksempel:

N37 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"

Sammenkæde string-parametre

Med sammenkædningsoperatoren (string-parameter || stringparameter) kan De forbinde flere string-parametre med hinanden.



- ► Vælge Q-parameter-funktioner
- Vælg funktion STRING-FORMEL
 - Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken TNC'en skal gemme den sammenkædede string, bekræft med tasten ENT
 - Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken den første delstring er gemt, bekræft med tasten ENT: TNC'en viser sammenkædnings-symbolet ||
 - Bekræft med tasten ENT
 - Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken den anden delstring er gemt, bekræft med tasten ENT
 - Gentag forløbet, indtil De har valgt alle delstrings der skal sammenkædes, afslut med tasten END

Eksempel: QS10 skal indeholde den komplette tekst fra QS12, QS13 og QS14

N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Parameter indhold:

- QS12: Emne
- QS13: Status:
- QS14: Skrot
- QS10 Emne status: skrot



Forvandle en numerisk værdi til en stringparameter

Med funktionen **TOCHAR** forvandler TNC´en en numerisk værdi til en string-parameter. På denne måde kan De sammenkæde talværdier med stringvariable.



► Vælge Q-parameter-funktioner

- ▶ Vælg funktion STRING-FORMEL
- Vælg funktionen for forvandling af en numerisk værdi til en string-parameter
- Indlæs tal eller ønskede Q-parametre, som TNC`en skal forvandle, bekræft med tasten ENT
- Indlæs når ønsket antallet af cifre efter kommaet, som TNC´en skal forvandle, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END

Eksempel: Forvandle parameter Q50 til en string-parameter QS11, brug 3 decimalpladser

N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

Kopiere en delstring fra en string-parameter

Med funktionen SUBSTR kan De fra en string-parameter udkopiere et definerbart område .



► Vælge Q-parameter-funktioner



- Vælg funktion STRING-FORMEL
- Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den kopierede tegnfølge, bekræft med tasten ENT



- Vælg funktionen for udskæring af en delstring
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, fra hvilken De vil udkopiere delstringen, bekræft med tasten ENT
- Indlæs nummeret på stedet, fra hvilket De vil kopiere delstringen, bekræft med tasten ENT
- Indlæs antallet af tegn, som De vil kopiere, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END



Vær opmærksom på, at det første tegn i en tekstfølge begynder internt på 0. stedet.

Eksempel: Fra string-parameter QS10 bliver fra det tredie sted (BEG2) en fire tegn lang delstring (LEN4) læst

N37 QS13 = SUBSTR (SRC QS10 BEG2 LEN4)



Kopiere systemdata i en string-parameter

Med funktionen **SYSSTR** kan De kopiere systemdata i en stringparameter. I øjeblikket står kun udlæsning af den aktuelle systemtid til rådighed



SYSSTR

- ▶ Vælge Q-parameter-funktioner
- ▶ Vælg funktion STRING-FORMEL
- Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den kopierede tegnfølge, bekræft med tasten ENT
- ▶ Vælg funktion for kopiering af systemdata
- Indlæs nummeret for systemnøglen, for systemtiden ID321, som De vil kopiere, bekræft med tasten ENT
- Indlæs index for systemnøglen, fra hvilken De vil kopiere delstringen, bekræft med tasten ENT Index fastlægger ved læsning hhv. forvandles systemdato for datoformatet (se beskrivelse længere fremme)
- Indlæs arrayindex for systemdato der skal læses (har endnu ingen funktion, bekræft med tasten NO ENT)
- Nummeret på Q-parameteren, fra hvilken TNC´en skal fremskaffe kalender datoen, såfremt De har læst systemtiden forud med FN18: SYSREAD ID320 haben. Hvis DAT ikke indlæses, så fremskaffer TNC´en kalenderdatoen fra den aktuelle systemtid
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END

Denne funktion er forberedt for fremtidige udvidelser. Parameteren IDX har endnu ingen funktion.



For formateringen af datoer kan De anvende følgende formater:

■ 0: TT.MM.JJJJ hh:mm:ss

■ 1: T.MM.JJJJ h:mm:ss

- 2: T.MM.JJJJ h:mm
- 3: T.MM.JJ h:mm
- 4: JJJJ-MM-TT- hh:mm:ss
- 5: JJJJ-MM-TT hh:mm
- 6: JJJJ-MM-TT h:mm
- 7: JJ-MM-TT h:mm
- 8: TT.MM.JJJJ
- 9: T.MM.JJJJ
- 10: T.MM.JJ
- 11: JJJJ-MM-TT
- 12: JJ-MM--TT
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 🔳 15: h:mm

Eksempel: Udlæse den aktuelle systemtid i format TT.MM.JJJJ hh:mm:ss og gemme i parameter QS13.

N70 QS13 = SYSSTR (ID321 NR0 LEN4)



Forvandle en string-parameter til en numerisk værdi

Funktionen **TONUMB** forvandler en string-parameter til en numerisk værdi. Værdien der skal forvandles skal kun bestå af talværdier.

		QS-parameteren der skal forvandles må kun indeholde een talværdi, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding.
	Q	► Vælge Q-parameter-funktioner
FORMEL	FORMEL	Vælg funktion FORMEL
		Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den numeriske værdi, bekræft med tasten ENT
	\triangleleft	Omskifte softkey-liste
то	TONUMB	Vælg funktionen for forvandling af en string-parameter til en numerisk værdi
		Indlæs nummeret på QS-parameteren, som TNC`en skal forvandle, bekræft med tasten ENT
		Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END

Eksempel: Forvandle en String-parameter QS11 til en numerisk parameter Q82

N37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)



Teste en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan De teste, om hhv. hvor en string-parameter er indeholdt i en anden string-parameter.



- ▶ Vælge Q-parameter-funktioner
- FORMEL
- ► Vælg funktion FORMEL
- Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme stedet, hvor teksten der skal søges begynder, bekræft med tasten ENT



- Omskifte softkey-liste
- ▶ Vælg funktionen for test af en string-parameter
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, i hvilken teksten der søges er gemt, bekræft med tasten ENT
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, som TNC`en skal gennemsøge, bekræft med tasten ENT
- Indlæs nummeret på stedet, fra hvilket TNC en skal søge delstringen, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END

Vær opmærksom på, at det første tegn i en tekstfølge begynder internt på 0. stedet.

Hvis TNC`en ikke finder delstringen der søges efter, så gemmer den totallængden af string´en der gennemsøges (tællingen begynder her med 1) i resultat-parameteren

Optræder delstringen der søges efter flere gange, så leverer TNC`en det første sted tilbage, der hvor De finder delstringen

Eksempel: QS10 gennemsøger på den i parameter QS13 gemte tekst. Begynd søgning fra det tredie sted

N37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)



Fremskaffe længden af en string-parameter

Funktionen STRLEN giver længden af teksten, der er gemt i en valgbar string-parameter.



- ► Vælge Q-parameter-funktioner
- FORMEL
- ▶ Vælg funktion FORMEL
- Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilken TNC en skal gemme den stringlængde der skal fremskaffes, bekræft med tasten ENT



- Omskifte softkey-liste
- Vælg funktionen for fremskaffelse af tekstlængden på en string-parameter
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, fra hvilken TNC`en skal fremskaffe længden, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END

Eksempel: Fremskaffe længden af QS15

N37 Q52 = STRLEN (SRC QS15)

1

Sammenligne alfabetisk rækkefølge

Med funktionen **STRCOMP** kan De sammenligne den alfabetiske rækkefølge af string-parametre.



▶ Vælge Q-parameter-funktioner

- FORMEL
- ► Vælg funktion FORMEL
- Indlæs nummer på Q-parameteren, i hvilken TNC'en skal gemme sammenligningsresultatet, bekræft med tasten ENT



- Omskifte softkey-liste
- Vælg funktionen for sammenligning af stringparametre
- Indlæs nummeret på de første QS-parametre, som TNC'en skal sammenligne, bekræft med tasten ENT
- Indlæs nummeret på den anden QS-parameter, som TNC`en skal sammenligne, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END



TNC`en giver følgende resultat tilbage:

- **0**: De sammenlignede QS-parameter er identisk
- +1: Den første QS-parameter ligger alfabetisk før den anden QS-parameter
- -1: Der første QS-parameter ligger alfabetisk efter den anden QS-parameter

Eksempel: Sammenligne den alfabetiske rækkefølge af QS12 og QS14

N37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

11.10 Forbelagte Q-parametre

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
- Angivesler om driftstilstand
- Måleresultater fra tastsystem-cykler osv.



Forbelagte Q-parametre mellem Q100 og Q199 må De ikke anvende i NC-programmer som regneparametre, ellers kan der optræde uønskede effekter.

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

WMAT-blok: QS100

TNC'en aflægger det i WMAT-blokken definerede materiale i parameter **Q\$100**.

Aktiv værktøjs-radius: Q108

Den aktive værdi af værktøjs-radius bliver anvist Q108. Q108 sammensættes af:

- Værktøjs-radius R (værktøjs-tabellen eller G99-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen
- Delta-værdi DR fra TOOL CALL-blok



Værktøjsakse: Q109

Værdien af parameters Q109 er afhængig af den aktuelle værktøjsakse:

Værktøjsakse	Parameterværdi
Ingen værktøjsakse defineret	Q109 = -1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

Spindeltilstand: Q110

Værdien af parameter Q110 er afhængig af den sidst programmerede M-funktion for spindelen:

M-funktion	Parameterværdi
Ingen spindeltilstand defineret	Q110 = -1
M03: spindel START, medurs	Q110 = 0
M04: spindel START, modurs	Q110 = 1
M05 til M03	Q110 = 2
M05 til M04	Q110 = 3



Kølemiddelforsyning: Q111

M-funktion	Parameterværdi
M08: Kølemiddel START	Q111 = 1
M09: Kølemiddel STOP	Q111 = 0

Overlapningsfaktor: Q112

TNC'en anviser Q112 overlapningsfaktor ved lommefræsning (MP7430).

Målangivelser i et program: Q113

Værdien af parameter Q113 afhænger ved sammenkædninger med % ... af programmets målangivelser, der som det første kalder andet program.

Målangivelser for hovedprogram	Parameterværdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
Tomme-system (inch)	Q113 = 1

Værktøjs-længde: Q114

Den aktuelle værdi af værktøjs-længden bliver anvist Q114.



Koordinater efter tastning under programafvikling

Parameter Q115 til Q119 indeholder efter en programmeret måling med 3D-tastsystemet koordinaterne for spindelpositionen på 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
Z-akse	Q117
IV. akse V. akse afhængig af MP100	Q118
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 brugerer-håndbogen Tastsystem-cykler)

Målte Aktværdi	Parameterværdi
Vinkel af en retlinie	Q150
Midten af hovedaksen	Q151
Midten af sideaksen	Q152
Diameter	Q153
Lommens længde	Q154
Lommens bredde	Q155
Længden i den i cyklus valgte akse	Q156
Midteraksens placering	Q157
Vinkel for A-akse	Q158
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

Værktøjs-opmåling med BLUM-laser	Parameterværdi
Reserveret	Q190
Reserveret	Q191
Reserveret	Q192
Reserveret	Q193

Reserveret for intern anvendelse	Parameterværdi
Mærker for cykler (bearbejdningsbilleder)	Q197
Nummer på den aktive tastsystem-cyklus	Q198

Status værktøjs-opmåling med TT	Parameterværdi
Værktøj indenfor tolerancen	Q199 = 0.0
Værktøjet er slidt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1.0
Værktøj er brækket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2.0



11.11 Programmerings-eksempler

Eksempel: Ellipse

Program-afvikling

- Ellipse-konturen bliver tilnærmet med mange småretliniestykker (kan defineres med Q7). Jo flere beregningsskridtet der er defineret, jo glattere bliver konturen
- Fræseretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i planet: Bearbejdningsretning medurs: Startvinkel > slutvinkel Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < slutvinkel
- Der tages ikke hensyn til værktøjs-radius



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Halvakse X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Halvakse Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Antal beregnings-skridt
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Drejeplan af ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Fræsedybde
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Dybdetilspænding
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Fræsetilspænding
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Sikkerheds-afstand for forpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Værktøjs-definition
N160 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres

N180 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N190 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N200 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
N220 G73 G90 H+Q8 *	Beregning af drejeposition i planet
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beregning af vinkelskridt
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiering af startvinkel
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregning af X-koordinat til startpunkt
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregning af Y-koordinat til startpunkt
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Kørsel til startpunkt i planet
N290 Z+Q12 *	Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Kør til bearbejdningsdybde
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualisering af vinkel
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregning af aktuel X-koordinat
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregning af aktuel Y-koordinat
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Kørsel til næste punkt
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Spørger om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Tilbagestille drejning
N390 G54 X+0 Y+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Kørsel til sikkerheds-afstand
N410 G98 LO *	Underprogram-slut
N99999999 %ELLIPSE G71 *	



Eksempel: Cylinder konkav cylinder med radiusfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med en radiusfræser, Værktøjslængden henfører sig til kuglecentrum
- Cylinder-konturen bliver tilnærmet med mange små retliniestykker (defineres med Q13). Jo flere skridt der er defineret, desto glat-tere bliver konturen
- Cylinderen bliver fræset i længde-fræse- trin (her: Parallelt med Y-aksen)
- Fræseretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i rummet: Bearbejdningsretning medurs: Startvinkel > slutvinkel Bearbejdningsretning modurs: Startvinkel < slutvinkel
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjsradius



%CYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Midt Z-akse
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rum (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Slutvinkel rum (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cylinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Længde af cylinderen
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Drejeposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Sletspån cylinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Tilspænding dybdefremrykning
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Tilspænding ved fræsning
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Antal fræsetrin
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Værktøjs-definition
N160 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N180 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Tilbagestilling af sletspån

N200 L10,0	Kald af bearbejdning
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Omregn. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beregning af vinkelskridt
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Beregning af drejeposition i planet
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Forpositionering i planet i midten af cylinderen
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Forpositionering i spindelaksen
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Pol fastlæggelse i Z/X-planet
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kør til startpos. i cylinder, inddyk skråt i materialet
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Længdefræsning i retning Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualisering af rumvinkel
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Tilnærmede "Buer" kører til næste længdesnit
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Længdesnit i retning Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualisering af rumvinkel
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Tilbagestille drejning
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N460 G98 L0 *	Underprogram-slut
N99999999 %CYLIN G71 *	



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



%KUGLE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rum (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Slutvinkel rum (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelskridt i rum
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kugleradius
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel drejeposition i plan X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Slutvinkel drejeposition i plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelskridt i plan X/Y for skrubning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Sletspån kugleradius for skrubning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Sikkerheds-afstand for forpositionering i spindelakse
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Tilspænding ved fræsning
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Værktøjs-definition
N160 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N180 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Tilbagestilling af sletspån

N200 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkelskridt i plan X/Y for sletning
N210 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N230 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beregning af Z-koordinat til forpositionering
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigering af kugleradius for forpositionering
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopiering af drejeposition i planet
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Hensyntagen til sletspån ved kugleradius
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen
N300 G73 G90 H+Q8 *	Omregning af startvinkel drejeposition i planet
N310 G98 L1 *	Forpositionering i spindelaksen
N320 I+0 J+0 *	Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Forpositionering i planet
N340 I+Q108 K+0 *	Fastlæg.af pol i Z/X-plan, f. forskyd. af værktøjs-radius
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Kørsel til dybde
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Tilnærmet "bue" kørsel opad
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualisering af rumvinkel
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Spørg om buen er færdig, hvis ikke, så tilbage til LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Kørsel til slutvinkel i rum
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikørsel i spindelakse forpositionering for næste bue
N420 G00 G40 X+Q26 *	Aktualisering af drejeposition i planet
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Tilbagestilling af rumvinkel
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Aktivering af ny drejeposition
N450 G73 G90 H+Q28 *	:NONE.
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Spørg om færdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Tilbagestille drejning
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N500 G98 LO *	Underprogram-slut
N999999999 %KUGLE G71 *	





Program-test og programafvikling

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 fra oven
- Fremstilling i 3 planer
- 3D-fremstilling

TNC-grafikken svarer til fremstillingen af et emne, som bliver bearbejdet med et cylinderformet værktøj. Med aktiv værktøjs-tabel kan De lade en bearbejdning frem-stille med en radiusfræser. De skal så indlæse i værktøjs-tabellen R2 = R.

TNC'en viser ingen grafik, hvis

det aktuelle program ikke har en gyldig råemne-definition.

der ikke er valgt et program

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.

Med den nye 3D-grafik kan De også grafisk fremstille bearbeidninger i det transformerede bearbeidningsplan og flersidede-bearbeidninger, efter at De har simuleret programmet i et andet billede. For at kunne bruge denne funktion, behøver De mindst hardware MC 422 B. For ved ældre hardware-udgaver at kunne accelerere hastigheden af test-grafik'en, skal De sætte Bit 5 i maskin-parameter 7310 = 1. Herved bliver funktioner, der specielt blev implementeret for den nye 3D-grafik, deaktiveret.

TNC'en fremstiller i en T-blok programmeret radiusovermål **DR** ikke i grafikken.



Indstille hastigheden for program-testen



Hastigheden ved program-testen kan De så kun indstille, hvis De har funktionen "vis bearbejdningstid" aktiv (se "Vælge stopur-funktion" på side 583). Ellers udfører TNC'en altid program-testen med maksimalt mulig hastighed.

Den sidst indstillede hastighed forbliver aktiv sålænge (også efter en strømafbrydelse), indtil De påny omstiller den

Efter at De har startet et program, viser TNC`en følgende softkeys, med hvilke De kan indstille simulerings-hastigheden.

Funktioner	Softkey
Teste program med hastigheden, med hvilken der også bliver bearbejdet (programmerede tilspændinger bliver tilgodeset)	
Forhøje testhastigheden skridtvis	
Formindske testhastigheden skridtvis	
Teste et program med maksimalt mulig hastighed (grundindstilling)	MAX

De kan også indstille simulerings-hastigheden, før De starter et program:



- Viderekoble softkeyliste
- ▶ Vælg funktionen for indstilling af simuleringshastighed
- Vælg den ønskede funktion pr. softkey, f.eks. forhøje testhastigheden skridtvis

Oversigt: Billeder

l programafviklings-driftsarter og i driftsart program-test viser TNC en følgende softkeys:

Billede	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 fortsætter ikke mere grafikken og indblænder teksten **ERROR** i grafik-vinduet. Bearbejdningen bliver dog udført videre.

Set fra oven



Såfremt De på Deres maskine har en mus til rådighed, kan De ved positionering af musepilen på et vilkårligt sted på emnet, aflæse dybden på dette sted i statuslinien

Den grafiske simulation forløber hurtigst muligt.



- ▶ Vælg set fra oven med softkey
- For dybdefremstilling i 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 fremstiling i 3 planer står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se "Udsnits-forstørrelse", side 581.

Herudover kan De forskyde snitplanet med softkeys:



- De vælger softkey en for fremstilling af emnet i 3 planer
- \triangleright
- Softkey-liste omskiftes, til udvalgs-softkey'en for funktionerne for forskydning af snitplanet vises
- Vælg funktionen for forskydning af snitplanet: TNC´en viser følgende softkeys

Funktion	Softkeys	
Forskyd lodrette snitplan til højre eller venstre		
Forskyde lodrette snitplan fremad eller bagud		
Forskyd vandrette snitplan opad eller nedad		

Positionen af snitplanet kan ses på billedskærmen under forskydningen.

Grundindstillingen af snitplanet er valgt således, at den ligger i bearbejdningsplanet i midten af emnet og i værktøjs-aksen på emneoverkanten.

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. Hvis De råder over en tilsvarende hardware, så fremstiller TNC'en grafisk i den højopløselige 3D-grafik også bearbejdninger i det transformerede bearbejdningsplan og flersidebearbejdninger.

3D-fremstillingen kan De dreje om den lodrette akse og vippe om vandrette akse. Såfremt De har tilsluttet en mus til Deres TNC, kan De ved at holde højre muse-tastetrykket ligeledes udføre denne funktion

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 581.



Vælg 3D-fremstilling med softkey. Ved dobbelt tryk på softkey'en skifter De om til den højopløselige 3Dgrafik. Omskiftningen er kun mulig, når simuleringen allerede er afsluttet. Den højopløselige grafik viser detaljeret overfladen af emnet der bearbejdes.



Hastigheden af 3D-grafik en afhænger af skærlængden (spalte LCUTS i værktøjs-tabellen). Er LCUTS defineret med 0 (grundindstilling), så regner simuleringen med en uendelig lang skærlængde, hvad der fører til lange regnetider. Såfremt De ingen LCUTS vil definere, kan De sætte maskin-parameter 7312 på en værdi mellem 5 og 10. Herved begrænser TNC en internt skærlængden til en værdi, som udregnes fra MP7312 gange værktøjsdiameteren.





3D-fremstilling dreje og forstørre/formindske

 \sim

- 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 lodret drejning		
Fremstilling i 5°-skridt horisontal vippning		
Forstørre fremstilling skridtvis. Er fremstillingen forstørret, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet Z .	+	
Formindske fremstilling skridtvis. Er fremstillingen formindsket, viser TNC'en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet Z .		
Nulstilling af fremstilling af en programmeret størrelse	1:1	

Såfremt De har tilsluttet en mus til Deres TNC, kan De som tidligere beskrevne funktioner også gennemføre med musen:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen. Med den højopløselige 3D-grafik viser TNC en et koordinatsystem, som fremstiller den momentane indstilling af emnet, ved den normale 3D-fremstilling drejer emnet sig komplet med. Efter at De har sluppet den højre musetaste, orienterer TNC en emnet i den definerede opretning
- For at forskyde den fremstillede grafik: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen. TNC en forskyder emnet i den pågældende retning. Efter at De har sluppet den midterste musetaste, forskyder TNC en emnet til den definerede position
- For at zoome med musen et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres det firkantede zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en emnet på den definerede område
- For med musen hurtigt at zoome ud- og ind: Drej musehjulet frem hhv. tilbage



Ind- og udblænding af rammen for omridset af emnet

Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey'en for funktionerne dreje og forstørre/formindske vises



- ▶ 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: Stil det lyse felt i softkey en på UDBLÆNDE.

i

Udsnits-forstørrelse

Udsnittet kan De i driftsart program-test og i en programafviklingsdriftsart ændre i alle billeder.

