



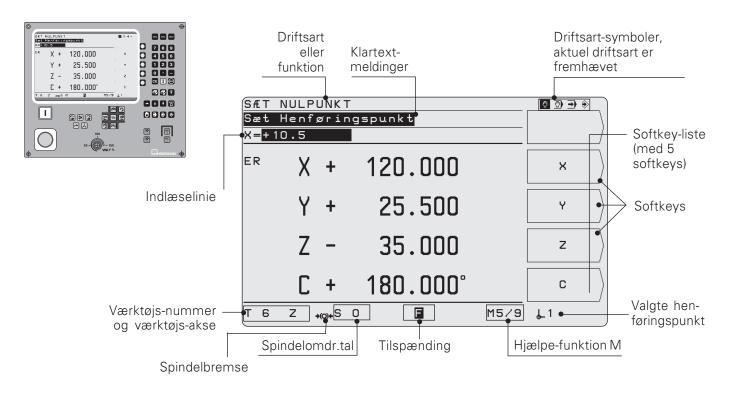
Bruger-håndbog

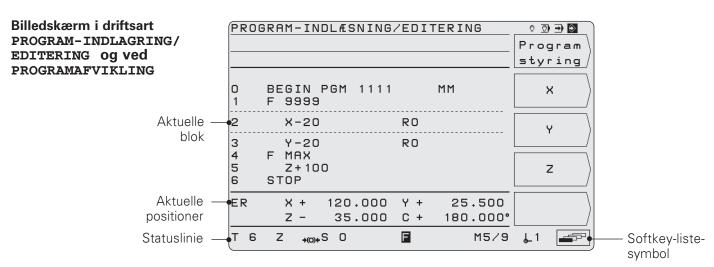
TNC-ledetråden:

Fra emne-tegning til programstyret bearbejdning

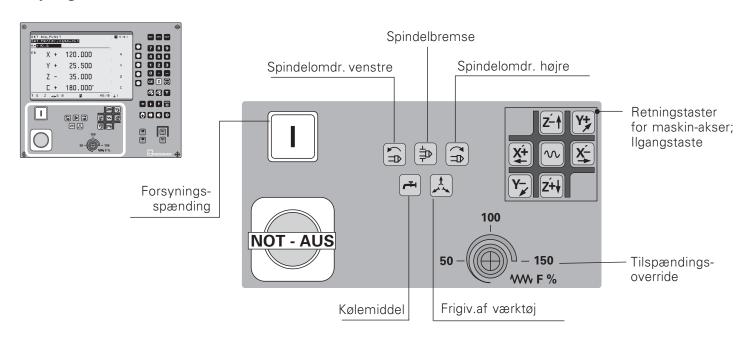
Skridt	Opgave	TNC- driftsart	fra side
	Forberedelse		
1	Valg af værktøj		
2	Emne-nulpunkt for fastlæggelse koordinat-indlæsninger		
3	Fremskaffelse omdrejningstal og tilspænding	vilkårlig	107, 116
4	Indkobling af TNC og maskine		17
5	Overkørsel af referencemærker		17
6	Opspænding af emne		
7	Henf.punkt-fastlæggelse/ fastlæg. af positionsvisning		
7a	med tast-funktioner		33
7b	uden tast-funktioner		31
	Indlæsning og test af programm	er	
8	Indlæsn. af bearbejdningsprogram eller indlæsning over extern datainterface	(�)	59
	eller indlæsning over extern		59 103
9	eller indlæsning over extern datainterface Testkørsel: Afvik. af bearbejdnings program uden værktøj blok for	B)	
9	eller indlæsning over extern datainterface Testkørsel: Afvik. af bearbejdnings program uden værktøj blok for blok Hvis nødv.: Optimering af bearbejd		103