Hertil 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

- \triangleright
- Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en med funktionerne for udsnitsforstørrelse vises
- ▶ Vælg funktionen for udsnits-forstørrelse
- ▶ Vælg emneside med softkey (se tabellen nedenunder)
- Formindske eller forstørre råemne: Hold softkey "-" hhv. "+" trykket
- Genstart program-test eller programafvikling med softkey START (RESET + START genfremstiller det oprindelige råemne)

MANUEL DRIFT	PROGRAMTEST					
x3815 G71 * N10 D00 Q1 P01	+0*					M _
N30 D00 Q3 P01 N35 D00 Q6 P01	-40* +40*					s 📘
N35 D00 Q15 P0 N40 D00 Q7 P01	1 +10* -90* 1 +90*					™ <u> </u>
N50 D00 QS P01 N70 D00 Q18 P0	+0* 1 +90*					Python
NSØ DØØ Q9 PØ1 N90 DØØ Q10 PØ	+0* 1 +50*					
N100 D00 Q12 P N110*	01 +0*					Info 1/3
N120 D00 Q20 P	01 +500*		Mag 4096.0	80 * T	1:07:19	
		+	-	EMNE SOM BLOKFORM	OVERFØR UDSNIT	

Funktion	Softkeys	
Vælg venstre/højre emneside		
Vælg forreste/bageste emneside		
Vælg øverste/nederste emneside	↓	t
Forskyde snitflade for formindskelse Forskyde forstørrelsen 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. Koordinaterne svarer til området, der er fastlagt for udsnits-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 TN en nederst til højre på billedskærmen MAGN.

Når TNC'en ikke yderligere kan formindske hhv. forstørre råemnet, indblænder styringen en hertil svarende fejl- melding i grafik-vinduet. for at fjerne fejlmeldingen, forstørrer hhv. formindsker De råemnet igen.

Gentage en grafisk simulering

Et bearbejdnings-program kan simuleres så ofte det ønskes. Hertil kan De tilbagestille grafikken igen til råemnet eller et forstørret udsnit.

Funktion	Softkey
Vise detubearbejdede råemne i den sidst valgte udsnits-forstørrelse	RESET BLK FORM
Tilbagestille udsnits-forstørrelsen, så at TNC´en viser det bearbejdede eller ubearbejdede emne svarende til den programmerede BLK-form	emne Som Blokform



12.1 Grafik

Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC'en – også efter et udsnit uden UDSNIT. OVERFØR. - råemnet igen i den programmerede størrelse.

Vise værktøj

I set fra oven og i fremstillingen i 3 planer kan De lade værktøjet vise under simuleringen. TNC'en fremstiller værktøjet med den diameter, der er defineret i værktøjs-tabellen.

Funktion	Softkey
lkke vise værktøjet ved simuleringen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND
Vise værktøjet ved simuleringen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND



Fremskaffe bearbejdningstiden

Programafviklings-driftsarter

Visning af tiden fra program-start til program-slut. ved afbrydelser bliver tiden standset.

Program-test

Visning af tiden, som TNC'en beregner for varigheden af værktøjsbevægelsen, som bliver udført med tilspænding, dvæletiden bliver af TNC'en med indregnet. Den af TNC'en fremskaffede tid egner sig kunbetinget til kalkulationen af fremstillingstiden, da TNC'en ikke tager hensyn til maskinafhængige tider (f.eks. til værktøjs-skift).

Hvis De kunstigt har fremskaffet bearbejdningstiden , kan de lade en fil generere, i hvilken indsatstiden for alle i et program anvendte værktøjer er opført (se "Afhængige filer" på side 638).

Vælge stopur-funktion



Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en for stopur-funktionen vises



Valg af stopur-funktioner

Vælg den ønskede funktion pr. softkey, f.eks. gemme den viste tid

Stopurs-funktioner	Softkey
Fremskaffe bearbejdningstid indkoble (IND) /udkoble (UD)	
Gemme den viste tid	GEMME
Summen af den lagrede og den viste tid	ADDITION
Slette den viste tid	RESET 00:00:00



TNC nulstiller under program-testen bearbejdningstiden, såsnart en ny **BLK-FORM** bliver afviklet.





12.2 Funktioner for programvisning

Oversigt

I programafviklings-driftsarten og driftsart program-test viser TNC´en softkeys, med hvilke De sidevis kan lade bearbejdningsprogrammet vise:

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 BLOKFØ	ØLGE	PROGRAM- INDLÆSNING
x3893_1 671 * N10 630 617 X+0 Y+0 Z-40* N20 631 650 X+100 Y+100 Z+0* N55 600 646 600 Z+50* N56 X-30 Y+20 H3* N70 Z-20* N90 661 641 X+5 Y+30 F250* N90 661 641 X+5 Y+30 F250*		
ex SINn1 L2H17 1	23:05 <u>30 н +50 v</u> с + 164.718 Z +15	2.834
#a +0.000#A	+0.000 * B +	0.000
++C +0.000 ← AKT. ⊕: MAN(0) T 5	S1 0.00 z s 2500 F 0	0 M 5 / 9
	SIDE BLOK Værktejs FREMLØB brugs kontrol	NULPUNKTS VÆRKTØJS TABEL 7

i

12.3 Program-test

Anvendelse

I driftsart program-test simulerer De afviklingen af programmer og programdele, for at udelukke fejl i programafviklingen. TNC´en hjælper Dem ved at finde

- Geometriske uforeneligheder
- manglende 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
- Fremskaffe bearbejdningstiden
- Yderligere status-visning



/!

TNC`en kan ved den grafiske simulering ikke simulere alle virkelige kørselsbevægelser udført af maskinen, f.eks.

- Kørselsbevægelser ved værktøjsskift, som maskinfabrikanten har defineret i en værktøjsskift-makro eller med PLC`en
- Positioneringer, som maskinfabrikanten har defineret i en M-funktions-makro
- Positioneringer, som maskinfabrikanten har udført over PLC`en
- Positioneringer, som et paletteskift gennemfører

HEIDENHAIN anbefaler derfor indkøre hvert program med tilsvarende forsigtighed, også når program-testen ikke har ført til fejlmelding og til ingen synlige beskadigelser af emnet.

TNC en starter en program-test efter et værktøjs-kald grundlæggende altid på følgende position:

- I bearbejdningsplanet på positionen X=0, Y=0
- I værktøjsaksen 1 mm ovenfor det i råemne-definition definerede MAX-punkt

Når De kalder det samme værktøj, så simulerer TNC`en programmet videre fra den sidste, før værktøjs-kaldet programmerede position.

For også ved afvikling at have et entydigt forhold, skal De efter et værktøjsskift grundlæggende køre til en position, fra hvilken TNC`en kan positionere bearbejdningen kollisionsfrit.

Maskinfabrikanten kan også for driftsart program-test definere en værktøjs-skiftemakro, der simulerer forholdene på maskinen ekaskt.



P

Udføre 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 råemne i arbejdsrummet", side 640.



▶ 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 indlæs bekræft med tasten ENT

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktioner	Softkey
Tilbagestille råemne og teste det totale program	RESET + START
Test hele programmet	START
Tast hver program-blok for sig	ENKEL START
Standse program-test (en softkey vises kun, hvis De har startet program-testen)	STOP

De kan til enhver tid afbryde program-testen - også indenfor bearbejdnings-cykler - og fortsætte igen. For at kunne fortsætte testen igen må De ikke gennemføre følgende aktioner:

- Med tasten GOTO vælge en anden blok
- Gennemføre ændringer i programmet
- Skifte driftsart
- Vælge et nyt program



12.3 Program-test

Udføre en program-test indtil en bestemt blok

Med STOP VED N gennemfører TNC´en program-testen kun indtil blokken med blok-nummeret N.

- I driftsart program-test vælges program-starten
- Vælg program-test indtil en bestemt: Tryk softkey STOP VED N



Stop ved N: Indlæs blok-nummeret, ved hvilken program-testen skal standses

- Program: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken med det valgte blok-nummer står; TNC´en viser navnet på det valgte program; når programmstoppet i et med PGM CALL kaldt program skal finde sted, så indføres dette navn
- Fremløb til: P: Hvis De vil gå ind i en punkt-tabel, indlæses her linienummeret, i hvilken De vil gå ind
- Tabel (PNT): Hvis De vil gå ind i en punkt-tabel, indlæses her navnet på punkt-tabellen, i hvilken De vil gå ind
- Gentagelser: Indlæs antallet af gentagelser, som skal gennemføres, såfremt N står indenfor en programdelgentagelse
- Teste et 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 driftsarten programafvikling enkeltblok udfører TNC´en hver blok efter tryk på den eksterne START-taste.

Følgende TNC-funktioner kan De udnytte i program-afviklingdriftsarter:

- Afbryde en programafvikling
- Programafvikling fra en bestemt blok
- Overspringe blokke
- Editere værktøjs-tabel TOOL.T
- Kontrollere og ændre Q-parametre
- Overlejre håndhjuls-positionering
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Yderligere status-visning

Udføre bearbejdnings-program

Forberedelse

白

- 1 Opspænde emnet på maskinbordet
- 2 Fastlæg henføringspunkt
- 3 Vælge de nødvendige tabeller og palette-filer (status M)
- 4 Vælg bearbejdnings-program (status M)

Tilspænding og spindelomdr.tal kan De ændre med override-drejeknappen.

Med softkey FMAX kan De reducere tilspændingshastigheden, hvis De vil indkøre NC-programmet. Reduceringen gælder for alle ilgangs- og tilspændingsbevægelser. Den af Dem indlæste værdi er efter ud-/indkobling af maskinen ikke mere aktiv. For at genfremstille den altid fastlagte maksimale tilspændingshastighed efter indkoblingen, skal De påny indlæse den tilsvarende talværdi.

Programafvikling blokfølge

Starte bearbejdnings-programmet med ekstern START-taste

Programafvikling enkeltblok

Starte hver blok i bearbejdnings-programmet med den eksterne START-taste





Afbryde en bearbejdning

De har forskellige muligheder for at afbryde en programafvikling:

- Programmerede afbrydelser
- Ekstern STOP-taste
- Skift til programafvikling enkeltblok
- Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)

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:

- **G38** (med og uden hjælpefunktion)
- Hjælpefunktion M0, M2 eller M30
- Hjælpefunktion M6 (bliver fastlagt af maskinfabrikanten)

Afbrydelse med ekstern STOP-taste

- Tryk den eksterne STOP-taste: Blokken, som TNC´en på tidspunktet for tastetrykket afvikler, bliver ikke udført fuldstændigt; i statusdisplayet blinker "*"-symbolet
- Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så tilbagestiller TNC'en med softkey INTERNT STOP: "*"-symbolet i status-displayet slukker. Programmet skal i dette tilfælde påny startes fra programstart

Afbrydelse af bearbejdning ved omskiftning 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.

Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)



Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC'en afbryder programafviklingen automatisk, så snart i en kørselsblok en akse er programmeret, som blev defineret af maskinfabrikanten som ustyret akse (tællerakse) I denne tilstand kan De køre den ustyrede akse manuelt til den ønskede position. TNC'en viser herved i venstre billedskærmsvindue alle Sollpositioner der skal køres til, som er programmeret i denne blok. Ved ikke styrede akser viser TNC'en yderligere restvejen.

Så snart den rigtige position er nået i alle akser, kan De fortsætte programafviklingen med NC-start.



Vælg den ønskede aksefølge og udfør altid med NCstart. Positionere ikke styrede akser manuelt, TNC en viser den endnu tilbageværende restvej i denne akse (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596)



Vælg om nødvendigt, om styrede akser skal køres i transformeret eller i utransformeret koordinatsystem



Om nødvendigt køre styrede akser pr. håndhjul eller pr. akseretnings-taste

Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse

De kan køre med maskinakserne under en afbrydelse som i driftsart manuel drift.



Kollisionsfare!

Hvis De med et transformeret bearbejdningsplan afbryder programafviklingen, kan De med softkey 3D ROT skifte koordinatsystemet mellem transformeret/utransformeret og omskifte den aktive værktøjsakse-retning.

Funktionen af akseretningstasterne, på håndhjulet og viderekørselslogikken bliver så 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 værktøjsbrud

- Afbryde en bearbejdning
- ▶ Frigiv eksterne retningstaster: Tryk softkey MANUEL KØRSEL.
- Evt. pr. softkey 3D ROT aktivere koordinatsystemet, i hvilket De vil køre
- Kør maskinakserne med eksterne retningstaster
- Ved nogle maskiner skal De efter softkey'en MANUEL KØRSEL trykke den eksterne START-taste for frigivelse af de eksterne retningstaster. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Maskinfabrikanten kan fastlægge, at De kører akserne ved en program-afbrydelse altid i det momentant aktive, evt. også i transformerede, koordinatsystem. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Fortsætte programafviklingen efter en afbrydelse



Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdningscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart. Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC en så påny køre.

Hvis De afbryder programafviklingen indenfor en programdelgentagelse eller indenfor et underprogram, skal De med funktionen FREMLØB TIL BLOK N igen køre til afbrydelsesstedet.

TNC'en indlagrer ved en programafvikling-afbrydelse

- dataerne for det sidst kaldte værktøj
- aktiv koordinat-omregning (f.eks. nulpunkt-forskydning, drejning, spejling)
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelcenter



Pas på, at de gemte data forbliver aktive, indtil De tilbagestiller dem (f.eks. idet De vælger et nyt program).

De gemte data bliver brugt til gentilkørslen til konturen efter manuel kørsel af maskinakserne under en afbrydelse (softkey KØR TIL POSITION).

Fortsæte programafviklingen med START-tasten

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den eksterne START-taste, hvis De har standset programmet på følgende måde:

- Trykket den eksterne STOP-taste
- Programmeret afbrydelse

Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

Ved ikke blinkende fejlmelding:

- Ret fejlårsagen
- Sletning af fejlmelding på billedskærmen: Tryk tasten CE
- Nystart el. fortsæt programafvikling på det sted, hvor afbrydelsen skete

Ved blinkende fejlmelding:

- ▶ Hold tasten END trykket 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 indtræden i programmet (blokforløb)

Funktionen FREMLØB TIL BLOK N skal være frigivet og tilpasset af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N (blokfremløb) kan De afvikle et bearbejdnings-program fra en frit valgbar blok N. Emnebearbejdningen indtil denne blok bliver tilgodeset regnemæssigt af TNC'en. De kan af TNC'en fremstilles grafisk.

Hvis De har afbrudt et program med et INTERNT STOP, så tilbyder TNC'en automatisk blokken N for indgang, i hvilken De har afbrudt programmet.

Såfremt programmet blev afbrudt på grund af en af de efterfølgende omstændigheder, gemmer TNC`en dette afbrydelsespunkt:

Med et NØD-STOP

Med strømsvigt

Med en styrings nedstyrtning

Efter at De har kaldt funktionen blokforløb, kan De med softkey VÆLG SIDSTE N igen aktivere afbrydelsespunktet og tilkøre pr. NC-start. TNC'en viser så efter indkobling meldingen **NC-program blev afbrudt**.

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 eksterne STARTtaste.

Efter et blokforløb bliver værktøjet med funktionen KØR TIL POSITION kørt til den fremskaffede position.

Værktøjs-længdekorrekturen bliver først med værktøjskaldet og en efterfølgende positioneringsblok virksom. Dette gælder også, hvis De kun har ændret værktøjslængden.

Hjælpe-funktionerne **M142** (slette modale programinformationer) og **M143** (slette grunddrejning) er ved et blokforløb ikke tilladt.



12.4 Programafvikling

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 ROT kan De omskifte koordinatsystemet for tilkørsel af indgangspostion mellem transformeret/ utransformeret og aktiv værktøjs-retning.

Hvis De vil indsætte blokforløbet indenfor en palette-tabel, så vælger De derefter med piltasterne i palette-tabellen programmet, i hvilket De vil gå ind i og vælger så direkte softkey en FREMLØB TIL BLOK N.

Alle tastsystemcykler bliver oversprunget ved et blokforløb af TNC'en. Resultatparametre, som bliver beskrevet af disse cykler, indeholder så eventuelt ingen værdier.

Funktionerne M142/M143 er ved et blokforløb ikke tilladt.

빤

Når De udfører et blokforløb i et program, som indeholder M128, gennemfører TNC`en evt. udligningsbevægelser. Udligningsbevægelserne bliver overlejret tilkørselsbevægelsen.

Første blok i det aktuelle program vælges som start for forløbet: Indlæs GOTO "0".



▶ Vælg blokforløb: Tryk softkey BLOKFORLØB

- Fremløb til N: Nummeret N for blokken indlæses, der hvor fremløbet skal ende
- Program: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken N står
- Gentagelser: Indlæs antal gentagelser, som skal tilgodeses i blok-fremløbet, ifald blok N står indenfor en programdel-gentagelse
- Start blokforløb: Tryk eksterne START-taste
- Tilkøre kontur (se følgende afsnit)

12.4 Programafvikling

Gentilkørsel til konturen

Med funktionen KØR TIL POSITION kører TNC´en værktøjet i følgende situationer til emne-konturen:

- Gentilkørsel efter kørsel med maskinakserne under en afbrydelse, der 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)
- Når i en kørselsblok også er programmeret en ustyret akse (se "Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)" på side 591)
- Vælg gentilkørsel til konturen: Vælg softkey KØR TIL POSITION
- Evt. genfremstil maskinstatus
- Kørsel med akserne i rækkefølgen, som TNC'en foreslår på billedskærmen: Tryk extern START-taste eller
- Køre akser i vilkårlig rækkefølge: Tryk softkeys KØR TIL X, KØR TIL Z osv. og aktiveres altid med den eksterne START-taste
- Fortsæte bearbejdning: Tryk den eksterne START-taste



Værktøjs-brugstest



Funktionen værktøjs-brugstest skal være frigivet af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

For at kunne gennemføre en værktøjs-brugstest, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- Bit2 i maskin-parameter 7246 skal være sat =1
- Fremskaffelse af bearbeidningstid i driftsarten program-test skal være aktiv
- Klartext-dialog-programmet der skal testes skal i driftsart programtest være fuldstændigt simuleret

Med softkey VÆRKTØJS BRUGSTEST kan De før starten af et program teste i driftsart afvikling, om de anvendte værktøjer endnu råder over tilstrækkelig restbrugstid.. TNC`en sammenligner hermed brugstids-Akt.-værdien fra værktøis-tabellen, med Soll-værdien fra værktøjs-indsatsfilen.

TNC'en viser, efter at De har trykket softkey'en, resultatet af brugstesten i et overblændingsvindue. Luk overblændingsvinduet med tasten CE.

TNC'en gemmer værktøjs-brugstiderne i en separat fil med endelsen pgmname.H.T.DEP. (se "Ændre MOD-indstilling for afhængige filer" på side 638). Den genererede værktøjs-brugsfil indeholder følgende informationer:

Spalte	Betydning
TOKEN	T00L: Værktøjs-brugstid pr. T00L CALL. Indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge
	TTOTAL: Totale brugstid for et værktøj
	STOTAL: Kald af et underprogram (inklusiv cykler); indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge
	 TIMETOTAL: Totalbearbejdningstid for NC- programmet bliver indført i spalten WTIME. I spalten PATH lægger TNC en sti-navnet for det tilsvarende NC-program bagved. Spalten TIME indeholder summen af alle TIME-indførsler (kun med spindel-Inde og uden ilgangsbevægelser). Alle øvrige spalter sætter TNC en på 0
	TOOLFILE: I spalten PATH deponerer TNC'en stinavnet på værktøjs-tabellen, med hvilket De har gennemført program-testen. Herved kan TNC'en ved den egentlige værktøjs- brugstest fastlægge, om De har gennemført program-testen med TOOL T
TNR	Værktøjs-nummer (–1 : endnu ingen værktøj indvekslet)

PROGRAMLØB BLOKFØLGE PROGRAM-INDLASNING x3803_1 G71 × P N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 631 690 X+100 X+100 Z+0+ N40 T5 G17 S500 F100+ N50 600 640 690 Z+50* N60 X-30 Y+30 M3* N70 Z-20∗ N80 G01 G41 X+5 Y+30 F250* N90 G26 R2* 0% S-IST 23:06 0% S[Nm] e:ee:ee +152.834 DIAGNOSIS +179.522 Y +164.718 Z Х **₩**a +0.000 #A +0.000 +B +0.000 **+**C +0.000 Into 1/3 S 1 0.000 *æ ok⊺ 7 5 2500 VARKTØJS TABEL SIDE Varktois SID BLOK FREMLØB NULPUNKTS

trol

TABEL

Spalte	Betydning
IDX	Værktøjs-index
NAVN	Værktøjs-navn fra værktøjs-tabellen
TIME	Værktøjsbrugs-tid i sekunder
RAD	Værktøjs-radius R + overmål værktøjs- radius DR fra værktøjs-tabellen. Enheden er 0.1 µm
BLOCK	Bloknummeret, i hvilket T00L CALL -blokken blev programmeret
PATH	TOKEN = TOOL: Stinavnet på det aktive hoved- hhv. underprogram
	TOKEN = STOTAL: Stinavnet på underprogrammet

Ved værktøjs-indsatstesten for en palette-fil står to muligheder til rådighed:

- Det lyse felt i palette-filen står på en palette-indførsel: TNC´en gennemfører for værktøjs-indsatstesten for den komplette palette
- Det lyse felt i palette-filen står på en palette-indførsel: TNC'en gennemfører kun for det valgte program værktøjsindsatstesten

i

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 i den pågældende driftsart aktive program:



Indblænd vinduet for fastlæggelse af starttidspunktet (se billedet til højre i midten)

- Tiden (Timer:Min:Sek): Klokkeslættettil hvilket programmet skal startes
- Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ): Dato, på hvilken programmet skal startes
- For at aktivere starten: Stilles softkey AUTOSTART på IND





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:



12.6 Overspringe blokke

Program-blokke med "/"-tegn udføres eller testes ikke: Stil softkey på INDE



Udføre eller teste program-blokke med "/"-tegn: Stil softkey på UDE



Denne funktion virker ikke for **G99**-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

Slette "/"-tegnet

I driftsart program-indlagring/editering vælges blokken, ved hvilken udblændingstegnet skal slettes



▶ Slet "/"-tegnet



1

12.7 Valgfrit programafviklings-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.



- Ikke afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M01: Stil softkey på UDE
- Afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M01: Stil softkey på INDE

Anvendelse

Funktionen **globale programindstillinger**, som især kommer i brug i storformbygning, står i programafviklings-driftsarten og i MDI-drift til rådighed. De kan hermed definere forskellige koordinattransformationer og indstillinger, som globalt og overlappet virker for det altid valgte NC-program, uden at De herfor skal ændre NCprogrammet.

De kan globale programindstillinger også midt i programmet aktivere hhv. deaktivere, såfremt De har afbrudt programafviklingen (se "Afbryde en bearbejdning" på side 590).

Følgende globale programindstillinger står til rådighed:

Funktioner	lcon	Side
Udskifte akser	5	Side 605
Grunddrejning		Side 605
Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning	*	Side 606
Overlappet spejling	₽₽	Side 606
Overlappet drejning	\checkmark	Side 607
Spærring af akser	ŧ.	Side 607
Definition af en håndhjuls-overlejring, også i virtuel akseretning		Side 608
Definition af en globalt gyldig tilspændingsfaktor	%	Side 607

ROGRI	OGRAMLØB BLOKFØLGE			PROGRAM- INDLÆSNING				
3803_1 671								M
M 000 047	v.a. 11		Globale program	indstillinger				5
Udskifte	e∕ude	Forskyde ↓ Inde∕ude	Speile ⊈ Γ Inde∕ude	Spærre	Há	indhjuls-over: □ Inde∕ude	leir.	
Y -> Y	- 1	x +0.153				Max.uærdi	S	tartuærd
	-				x	0	+0	
Y -> Y -	<u> </u>	Y +0.281	ΓY	ΓY	Y	0	+0	
z -> z ·	-	Z +0	Γz	Γz	z	0	+0	
A -> A ·	-	A +0	T A	E A	A	0	+0	
B -> B	-	8 +0	ГВ	гв	в	0	+0	
c -> C	-	c +0	гс	E C	с	0	+0	
11 -> 11			E LI		U.	0	+0	
		- 140		1. 0	V	0	+0	
0 -> 0	<u>^</u>	↓ +0	1	ΠV	u.	0	+0	
₩ -> ₩ .	 Image: A set of the set of the	W +0	ΠW	πu	VΤ	0	+0	
Dreining	er e∕ude	3	□ Inde∕ude			Vorschub-Ove	rride e)
Grunddre	ining 🖡	·e 0	verlejret drejn	ing +0		Værdi	100	1
	@: MA	N(0) T 5	Z S 2	500 F 0		M 5 /	· 9	
FASTLÆG	GLOE	ILL.						SLI

1

ᇞ

Globale programafviklingsindstillinger kan De ikke anvende, når De har anvendt funktionen **M91/M92** (kørsel til maskinfaste positioner) i Deres NC-program.

Look Ahead-funktionen **M120** kan De så anvende, når De har aktiveret de globale programindstillinger før starten af programmet. Så snart De med aktiv **M120** midt i programmet ændrer globale programindstillinger, afgiver TNC'en en fejlmelding og spærrer den videre afvikling.

Med aktiv kollisionsovervågning DCM må De ingen håndhjuls-overlejring definere.

TNC`en fremstiller alle akser, som på Deres maskine ikke er aktive, med gråt i formularen.

Funktion aktivere/deaktivere

吵

Globale programindstillinger forbliver aktive så længe, indtil De af Dem igen manuelt bliver tilbagestillet.

TNC'en viser i positions-displayet symbolet $\underline{\mathbb{A}}^{\otimes}$, hvis en global programindstilling er aktiv.

Hvis De med fil-styringen vælger et program, afgiver TNC'en en advarsel, når globale programindstillinger er aktive. De kan så pr. softkey ganske enkelt kvittere meldingen eller kalde formularen direkte, for at foretage ændringer.

Globale programindstillinger virker generelt ikke i driftsarten smarT.NC .



- ▶ Vælg programafviklings-driftsart eller driftsart MDI
- Omskifte softkey-liste
- ▶ Kalde formularen globale programindstillinger
- Aktivere de ønskede funktioner med tilsvarende værdier





- **2**: Grunddrejning
- **3**: Forskydning
- **4**: Spejling
- **4**. Spejiling
- **5**: Overlappet drejning

Resterende funktioner spærre akser, håndhjuls-overlejring og tilspændingsfaktor virker uafhængig af hinanden.

For at kunne navigere i formularen står eftefølgende i tabelform opførte funktioner til rådighed. Yderligere kan De også betjene formularen pr. mus.

Funktioner	Taste/ Softkey
Spring til forrige funktion	I
Spring til næste funktion	
Vælg næste element	t
Vælg forrige element	t
Funktion skifte akser: Opslå liste over akser der er til rådighed	бото
Funktion Ind-/Udkobling, når fokus står på en Checkbox	SPACE
Tilbagestille funktionen globale programindstillinger:	FASTLÆG STANDARD
Deaktivere alle funktioner	VÆRDIER
Sæt alle indlæste værdier = 0, sæt tilspændingsfaktoren = 100. Sæt grunddrejning = 0, hvis ingen preset fra preset-tabellen er aktiv, ellers sætter TNC'en den i preset-tabellen for aktiv preset indførte grunddrejning	
Alle ændringer siden sidste kald af formularen bortkastes	OPHÆVE ÆNDRING
Deaktivere alle aktive funktioner, indlæste hhv. indstillede værdier bliver bibeholdt	GLOBAL INDSTILL. INAKTIV
Gemme alle ændringer og lukke formularen	SLUT



Skifte Akser

Med funktionen skifte akser kan De de i et vilkårligt NC-program tilpasse programmerede akser på aksekonfigurationen på Deres maskine eller på den pågældende opspændingssituation:



Efter aktivering af funktionen skifte akser virker alle efterfølgende gennemførte transformationer på den udskiftede akse.

Vær opmærksom på, at De skal gennemføre akseskifter omhyggeligt, ellers afgiver TNC`en fejlmeldinger.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).

- I formularen globale programindstillinger sættes fokus på Skift Ind/Ud setzen, Funktionen aktiveres med tasten SPACE
- Med piltasten nedad sættes fokus på linien, der står til venstre for aksen der skal skiftes
- Tryk tasten GOTO , for at få vist listen på aksen, på den som De vil skifte
- Med piltasten nedad vælges aksen til hvilken som De vil skifte og overfør med tasten ENT

Hvis De arbejder med en mus, så kan De med klik på den pågældende Pull-Down-menu vælge den ønskede akse direkte.

Grunddrejning

Med funktionen grunddrejning kompenserer De for en emne-skråflade Virkemåden svarer til funktionen grunddrejning, som De i manuel drift kan registrere med tastfunktionen. Således synkroniserer TNC`en de i formularen indførte værdier med værdierne i grunddrejnings-menuen og omvendt.



Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).



Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning

Med funktionen additiv nulpunkt-forskydning kan De kompensere vilkårlige forskydninger i alle aktive akser.



De i formularen definerede værdier virker yderligere til allerede i programmet med cyklus 7 (nulpunktforskydning) definerede værdier.

Vær opmærksom på, at forskydningen med aktivt transformeret bearbejdningsplan virker i maskinkoordinatsystemet

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).

Overlappet spejling

Med funktionen overlappet spejling kan De spejle alle aktive akser.



De i formularen definerede spejlakser virker yderligere til allerede i programmet med cyklus 8 (spejling) definerede værdier.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).

- I formularen globale programindstillinger sættes fokus på spejling Ind/ud, funktionen aktiveres med tasten SPACE
- Med piltasten nedad sættes fokus på aksen som De vil spejle
- Tryk tasten SPACE, for at spejle aksen. Fornyet tryk på tasten SPACE ophæver igen funktionen

Hvis De arbejder med en mus, så kan De med klik på den pågældende akse aktivere den ønskede akse direkte.



Overlappet drejning

Med funktionen overlappet drejning kan De definere en vilkårlig drejning af koordinatsystemet i det momentant aktive bearbejdningsplan.



Den i formularen definerede overlappede drejning virker yderligere for den allerede i programmet med cyklus 10 (rotation) definerede værdi.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).

Spærring af akser

Med denne funktion kan De spærre alle aktive akser. TNC´en udfører så ved afviklingen af programmet ingen bevægelser i de af Dem spærrede akser.



Vær opmærksom på, at ved aktivering af denne funktion at positionen af den spærrede akse ikke forårsager en kollision

- I formularen globale programindstillinger sættes fokus på spærring Ind/Ud, funktionen aktiveres med tasten SPACE
- Med piltasten nedad sættes fokus på aksen som De vil spærre
- Tryk tasten SPACE, for at spærre aksen. Fornyet tryk på tasten SPACE ophæver igen funktionen

Hvis De arbejder med en mus, så kan De med klik på den pågældende akse aktivere den ønskede akse direkte.

Tilspændingsfaktor

Med funktionen tilspændingsfaktor kan De den programmerede tilspænding procentuelt reducere eller forhøje. TNC en tillader indlæsninger mellem 1 og 1000%.

Vær opmærksom på, at TNC`en altid henføre tilspændingsfaktoren til den aktuelle tilspænding, som De evt. allerede ved ændring af tilspændings-override har kunne forhøje eller reducere.

Håndhjuls-overlejring

Med funktionen håndhjuls-overlejring tillader De den overlejrede kørsel med håndhjulet medens TNC´en afvikler et program.

I spalten **Max.-værdi** definerer De den maksimalt tilladte vej, som De pr. håndhjul kan køre. Den faktiske i alle akser kørende værdi overtager TNC en i spalten **startværdi**, så snart De afbryder programafviklingen (STIB=OFF). Startværdien bliver gemt så længe, indtil De sletter denne, også udover en strømafbrydelse. **Startværdien** kan De også editere, TNC en reducerer den af Dem indlæste værdi evt. til den pågældende **Max.-værdi**.

Hvis der ved aktivering af funktionen er indført en **startværdi**, så kalder TNC'en ved lukning af vinduet funktionen gentilkørsel til konturen, for at køre den definerede værdi (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).

En allerede i NC-programmet med **M118** defineret maksimal kørselsvej bliver overskrevet af den indførte værdi i formularen. Allerede med håndhjulet med **M118** kørte værdier indfører TNC en igen i spalten **startværdi** i formularen, så at ved aktivering ingen spring opstår i displayet. Er den med **M118** allerede kørte vej større end den i formularen tilladte maksimale værdi, så kalder TNC en ved lukningen af vinduet funktionen gentilkørsel til konturen, for at køre differensværdien (se "Gentilkørsel til konturen" på side 596).

Hvis De forsøger at indlæse en **startværdi**, der er større end **Max.-værdien**, afgiver TNC en en fejlmelding. Indlæs **startværdien** grundlæggende ikke større end **Max.værdien**.

Indlæs Max.-værdi ikke for stor. TNC`en reducerer kørselsområdet med den af Dem indlæste værdi i positiv og negativ retning.

Virtuelle akse VT

De kan udføre en håndhjuls-overlejring også i den i øjeblikket aktive værktøjs-akseretning. For aktivering af denne funktion står linien ${\tt VT}$ (Virtual Toolaxis) til rådighed.

Med håndhjulet HR 420 kan De vælge aksen VT, for at kunne køre overlejret i den virtuelle akseretning (se "Vælg aksen der skal køres" på side 74).

Også i det yderligere status-display (fane POS) viser TNC´en den i den virtuelle akse kørte værdi i et eget positionsdisplay VT.



TNC'en deaktiverer den i den virtuelle akseretning kørte værdi, såsnart De kalder et nyt værktøj.

I den virtuelle akseretning kan De kun køre håndhjulsoverlejret med inaktiv DCM.



12.9 Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)

Anvendelse

Funktionen **AFC** skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Især kan maskinfabrikanten også have fastlagt, om TNC`en skal anvende spindelbelastningen eller en vilkårlig anden værdi som indgangsstørrelse for tilspændingsreguleringen.

For værktøjer under 5 mm diameter er den adaptive tilspændingsregulering ikke praktisk. Grænsediameteren kan også være større, hvis nominelbelastningen af spindeler er meget høj.

Ved bearbejdninger, ved hvilke tilspænding og spindelomdrejningstal skal passe til hinanden (f.eks. ved gevindboring), må De ikke arbejde med adaptiv tilspændingsregulering.

Med den adaptive tilspændingsregulering regulerer TNC´en afhængig af den aktuelle spindelbelastning banetilspændingen automatisk ved afvikling af programmet. Den til alle bearbejdningsafsnit tilhørende spindelbelastning skal fremskaffes i en lernssnit og bliver af TNC´en gemt i en til bearbejdnings-programmet tilhørende fil. Ved start af det pågældende bearbejdningsafsnit, der følger normalt ved indkoblingen af spindelen med M3, styrer TNC´en så tilspændingen således, at den befinder sig indenfor den af Dem definerbare grænse.

På denne måde undgås negative virkninger på værktøj, emne og maskine, som kan opstå med ændrende snitbetingelser. Snitbetingelser ændrer sig specielt med:

- Værktøjs-slitage
- Svingende snitdybder, der optræder forøget ved støbedele
- Hærdesvingninger, som opstår ved materialeindslutning

PROGRAMLØB BLOKFØLGE POS TOOL TT TRANS GS1 GS2 AFC 19 L IX-1 R0 FMAX P Mode Inakti 20 CYCL DEF 11.0 DIM. T : 5 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 DOC Snitnummer (22 STOP Akt.faktor o 23 L Z+50 R0 FMAX Akt. spindelload 24 L X-20 Y+20 R0 FMAX Spindel ref. load mdr.tal @ Akt. spindelondr.t. Ondr.tal afvigelse 25 CALL LBL 15 REPS 26 PLANE RESET STAY • 00:00 27 LBL 0 0% S-IST 23:28 0% S[Nm] -2.787 Х -340.071 Z +100.250 Y **₩**a +0.000 +A +0.000 *B +74.700 **++**C +0.000 Info 1/3 1 S 1 0.000 12 🖉 🖉 7 9 250 STATUS KOORD. STATUS STATUS STATUS OVERSIGT POS. VÆRKTØJ



Brugen af den adaptive tilspændingsregulering AFC tilbyder følgende fordele:

- Optimering af bearbejdningstiden
 - Med regulering af tilspændinger forsøger TNC´en, de tidligere lærte maksimale spindelbelastning at overholde den totale bearbejdningstid. Den totale bearbejdningstid bliver med tilspændingsforhøjelse i bearbejdningszonen forkortes med mindre materialefjernelse
- Værktøjs-overvågning

Overskrider spindelbelastningen den indlemmede maksimalværdi, reducerer TNC en tilspændingen så bredt, indtil referencespindelbelastningen igen er nået. Bliver ved bearbejdning den maksimale spindelbelastning overskredet og hermed samtidig den af Dem definerede mindstetilspænding underskredet, gennemfører TNC en en udkoblingsreaktion. Herved lader følgeskader efter fræserbrud eller fræserslitage sig forhindre.

Skåne maskinmekanikken

Ved rettidig tilspændingsreducering hhv. ved en tilsvarende udkoblingsreaktion lader overbelastningsskader undgå på maskinen

1

Definere AFC-grundindstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være gemt i rod-biblioteket **TNC:**, fastlægger De reguleringsindstillingerne, med hvilke TNC'en skal gennemføre tilspændingsreguleringen.

Dataerne i denne tabel fremstiller defaultværdier, som ved lemsnit i en for det pågældende bearbejdnings-program tilhørende afhængige fil bliver kopieret og tjener som grundlag for reguleringen. Følgende data skal definere i denne tabel:

Spalte	Funktion
NR	Løbende linienummer i tabellen (har ellers ingen yderligere funktion)
AFC	Navnet på styringsindstilling. Dette navn skal De indføre i spalten AFC i værktøjs-tabellen. DEn fastlægger samordningen af styringsparameteren til værktøjet
FMIN	Tilspændingen, med hvilken TNC`en skal udføre en overbelastningsreaktion. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding. Indlæseområde: 50 til 100%
FMAX	Maksimale tilspænding i materialet, til hvilken TNC`en automatisk må forhøje. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding.
FIDL	Tilspændingen med hvilken TNC`en skal køre, når værktøjet ikke skærer (tilspænding i luft) Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding.
FENT	Tilspændingen med hvilken TNC`en skal køre, når værktøjet kører ind- eller ud af materialet. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding. Maximal indlæseværdi 100%
OVLD	Reaktionen, som TNC`en ved overbelastning skal udføre:
	 M: Afvikling af en af maskinfabrikanten defineret makros S: Straks udføre et NC-Stop F: Udføre NC-Stop, når værktøjet er frikørt E: Vis kun en fejlmelding på billedskærmen -: Ikke udføre en overbelastningsreaktion
	Overbelastningsreaktion udfører TNC´en, når med aktiv regulering den maksimale spindelbelastning overskrides med mere end 1 sekund og derved samtidig den af Dem definerede mindste-tilspænding bliver underskredet Indlæs den ønskede funktion med ASCII-tastaturet

Spalte	Funktion
POUT	Spindelbelastning ved hvilken TNC`en skal erkende et emne-udtræden. Indlæs værdien procentuelt henført til den lærte referencebelastning. Anbefalet værdi: 8%
SENS	Følsomhed (aggresivitet) ved regulering Værdier mellem 50 og 200 kan indlæses. 50 svarer til en træg, 200 til en aggresiv regulering. En aggresiv styring reagerer hurtig og med høje værdiændringer, hælder dog mod oversvingninger. Anbefalede værdi: 100
PLC	Værdien, som TNC`en til at begynde et bearbejdningsafsnit skal overføre til PLC`en. Funktionen fastlægger maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen
G	De kan i tabellen AFC.TAB definere vilkårlig mange reguleringsindstillinger (linier).
	Hvis i biblioteket TNC: ingen tabel AFC.TAB er tilstede, så anvender TNC'en en intern fast defineret reguleringsindstilling for læresnittet. Det anbefales dog imidlertid grundlæggende at arbejde med tabellen AFC.TAB.
De går fre når filen	em som følger, for at anlægge filen AFC.TAB (kun nødvendig, endnu ikke er tilstede):

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ► Vælg bibliotek TNC:\
- Åbne ny fil AFC.TAB, bekræft med tasten ENT: TNC`en indblænder en liste med tabel-formater
- Vælg tabelformat AFC.TAB og bekræft med tasten ENT : TNC'en anlægger tabellen med styringsindstilling Standard

i
Gennemføre læresnit

Ved et læresnit kopierer TNC'en til at begynde med for hvert bearbejdningsafsnit de i tabellen AFC.TAB definerede grundindstillinger i filen **<navn>.H.AFC.DEP**. **<navn>** svarer hermed til navnet på NC-programmet, for hvilket De har gennemført læresnittet. Yderligere registrerer TNC'en den under læresnittet optrædende maksimale spindelbelastning og gemmer denne værdi ligeledes i tabellen.

Hver linie i filen **<navn>.H.AFC.DEP** svarer til et bearbejdningsafsnit, som De med **M3** (hhv. **M4**) starter og afslutter med **M5**. Alle data i filen **<navn>.H.AFC.DEP** kan De editere, såfremt De vil foretage flere optimeringer. Når De har gennemført optimeringer i sammenligning med dem i tabellen AFC.TAB indførte værdier, skriver TNC´en et ***** før reguleringsindstillingen i spalten AFC. Ved siden af dataerne fra tabellen AFC.TAB (se "Definere AFC-grundindstillinger" på side 611), gemmer TNC´en endnu følgende yderligere informationer i filen **<navn>.H.AFC.DEP**:

Spalte	Funktion
NR	Nummeret på bearbejdningsafsnittet
TOOL	Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført (kan ikke editeres)
IDX Index for værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnitt blev gennemført (kan ikke editeres)	
N	Skelnen ved værktøjs-kald
	 0: Værktøjet blev kaldt med sit værktøjs-nummer 1: Værktøjet blev kaldt med sit værktøjs-navn
PREF	Referencebelastning for spindelen TNC fremskaffer værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
ST	Status for bearbejdningsafsnittet:
	 L: Ved næste afvikling følger for dette bearbejdningsafsnit et læresnit, allerede indførte værdier i denne linie bliver overskrevet af TNC'en C: Læresnittet blev vellykket gennemført. Ved næste afvikling kan ske en automatisk tilserendingsregerigerige
AFC	Navnet på reguleringsindstilling

Før De gennemfører et læresnit, vær opmærksom på følgende forudsætninger:

- Om nødvendigt tilpasses reguleringsindstillingen i tabellen AFC.TAB
- Indfør den ønskede reguleringsindstilling for alle værktøjer i spalten AFC i værktøjs-tabellen TOOL.T
- Vælg programmet som De vil indlære
- Funktionen adaptiv tilspændingsregulering aktiveres pr. softkey (se "AFC aktivere/deaktivere" på side 616)

Når De gennemfører et læresnit, viser TNC`en i et overblændingsvindue de til i dag fremskaffede spindelreferencebelastning

De kan til enhver tid tilbagestille referencebelastningen, idet De trykker softkey PREF RESET. TNC`en starter så lærefasen påny.

Hvis De gennemfører et læresnit, sætter TNC'en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

De kan under læresnittet med tilspændings-override ændre vilkårligt bearbejdningstilspændingen og dermed influere på den fremskaffede referencebelastning.

De skal ikke køre det fuldstændige bearbejdningssnit i læremodus. Når De ikke mere ændrer væsentligt snitbetingelserne, så kan De straks skifte til modus regulere Herfor trykker De softkey AFSLUTTE LÆRING, status ændrer sig så fra L til C.

De kan gentage et læresnit om nødvendigt vilkårligt ofte. Herfor sætter De status **ST** manuelt igen på **L**. En gentagelse af læresnittet kan være nødvendigt, hvis den programmerede tilspænding var programmeret meget for højt og De under bearbejdningsskridtet måtte dreje tilspændings-override meget tilbage.