Billedskærm

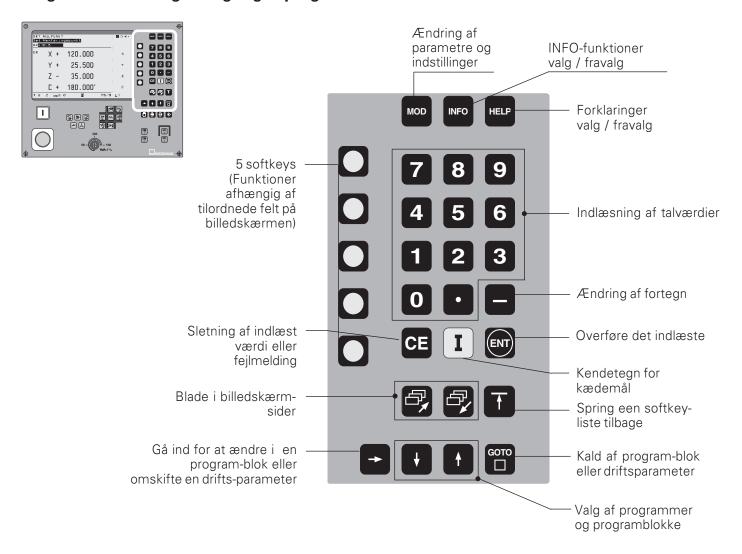




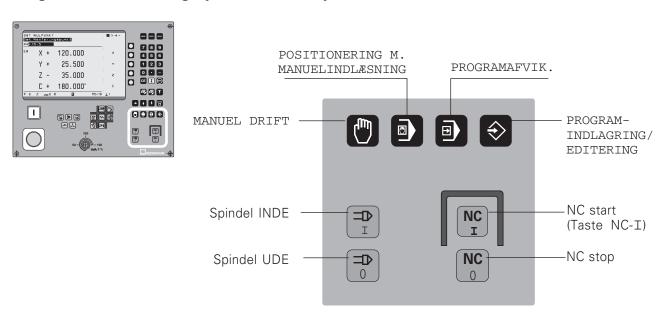
Styring af maskin-funktioner



Valg af funktioner og indlagring af programmer



Valg af driftsart; NC og Spindel start/stop



Indhold

	Gyldighed af håndbogen	
	TNC 124	
	Rigtig brug af håndbogen	
	Særligt vigtige anvisninger i denne håndbogTNC-tilbehør	
	TNC-tilberiør	. 10
1	Grundlaget for positionsangivelse	. 11
	Henføringssystem og koordinatakser	
	Henføringspunkter og positionsangivelser	
	Maskinbevægelser og længdemålesystemer	
	Vinkelangivelse	
2	Brug af TNC 124 – første skridt	17
_		
	Før De begynderIndkobling af TNC 124	
	Driftsarter for TNC 124	
	Funktionerne HELP, MOD og INFO	
	Valg af softkey-funktioner	
	Symboler på TNC-billedskærmen	
	Den indbyggede bruger-vejledning	
	Fejlmeldinger	
	Valg afmålesystem	
	Valg af positionsvisning	
	Begrænsninger i kørselsområde	
3	Manual drift or aprotoing	22
3	Manuel drift og opretning	
	Tilspænding F, Spindeldr.tal S og Hjælpe-funktion M	
	Indlæsning af værktøjs-længde og -radius	
	Kald af værktøjs-data	
	Valg af henføringspunkt	
	Henføringspunkt-fastlæggelse: kørsel til position og indlæsning af Aktværdi	
	Funktioner for henføringspunkt-fastlæggelse	
	Måling af diameter og afstande	
4	Positionering med manuel indlæsning	20
4	Før De bearbejder emnet	
	Hensyntagen til værktøjs-radius	
	Tilspænding F, Spindelomdr.tal S og Hjælpe-funktion M	
	Indlæsning og kørsel til positioner	
	Dybdeboring og gevindboring	
	Borebilleder	
	Hulkreds	
	Hulrækker	
	Fræsning af firkantlomme	
5	Program indlagring	EC
J	TNC 124 i driftsart PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING	
	Indimening of program number	. 55

	Sletning af programmer	60
	Program-indlæsning	61
	Afvikling af program-blokke	62
	Ændring af program-blokke	63
	Sletning af program-blokke	64
	Tilspænding F, Spindelomdrejningstal S og Hjælpe-funktion M	
	Indlæsning af en program-afbrydelse	67
	Kald af værktøjs-data i et program	
	Kald af henføringspunkt	
	Indlæsning af dvæletid	70
c		71
6	Emne-positioner i et program	
	Indlæsning af emne-positioner	
	Overførsel af positioner: Teach-In-drift	/3
7	Borecykler, Borebilleder og Fræsecykler i et program	77
,	Indlæsning af cyklus-kald	
	3 ,	
	Borecykler i et program	
	Fræsning af firkantlomme i et program	
	Flæstillig at tilkatitiottitte i et prograffi	91
8	Underprogrammer og programdel-gentagelser	94
	Underprogram	
	Programdel-gentagelse	
	Trogramaor gonagoloo	
9	Overførsel af programmer via data-interface	100
	Overførsel af et program til TNC'en	
	Udlæsning af et program fra TNC'en	
	Overførsel af værktøjs- og henføringspunkt-tabeller	
4.0	5 () ()	400
10	Programafvikling	
	Enkeltblok	
	Blokfølge	
	Standsning af programafvikling	105
11	Skæredata-beregning, Stopur og lommeregner:	
• • •	INFO-funktion	107
	Skæredata: Beregning af spindelomdrejningstal S og tilspænding F	
	Stopur	
	Regne-funktioner	
	3	
12	Bruger-parametre: MOD-funktionen	111
	Indlæsning af bruger-parametre	111
	Bruger-parametre i TNC 124	
4.0	T. II. O	440
13	Tabeller, Oversigter og Diagrammer	
	Hjælpe-funktioner (M-funktioner)	
	Pin-belægning og tilslutningskabler for datainterface	
	Diagram for emne-bearbejdning	
	Tekniske informationer	
	Tilbehør	118
	Stikordefortegnelse	110