TNC en skifter status fra lære (L) til regulering (C) så kun, når den fremskaffede referencebelastning er større 2%. Ved mindre værdier er en adaptiv tilspændingsregulering ikke mulig.

De kan til et værktøj indlære vilkårligt mange bearbejdningsskridt. Hertil stiller maskinfabrikanten enten en funktion til rådighed eller integrerer denne mulighed i funktionerne M3/M4 og M5. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Maskinfabrikanten kan stille en funktion til rådighed, med hvilken læresnittet efter en valgbar tid automatisk afsluttes. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

- P

De går frem som følger, for at vælge og evt. at editere filen <navn>.H.AFC.DEP:

	-	Vælg driftsart programafvikling blokfølge
		Omskift softkeyliste
	AFC INDSTIL-	Vælg tabellen AFC-indstillinger
LINGER		Om nødvendigt gennemfør optimeringer
	(ja	Vær opmærksom på, at filen <navn>.H.AFC.DEP</navn> er spærre for editering, så længe De afvikler NC-programmet <navn>.H</navn> . TNC`en viser så dataerne i tabellen med rødt.
		TNC`en sætter editeringsspærren først tilbage, når en af de følgende funktioner blev afviklet:
		M02
		■ M30
		END PGM
	De kan o	aså ændre fil <navnet> H AFC DED i driftsart program-</navnet>

De kan også ændre fil **<navnet>.H.AFC.DEP** i driftsart programindlagring/editering. Om nødvendigt, kan De der også slette et bearbejdningsafsnit (komplet linie)



For at kunne editere fil **<navnet>.H.AFC.DEP**, skal De evt. indstille fil-styring således, at TNC'en skal vise afhængige filer (se "Konfigurere PGM MGT" på side 637).



AFC aktivere/deaktivere



AFC

OFF ON

则

Vælg driftsart programafvikling blokfølge

- Omskift softkeyliste
- Aktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på IND, TNC en viser i positions-displayet AFCsymbolet (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)" på side 61)
- Deaktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på UDE

Den adaptive tilspændingsregulering forbliver aktiv så længe, indtil De igen pr. softkey deaktiverer den. TNC`en gemmer stillingen af softkeyen også efter en strømafbrydelse.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering**, sætter TNC'en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering**, overtager TNC´en funktionen for tilspændings-overrides:

- Hvis De forhøjer tilspændings-override, har det ingen indflydelse på reguleringen.
- Hvis De reducerer tilspændings-override med mere end 10% henført til den maksimale stilling, så udkobler TNC en den adaptive tilspændingsregulering. I dette felt indblænder TNC en et vindue med tilsvarende henvisningstekst

I NC-blokke, i hvilke **FMAX** er programmeret, er den adaptive tilspændingsregulering **ikke aktiv**.

Blokforløb med aktiv tilspændingsregulering er tilladt, TNC en tilgodeser snitnummeret på indgangsstedet.

TNC en viser i det yderligere status-display forskellige informationer, når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)" på side 61). Yderligere viser TNC en i positions-displayet symbolet



Protokolfil

Under et læresnit gemmer TNC´en for hvert bearbejdningsafsnit forskellige informationer i filen **<navn>.H.AFC2.DEP**. **<navn>** svarer hermed til navnet på NC-programmet, for hvilket De har gennemført læresnittet. Ved regulering aktualiserer TNC`en dataerne og gennemfører forskellige udnyttelser. Følgende data er gemt i denne tabel:

Spalte	Funktion
NR	Nummeret på bearbejdningsafsnittet
TOOL	Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført
IDX	Index for værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført
SNOM	Soll-omdrejningstal for spindelen [omdr./min]
SDIF	Maksimale forskel på spindelomdrejningstal i % af Soll- omdrejningstallet
LTIME	Bearbejdningstid for læresnittet
CTIME	Bearbejdningstid for reguleringssnittet
TDIFF	Tidsforskel mellem bearbejdningstiden ved læring og regulering i %
PMAX	Maksimale optrædende spindelbelastning under bearbejdning. TNC´en viser værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
PREF	Referencebelastning for spindelen TNC´en viser værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
OVLD	Reaktionen, som TNC`en ved overbelastning har udført:
	M: En af maskinfabrikanten defineret makro blev afviklet
	S: Direkte NC-Stop blev udført
	F: NC-Stop blev udført, efter at værktøjet blev frikørt
	 E. Der blev vist en rejimelding på bliedskæmen -: Der blev ingen overbelasningsreaktionudført
BLOCK	Bloknummeret, på hvilket bearbejningsafsnittet begynder
ſ	TNC'en fremskaffer den totale bearbejningstid for alle læresnit (LTIME), alle reguleringssnit (CTIME) og den totale tidsforskel (TDIFF) og indfører disse data efter nøgleordet TOTAL i den sidste linie af protokolfilen.



DE går frem som følger, for at vælge filen **<navn>.H.AFC2.DEP**:

Vælg driftsart programafvikling blokfølge

- Omskift softkeyliste
- ► Vælg tabellen AFC-indstillinger
- ► Vise protokol-fil

Ð

AFC INDSTIL-LINGER

TABEL EVALU-ERING

i





MOD-funktioner

13.1 Vælg MOD-funktion

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 tasten MOD. Billederne til højre 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:

- Indlæs 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 ciffertaste (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:

- Visning af forskellige software-numre
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af interface
- Evt. maskinspecifikke brugerparametre
- Vis evt. HJÆLP-filer
- Indlæsning af service-pakker
- Indstille tidszone
- Retslige anvisninger

Program-test:

- Visning af forskellige software-numre
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af datainterface
- Fremstille råemne i arbejdsrummet
- Evt. maskinspecifikke brugerparametre
- Evt. visning af HJÆLPE-filer
- Indstille tidszone
- Retslige anvisninger

Alle øvrige driftsarter:

- Visning af forskellige software-numre
- Visning af kendetal for eksisterende optioner
- Vælg positions-visning
- Fastlæggelse af måle-enhed (mm/tomme)
- Fastlæggelse af programmerings-sprog for MDI
- Fastlæggelse af akser for Akt.-positions-overtagelse
- Fastlæggelse af kørselsområde-begrænsning
- Vise henføringspunkter
- Visning af driftstider
- Vis evt. HJÆLP-filer
- Indstille tidszone
- Retslige anvisninger

MANUEL	_ DRIF	т				PRO	GRAM- .ÆSNING
POSIT: POSIT: SKIFT PROGRE AKSEVE NC : S PLC: S Udvik:	IONSVÆ IONSVÆ - MM/ AM-INP ALG SOFTWA SOFTWA lingss	RDI 1 RDI 2 TOMMER UT RE-NUM RE-NUM tade:	MM RES MM HEI %0 MER MER	10ENHA 1011 34049 BASIS	IN 4 03F 52_0	7	H S Prihon Deecs DIARNOIS Into 1/2
POSITION/ INPUT PGM	ENDE- KONTAKT	ENDE- KONTAKT	ENDE- KONTAKT	HJÆLP	MASKINE TID	LICENS INFORMAT.	SLUT



13.2 Software-numre

Anvendelse

Følgende software-numre står efter valg af MOD-funktioner i TNCbilledskærmen:

- **NC**: Nummeret på NC-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- PLC: Nummeret eller navnet på PLC-softwaren (bliver styret af maskinfabrikanten)
- Udviklingsstand (FCL=Feature Content Level): Af den i styringen installerede udviklingsstand (se "Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)" på side 8).
- DSP1 til DSP3: Nummeret på omdr.tal-regulerings-software (bliver styret af HEIDENHAIN)
- ICTL1 og ICTL3: Nummeret på strømstyrings-software (bliver styret af HEIDENHAIN)

13.3 Indlæse nøgletal

Anvendelse

TNC'en kræver for følgende funktioner et nøgle-tal:

Funktion	Nøgletal
Valg af bruger-parametre	123
Konfigurere Ethernet-kort (ikke iTNC 530 med Windows XP)	NET123
Frigive special-funktioner ved Q- parameter- programmering	555343

Yderligere kan De med nøgleordet **udgave** fremstille en fil, der indeholder alle aktuelle software-numre i Deres styring:

- Indlæs nøgleordet udgave, bekræft med tasten ENT
- TNC´en viser på billedskærmen alle aktuelle software-numre
- Afslutte udgaveoversigt: Tryk tasten END



Efter behov kan De de i bibliotek TNC: Udlæse gemte fil **udgave.a** og for diagnosegrunde sende til maskinfabrikanten eller HEIDENHAIN.



13.4 Indlægge service-pakke

Anvendelse

De skal ubetinget sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten, før De installerer en service-pakke.

TNC`en udfører efter afslutningen af installations-forløbet en varmstart. Bring maskinen før indlægning af servicepakken i NØD-STOP-tilstand.

Hvis endnu ikke gennemført: Forbind netdrevet, fra hvilken De vil indspille service-pakken.

Med denne funktion kan De på enkel vis gennemføre en softwareupdate på Deres TNC

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
- Tryk tasten MOD
- Starte software-update: Tryk softkey "indlæg service-pakke", TNC`en viser et overblændingsvindue for valg af opdaterings-filer
- Med piltasterne vælger De biblioteket, i hvilket service-pakken er gemt. Tasten ENT slår den pågældende under-biblioteksstruktur op
- Vælge fil: Dobbelt-klik tasten ENT på det valgte bibliotek TNC`en skifter fra biblioteksvinduet til filvinduet
- Starte update-forløbet: Vælg filen med tasten ENT: TNC`en udpakker alle nødvendige filer og genstarter herefter styringen. Dette forløb kan vare nogle minutter

13.5 Indretning af datainterface

Anvendelse

For indretning af datainterface trykker De softkey RS 232- / RS 422 - INDRET. TNC'en viser en billedskærm-menu, i hvilken De indlæser følgende indstillinger:

Indretning af RS-232-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-232-interface indført til venstre i billedskærmen.

Indretning af RS-422-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-422-interface indført til højre i billedskærmen.

Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr

I 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 overførings- software TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskette-enheder FE 401 B FE 401 fra prognr. 230 626 03	FE1 FE1	
Fremmed udstyr, som printer, læser, stanser, PC uden TNCremo NT	EXT1, EXT2	စ္

MANUEL DRIFT	PROGRAM-1	NDLÆSN	ING			
DATAPOR	T RS232	DAT	APORT	R S 4 2 2		M
DRIFTAR	T: FE1	DRI	FTART	: FI	E1	
BAUD RA	TE	BAU	D RAT	E		s 🗌
FE :	9600	FE	:	9600		The second secon
EXT1 :	9600	EXT	1:	9600		
EXT2 :	9600	EXT	2:	9600		™
LSV-2:	115200	LSV	-2:	11520	0	<u>M</u>
ANVISNI	NG:					Python Demos
PRINT	:					DIAGNOSI
PRINT-T	EST :					
PGM MGT	:		UDVI	DET 2		
Afhængi	ge filer:		Auto	matisk		1 i
0	RS232 RS422 DIAGNOSE SETUP	BRUGER PARAMETER	HJÆLP	LICENS INFORMAT.		SLUT



Anvisning

Med denne funktion fastlægger De, hvorhen data fra TNC'en skal overføres.

Anvendelser:

- 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:\
Udlæse data via RS-422	RS422:\
Gemme 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	Programafvikling	%FN15RUN.A
Værdier m. FN15	Program-test	%FN15SIM.A
Værdier m. FN16	Programafvikling	%FN16RUN.A
Værdier m. FN16	Program-test	%FN16SIM.A

i

Software for dataoverførsel

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.



Den aktuelle udgave af TNCremo NT kan De gratis hjemtage fra HEIDENHAIN filebase (www.heidenhain.de, <Service>, <Download-område>, <TNCremo NT>).

System-forudsætninger for TNCremoNT:

- PC med 486 processor eller bedre
- Styresystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows XP, Windows XP
- 16 MByte arbejdslager
- 5 MByte fri plads 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 klikke på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN anvendelser>, <TNCremoNT>

Når De starter TNCremoNT første gang, forsøger TNCremoNT automatisk at fremstille en forbindelse til TNC^{en}.

Dataoverføring mellem TNC og TNCremoNT



De skal før overførsel af et program fra TNC`en til PC`en være ubetinget sikker på, at De også i TNC`en har gemt det i øjeblikket valgte program. TNC`en gemmer automatisk ændringer, når De skifter driftsarten på TNC`en eller hvis De med tasten PGM MGT vælger fil-styringen

Kontrollér, om TNC`en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på Deres computer, hhv. til netværket.

Efter at De har startet TNCremoNT, ser De i den øverste del af hovedvinduet 1 alle filer, som er gemt i det aktive bibliotek. Med <fil>, <skifte mappe> kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres computer.

Når De vil styre dataoverføringen fra PC'en, så laver De forbindelsen på PC'en som følger:

- De vælger <fil>, <opret forbindelse>. TNCremoNT modtager nu filog biblioteks-strukturen fra TNC'en og viser disse i den nederste del af hovedvinduet 2
- For at overføre en fil fra TNC'en til PC'en, vælger De filen i TNCvinduet med et museklik og trækker den markerede fil med nedtrykket musetaste til 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 nedtrykket musetaste til 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 eksternt dataudstyr" på side 132) og overfører de ønskede filer

Afslutte TNCremoNT

De vælger menupunktet <fil>, <afslutte>



628

Vær også opmærksom på den kontextsensitive hjælpefunktion i TNCremoNT, i hvilken alle funktioner bliver forklaret. Kaldet sker med tasten F1.

🗟 🖻 🖻 🗙 🗉) 🗄 🕅 📤	9	
s:\SCREE	NS\TNC\TNC430)\BA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]	Steuerung
Name	Größe	Attribute Datum	Mic 400
<u> </u>			- Dateistatus
) %TCHPRNT.A	79	04.03.97 11:34:06	Frei: 899 MByte
<u>.e)</u> 1.H	813	04.03.97 11:34:08	
.H) 1E.H 1	379	02.09.97 14:51:30	Insgesamt: 8
.e) 1F.H	360	02.09.97 14:51:30	Maskiert: 8
H) 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30	P
.m)11.H	384	02.09.97 14:51:30	•
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]	Verbindung
Name	Größe	Attribute Datum	Protokoll:
			LSV-2
H) 200.H	1596	06.04.99 15:39:42	Schnittsteller
H) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44	COM2
.H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44	JCOM2
.н 2 03.н 2	2340	06.04.99 15:39:46	Baudrate (Auto Detect
.H) 210.H	3974	06.04.99 15:39:46	115200
э 211.H	3604	06.04.99 15:39:40	
.H) 212.H	3352	06.04.99 15:39:40	
a) or a Li	0750	00.04.00.15.00.40	



13.6 Ethernet-interface

Introduktion

TNC en er standardmæssigt udrustet med et Ethernet-kort, for at integrere styringen som klient i Deres netværk. TNC en overfører data over ethernet-kortet med

- smb-protokol (server message block) for Windows-driftssystem, eller
- TCP/IP-protokol-familien (transmission Control Protocol/Internet Protocol) og ved hjælp af NFS (Network File System). TNC'en understøtter også NFS V3-protokollen, med hvilken der kan opnås højere dataoverføringsrater

Tilslutnings-muligheder

De kan integrere Ethernet-kortet i TNC en med RJ45-tilslutningen (X26,100BaseTX hhv. 10BaseT) til Deres netværk eller forbinde direkte med en PC. Tilslutningen er galvanisk adskilt fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX hhv. 10BaseT-tilslutning anvender De tvistede parkabler, for at tilslutte TNC`en til Deres netværk.



Den maximale kabellængde mellem TNC og et knudepunkt er afhængig af kablets godhedsklasse, af kappen og af arten af netværket (100BaseTX eller 10BaseT).

Hvis De forbinder TNC'en direkte med en PC , skal De bruge krydset kabel.





Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC´er

De kan uden større opbud og uden netværks-kendskab forbinde iTNC 530 direkte med en PC, der er udrustet med et Ethernet-kort. Herfor skal De udelukkende gennemføre nogle indstillinger på TNC`en og de herfor 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, TNC´en viser hovedbilledskærmen for netværkkonfiguration (se billedet øverst til højre)
- Tryk softkey DEFINE NET for indlæsning af generelle netværkindstillinger (se billedet i midten til højre)
- De indlæser en vilkårlig netværk-adresse. Netværks-adresser 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 definere PC-navnet og drevet på PC`en på hvilken De vil have adgang, begyndende med to skråstreger, f.eks. //PC3444/C
- De vælger med piltasten mod højre den næste spalte og indlæser navnet, med hvilket PC´en skal vises i TNC`ens fil-styring , f.eks. PC3444:
- De vælger med piltasten mod højre den næste spalte og indlæser filsystemet 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 netværks-konfigurationen: Dobbeltklik tasten END , iTNC'en genstarter automatisk



Parameteren **username**, **workgroup** og **password** behøver ikke at være angivet i alle Windows driftssystemer.







13.6 Ethernet-interface

Indstillinger på en PC med Windows XP

Forudsætning:

Netværkskortet skal allerede være installeret i PC'en og funktionsklar.

Hvis PC'en, med hvilken De vil forbinde iTNC'en, allerede er opbundet med firmanetværket, skal De bibeholde PCnetværk-adressen og tilpasse netværk-adressen for TNC'en.

- De vælger netværksindstillingerne 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 IPindstillingerne (se billedet øverst 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
- Bekræft indstillingerne med <OK>
- De gemmer netværks-konfigurationen med <OK>, evt. skal De starte Windows påny

Internet Protocol (TCP/IP) Propertie	s ? X			
General				
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.				
O Obtain an IP address automatical	y I			
□				
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	dresses:			
Preferred DNS server:				
<u>A</u> lternate DNS server:	· · ·			
	Ad <u>v</u> anced			
	OK Cancel			

13.6 Ethernet-interface

TNC konfigurering

Konfigurering af to-processor-udgaven: se "Netværkindstillinger", side 689.

Lad konfigureringen af Deres TNC til et netværk udføre af specialister.

Vær opmærksom på, at TNC`en automatisk gennemfører en varmstart, hvis De ændrer IP-adressen for TNC`en.

Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. Indlæs nøgletallet NET123, TNC´en viser hovedbilledskærmen for netværkkonfigurering

Generelle netværk-indstillinger

Tryk softkey DEFINE NET for indlæsning af generelle netværksindstillinger og indlæs følgende informationer:

Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse, som Deres netværks-specialist skal tildele TNC'en. Indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. 160.1.180.20 Alternativt kan TNC'en også henføre IP- adressen dynamisk fra en DHCP-server. Indfør i dette tilfælde DHCP . Bemærkning: DHCP- tilknytning er en FCL 2-funktion.
MASK	SUBNET MASK bruges til adskillelse af net- og Host-ID for netværket. indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, spørg om 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 om værdien hos netværk- specialisten, f.eks. 160.1.0.2
HOST	Navnet, med hvilket TNC´en melder sig i netværket
DOMAIN	Navnet på et domæne i Deres firmanetværk



Indstilling	Betydning
NAMESERVER	Netværksadressen for Domainserveren. Er DOMAIN og NAMESERVER defineret, kan De i Mount-tabellen anvende det symbolske computernavn, så at indlæsning af IP-adressen bortfalder. Alternativt kan De også anvise DHCP til den dynamiske styring



Angivelsen over protokollen bortfalder ved iTNC 530, der bliver anvendt overførselsprotokollen svarende til RFC 894.

Apparatspecifikke netværks-indstillinger

Tryk softkey DEFINE MOUNT for indlæsning af de apparatspecifikke netværks-indstillinger. De kan fastlægge vilkårligt mange netværkindstillinger, dog kun styre maximalt 7 samtidigt

Indstilling	Betydning
MOUNTDEVICE	Opbinding med nfs: Navne på biblioteker der skal anmeldes. Disse bliver dannet gennem serverens netværksadresse, et dobbeltpunkt og navnet de biblioteker der skal oprettes. indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, spørg om 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
	Opbinding over smb: Indlæs netværksnavn og frigivelsesnavn for computeren, f.eks. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	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
FILSYSTEM- TYPE	Filsystemtype. NFS: Network File System SMB: Server Message Block (Windows- Protokol)



Indstilling	Betydning
OPTIONS ved FILESYSTEM- TYPE=nfs	Angivelser uden tomme tegn, adskilt med et komma og skrevet efter hinanden. Pas på skrivning med store- / små bogstaver. RSIZEE= : Pakkestørrelse for datamodtagelse i Byte Indlæseområde: 512 til 8 192 WSIZE= : Pakkestørrelse for dataafsendelse i Byte Indlæseområde: 512 til 8 192 TIME0 : Tiden i tiendedele-sekunden, efter at TNC'en gentager en af serveren ikke besvaret Remote Procedure Call 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 værdi hos netværk-specialisten SOFT= : Definition, om TNC'en skal gentage Remote Procedure Call så længe, indtil NFS- server svarer. Indføre soft: Remote Procedure Call gentages ikke ikke indføre soft: Remote Procedure Call gentages altid
OPTIONS ved FILESYSTEM- TYPE=smb for 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, med 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 (maksimalt 80 tegn)
AM	Definition, om TNC´en ved indkobling automatisk skal lade sig forbinde med netdrevet. 0: Ikke forbinde automatisk 1: Forbinde automatisk
OPTION netværk	sen af USERNAME, WORKGROUP og PASSWORD i spalten IS kan med Windows 95- og Windows 98- er evtl. bortfalde

Med softkey KODERE PASSWORD kan De kode det under OPTIONS definerede password.

i

Definere netværk-identifikation

Tryk softkey DEFINE UID / GID for indlæsning af netværks-Identifikation

Indstilling	Betydning
TNC USER ID	Definition af, med hvilken bruger-identifikation slutbrugeren får adgang til filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-specialisten
OEM USER ID	Definition af, med hvilken bruger-identifikation maskinfabrikanten får adgang til filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk- specialisten
TNC GROUP ID	Definition, 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. USER : Anmeldelsen sker med USER- identifikation R00T : Anmeldelsen sker med identifikationen af ROOT-Users, værdi = 0



Teste netværk-forbindelser

- Tryk softkey PING
- I indlæsefeltet HOST indlæses internet-adressen for udstyret, for hvilket De vil teste netværks-forbindelsen
- Bekræft 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 afsendt til den i forvejen 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

MANUEL DRIFT	NET	VÆRKS-	INDST	ILLING		
PING MONITO	I.113.6	_			 -	M P
TRY	6 : TIMEO	т				T
						DIAGNOSIS
						Info 1/3

13.7 Konfigurere PGM MGT

Anvendelse

Med MOD-funktionen fastlægger De, hvilke biblioteker hhv. filer som skal vises af TNV en:

- Indstilling af PGM MGT: Forenklet fil-styring uden biblioteks-visning eller udvidet fil-styring med biblioteks-visning
- Indstilling af afhængige filer: Definere, om afhængige filer skal vises eller ej.