Gyldighed af denne håndbog

Denne håndbog gælder for TNC 124 fra software-version

Progr. 246 xxx 09.

De tre "x" står for vilkårlige cifre.



Udførlige tekniske informationer finder De i den tekniske håndbog for TNC 124.

NC- og PLC-software-numre for Deres TNC

TNC'en viser NC- og PLC-software-numrene efter indkoblingen på billedskærmen.

Forudsat brugsområde

Udstyret svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug indenfor industrien.

TNC 124

TNC-familien

Hvad betyder egentlig "NC"?

Det tyske begreb for "NC" (Numerical Control) lyder

"numerisk styring", altså "Styring med hjælp af tal".

Moderne styringer som TNC'erne fra HEIDENHAIN har derfor en indbygget computer.

De kaldes derfor "CNC" (Computerized NC).

HEIDENHAIN har fra starten bygget NC´ere til fagmanden, som direkte på maskinen indtaster (på tysk "tippen") sit program ind i styringen.

Derfor hedder HEIDENHAIN styringer TNC (Tipp-NC).

TNC 124 er en punkt-til-punkt styring for bore- og fræsemaskiner med indtil tre akser. Yderligere kan TNC 124 vise positionen af en fjerde akse.

Dialog-programmering

Brugeren fastlægger emne-bearbejdningen i et bearbejdningsprogram.

I bearbejdnings-programmet skriver han alle de oplysninger, som TNC'en har brug for til en bearbejdning, f.eks. koordinaterne til mål-positionen, bearbejdningstilspændingen og spindelomdrejningstallet.

Ved **dialog-programmering** ledes brugeren let gennem programindlæsningen ved tryk på en taste eller softkey. TNC'en spørger så automatisk i klartext om alle de oplysninger, der behøves for det pågældende arbejdsskridt.

Rigtig brug af håndbogen

Som **TNC-begynder** tjener denne håndbog som lærebog. Til start formidler den kort nogle vigtige grundla og et overblik over funktionerne i TNC 124.

Derefter bliver hver funktion udførligt forklaret med et eksempel . De bliver altså ikke unødigt plaget med "teori". Som TNC-begynder skal De konsekvent gennemarbejde alle eksempler.

Eksemplerne er bevidst kortfattede; De behøver som regel mindre en 10 minutter, til at indtaste indlæse-eksemplerne.

Som **TNC-expert** foreligger med denne håndbog et reference- og opslagsværk. Den overskuelige opbygning af håndbogen og stikordsfortegnelsen letter Dem med af finde bestemte temaer og emner .

Brugsanvisninger

Skematiske brugsanvisninger supplerer hvert eksempelel i denne håndbog.

De er opbygget på følgende måde:

Driftsarten står over den første anvisning.

Her er tasten
vist, som De
skal trykke på.

Her bliver tast-funktionerne eller arbejdsskridt forklaret.
Om nødvendigt, står her også yderligere informationer.

Indlæs e- opfordring

Her er tasten

Her bliver tast-funktionerne eller arbejdsskridt forklaret.

Om nødvendigt, står her også yderligere informationer.

Følger efter den sidste anvisning nok en pil, bliver brugsanvisningen fortsat på den næste side.

En **indlæse-opfordring** vises ved nogle handlingsforløb (ikke altid) foroven på TNC-billedskærmen.

Er to handlingsforløb adskilt med en **stiplet linie** og ordet **"eller"**, kan De vælge mellem begge handlinger.

Ved nogle handlingsforløb vises yderligere i højre side af billedskærmen, hvad der sker efter trykket på tasten.

Forkortede handlingsforløb

vist, som De

skal trykke på.

Forkortede handlingsforløb udvider eksemplerne og forklaringerne. I dem kendetegner en pil (➤) en ny indlæsning eller et arbejdssskridt.