Pas på: Se "Arbejde med fil-styringen", side 115.

Ændre indstilling PGM MGT

- Vælg fil-styring i driftsart program-indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- Vælg indstilling PGM MGT: Flyt det lyse felt med pil-tasten til indstilling PGM MGT, skift med tasten ENT mellem STANDARD og UDVIDET

Den nye fil-styring (indstilling Udvidet 2) tilbyder følgende fordele:

- Komplet muse-betjening ud over tastebetjeningen er mulig
- Sorteringsfunktion til rådighed
- Tekstindlæsning synkroniserer det lyse felt til det næste mulige filnavn
- Favorit-styring
- Konfigurationsmulighed for informationen der skal vises
- Datoformat indstillelig
- Vinduesstørrelse kan indstilles fleksibelt
- Hurtig betjening ved anvendelse af Shortcuts er mulig



Afhængige filer

Afhængige filer har yderligere for fil-kending endelsen **.SEC.DEP** (**SEC**tion = eng. inddeling, **DEP**endent = eng. afhængig). Følgende forskellige typer står til rådighed:

.I.SEC.DEP

Filer med endelsen **.SEC.DEP** genererer TNC´en, hvis De arbejder med inddelingsfunktionen. I filen står informationer, som TNC´en behøver, for at springe hurtigere fra et inddelingspunkt til det næste.

- T.DEP: Værktøjs-indsatsfil for enkelte klartext-dialog-programmer (se "Værktøjs-brugstest" på side 597)
- .P.T.DEP: Værktøjs-indsatsfil for en komplet palette Filer med endelsen .P.T.DEP generer TNC´en, når De i en programafviklings-driftsart gennemfører værktøjs-brugstesten (se "Værktøjs-brugstest" på side 597) for en paletteindføring i den aktive palette-fil. I denne fil er så summen af alle værktøjs-brugstider opført, altså brugstiden for alle værktøjer, som De anvender indenfor paletten
- I.AFC.DEP: Fil, i hvilken TNC'en gemmer styringsparameteren for den adaptive tilspændingsregelung AFC (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 609)
- I.AFC2.DEP: Fil, i hvilken TNC'en gemmer statistiske data for den adaptive tilspændingsregulering AFC (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 609)

Ændre MOD-indstilling for afhængige filer

- Vælg fil-styring i driftsart program-indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- Vælg indstilling afhængige filer: Flyt 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 for en fil afhængige filer, så viser TNC´en i status-spalten i fil-styringen et +-tegn (kun når **afhængige filer** er sat på **AUTOMATISK**).

13.8 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.



13.9 Fremstille råemne i arbejdsrummet

Anvendelse

l driftsart program-test kan De grafisk kontrollere positionen af råemnet i maskinens arbejdsrum og aktivere arbejdsrum-overvågning i driftsart program-test.

TNC en fremstiller en transparent kasse som arbejdsrum, hvis mål er opført i tabellen **kørsel sområde** (standardfarve: Grøn). Målene for arbejdsrummet tager TNC en fra maskin-parametrene for det aktive kørselsområde. Da kørselsområdet er defineret i referencesystemet for maskinen, svarer nulpunktet for kassen til maskin-nulpunktet. Placeringen af maskin-nulpunktet i kassen kan De få synlig ved tryk på softkey M91 (2. softkey-liste) (standardfarve: Hvid).

En yderligere transparent kasse fremstiller råemnet, hvis størrelse er opført i tabellen **BLK FORM** (standardfarve: Blå). Størrelsen overtager TNC en fra råemne-definitionen for det valgte program. Råemnekassen definerer indlæse-koordinatsystemet, hvis nulpunkt ligger indenfor kørselsområde-kassen. Placeringen af det aktive nulpunktet indenfor kørselsområdet kan De få vist ved tryk på softkey "vis emnenulpunkt" (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 den efterfølgende tabel opførte 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	1
Forskyde råemne nedad	↓ ◆
Vis råemnet henført til det fastlagte henf.punkt	





Funktion	Softkey
Vis det totale kørselsområde henført til det fremstillede råemne	
Visning af maskin-nulpunkt i arbejdsområdet	M91
Visning af en af maskinfabrikanten fastlagt position (f.eks. Værktøjs-veksel punkt) i arbejdsområdet	M92
Visning af emne-nulpunkt i arbejdsområde	.
Arbejdsrum-overvågning ved program-test indkoble (INDE)/ udkoble (UDE)	

Dreje hele fremstillingen

I den tredie softkey-liste sår funktioner til rådighed, med hvilke De kan dreje og kippe hele fremstillingen:

Funktion	Softkeys	
Dreje fremstilling vertikalt		
Kippe fremstilling horisontalt		



13.10 Vælge positions-visning

Anvendelse

Ved manuel drift og programafviklings-driftsarter kan De påvirke visningen af koordinater:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

- Udgangs-position
- Mål-position for værktøjet
- Emne-nulpunkt
- Maskin-nulpunkt

For positions-visningen på TNC'en kan De vælge følgende koordinater:

Funktion	Display
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	RESTVEJ
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 1 vælger De positions-visning i status-display.

Med MOD-funktion positions-visning 2 vælger De positions-visning i det yderligere status-display.



Т

13.11 Vælge målesystem

Anvendelse

Med denne MOD-funktion fastlægger De, om TNC'en skal vise koordinaterne i mm eller tommer.

- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funktion skift mm/tomme = mm. Visning med 3 cifre efter kommaet.
- Tomme-system: f.eks. X = 0,6216 (tomme) MOD-funktion skift mm/ tomme = tomme. Visning med 4 cifre efter kommaet

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.



13.12 Vælge 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

13.13 Aksevalg for lineær-blokgenerering

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:

Aksevalg %11111 X, Y, Z, IV., V. akser overføres

Aksevalg %01111: X, Y, Z, IV. :NONE.

Aksevalg %00111: X, Y, Z akser overføres

Aksevalg %00011: X, Y akser overføres

Aksevalg %00001: X akse overføres



13.14 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 separat indstille begrænsningen for alle kørselsområder (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 KØRSELSOMRÅDE.

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 ENDE

Aktive værktøjs-radiuskorrekturer bliver ved kørselsområde-begrænsning ikke tilgodeset.

Der tages hensyn til kørselsområde-begrænsning og software-endekontakt, efter at reference-punkter er overkørt.



 \overline{X}_{max}

Х

Z

Z_{max}-

 Z_{min}

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 87)



13.15 Vise HJÆLP-filer

Anvendelse

HJÆLP-filer skal hjælpe brugeren i situationer, i hvilke fastlagte handlingsmåder, f.eks. frikørsel af maskinen efter en strømafbrydelse, er nødvendige. Også hjælpe-funktioner kan dokumenteres i en HJÆLP-fil. 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-INDLESNING PROG						OGRAM- DLÆSNING	
Fil: Servi	ce1.hlp		INIE: Ø	SPALTE: 1	INSERT		
•••••	•••••	•••••	***				
	ATTENTION						
onl	y for superv	isor					s 🗍
Х, Ү,	Z can be mo	ved by					
X+, X-	, Y+, Y-, Z+	, Z- key					' ⊕⊷₩
0	r handwheel						ai 8
							Python
			0% S-1	ST			Demos
			0% SEN	Im] LII		23:22	DTOGNOSTS
X	+237.8	68 Y	-218	.286 Z		6.95	
#a	+0.0	00 + A	+0	.000 + E	+ *	74.700	
+C	+0.0	00					Into 1/3
·2				S 1	0.0	20	
АКТ.	@: 15	T 5	ZS	2500 F	· 0	M 5 / 9	
INDS#T OVERSKRIV	NAISTE ORD	SIDSTE ORD	SIDE	SIDE	BEGYND		FIND

1
13.16 Vise driftstider

Anvendelse

G

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
Programafvikling	Driftstiden for den styrede drift siden idriftsættelsen





13.17 Indstille systemtid

Anvendelse

Med softkey INDSTILLE DATO/ KLOKKEN kan De indstille tidszonen, dato og system-klokkeslæt.

Foretage indstillinger

13.17 Indstille systemtid

Hvis De omstiller tidszone, dato eller systemtid, så er en genstart af TNC'en nødvendig. TNC 'en afgiver i dette tilfælde ved lukning af vinduet en advarsel.

- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Skift af softkey-lister



- Vise tidszone vindue: Tryk softkey INDSTILLE TIDSZONE
- I venstre område af overblændingsvinduet indstilles pr. muse-klik året, måneden og dagen
- I højre del vælges pr. muse-klik tidszonen, i hvilken De befinder Dem
- Om ønsket indstilles klokken pr. talindlæsning
- Gemme indstilling: Klik på kontaktfladen **OK**
- Annullere ændringer og afbryde dialog: Klik på kontakt Afbryde



13.18 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
- ▶ Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- SERVICE
- Opbygge forbindelse til serviceafd. Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på IND. TNC´en afbryder forbindelsen automatisk, hvis der indenfor en af maskinfabrikanten fastlagt tid (standard: 15 min) ingen dataoverførsel har fundet sted
- Opbygge forbindelse til serviceafd.: Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på UD. TNC´en afbryder forbindelsen efter ca. et minut





13.19 Ekstern adgang

Anvendelse

_ (P)

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
- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD



- Tillade forbindelse til TNC´en: Stil softkey EXTERN ADGANG på IND. 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 forbindelsen til TNC´en: Stil softkey EXTERN ADGANG på UD. TNC´en spærrer indgrebet med LSV-2 interfacet



<u>e</u> e	diti	. e1		
			F	2
	F1	VCZ		0,020
	0,016	55		0,020
	0,016	55		0,250
	0,200	130)	0,030
3	0,025	45		0,020
	0,016	55	-	0,250
)	0,200	13	30	0,020
00	0,016	5	5	0,02
0	0,015	5 5	5	0,25
40	0,20	a i	130	0,0
100	0,01	Б	55	0,0
40	0,01	16	55	0,-2
40	0,2	00	130	0,
100	0,0	40	45	0:
20	0,	040	35	. 0
26	0,	040	100	e
70	Ø	,040	35	. (
			25	1

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 talværdi direkte
- Dual-/binærtal Procent-tegnet "%" indlæses før talværdien
- Hexadecimaltal Dollar-tegn "\$" indlæses før talværdi

Eksempel:

Istedet for decimaltallet 27 kan De også indlæse binærtallet %11011 eller hexadecimaltallet \$1B.

De enkelte maskinparametre må gerne angives samtidigt i de forskellige talsystemer.

Nogle maskinparametre har flere funktioner. Indlæseværdien af sådanne maskin-parametre fremkommer af summen af de med et + kendetegnede enkelt-indlæseværdier.

Valg af generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre vælger De i MOD-funktionen med nøgletallet 123.



l MOD-funktionen står også maskinspecifikke brugerparametre til rådighed.



<u>e</u>
<u> </u>
Ψ
σ
σ
Õ
ā
ž
<u> </u>
3
<u> </u>
Ð
=
2
Ξ
Je
nel
enei
Gene
Gene
l Genei
.1 Genei
4.1 Genei

Ekstern dataoverførsel	
TNC-interface EXT1 (5020.0) og EXT2 (5020.1) tilpasses eksternt udstyr	MP5020.x 7 Databit (ASCII-Code, 8.bit = paritet): Bit 0 = 0 8 Databit (ASCII-Code, 9.bit = paritet): Bit 0 = 1
	Block-Check-Charakter (BCC) vilkårlig: Bit 1 = 0 Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tilladt: Bit 1 = 1
	Overførings-stop med RTS aktiv: Bit 2 = 1 Overførings-stop med RTS aktiv: Bit 2 = 0
	Overførings-stop med DC3 aktiv: Bit 3 = 1 Overførings-stop med DC3 ikke aktiv: Bit 3 = 0
	Tegnparitet lige tal: Bit 4 = 0 Tegnparitet ulige tal: Bit 4 = 1
	Tegnparitet uønsket: Bit 5 = 0 Tegnparitet ønsket: Bit 5 = 1
	Antal stop-bits, som bliver sendt ved enden af et tegn: 1 stopbit: Bit 6 = 0 2 stopbit: Bit 6 = 1 1 stopbit: Bit 7 = 1 1 stopbit: Bit 7 = 0
	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 MP 5020.1 : %01101001
Fastlæggelse af interface-type for EXT2 (5030.1) fastlægges	MP5030.x Standard-overførsel: 0 Interface for blokvis overførsel: 1
2D_tastsustamar	
Volg of overfaringeort	MDC010
	Tastsystem med kabel-overføring: 0 Tastsystem med infrarød-overførsel: 1
Tasttilspænding for kontakt tastsystem	MP6120 1 til 3 000 [mm/min]
Maksimale kørselsvej til tastpunkt	MP6130 0.001 til 99 999.9999 [mm]
Sikkerhedsafstand til tastpunkt ved automatiske målinger	MP6140 0.001 til 99 999.9999 [mm]
llgang for tastning med kontakt tastsystem	MP6150 1 til 300 000 [mm/min]

3D-tastsystemer	
Forpositionere med maskin-ilgang	MP6151 Forpositionering med hastigheden fra MP6150 : 0 forpositionering med maskin-ilgang: 1
Måling af tastsystem-midtforskydning ved kalibrering af kontakt tastsystem	MP6160 Ingen 180°-drejning af 3D-tastsystemet ved kalibrering: 0 M-funktion for 180°-drejning af tastsystemet ved kalibrering: 1 bis 999
M-funktion for orientering af infrarød taster før hvert måleforløb	MP6161 Funktion inaktiv: 0 Orientering direkt med NC: -1 M-funktion for orientering af tastsystemet: 1 til 999
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 [°]
Automatik-drift: Orientere Infrarød taster før tastning automatisk på den programmerede tastretning	MP6165 Funktion inaktiv: 0 Orientere Infrarød taster: 1
Manuel drift: Korrigere tast-retning under hensyntagen til en aktiv grunddrejning	MP6166 Funktion inaktiv: 0 Tilgodese grunddrejning: 1
Multiplum måling for programmerbare tastfunktioner	MP6170 1 til 3
Tillidsområde for multiplum måling	MP6171 0.001 til 0.999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midt i kalibrerings-ringen i X-aksen henført til maskin-nulpunktet	MP6180.0 (kørselsområde 1) til MP6180.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999.9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midt i kalibrerings-ringen i X-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 for	MP6182.x (kørselsområde 1) til MP6182.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999.9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Afstand nedenunder ringoverkant, der hvor TNC´en gennemfører 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 Negattiv tastretning i vinkel-henføringsaksen (0°-akse): 2 Negativ tastretning i +90°-aksen: 3

3D-tastsystemer	
Tasttilspænding for anden måling med TT 120, stylus-form, korrekturer i TOOL.T	 MP6507 Beregne tasttilspænding for anden måling med TT 130, med konstant tolerance: Bit 0 = 0 Beregne tasttilspænding for anden måling med TT 130, med variabel tolerance: Bit 0 = 1 Konstant tasttilspænding for anden måling med TT 130: Bit 1 = 1
Maximal tilladelig målefejl med TT 130 ved måling med roterende værktøj	MP6510.0 0,001 til 0,999 [mm] (anbefalingng: 0,005 mm)
Nødvendig for beregning af tilspændingshastighed i forbindelse med MP6570	MP6510.1 0,001 til 0,999 [mm] (anbefaling: 0,01 mm)
Tasttilspænding for TT 130 med stående værktøj	MP6520 1 til 3 000 [mm/min]
Radius-opmåling med TT 130: Afstanden værktøjs-underkant til stylus-overkant	MP6530.0 (kørselsområde 1) til MP6530.2 (kørselsområde 3) 0.001 til 99.9999 [mm]
Sikkerheds-afstand i spindelakse over stylus for TT 130 ved forpositionering	MP6540.0 0.001 til 30 000.000 [mm]
Sikkerhedszone i bearbejdningsplanet om TT 130 stylus ved forpositionering	MP6540.1 0.001 til 30 000.000 [mm]
llgang i tastcyklus for TT 130	MP6550 10 til 10 000 [mm/min]
M-funktion for spindel-orientering ved enkeltskær-opmåling	MP6560 0 til 999 -1: Funktion inaktiv
Måling med roterende værktøj: Tilladelig omløbshastighed på fræseromkreds	MP6570 1,000 til 120,000 [m/min]
Nødvendig for beregningen af omdrejningstal og tasttilspænding	
Måling med roterende værktøj: Maksimalt tilladeligt omdr.tal	MP6572 0,000 til 1 000,000 [omdr./min] Ved indlæsning 0 bliver omdr.tallet begrænset 1000 U/min



3D-tastsystemer	
Koordinater til TT-120-stylus midtpunkt henført til maskin-nulpunktet	MP6580.0 (kørselsområde 1) X-akse
	MP6580.1 (kørselsområde 1) Y-akse
	MP6580.2 (kørselsområde 1) Z-akse
	MP6581.0 (kørselsområde 2) X-akse
	MP6581.1 (kørselsområde 2) Y-akse
	MP6581.2 (kørselsområde 2) Z-akse
	MP6582.0 (kørselsområde 3) X-akse
	MP6582.1 (kørselsområde 3) Y-akse
	MP6582.2 (kørselsområde 3) Z-akse
Overvågning af stillingen af dreje- og parallelaksen	MP6585 Funktion inaktiv: 0 Overvåge aksestilling, bitkoderet for hver akse definerbar: 1
Definere dreje- og parallelakser, som skal overvåges	MP6586.0 Ikke overvåge stillingen af A-aksen: 0 Overvåge stillingen af A-aksen: 1
	MP6586.1 Ikke overvåge stillingen af B-aksen: 0 Overvåge stillingen af B-aksen: 1
	MP6586.2 Ikke overvåge stillingen af C-aksen: 0 Overvåge stillingen af C-aksen: 1
	MP6586.3 Ikke overvåge stillingen af U-aksen: 0 Overvåge stillingen af U-aksen: 1
	MP6586.4 Ikke overvåge stillingen af V-aksen: 0 Overvåge stillingen af V-aksen: 1
	MP6586.5 Ikke overvåge stillingen af W-aksen: 0 Overvåge stillingen af W-aksen: 1

3D-tastsystemer			
KinematicsOpt: Tolerand fejlmelding i funktion op	cegrænse for otimering	MP6600 0.001 til 0.999	
KinematicsOpt: Maksima den indlæste kalibrering	al tilladt afvigelse af Iskugleradius	MP6601 0.01 til 0.1	
TNC-displays, TNC-edito	or		
Cyklus 17, 18 og 207: Spindelorientering ved cyklus-start	MP7160 Gennemføre spindel Ikke gennemføre sp	lorientering: 0 indelorientering: 1	
Indrette program- meringsplads	MP7210 TNC med maskine: (TNC som programm TNC som programm	0 Ieringsplads med aktiv PLC: 1 Ieringsplads med ikke aktiv PLC: 2	
Kvittere for dialog strømafbrydelse efter indkobling	MP7212 Kvittere med tasten: Automatisk kvitterin	: 0 g: 1	
DIN/ISO- programmering: Fastlægge bloknummer- skridtbredde	MP7220 0 til 150		
Spærre for valg af fil- typer	MP7224.0 Alle fil-type kan vælg Spærre valg af HEID Spærre valg af DIN/I Spærre valg af værk Spærre valg af nulpu Spærre valg af palet Spærre valg af tekst Spærre valg af punk	ges med softkey: %0000000 ENHAIN-programmer (softkey VIS .H): Bit 0 = 1 SO-programmer (softkey VIS .I): Bit 1 = 1 tøjs-tabeller (softkey VIS .T): Bit 2 = 1 unkt-tabeller (softkey VIS .D): Bit 3 = 1 te-tabeller (softkey VIS .P): Bit 4 = 1 -filer (softkey VIS .A): Bit 5 = 1 t-tabeller (softkey VIS .PNT): Bit 6 = 1	
Spærring for editering af fil-typer Anvisning: Hvis De spærrer fil-typer, sletter TNC'en alle filer af denne type.	MP7224.1 Ikke spærre for edito Spærre editor for HEIDENHAIN-prog DIN/ISO-programr Værktøjs-tabeller: Nulpunkt-tabeller: Bi Tekst-filer: Bit 5 = Punkt-tabeller: Bit	pr: %0000000 grammer: Bit 0 = 1 mer: Bit 1 = 1 Bit 2 = 1 Bit 3 = 1 it 4 = 1 1 1	

TNC-displays, TNC-editor	
Spærre softkey ved tabeller	MP7224.2 Softkey EDITERING UDE/INDE ikke spærre: %0000000 Softkey EDITERING UDE/INDE spærre for
	 Uden funktion: Bit 0 = 1 Uden funktion: Bit 1 = 1 Værktøjs-tabeller: Bit 2 = 1 Nulpunkt-tabeller: Bit 3 = 1 Palette-tabeller: Bit 4 = 1 Uden funktion: Bit 5 = 1 Punkt-tabeller: Bit 6 = 1
Konfigurere palette- tabeller	MP7226.0 Palette-tabel ikke aktiv: 0 Antal af paletter pr. palette-tabel: 1 til 255
Konfigurering af nulpunkt-filer	MP7226.1 Nulpunkt-tabel ikke aktiv: 0 Antal af nulpunkter pr. nulpunkt-tabel: 1 til 255
Programlængde, indtil LBL-nummeret bliver testet	MP7229.0 Blokke 100 til 9 999
Programlængde, indtil FK-blokke bliver testet	MP7229.1 Blokke 100 til 9 999
Fastlægge dialogsprog	MP7230.0 til MP7230.3 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 (kyrilliske tegn): 14 (kun mulig med MC 422 B) Kinesisk (forenklet): 15 (kun mulig med MC 422 B) Kinesisk (traditionel): 16 (kun mulig med MC 422 B) Slovensk: 17 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Norsk: 18 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Slovakisk: 19 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Slovakisk: 20 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Koreansk: 21 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Koreansk: 22 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Koreansk: 24 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option) Humænsk: 24 (kun mulig fra MC 422 B, Software-Option)

ų
Ę
Ġ
ž
Ē
Ľ
J
õ
~~
Ð
ň
¥
2
5
Ð
Ĕ
Ľ
Ð
ž
<u> </u>
G
_
÷
14.

MP7260 Ikke aktiv: 0 Antal af værktøjer, som TNC´en genererer ved åbning af en ny værktøjs-tabel: 1 til 254 Hvis De behøver mere end 254 værktøjer, kan De udvide værktøjs-tabellen med funktionen TILFØJ N LINIER VED ENDEN, se "Værktøjs-data", side 193
MP7261.0 (magasin 1) MP7261.1 (magasin 2) MP7261.2 (magasin 3) MP7261.3 (magasin 4) Ikke aktiv: 0 Antal pladser i værktøjs-magasinet: 1 til 9999 Bliver i MP 7261.1 til MP7261.3 indført værdien 0, bliver kun et værktøjs-magasin anvendt.
MP7262 Ikke indeksere: 0 Antal pladser i værktøjs-magasinet: 1 til 9
MP7263 Vis softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: 0 Ikke vise softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: 1
MP7266.0 Værktøjs-navn – NAVN: 0 til 32; spaltebredde: 16 tegn MP7266.1 Værktøjs-længde – L: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.2 Værktøjs-radius – R: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.3 Værktøjs-radius 2 – R2: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.4 Værktøjs-længde – DL: 0 til 32: spaltebredde: 8 tegn

HEIDENHAIN iTNC 530

TNC-displays, TNC-editor

MP7266.5

MP7266.6

MP7266.7

MP7266.8

MP7266.9

MP7266.10

MP7266.11

MP7266.12

MP7266.13

MP7266.14

MP7266.15

Sletspån radius – DR: 0 til 32; spaltebredde: 8 tegn

Værktøj spærret – TL: 0 til 32; spaltebredde: 2 tegn

Tvilling værktøj - RT: 0 til 32; spaltebredde: 3 tegn

Maximal brugstid - TIME1: 0 til 32; spaltebredde: 5 tegn

Aktuelle brugstid - CUR. TIME: 0 til 32; spaltebredde: 8 tegn

Værktøjs-navn – NAVN: 0 til 32; spaltebredde: 16 tegn

Antal skær - CUT.: 0 til 32; spaltebredde: 4 tegn

Max. brugstid ved TOOL CALL - TIME2: 0 til 32; spaltebredde: 5 tegn

Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-længde – LTOL: 0 til 32; spaltebredde: 6 tegn

Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-radius - RTOL: 0 til 32; spaltebredde: 6 tegn

Sletspån radius 2 – DR2: 0 til 32; spaltebredde: 8 tegn

Konfigurere værktøjs-

Konfigurering af værktøjs-pladstabel

Indeksere værktøjs-

vrktøjs-nummer at

kunne gemme flere korrekturdata

Softkey pladstabel

Konfigurering af

ikke: 0); Spalte-

tabel for

værktøjs-tabel (brug

nummre i værktøjs-

numre, for til et

tabel

TNC-displays, TNC-editor

Konfigurering af	MP7266.16
værktøjs-tabel (brug	Skær-retning – DIRECT.: 0 til 32 ; spaltebredde: 7 tegn
ikke: 0); Spalte-	MP7266.17
nummre i værktøjs- tabel for	PLC-status – PLC: 0 til 32 ; spaltebredde: 9 tegn MP7266.18
	Yderligere forskydning af værktøj i værktøjsaksen til MP6530 – TT:L-OFFS: 0 til 32 ; Spaltebredde: 11 tean
	MP7266.19
	Forskydning af værktøjet mellem stylus-midte og værktøjs-midte – 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: 0 til 32 ; spaltebredde: 6 tegn MP7266.22
	Skærlængde (cyklus 22) – LCUTS: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.23
	Maximal indstiksvinkel (cyklus 22) – ANGLE: 0 til 32 ; spaltebredde: 7 tegn MP7266.24
	Værktøjs-type – TYP: 0 til 32 ; spaltebredde: 5 tegn MP7266.25
	Værktøjs-skærmateriale – TMAT: 0 til 32; spaltebredde: 16 tegn MP7266.26
	Snitdata-tabel – CDT: 0 til 32; spaltebredde: 16 tegn MP7266.27
	PLC-værdi – PLC-VAL: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.28
	Taster-midtforskydning hovedakse – CAL-OFF1: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.29
	Taster-midtforskydning sideakse – CAL-OFF2: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.30
	Spindelvinkel ved kalibrering – CALL-ANG: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn MP7266.31
	Værktøjs-type for olads-tabel – PTYP: 0 til 32; spaltebredde: 2 tegn MP7266.32
	Begrænsning spindelomdr.tal – NMAX: 0 til 999999; spaltebredde: 6 tegn MP7266.33
	Frikørsel ved NC-stop – LIFTOFF: Y / N; spaltebredde: 1 tegn MP7266.34
	Maskinafhængig funktion – P1: -99999.9999 til +99999.9999; spaltebredde: 10 tegn MP7266.35
	Maskinafhængig funktion – P2: -99999.9999 til +99999.9999 ; spaltebredde: 10 tegn MP7266.36
	Maskinafhængig funktion – P3: -99999.9999 til +99999.9999 ; spaltebredde: 10 tegn
	Værktøjsspecifik kinematikbeskrivelse – KINEMATIC: Navnet på kinematik-beskrivelse ; spaltebredde: 16 tegn
	MP7266.38 Spidsvinkel T_ANGLE: 0 til 180; spaltebredde: 9 tegn
	MP7266.39 Gevindstigning – PITCH: 0 til 99999.9999; spaltebredde: 10 tegn
	MP7266.40 Adaptiv tilspændingsregulering AFC: Navnet på styringsindstilling fra tabellen AFC.TAB;
	spaltebredde: 10 tegn

TNC-displays, TNC-editor

Konfigurering af værktøjs-tabel (brug ikke: 0); spalte- nummer i plads- tabellen for	$\begin{tabular}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$
Driftsart manuel drift: Visning af tilspændingen	MP7270 Vis kun tilspænding F, når akseretnings-tasten bliver trykket: 0 Vis tilspænding F, også når ingen akseretnings-taste bliver trykket (tilspænding, der blev defineret med softkey F eller tilspænding for den"langsomste" akse): 1
Fastlægge decimaltegn	MP7280 Vis komma som decimaltegn: 0 Vis punkt som decimaltegn: 1
Positions-visning i vrktøjsakse	MP7285 Visning henfører sig til værktøjs-henføringspunktet: 0 Visning i værktøjsaksen henfører sig til Værktøjs-endeflade: 1

TNC-displays, TNC-edito)r
Måleskridt for spindelpositionen	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,001 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
måleskridt	MP7290.0 (X-akse) til MP7290.13 (14. 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
Spærre henf.punkt fastlæggelse i preset- tabellen	MP7294 Ikke spærre henf.punkt-fastlæggelse: %000000000000000000000000000000000000
Spærre henf.punkt- fastlæggelse	MP7295 Ikke spærre henf.punkt-fastlæggelse: %000000000000000000000000000000000000
Spærring af henf.punkt- fastlæggelse med orange aksetaster	MP7296 Ej spærre for henføringspunkt-fastlæggelse: 0 Spærre henføringspunkt-fastlæggelse med orangefarvede aksetaster: 1

TNC-displays, TNC-edito)r
Tilbagestilling af status-visning, Q- parametre, værktøjsdata og bearbejdningstid	 MP7300 Tilbagestille alt, når programmet bliver valgt: 0 Tilbagestille alt, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 1 Tilbagestil kun status-display, bearbejdningstid og værktøjsdata, når programmet bliver valgt: 2 Tilbagestil kun status-display, bearbejdningstid og værktøjsdata, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 3 Tilbagestil status-display, bearbejdningstid og Q-parameter, når programmet bliver valgt: 4 Tilbagestil status-display, bearbejdningstid og Q-parameter, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 5 Tilbagestil status-display og bearbejdningstid, når programmet bliver valgt: 6 Tilbagestil status-display og bearbejdningstid, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 7
Fastlæggelse for grafisk-fremstilling	MP7310 Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 1: Bit 0 = 0 Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 2: Bit 0 = 1 Vis ny BLK FORM ved cykl. Vis 7 NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: Bit 2 = 0 Vis ny BLK FORM ved cykl. Vis 7 NULPUNKT henført til det nye nulpunkt: Bit 2 = 1 Vis ikke cursorposition ved fremstillingen i tre planer: Bit 4 = 0 Vis cursorposition ved fremstillingen i tre planer: Bit 4 = 1 Software-funktioner i den nye 3D-grafik aktiv: Bit 5 = 0 Software-funktioner i den nye 3D-grafik inaktiv: Bit 5 = 1
Begrænsning af skærlængden på et værktøj der skal simuleres. Kun virksom, når ingen LCUTS er defineret	 MP7312 0 til 99 999.9999 [mm] Faktoren med hvilken værktøjs-diameteren bliver multipliceret, for at forhøje smuleringshastigheden. Ved indlæsning af 0 tager TNC`en en uendelig lang skærlængde, hvad der forhøjer simuleringshastigheden.
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Værktøjs- radius	MP7315 0 til 99 999.9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Indtrængningsdybde	MP7316 0 til 99 999.9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelachse: M- funktion for start	MP7317.0 O til 88 (O: Funktion ikke aktiv)



TNC-displays, TNC-edit	tor
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M- funktion for slut	MP7317.1 0 til 88 (0: Funktion ikke aktiv)
Billedskærmskåner indstilling	MP7392.0 0 til 99 [min] Tiden i minutter efter at billedskærmsskåneren indkobles (0: Funktion ikke aktiv)
	MP7392.1 Ingen billedskærmskåner aktiv: 0 Standard-billedskærmskåner for X-Servers: 1 3D-Liniemønster: 2

4
Ψ
<u> </u>
5
CD
-
σ
σ
0
CD
_
0
Ξ.
0
a a
le b
lle b
ille b
elle b
relle b
erelle b
erelle b
ierelle b
nerelle b
enerelle b
enerelle b
ienerelle b
Generelle b
Generelle b
Generelle b
I Generelle b
1 Generelle b
.1 Generelle b
4.1 Generelle b
4.1 Generelle b

Virkning af cyklus 11 DIM.FAKTOR	MP7410 DIM.FAKTOR virker i 3 akser: 0 DIM.FAKTOR virker kun i bearbejdningsplanet: 1
Styre værktøjsdata/kalibreringsdata	MP7411 TNC'en gemmer kalibreringsdata for 3D-tastsystemet internt: +0 TNC'en anvender som kalibreringsdata for 3D-tastsystemet korrekturværdierne for tastsystemet fra værktøjs-tabellen: +1
SL-cykler	MP7420Fræse en kanal om konturen medurs for Ø'er ogModurs for lommer: Bit $0 = 0$ Fræse en kanal om konturen medurs for lommer ogModurs for Ø'er: Bit $0 = 1$ Fræse en konturkanal før udrømning: Bit $1 = 0$ Fræse en konturkanal efter udrømning: Bit $1 = 1$ Forbinde korrigerede konturen: Bit $2 = 0$ Forbinde ukorrigerede konturen: Bit $2 = 1$ Udrømmer altid indtil bunden af lommen: Bit $3 = 0$ Fuldstændig omfræsning og udrømning af lomme før hver yderligerefremrykning: Bit $3 = 1$ For cyklerne 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gælder:Kør værktøjet til enden af cyklus til den sidste før cyklus-kaldetprogrammerede position: Bit $4 = 0$ Værktøjet frikøres ved cyklus-enden kun i spindelaksen: Bit $4 = 1$
Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING, cyklus 5 RUND LOMME: Overlapningsfaktor	MP7430 0.1 til 1.414
Tilladelig afvigelse for cirkelradius ved cirkel- endepunkt i sammenligning med cirkel- startpunkt	MP7431 0.0001 til 0.016 [mm]
Endekontakttolerance for M140 og M150	MP7432 Funktion inaktiv: 0 Tolerance, med hvilken software-endekontakt endnu må overkøres med M140/M150: 0.0001 til 1.0000
Virkemåden af forskellige hjælpe- funktioner M Anvisning: k _V -faktoren bliver fastlagt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.	MP7440Programafviklings-stop med M6: Bit 0 = 0Ingen programafviklings-stop med M6: Bit 0 = 1Ingen cyklus-kald med M89: Bit 1 = 0Cyklus-kald med M89: Bit 1 = 1Programafviklings-stop med M-funktioner: Bit 2 = 0Ingen programafviklings-stop med M-funktioner: Bit 2 = 4 k_V -faktoren med M105 og M106 kan ikke omskiftes: Bit 3 = 0 k_V -faktoren med M105 og M106 kan omskiftes: Bit 3 = 1Tilspænding i værktøjsaksen med M103 FReducering ikke aktiv: Bit 4 = 0Tilspænding i værktøjsaksen med M103 FReducering aktiv: Bit 4 = 1Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser ikke aktiv: Bit 5 = 0Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser aktiv: Bit 5 = 1

Ì

Bearbejdning og programafvikling					
Fejlmelding ved cykluskald	MP7441 Udlæse fejlmeldinger, når ingen M3/M4 er aktiv: Bit 0 = 0 Undertrykke fejlmeldinger, når ingen M3/M4 er aktiv: Bit 0 = 1 reserveret: Bit 1 Undertrykke fejlmelding, når dybden er positivt programmeret: Bit 2 = 0 Udlæse fejlmelding, når dybden er positivt programmeret: Bit 2 = 1				
M-funktion for spindel-orientering i bearbejdningscykler	MP7442 Funktion inaktiv: 0 Orientering direkt med NC: -1 M-funktion for spindel-orientering: 1 til 999				
Maximal banehastighed ved tilspænding- override 100% i programafviklings- driftsarter	MP7470 0 til 99 999 [mm/min]				
Tilspænding for udjævningsbevægelser af drejeakser	MP7471 0 til 99 999 [mm/min]				
Kompatibilitets-maskin-parameter for nulpunkt-tabeller	MP7475 Nulpunkt-forskydninger henfører sig til emne-nulpunktet: 0 Ved indlæsning af 1 i gamle 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 preset-tabellen nu anvendes (se "Henføringspunkt-styring med preset- tabellen" på side 83)				

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".

Vær opmærksom på, at PIN 6 og 8 i forbindelseskablet 274 545 er forbundet.

Ved anvendelse af den 25-polede adapterblok:

TNC		VB 365 725-xx		Adapterblok 310 085-01		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
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 355 484-xx		Adapte 363 987	Adapterblok 363 987-02		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	CTS	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 fra adapter-blokken i nedenstående tabel.

Adapterblok 36	63 987-02	VB 366,964-xx			
Hun	Han	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	Adapterblok 363 987-01		
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

14.3 Tekniske informationer

Symbolforklaring

- Standard
- Akse-option
- Software-option 1
- Software-option 2

Bruger-funktioner	
Kort beskrivelse	 Grundudførelse: 3 akser plus spindel Fjerde NC-akse plus hjælpeakse eller 8 yderligere akser eller 7 yderliger akser plus 2. spindel Digital strøm- og omdrejningstal-regulering
Program-indlæsning	I HEIDENHAIN-klartekst-dialog, med smarT.NC og efter DIN/ISO
Positions-angivelser	 Soll-positioner for retlinier og cirkler i retvinklede koordinater eller polarkoordinater Målangivelse absolut eller inkremental Visning og indlæsning i mm eller tommer Visning af håndhjuls-veje ved bearbejdning med håndhjuls-overlejring
Værktøjs-korrekturer	 Værktøjs-radius i bearbejdningsplanet og værktøjs-længde Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet (M120) Tredimensional værktøjs-radiuskorrektur for senere ændring af værktøjsdata, uden at programmet skal beregnes påny
Værktøjs-tabeller	Flere værktøjs-tabeller med altid indtil 30000 værktøjer
Skærdata-tabeller	Snitdata-tabeller for automatisk beregning af spindel-omdr.tal og tilspænding fra værktøjsspecifikke data (snithastighed, tilspænding pr. tand)
Konstant banehastighed	 Henført til værktøjs-midtpunktbanen Henført til værktøjsskæret
Paralleldrift	Fremstille et program med grafisk understøttelse, medens et andet program bliver afviklet
3D-bearbejdning (software- option 2)	 Særlig rykfri bevægelsesføring 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer Ændring af svingopstilling med det 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
Rundbords-bearbejdning (software-option 1)	 Programmering af konturer for afvikling af eb cylinder Tilspænding i mm/min

Bruger-funktioner	
Konturelementer	 Retlinie Fase Cirkelbane Cirkelcentrum Cirkelradius Tangentialt tilsluttende cirkelbane Hjørne-runding
Tilkørsel og frakørsel af konturen	 Over retlinie: Tangential eller vinkelret Over cirkel
Fri konturprogrammering FK	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-opfyldt målsatte emner
Programspring	 Underprogrammer Programdel-gentagelse Vilkårligt program som underprogram
Bearbejdnings-cykler	 Borecykler for boring, dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning gevindboring med og uden kompenserende patron Cykler for fræsning af indv. og udv.gevind Firkant- og cirkel-lommer skrubning og sletning Cykler for nedfræsning af plane og skråtliggende flader Cykler for fræsning af lige og cirkelformede noter Punktmønster på cirkler og linier Konturlomme - også konturparallel Konturkæde Yderligere kan fabrikantcykler - specielt fremstillede bearbejdningscykler af maskinfabrikanten - blive integreret
Koordinat-omregning	 Forskydning, drejning, spejlning Dim.faktor (aksespecifikt) Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1)
Q-parametre Programmering med variable	 Matematiske funktioner =, +, -, *, /, sin α, cos α Logiske forbindelser (=, =/, <, >) Parentesregning tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolutværdi af et tal, konstant π, benægte, afskære cifre efter eller før komma Funktioner for cirkelberegning String-parameter
Programmeringshjælp	 Lommeregner Kontextsensitive hjælpe-funktion ved fejlmeldinger Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-funktion) Grafisk understøttelse ved programmering af cykler Kommentar-blokke i et NC-program

Bruger-funktioner	
Teach In	Aktpostitioner bliver overtaget direkte i NC-programmet
Test-grafik 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 når et andet program bliver afviklet
Bearbejdnings-grafik Fremstillingsmåder	Grafisk fremstilling af programmet der afvikles set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D- fremstilling
Bearbejdningstid	Beregning af bearbejdningstid i driftsarten "program-test"
	Vise 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 tastsystem
	Kompensere emne-skråflader manuelt og automatisk
	Fastlægge henføringspunkt manuel og automatisk
	Automatisk emne opmåling
	Cykler for automatisk værktøjsopmåling
	Cykler for automatisk kinematik-opmaling
Tekniske-data	
Komponenter	Hovedcomputer MC 420 eller MC 422 C
	Styre-enhed CC 422 eller CC 424
	Betjeningsfelt
	TFT-farve-fladskærm med softkeys 15,1 tommer
Program-lager	Mindst 25 GByte , to-processor-system mindst 13 GByte
Indlæsefinhed og måleskridt	■ til 0,1 µm ved lineærakser
	■ til 0,000 1° ved vinkelakser
Indlæseområde	Maximum 99 999,999 mm (3.937 tomme) hhv. 99 999,999°

Tekniske-data	
Interpolation	 Retlinie i 4 akser Retlinie i 5 akser (eksport godkendelsespligtig, software-option 1) Cirkel i 2 akser Cirkel i 3 akser ved transformeret bearbejdningsplan (software-option 1) Skruelinie: Overlapning af cirkelbaner og retlinier Spline: Afvikling af splines (polynom 3. grad)
Blokbearbejdningstid 3D-retlinie uden radiuskorrektur	■ 3.6 ms
	• 0,5 ms (software-option 2)
Aksestyring	 Indstillingsfinhed: Signalperiode for positionsmåleudstyret/1024 Cyklustid indstilling:1,8 ms Cyklustid omdr.tal-indstilling: 600 μs Cyklustid Strømstyring: minimal 100 μs
Kørselsvej	Maximal 100 m (3,937 tommer)
Spindelomdrejningstal	Maximal 40 000 omdr./min (ved 2 polpar)
Fejl-kompensering	 Lineære og ikke-lineære aksefejl, vendeslør, vendespids ved cirkelbevægelser, varmeudvidelse Greb
Datainterface	 Alle et V.24 / RS-232-C og V.11 / RS-422 max. 115 kBaud Udvidet datainterface med LSV-2-protokol for eksternbetjening af TNC'en over datainterface med HEIDENHAIN-software TNCremo Ethernet-interface 100 Base T ca. 2 til 5 MBaud (afhængig af filtype og netbelastning) USB 1.1-interface For tilslutning af en mus og blok-udstyr (hukommelses-sticks, harddisk, CD-ROM-drev)
Omgivelsestemperatur	 Drift: 0°C til +45°C Lagring:-30°C til +70°C
Tilbehør	
Elektroniske håndhjul	 et HR 420 bærbart håndhjul med display eller et HR 410 bærbart håndhjul med display eller et HR 130 indbygnings-håndhjul eller indtil tre HR 150 indbygnings-håndhjul via håndhjuls-adapter HRA 110
Tastsystemer	TS 220 : Kontakt 3D-tastsystem med kabeltilslutning eller

TS 440: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel
 TS 640: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel
 TT 140: Kontakt 3D-Tastsystem for værktøjs-opmåling