Særlige anvisninger i denne håndbog

Særlig vigtige informationer står separat i de grå felter. De skal være særlig opmærksom på disse specielle anvisninger. Hvis De ikker er opmærksom på disse anvisninger, kan det f.eks. hænde, at funktionen ikke arbejder, som De havde ønsket eller at emnet eller værktøjet bliver beskadiget.

Symboler i anvisningerne

Jeder Hinweis ist links mit einem Symbol gekennzeichnet, das über die Bedeutung des Hinweises informiert.



Generelle anvisninger,

f.eks. forhold omkring styringen.



Anvisninger fra **maskinfabrikanten**, f.eks. om funktionen må frigives.



Vigtige anvisninger,

f.eks. at der bliver krævet et bestemt værktøj til funktionen.

TNC-tilbehør

Elektroniske håndhjul

De "elektroniske håndhjul" fra HEIDENHAIN letter den præcise manuelle kørsel med akseslæderne.

Som på en konventionel maskine bevirker en drejning på håndhjulet, at maskinslæden bevæger sig en bestemt strækning. Den kørte strækning pr. omdrejning kan De selv vælge.



Det elektroniske håndhjul HR 410

1

Grundlaget for positionsangivelse

Henføringssystem og koordinatakser

Henføringssystem

For at kunne angive en position, bruger man grundlæggende et henføringssystem.

Eksempelvis kan et sted på jorden fastlægges ved hjælp af dets geografiske koordinater (koordinat: lat. "de tilordnede"; størrelser til angivelse hhv. fastlæggelse af positioner) til en "absolut" angivelse af "længde" og "bredde": Nettet af længde- og breddekredse angiver et "absolut henføringssystem" – i modsætning til en "relativ" positionsangivelse, d.v.s. henført til et andet kendt sted.

0°-længdekredsen på billedet til højre løber gennem Greenwich observatoriet i London, 0°-breddegraden er ækvator.

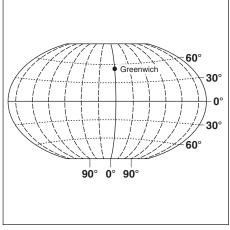


Bild 1.1: Det geografiske koordinatsystem er et absolut henføringssystem

Det retvinklede koordinatsystem

Ved bearbejdningen af et emne på en fræse- eller et boreværk, som er udrustet med en TNC-styring, går man generelt ud fra et kartesisk (= retvinklet, efter den franske matematiker filosof René Descartes, latinsk Renatus Cartesius; 1596 til 1650) koordinatsystem. Koordinatsystemet består af tre akser,som ligger parallelt med de tre maskinakser X, Y og Z; tænker man sig langfingeren på højre hånd i retning mod værktøjsaksen, fra emnet mod værktøjet, så peger den i retning mod den positive Z-akse, tommelfingeren i retning mod den positive X-akse og pegefingeren i retning mod den positive Y-akse.

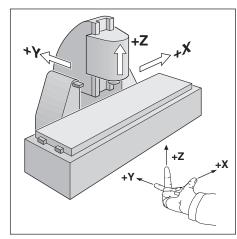


Fig. 1.2: Betegnelser og retninger for maskinakserne på en fræsemaskine

Aksebetegnelser

X, Y og Z er hovedakserne i det koordinatsystem. Hjælpe-akserne U, V og W ligger parallelt med hovedakserne. Drejeakserne bliver betegnet med A, B og C (se fig. 1.3).

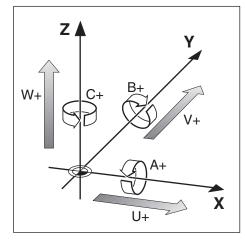


Fig. 1.3: Hoved-, hjælpe- og drejeakserne i det koordinatsystem

Henføringspunkter og positionsangivelser

Henføringspunkt-fastlæggelse

Arbejdstegningen angiver for bearbejdningen et bestemt sted på emnet som "absolut henføringspunkt" (som regel et hjørne af emnet), og herudover eet eller flere steder som relative henføringspunkter. Under forløbet med indlæggelse af henføringspunkter bliver disse henført til det oprindelige absolutte hhv. relative koordinatsystem: emnet bliver – oprettet til maskinakserne – anbragt i en bestemt position relativ til værktøjet, og aksedisplayet sat enten på nul, eller på den tilhørende positionsværdi (f.eks. for at tage hensyn til værktøjs-radius).