Ì

Software-option 1	
Rundbords-bearbejdning	 Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder Tilspænding i mm/min
Koordinat-omregninger	Transformering af bearbejdningsplan
Interpolation	Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan
Software-option 2	
3D-bearbejdning	Særlig rykfri bevægelsesføring
	 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer
	 Ændring af svingopstilling med det elektroniske håmndhjul 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

Software-Option DXF-konverter		
Ekstrahere fra DXF-data kontur-programmer og bearbejdningspositioner	 Understøttet format: AC1009 (AutoCAD R12) For Klartext-dialog og smarT.NC Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse 	

Software-option dynamisk kollisions-overvågning (DCM)	
Kollisions-overvågning i alle maskin-driftsarter	 Maskinfabrikanten definerer objekter der skal overvåges Tretrins advarsel i manuel drift Program-afbrydelse i automatik-drift Overvågning også af 5-akse-bevægelser

Software-option yderligere dialogsprog	
Yderligere dialogsprog	Slovensk
	Norsk
	Slovakisk
	Lettisk
	Koreansk
	Estisk
	Tyrkisk
	Rumænsk

Software-option globale program-indstillinger	
Funktion for overlapning af koordinat-transformationer i afviklings-driftsarterne.	 Skifte Akser Overlappet nulpunkt-forskydning Overlappet spejling Spærring af akser Håndhjuls-overlejring Overlappet grunddrejning og rotation Tilspændingsfaktor
Software-option adaptiv tilspændingsregulering AFC	
Funktion adaptiv	Konstatering af den virkelige spindelbelastning med et læresnit

Definition af grænser, i hvilke den automatiske tilspændingsregulering finder sted

۲.
ŭ
<u>.</u>
lat
Ĩ
fo
2.
Ð
<u>is</u>
<u></u>
e,
\mathbf{n}
4.3

Software-option kinematicsOpt	
Tastsystem-cykler for automatisk kontrol og optimering af maskinkinematikken	 Aktiv kinematik sikre/genfremstille Teste aktiv kinematik Optimere aktiv kinematik

Fuldautomatisk tilspændingsregulering ved bearbejdning

Frikobling af væsentlige Virtuel værktøjsakse Tast-cyklus 441, hurtig tastning CAM offline punktfilter 3D-liniegrafik Konturlomme: Anvise alle delkonturer separate dybder smarT.NC: Koordinat-transformationer smarT.NC: PLANE-Funktion smarT.NC: Grafisk understøttet blokforløb Udvidet USB-funktionalitet 	Upgrade-funktionen FCL 2	
Netværks-integrering med DHCP og DNS	Frikobling af væsentlige videreudviklinger	 Virtuel værktøjsakse Tast-cyklus 441, hurtig tastning CAM offline punktfilter 3D-liniegrafik Konturlomme: Anvise alle delkonturer separate dybder smarT.NC: Koordinat-transformationer smarT.NC: PLANE-Funktion smarT.NC: Grafisk understøttet blokforløb Udvidet USB-funktionalitet Netværks-integrering med DHCP og DNS

tilspændingsstyring for

snitbetingelserne ved serieproduktion.

optimering af

Upgrade-funktionen FCL 3		
Frikobling af væsentlige	Tastsystem-cyklus for 3D-tastning	
videreudviklinger	Tastcyklerne 408 og 409 (UNIT 408 og 409 i smarT.NC) for fastlæggelse af et henføringspunkt i midten af en not hhv. i midten af et trin	
	PLANE-funktion: Aksevinkel-indlæsning	
	Bruger-dokumentation som kontextsensitive hjælp direkte på TNC en	
	Tilspændingsreducering ved bearbejdning af konturlomme når værktøjet er i fuldt indgreb.	
	■ smarT.NC: Konturlomme på mønster	
	smarT.NC: Parallel-programmering mulig	
	smarT.NC: Preview af konturprogrammer i fil-Manager	
	smarT.NC: Positioneringsstrategi ved punkt-bearbejdninger	
Upgrade-funktionen FCL 4		
Frikobling af væsentlige videreudviklinger	 Grafisk fremstilling af beskyttelsesområde med aktiv kollisionsovervågning DCM Håndhjulsoverlapning i standset tilstand med aktiv kollisionsovervågning DCM 3D-grunddrejning (opspændingskompensation, skal være tilpasset af 	

maskinfabrikanten)

Indlæse-formater og enheder fra TNC-funktioner				
Positioner, koordinater, cirkelradier, faselængder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5,4: Før-komma-pladser,efter-komma-pladser) [mm]			
Værktøjs-nummre	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]			
Spindelomdr.tal	0 til 99 999,999 (5,3) [omdr./min]			
Tilspænding	0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/omdr.]			
Dvæletid i cyklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]			
Gevindstigning i diverse cykler	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]			
Vinkel for spindel-orientering	0 til 360.0000 (3.4) [°]			
Vinkel for polar-koordinater, rotation, transformere planer	-360.0000 til 360.0000 (3.4) [°]			
Polarkoordinat-vinkel for skruelinie- interpolation (CP)	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5.4) [°]			
Nulpunkt-numre i cyklus 7	0 til 2,999 (4,0)			
Dim.faktor i cyklus 11 og 26	0,000001 bis 99,999999 (2,6)			
Hjælpe-funktioner M	0 til 999 (3,0)			
Q-parameter-numre	0 til 1999 (4,0)			
Q-parameter værdier	-999 999 999 til +999 999 999 (9 steder, glidekomma)			
Mærker (LBL) for program-spring	0 til 999 (3,0)			
Mærker (LBL) for program-spring	Vilkårlig tekst-string mellem anførselstegn ("")			
Antal 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	-9,9999999 bis +9,9999999 (1,7)			
Eksponent for spline-parameter	-255 til 255 (3,0)			
Normalvektorerne N og T ved 3D-korrektur	-9,9999999 til +9,9999999 (1,7)			

14.4 Skifte buffer-batterier

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 ${\rm \acute{e}n}$ viser meldingen ${\it skift}$ ${\it buffer-batterier},$ skal batterierne udskiftes:



Ved udskiftning af buffer-batterier skal maskine og TNC udkobles!

Buffer-batterierne må kun skiftes af skolet personale!

Batteri-type:1 Lithium-batterier, type CR 2450N (Renata) Id.-Nr. 315 878-01

- 1 Buffer-batteriet befinder sig på bagsiden af MC 422 B
- 2 Skift batteri; det nye batteri kan kun isættes på det rigtige sted







iTNC 530 med Windows XP (Option)

15.1 Introduktion

Slutbruger-licensaftale (EULA) for Windows XP

Vær venligst opmærksom på Microsoft slutbrugerlicensaftale (EULA), der er vedlagt Deres maskindokumentation.

De finder også EULA på internetsiden hos Fa. HEIDENHAIN under **www.heidenhain.de**, >**Service**, >**Download-Bereich**, >**Lizenzbestimmungen**.

Generelt



I dette kapitel er specialiteterne i iTNC 530 med Windows XP beskrevet. Alle systemfunktioner fra Windows kapitel 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 XP.

Een processor tager sig af sand tids opgaverne og HEIDENHAINdriftsystemet, medens den anden processor udelukkende står til rådighed for standard-windows-driftssystemet og således for brugeren åbner verdenen af informations-teknologi.

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-interfacet kan PC-standard-udstyr som eksempelvis mus, drev osv. let tilsluttes til styringen

Tekniske data

Tekniske data	iTNC 530 med Windows XP
Udførelse	To-processor-styring med
	Sand tids-driftssystem HEROS for maskinstyring
	PC-driftssystem Windows XP som brugerinterface
Hukommelse	RAM-hukommelse:
	512 MByte for styrings-anvendelse
	512 MByte for Windows-anvendelser
	Harddisk
	13 GByte for TNC-filer
	 13 GByte for Windows-data, heraf er ca. 13 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)
	■ Z X P5/Z



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 ikke, bekræft med Button OK
- ► TNC-softwaren bliver automatis startet, i iTNC Control Panel vises statusmeldingen **Starting**, **Please wait...**



Sålænge iTNC Control Panel bliver vist (se billedet), må endnu ingen andet Windows-program startes hhv. betjenes. Når iTNC-softwaren er startet med succes, minimerer Control Panel´et 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 P	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 netværks-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 XP systemet til ethvert tidspunkt tilstrækkelig

- 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.



Vær opmærksom på følgende forudsætninger ved software-installationer:

Programmet der skal installeres må Windows-computeren ikke belastes til grænsen af sin ydeevne (256 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.

Virenscanner skal De principielt så kun anvende, når TNC`en netop nu ingen NC-program afvikler. HEIDENHAIN anbefaler, at anvende virenscanner enten direkte efter indkoblingen eller direkte før udkoblingen af styringen.

HEIDENHAIN iTNC 530



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 530anvendelsen.

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 akseretningstaster) forbliver aktive.

Efter at en ny bruger har anmeldt sig, er iTNC-billedskærmen igen synlig.

1

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 nedkørsel, 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)



Vælg funktion for afslutning af iTNC 530-brug: Tryk kontakten Stop iTNC

- Efter at De har trykket NØD-STOP-tasten bekræft iTNC-meldingen med knappen Yes: iTNC-brugen standses
- ▶ iTNC-Controlpanelet bliver aktiv. Med knappen Restart iTNC kan De nystarte iTNC 530 igen

For at afslutte Windows vælger De

- ▶ knappen Start
- Menpunktet Shut down...
- påny menupunktet Shut down
- ▶ og bekræft med OK



iTNC Contr	ol Panel 🔀 🔀
8	iTNC Software is still running! Press emergency stop before you continue. Stop now?
	Yes No

15.3 Udkoble iTNC 530

Afslutning af Windows

Hvis De forsøger, at afslutte Windows medens iTNC-softwaren endnu er aktiv, afgiver styringen en advarsel (se billedet).



Pas på!

Før De bekræfter med OK, skal nødstop-tasten ubetinget trykkes. I modsat fald kan der opstå datatab eller maskinen blive beskadiget.

Ifald De bekræfter med OK, bliver iTNC-softwaren kørt ned og herefter Windows afsluttet.



Pas på!

Windows inblænder efter nogle sekunder sin egen advarsel (se billedet), 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

叫

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 netzværk-specialist.

Tilpasse indstillinger

I udleveringstilstanden indeholder iTNC 530 to netværks-forbindelser, den **Local Area Connection** og **iTNC Internal Connection** (se billedet).

Local Area Connection er forbindelsen af iTNC´en til Deres netværk. Alle de fra Windows XP her kendte indstillinger må De tilpasse til Deres netværk (se herom i Windows XP 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 netværks-adresse er forindstillet på **192 168 252 253** og må ikke kollidere med Deres firmanetværk, subnettet **192.168.254.xxx** må altså ikke være tilstede. Sæt Dem ved adressekonflikter evt. i forbindelse med HEIDENHAIN.

Optionen **Obtain IP adress automatically** (Henføre netværksadresse automatisk) må ikke være aktiv.





Adgangsstyring

Administratoren har adgang til TNC-drevene D, E og F. Pas på, at dataerne på disse partitioner delvis er binært kodet og kan føre til skrivende adgang til udefinerede forhold i iTNC`en.

Partitionerne D, E og F har adgangsret til brugergrupperne **SYSTEM** og **Administrators**. Med gruppen **SYSTEM** bliver sikret, at Windowsservice, som starter styringen, får adgang. Med gruppen **Administrators** bliver opnået, at sand-tids-regneren i iTNC en over **iTNC Internal Connection** får 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

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
- **RS232:**\: Serielt interface 2
- TNC: \: Data-Partition for iTNC

Herudover kan endnu yderligere netdrev være tilstede, som De har opbundet over Windows-Explorer.

빤

Pas på, at data-drevet i iTNC'en vises under navnet **TNC:** i fil-styringen. Dette drev (Partition) besidder i Windows-Explorer navnet **D**.

Underbiblioteker på TNC-drevet (f.eks. **RECYCLER** og **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) bliver anlagt af Windows XP og må ikke slettes af Dem.

Med maskin-parameter 7225 kan De definere Drevbogstaver, som i fil-styringen i TNC'en ikke skal vises

Når De i Windows-Explorer har opbundet et nyt netdrev, skal De evt. aktualisere TNC-displayet for de til rådighed værende drev:

- Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Sæt det lyse felt til venstre i drev-vinduet
- Skift softkey-listen til det andet plan
- Aktualisere drev-billede: Tryk softkey AKT. BAUM

MANUEL F	il styring				
TNC:\DUMPPGM	17000.H TNC:\DUMPPGM*.*				M
1320 130GRAF > 11AWT > 11BHB > 11DEMO	Fil-navn NEU FRAES_2 NEU NEU	BAK CDT CDT	331 05.10. 11062 27.04. 4768 27.04.	Statu 20(20(s [
DUMPPGM Cidxf FictureMes FixtureLib F	NULLTAB Cap deu01 Hzp1 (h1	D DXF DXF DXF H	1276 18.04. 856 18.04. 1707k 24.08. 183k 20.10. 22611 18.01. 686 27.04.	204 204 -M 204 204 204 204+	
☐H1 ☐HGB ☐MHL > _NEWDEMO	1639 17000 17002 17011	H H H H	7832k 12.07. 1694 27.07. 5650 27.04. 290 19.04. 472 27 04	20(+ 20(S-E-+ 20(+ 20(+ 20(+	Python Demos
□PENDELN □service □SKI ▷smarTNC	168 11 11	H H H	466 27.04. 818 27.04. 352 27.04. 412 27.04.	20(20(+ 20(20(
<pre>> □thcguide > □zyklen > □C:</pre>	15 3507 35071	H H H	450 27.04. 1102 19.05. 542 27.04.	20(Info 1/3
	S0 UDJekter > 19187.1kByter URLG COPY RBC→XYZ	VALG TYPE	FIL	SIDSTE FILER	SLUT



Data-overførsel til iTNC 530



叫

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 ud fra iTNC på en vilkårlig computer få adgang og overføre filer. De må bestemte fil-typer dog kun starte med en data-overførsel fra iTNC'en. Grunden hertil er, at ved overførsel 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)
- smarT.NC unit-programmer (endelse .HU)
- smarT.NC kontur-programme (endelse .HC)
- DIN/ISO-programmer (endelse .I)
- 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)

Fremgangsmåde ved data-overførsel: Se "Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr", side 132.

ASCII-filer

ASCII-filer (Filer med endelsen .A), kan De uden begrænsninger over kopiere explorer.



Vær opmærksom på, at alle filer, som De vil bearbejde på TNC´en, skal være gemt på drev D.

SYMBOLE

3D-fremstilling ... 578 3D-korrektur Peripheral Milling ... 212

A

Åbne konturhjørner: M98 ... 273 Adaptiv tilspændingsregulering ... 609 Ændre spindelomdr.tal ... 80 Afbryde en bearbejdning ... 590 AFC ... 609 Afhængige filer ... 638 Afvikling af 3D-data ... 443 Animation af PLANE-funktion ... 489 ASCII-filer ... 156 Automatisk programstart ... 599 Automatisk snitdataberegning ... 198, 213 Automatisk værktøjs-opmåling ... 196

В

Bahnfunktioner Banebevægelser Polarkoordinater Cirkelbane med tangential tilslutning ... 245 Cirkelbane om Pol CC ... 244 Retlinie ... 244 retvinklede koordinater Cirkelbane med fastlagt radius ... 236 Cirkelbane med tangential tilslutning ... 238 Cirkelbane om cirkelmidtpunkt CC ... 235 Oversigt ... 230, 243 Retlinie ... 231 Banefunktioner Grundlaget ... 222 Cirkler og cirkelbuer ... 224 Forpositionering ... 225 Betjeningsfelt ... 49 Bibliotek ... 115, 121 blokvis ... 121 kopiere ... 125 slette ... 126

В

Billedskærmen ... 47 Billedskærms-opdeling ... 48 Blok indføje, ændre ... 143 slette ... 143 Blokforløb ... 594 efter strømudfald ... 594 Borecykler ... 308 Borefræsning ... 326 Borgevindfræsning ... 343 Boring ... 312, 318, 323 Fordybet startpunkt ... 325 Bruger-parametre ... 654 Brugerparametre generelle for 3D-tastsystemer ... 655 for bearbeidning og programafvikling ... 667 for ekstern dataoverførsel ... 655 for TNC-displays, TNCeditor ... 659 maskinspecifikke ... 639

С

Centrering ... 310 Cirkelbane ... 235, 236, 238, 244, 245 Cirkelcentrum ... 234 Cirkulær lomme Skrubbe+slette ... 367 Cykler og punkt-tabeller ... 306 Cyklus definere ... 299 Gruppen ... 300 kalde ... 301 Cylinder ... 568 Cylinder-overflade ... 414, 416 Bearbejde et trin ... 419 Konturfræsning ... 421

D

Datainterface anvise ... 626 indrette ... 625 Stikforbindelser ... 669 Dataoverførings-hastighed ... 625 Dataoverførings-software ... 627

D

Datasikring ... 114 Delefamilien ... 531 Dialog ... 140 Dim.faktor ... 467 Downloade hjælpefiler ... 172 Drejeakse Reducere visning: M94 ... 287 vejoptimeret kørsel: M126 ... 286 Dreining ... 466 Driftsarter ... 50 Driftstider ... 649 Dvæletid ... 476 Dybdeboring ... 323 Fordybet startpunkt ... 325 Dybdesletfræs ... 409 Dykfræsning i transformeret plan ... 509

Е

Ekstern dataoverførsel iTNC 530 ... 132 iTNC 530 med Windows XP ... 691 Ellipse ... 566 Emne-positioner absolutte ... 111 inkrementale ... 111 Ethernet-interface Introduktion ... 629 konfigurere ... 632 Tilslutning og frakobling af netværks drev ... 134 Tilslutnings-muligheder ... 629 Externt indgreb ... 652

F

Fase ... 232 Fastlæg henføringspunkt ... 81 uden 3D-tastsystem ... 81 Fastlægge emne-materiale ... 214 FCL ... 622 FCL-Funktion ... 8 Fejlliste ... 163 Fejlmeldinger ... 162, 163 Hjælp ved ... 162 udlæse ... 541

ndex

F

Fil blokvis ... 121 Fil-status ... 117 Fil-styring ... 115 Afhængige filer ... 638 Beskytte en fil ... 129 Biblioteker ... 115 blokvis ... 121 kopiere ... 125 ekstern dataoverførsel ... 132 Fil blokvis ... 121 Fil-navn ... 114 Fil-type ... 113 Funktions-oversigt ... 116 kalde ... 117 konfigurere med MOD ... 637 Kopiering af filer ... 122 Kopiering af tabeller ... 124 Markering af filer ... 127 Omdøbe en fil ... 129 Overskrivning af filer ... 123 Shortcuts ... 131 Slette fil ... 126 Valg af fil ... 118 Firkant lomme Skrubbe+slette ... 362 Firkanttappe ... 380 FN xx: Se Q-parameter-programmering Forarbejde DXF-filer ... 250 Forboring ... 310 Fordybet startpunkt ved boring ... 325 Forlade kontur ... 226 Formatinformationer ... 679 Formularbillede ... 219 Fremskaffelse af bearbejdningstid ... 583 Fremstilling i 3 planer ... 577

G

Gennemføre en software-update ... 624 Gentilkørsel til kontur ... 596 Gevindboring med kompenserende patron ... 328 uden kompenserende patron ... 330, 332 Gevindfræsning grundlaget ... 335 Gevindfræsning indv. ... 337 Globale programindstillinger ... 602

G

Grafik Billeder ... 576 Udsnit-forstørrelse ... 581 ved programmering ... 148, 150 Udsnitsforstørrelse ... 149 Grafisk simulation ... 582 Vise værktøj ... 582 Grundlaget ... 108

Н

Harddisk ... 113 Helcirkel ... 235 Helix-borgevindfræsning ... 347 Helix-interpolation ... 245 Henføringssystem ... 109 Hjælp ved fejlmeldinger ... 162 Hjælpeakser ... 109 Hjælpe-funktioner for baneforholdene ... 269 for drejeakser ... 285 for koordinatangivelser ... 266 for laser-skæremaskiner ... 294 for programafviklings-kontrol ... 265 for spindel og kølemiddel ... 265 indlæs ... 264 Hjælpesystem ... 167 Hjørne-runding ... 233 Hovedakser ... 109 Hulkreds ... 391

I

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. ... 587, 640 Ilgang ... 192 Inddeling af programmer ... 154 Indføj kommentarer ... 155 Indikerede værktøjer ... 200 Indkoblina ... 66 Indlæs spindelomdrejningstal ... 205 Indstille systemtid ... 650 Indstille tidszone ... 650 Indstilling af BAUD-rate ... 625 Installere service-pakke ... 624 iTNC 530 ... 46 med Windows XP ... 682

Κ

Klartext-dialog ... 140 Kollisionsovervågning ... 96 Konstant banehastighed: M90 ... 269 Kontextsensitiv hjælp ... 167 Kontur-kæde ... 411, 413 Koordinat-omregning ... 457 Kopiering af programdele ... 145 Kørsel til kontur ... 226 Kørsel væk fra konturen ... 279 Kugle ... 570

L

Læresnit ... 613 Læse systemdata ... 554 Laserskæring, hjælpe-funktioner ... 294 L-blok-generering ... 645 Liste over fejlmeldinger ... 163 Lommeregner ... 161 Look ahead ... 276

Μ

Maskinakse, kørsel ... 70 med det elektroniske håndhjul ... 72, 73 med eksterne retningstaster ... 70 skridtvis ... 71 Maskinfaste koordinater: M91. M92 ... 266 Maskin-parametre for 3D-tastsystemer ... 655 for bearbeidning og programafvikling ... 667 for ekstern dataoverførsel ... 655 for TNC-visning og TNCeditoren ... 659 M-funktioner: Se hjælpe-funktioner **MOD-funktion** forlade ... 620 Oversigt ... 621 vælg ... 620

Ν

NC-fejlmeldinger ... 162, 163 Netværk-indstillinger ... 632 iTNC 530 med Windows XP ... 689 Netværks-tilslutning ... 134 Nøgle-tal ... 623 Notfræsning Skrubbe+slette ... 371 Nulpunkt-forskydning i programmet ... 458 med nulpunkt-tabellen ... 459

0

Opdatere TNC-software ... 624 Options-nummer ... 622 Overfør Akt.-Position ... 141 Overkøre referencepunkter ... 66 Overlappede transformationer ... 602 Overlejre håndhjulspositioneringer: M118 ... 278 Overvågning Kollision ... 96

Ρ

Palette-tabeller afvikle ... 177, 189 Anvendelse ... 174, 178 Overtagelse af koordinater ... 175, 179 vælge og forlade ... 176, 182 Parameter-programmering: Se Qparameter-programmering Parentesregning ... 546 Ping ... 636 Plads-tabel ... 202 PLANE-funktion ... 487 Aksevinkel definition ... 502 Animation ... 489 Automatisk indsvingning ... 504 Dykfræsning ... 509 Eulervinkel-definition ... 495 Inkremental definition ... 501 Positioneringsforhold ... 504 Projektionsvinkel-definition ... 493 Punkt-Definition ... 499 Rumvinkel-definition ... 491 Tilbagestille ... 490 Udvalg af mulige løsninger ... 507 Vektor-definition ... 497 Planfræsning ... 449 Polarkoordinater Grundlaget ... 110 Programmering ... 243 Positionering med manuel indlæsning ... 102 ved transformeret bearbeidningsplan ... 268, 293 Preset-tabel ... 83 Program åbne et nyt ... 138 editere ... 142 inddele ... 154 -opbygning ... 137

Ρ

Programafvikling afbrvde ... 590 Blokforløb ... 594 fortsætte efter en afbrydelse ... 593 Globale programindstillinger ... 602 Oversigt ... 589 Overspringe blokke ... 600 udføre ... 589 Programdele kopiere ... 145 Programdel-gentagelse ... 514 Programforlæg ... 484 Program-kald med cyklus ... 477 Vilkårligt program som underprogram ... 515 Programmér værktøjsbevægelser ... 140 Programmeringshjælp ... 486 Program-navn: Se fil-styring, fil-navn Program-styring: Se fil-styring Program-test Indstille hastighed ... 575 indtil en bestemt blok ... 588 Oversigt ... 584 udføre ... 587 Punktmønster Oversigt ... 390 på cirkel ... 391 på linier ... 393 Punkt-tabeller ... 304

Q

Q-parameterprogrammering ... 528, 550 Betingede spring ... 537 Matematiske grundfunktioner ... 532 Øvrige funktioner ... 540 Programmeringsanvisninger ... 529, 551, 552, 553, 556, 557, 559 Vinkelfunktioner ... 535 Q-parametre forbelagte ... 560 kontrollere ... 539 Overføre værdier til PLC'en ... 545

R

Radiuskorrektur ... 209 Indlæsning ... 210 Udv.hjørne, indv.hjørne ... 211 Råemne definering ... 138 Reifning ... 314 Retlinie ... 231, 244 Rund not Skrubbe+slette ... 375 Rund tap ... 384

S

Sammenkædninger ... 517 Set ovenfra ... 576 Sidesletfræs ... 410 Skift mellem store-/små bogstaver ... 157 Skifte Akser ... 605 Skifte buffer-batterier ... 680 Skråflade ... 446 Skrubning: Se SL-cyklus, skrubbe Skruelinie ... 245 SL-cvkler Cyklus kontur ... 400 Forboring ... 405 Grundlaget ... 397, 432 Kontur-data ... 404 Kontur-kæde ... 411, 413 Overlappede konturer ... 401, 436 Sletfræs dybde ... 409 Sletfræs side ... 410 Udskrubning. ... 406 SL-cykler med konturformel Snitdata-beregning ... 213 Snitdata-tabel ... 213 Software-nummer ... 622 Software-optioner ... 676 Søgefunktion ... 146 SPEC FCT ... 484 Specialfunktioner ... 484 Speilning ... 464 Spindel-orientering ... 478 Status-visning ... 53 generelle ... 53 vderligere ... 55 Sti ... 115 Stikforbindelser datainterface ... 669 String-parameter ... 550 Styring af henf.punkter ... 83 Svingakser ... 288, 289

Index

Т

Tastcykler: Se bruger-håndbogen tastsystem-cykler Tastsystem-overvågning ... 281 Teach In ... 141, 231 Tekniske data ... 672 iTNC 530 med Windows XP ... 683 Tekst-fil åbne og forlade ... 156 Editerings-funktioner ... 157 Finde dele af tekst ... 160 Slette-funktioner ... 158 Tekst-variable ... 550 Teleservice ... 651 Teste netværk-forbindelser ... 636 Tilbehør ... 63 Tilspænding ... 79 ændre ... 80 ved drejeakser, M116 ... 285 Tilspænding i millimeter/spindelomdrejning: M136 ... 275 Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 ... 274 Tilspændingsregulering, automatisk ... 609 TNCguide ... 167 TNCremo ... 627 TNCremoNT ... 627 Transformation af bearbeidningsplan ... 90, 468 Cyklus ... 468 Ledetråd ... 472 manuelt ... 90 Transformering af bearbeidningsplan ... 90, 468, 487 Trigonometri ... 535

U

Uddrejning ... 316 Udgavenumre ... 623 Udkobling ... 69 Udskiftning af tekster ... 147 Udvendig gevindfræsning ... 351 Udviklingsstand: ... 8 Underprogram ... 513 Undersænkning bagfra ... 320 Undersænkningsgevindfræsning ... 339 Universal-boring ... 318, 323 USB-interface ... 682 USB-udstyr tilslutte/fjerne ... 135

V

Vælg kontur fra DXF ... 257 Vælg måleenhed ... 138 Vælg værktøjstype ... 198 Vælge positioner fra DXF ... 260 Værktøjs-data Delta-værdier ... 194 indikere ... 200 indlæse i et program ... 194 indlæsning i tabellen ... 195 kalde ... 205 Værktøjs-indsats-fil ... 597 Værktøjs-indsatstest ... 597 Værktøjs-korrektur Længde ... 208 Radius ... 209 Værktøjs-længde ... 193 Værktøjs-navn ... 193 Værktøjs-nummer ... 193 Værktøjs-opmåling ... 196 Værktøjs-radius ... 194 Værktøjs-skærmat. ... 198, 215 Værktøjs-tabel editere, forlade ... 199 Editeringsfunktioner ... 199 Indlæsemuligheder ... 195 Værktøjsveksel ... 206 Valg af henføringspunkt ... 112 Vinkelfunktioner ... 535 Vise hjælp-filer ... 648

W

Windows XP ... 682 Windows-anmeldelse ... 684 WMAT.TAB ... 214

Übersichtstabelle: Zusatz-Funktionen

М	Virkemåde Virkning på blok -	Start	Slut	Side
M00	Programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE		-	Side 265
M01	Valgfrit programafviklings STOP		-	Side 601
M02	Programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1			Side 265
M03 M04 M05	Spindel IND medurs Spindel START modurs Spindel STOP	-		Side 265
M06	Værktøjsveksel/programafvik. STOP (afhængig af maskin-prameter)/sindel STOP		-	Side 265
M08 M09	Kølemiddel IND Kølemiddel UD	-		Side 265
M13 M14	Spindel INDE medurs/kølemidd INDE Spindel INDE modurs/kølemiddel INDE			Side 265
M30	Samme funktion som M02		-	Side 265
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)	-		Side 301
M90	Kun i slæbe drift: Konstant banehastighed ved hjørner			Side 269
M91	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet			Side 266
M92	l en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. på en værktøjsveksel-position	-		Side 266
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360°			Side 287
M97	Bearbejdning af små konturtrin		-	Side 271
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer		-	Side 273
M99	Blokvis cyklus-kald		-	Side 301
M101 M102	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, ved udløbet brugstid M101 tilbagestilling	-		Side 207
M103	Tisp. ved indstikning reducering af faktor F (procentual værdi)			Side 274
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen			Side 268
M105 M106	Gennemføre bearbejdning med anden $k_{\rm V}$ -faktor Gennemføre bearbejdning med første $k_{\rm V}$ -faktor			Side 667
M107 M108	Undertrykke fejlmelding ved tvillingværktøjer med overmål M107 tilbagestilling			Side 206

Μ	Virkemåde Virkning på blok -	Start	Slut	Side
M109	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret			Side 276
M110	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (kun tilspændings-reducering)			
M111	Tilbagestille M109/M110			
M114 M115	Autom. Korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser Tilbagestille M114	-		Side 288
M116 M117	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min Tilbagestille M116			Side 285
M118	Overlejring ved håndhjuls-positionering under programafviklingenn			Side 278
M120	Foruberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)			Side 276
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke			Side 270
M126 M127	Køre drejeakser vejoptimeret M126 tilbagestilles			Side 286
M128 M129	Bibeholde position af værktøjsspids ved positionering af svingakse (TCPM) Tilbagestille M128			Side 289
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem			Side 268
M134 M135	Præc.stop ved ikke tangentiale konturovergange ved positioneringer med drejeakser Tilbagestille M134			Side 292
M136 M137	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning Tilbagestille M136			Side 275
M138	Valg af svingakse			Side 292
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning			Side 279
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning			Side 281
M142	Slette modale programinformationer			Side 282
M143	Slette grunddrejning			Side 282
M144 M145	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende Tilbagestille M144			Side 293
M148 M149	Automatisk løfte værktøj op fra konturen ved NC-stop Tilbagestille M148			Side 283
M150	Undertrykke endekontaktmelding (blokvis virksom funktion)			Side 284
M200 M201 M202 M203 M204	Laserskæring: Direkte udlæsning af programmeret spænding Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af strækningen Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af hastigheden Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (rampe) Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (Puls)			Side 294

Funktionsoversigt DIN/ISO iTNC 530

M-Funk	tioner
M00	Programafvikling STOP/spindel STOP/ kølemiddel UDE
M01 M02	Valgfrit programafviklings STOP Programafviklings STOP/Spindel STOP/Kølemiddel UDE/evt. slet status-visning (afhængig af maskin- parameter)/Tilbagespring til blok 1
M03 M04 M05	Spindel IND medurs Spindel START modurs Spindel STOP
M06	Værktøjsveksel/programafvikling STOP (afhængig af maskin-parameter)/spindel STOP
M08 M09	Kølemiddel IND Kølemiddel UD
M13 M14	Spindel INDE medurs/kølemiddel INDE Spindel INDE modurs/kølemiddel INDE
M30	Samme funktion som M02
M89	Fri hjælpe-funktion eller Cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin- parameter)
M90	Kun i slæbe drift: Konstant banehastighed ved hjørner
M99	Blokvis cyklus-kald
M91	l en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til
M92	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. til værktøjsveksel-positionen
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360°
M97 M98	Bearbejdning af små konturtrin Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer
M101	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, ved udløbet brugstid
M102	M101 tilbagestilling
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres med faktor F (procentuel værdi)
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen
M105 M106	Gennemføre bearbejdning med anden kv-faktor Gennemføre bearbejdning med første kv-faktor
M107	Undertrykke fejlmelding ved tvillingværktøjer med
M108	M107 tilbagestilling

M-Funl	ktioner
M109 M110	Konstant banehastighed på værktøjsskæret (Tilspændings-forhøjelse og -reducering) Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (kun
M111	tilspænding-reducering) M109/M110 tilbagestilling
M114 M115	Autom. korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser M114 tilbagestilling
M116 M117	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min Tilbagestille M116
M118	Overlejre håndhjul-positionering under programafviklingen
M120	Foruberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke
M126 M127	Køre drejeakser vejoptimeret M126 tilbagestilles
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (TCPM)
M129	Tilbagestille M128
M130	l positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem
M134 M135	Præc.stop ved ikke tangentiale konturovergange ved positioneringer med drejeakse M134 tilbagestille
M136 M137	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning Tilbagestille M136
M138	Valg af svingakse
M142	Slette modale programinformationer
M143	Slette grunddrejning
M144	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL- positioner ved blokende tilbagastilla M144
M150	
M200	Lasorskæring: Dirokto udlæsning af programmorot
M200	spænding laserskæring: Lidims spænding som funktion af
M202	strækningen Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af
M203	hastigheden Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af
M204	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (Puls)



G-funktioner

Værktøjs-bevægelser

- G00 Retlinie-interpolation, kartesisch, i ilgang
- G01 Retlinie-interpolation, kartesisk
- G02 Cirkel-interpolation, kartesisk, medurs
- G03 Cirkel-interpolation, kartesisk, modurs
- G05 Cirkel-interpolation, kartesisk, uden drejeretnings angivelse
- G06 Cirkel-interpolation, kartesisk, tangential konturtilslutning
- G07* Akseparallel positionerings-blok
- G10 Retlinie-interpolation, polar, i ilgang
- G11 Retlinie-interpolation, polar
- G12 Cirkel-interpolation, polar, medurs
- G13 Cirkel-interpolation, polar, modurs
- G15 Cirkel-interpolation, polar, uden drejeretnings angivelse
- G16 Cirkel-interpolation, polar, tangential konturtilslutning

Fase/runding/kontur tilkørsel hhv. frakørsel

- G24* Affasning med faselængde R
- G25* Hjørne-runding med R
- G26* Blød (tangential) tilkørsel til en kontur med radius R
 G27* Blød (tangential) tilkørsel til en kontur
 - med radius R

Værktøjs-definition

G99*	Med værktøjs-nummerT, længde L, radius R
------	--

Værktøjs-radiuskorrektur

- G40 Ingen værktøjs-radiuskorrektur
- G41 Værktøjs-banekorrektur, til venstre for konturen
- G42 Værktøjs-banekorrektur, til højre for konturen
- G43 Akseparallel korrektur for G07, forlængelse
- G44 Akseparallel korrektur for G07, forkortelse

Råemne-definition for grafik

G30	(G17/G18/G19) Minimal-punkt

G31 (G90/G91) Maximal-punkt

Cykler for fremstilling af boringer og gevind

G240	Centrering
0000	D '

- G200 Boring G201 Reifning
- G202 Uddreining
- G203 Universal-boring
- G204 Undersænkning bagfra
- G205 Universal-dybdeboring
- G206 Gevindboring med kompenserende patron
- G207 Gevindboring uden kompenserende patron
- G208 Borefræsning
- G209 Gevindboring med spånbrud

G-funktioner

Cykler for fremstilling af boringer og gevind

- G262 Gevindfræsning
- G263 Undersænknings-gevindfræsning
- G264 Borgevindfræsning
- G265 Helix-borgevindfræsning
- G267 Fræsning af udv. gevind

Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter

- G251 Firkantlomme komplet
- G252 Rund lomme komplet
- G253 Not komplet
- G254 Rund not komplet
- G256 Firkanttappe
- G257 Runde tappe

Cykler for fremstilling af punktemønster

- G220 Punktmønster på cirkel
- G221 Punktmønster på linier

SL-cykler gruppe 2

- G37 Kontur, definition af delkontur-underprogramnummer
- G120 Kontur-data fastlægge (gyldig fra G121 til G124)
- G121 Forboring
- G122 Konturparallel skrubning
- G123 Dybde-sletfræs
- G124 Side-sletfræs
- G125 Kontur-kæde (åben kontur bearbejdning)
- G127 Cylinder-overflade
- G128 Cylinder-overflade notfræsning

Koordinat-omregninger

- G53 Nulpunkt-forskydning fra nulpunkt-tabellen
- G54 Nulpunkt-forskydning i program
- G28 Speiling af kontur
- G73 Drejning af koordinatsystemet
- G72 Dim.faktor, kontur formindske/forstørre
- G80 Transformation af bearbejdningsplan
- G247 Henf.punkt fastlæggelse

Cyklen for nedfræsning

- G60 Afvikling af 3D-data
- G230 Nedfræsning af plan flade
- G231 Nedfræsning af vilkårlig skrå flade

*) blokvis virksom funktion

Tastsystem-cykler for registrering af en skråflade

- G400 Grunddrejning over to punkter
- G401 Grunddrejning over to boringer
- G402 Grunddrejning over to tappen
- G403 Kompensere en grunddrejning over en drejeakse
- G404 Fastlæg grunddrejning
- G405 Kompensering for skråflade over C-akse

G-funktioner

Tastsystem-cykler for henf.punkt fastlæggelse

G408	Henføringspunkt midt i not
G409	Henføringspunkt midt i trin
G410	Henføringspunkt indv. firkant
G411	Henf.punkt udv. firkant
G412	Henf.punkt indv. cirkel
G413	Henf.punkt udv. cirkel
G414	Henføringspunkt udv. hjørne
G415	Henføringspunkt indv. hjørne
G416	Henf.punkt hulkreds-midte
G417	Henf.punkt i tastystem-akse
G418	Henf punkt i midten af 4 boringer

G419 Henføringspunkt i valgbar akse

Tastsystem-cykler for emne-opmåling

G55	Måling af vilkårlig koordinat
G420	Måling af vilkårlig vinkel
G421	Måling af boring
G422	Måling af rund tap
G423	Måling af firkant lomme
G424	Måling af firkantet tap
G425	Måling af not
G426	Måling af trinbredde
G427	Måling af vilkårlige koordinater
G430	Måling af hulkreds-midte
G431	Måling af vilkårligt plan

Tastsystem-cykler for kinematik-opmåling

G450	Kalibrering af TT 120
G481	Måling af værktøjs-længde
G482	Måling af værktøjs-radius
G483	Måling af værktøjs-længde og -radius

Tastsystem-cykler for værktøjs-opmåling

G480	Kalibrering af TT 120
G481	Måling af værktøjs-længde
G482	Måling af værktøjs-radius
G483	Måling af værktøjs-længde og -radius
Special-	cykler
G04*	Dvæletid med F sekunder
G36	Spindel-orientering
G39*	Program-kald
G62	Toleranceafvigelse ved hurtig konturfræsning
G440	Måling af akseforskydning
G441	Hurtig tastning

Bearbejdnings-plan fastlægning

G17	Plan X/Y, værktøjs-akse Z
G18	Plan Z/X, værktøis-akse Y

- G19 Plan Y/Z, værktøjs-akse X
- G20 Værktøjs-akse IV

Målangivlse

G90	Målangivelse absolut
-----	----------------------

G91 Målangivelse inkremental

G-funktioner

Måleenhed

- G70 Måleenhed tomme (fastlæg ved programbegyndelse)
- G71 Måleenhed millimeter (fastlægges ved programstart)

Specielle G-funktioner		
G29 G38 G51* G79* G98*	Sidste positions-Sollværdi som pol (cirkelcentrum) Programafviklings-STOP Værktøjs-forvalg (ved centralt værktøjs-lager) cyklus-kald Label-nummer fastsæt	
*) blokvi	is virksom funktion	
Adress	ser	
% %	Program-start Program-kald	
#	Nulpunkt-nummer med G53	
A B C	Drejebevægelse om X-akse Drejebevægelse om Y-akse Drejebevægelse om Z-akse	
D	Q-parameter-definitioner	
DL DR	Slitage-korrektur længde med T Slitage-korrektur radius med T	
E	Tolerance med M112 og M124	
F F F	Tilspænding Dvæletid med G04 Dim.faktor med G72 Faktor F-reducering med M103	
G	G-funktioner	
H H H	Polarkoordinat-vinkel Drejevinkel med G73 Grænsevinkel med M112	
I	X-koordinat for cirkelcentrum/pol	
J	Y-koordinat for cirkekcentrum/pol	
К	Z-koordinat for cirkelcentrum/Pol	
L L	Fastlæg et label-nummer med G98 Spring til et label-nr. Værktøjs-længde med G99	
Μ	M-Funktioner	
Ν	Bloknummer	
P P	Cyklus-parameter i bearbejdningscykler Værdi eller O-parameter i O-parameter-definition	

Parameter Q

Q

Adresser	
R	Polarkoordinat-radius
R	Cirkel-radius med G02/G03/G05
R	Rundings-radius med G25/G26/G27
R	Værktøjs-radius med G99
S	Spindelomdrejningstal
S	Spindel-orientering med G36
T	Værktøjs-definition med G99
T	Værktøjs-kald
T	Næste værktøj med G51
U	Akse parallel med X-akse
V	Akse parallel med Y-akse
W	Akse parallel med Z-akse
X	X-akse
Y	Y-akse
Z	Z-akse
*	blokende

Konturcykler

Program-opbygning ved bearbejdning med flere værktøjer	
Liste for kontur-underprogram	G37 P01
Kontur-data definere	G120 Q1
Bor definere/kalde Konturcyklus: Forboring cyklus-kald	G121 Q10
Skrubfræser definere/kalde Konturcyklus: Udfræsning cyklus-kald	G122 Q10
Sletfræser definere/kalde Konturcyklus: Sletfræse dybde cyklus-kald	G123 Q11
Sletfræser definere/kalde Konturcyklus: Sletfræse side cyklus-kald	G124 Q11
Slut på hoved-program, tilbagespring	M02
Kontur-underprogram	G98 G98 L0

Radiuskorrektur for kontur-underprogram

Kontur	Programmerings-rækkefølge af konturelementer	Radius- Korrektur
Indvendig	medurs (CW)	G42 (RR)
(lomme)	modurs (CCW)	G41 (RL)
Udvendig	medurs (CW)	G41 (RL)
(Ø)	modurs (CCW)	G42 (RR)

Koordinat-omregninger

Koordinat- omregning	Aktivering	Udtræk
Nulpunkt- forskydning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spejlning	G28 X	G28
Drejning	G73 H+45	G73 H+0
Dim.faktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbejdnings- plan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbejdnings- plan	PLANE	PLANE RESET

Q-parameter-definitioner

D	Funktion
00	Anvisning
01	Addition
02	Subtraktion
03	Multiplikation
04	Division
05	Roduddragning
06	Sinus
07	Cosinus
08	Roduddragning af kvadratsum c = $\sqrt{a^2 + b^2}$
09	Hvis mindre, spring til label-nummer
10	Hvis ulig med, spring til label-nummer
11	Hvis ulig med, spring til label-nummer
12	Hvis mindre, spring til label-nummer
13	Angle (vinkel fra c sin a og c cos a)
14	Fejl-nummer
15	Print
19	Anvisning PLC

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) 32-1000

 Measuring systems

 [®] +49 (8669) 31-3104

 E-Mail: service.ms-support@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 140**