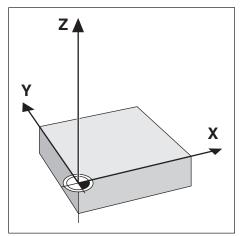


Fig. 1.4: Det oprindelige retvinklede koordinatsystem og emnets nulpunkt er sammenfaldne.

Eksempel: Koordinaten til boring ①:

X = 10 mm

Y = 5 mm

Z = 0 mm (boredybde: Z = -5 mm)

Det retvinklede koordinatsystems nulpunkt ligger på X - aksen 10 mm og på Y - aksen 5 mm i negativ retning fra boring 1.

Med tast-funktionen i TNC 124 er det særdeles let at fastlægge henføringspunkterne.

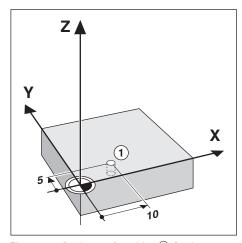


Fig. 1.5: Boringen på position ① fastlægger koordinatsystemet

Henføringspunkter og positionsangivelse

Absolutte emne-positioner

Enhver position på emnet er entydigt fastlagt ved dets absolutte koordinater.

Eksempel: Absolutte koordinater til position ①:

X = 20 mm Y = 10 mmZ = 15 mm

Når De borer eller fræser efter en arbejdstegning med absolutte koordinater, så kører værktøjet **til** koordinaterne.

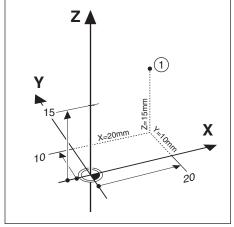


Fig. 1.6: Position ① for eksempel "absolut emne-position"

Inkrementale emne-positioner

En position kan også henføres til den foregående Soll-position: Det relative nulpunkt bliver altså lagt på den foregående Soll-position. Man staler da om **inkrementale koordinater** (inkrement = tilvækst), hhv. et inkremental-mål eller kædemål (da positionerne angives efter hinanden som en kæde).

Inkrementale koordinater bliver betegnet med et I.

Eksempel: Inkrementale koordinater til position ③ henført til position ②

Absolutte koordinater til position 2:

X = 10 mm

Y = 5 mmZ = 20 mm

Inkrementale koordinater til position ③:

IX = 10 mm IY = 10 mmI7 = -15 mm

Når De borer eller fræser efter en arbejdstegning med inkrementale koordinater, så kører De værktøjet **videre mod** koordinaterne.

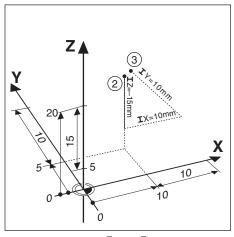


Fig. 1.7: Position ② og ③ for eksempel "inkremental emne-position"

Maskinbevægelser og længdemålesystemer

Programmering af værktøjsbevægelse

Alt efter maskinens konstruktion bevæges i en af akserne enten maskinbordet med det opspændte emne eller emnet.



Når De indlæser værktøjsbevægelsen i et programm, skal De være opmærksom på følgende **grundsætning**: værktøjsbevægelsen skal altid programmeres som om emnet står stille og at værktøjet udfører alle bevægelserne.

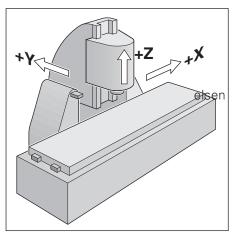


Fig. 1.8: Værktøjet bevæger sig i Y- og Zaksen, i X-aksen maskinbordet

Længdemålesystemer

Vejlængdemålesystemer – længdemålesystemer for lineærakser, vinkelmålesystemer for drejeakser – omsætter maskinaksernes bevægelser til elektriske signaler. TNC 124 behandler signalerne og beregner hele tiden Akt.-positionen for maskinakserne. Ved en strømafbrydelse går samordningen mellem maskinslædepositionen og den beregnede Akt.-position tabt; TNC en kan genskabe denne samordning når De igen indkobler styringen.

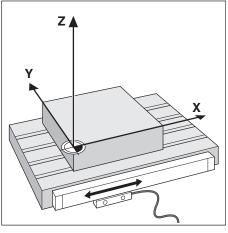


Fig. 1.9: Længdemålesystem for en lineærakse, F.eks. for X-aksen

Referencemærker

På længdemålesystemets målestav er der anbragt eet eller flere referencemærker. Ved kørsel over et referencemærke giver dette et signal, som for TNC en angiver et referencepunkt på målestaven (målestavs-henføringspunkt = maskinfast henføringspunkt). Ved hjælp af disse referencepunkter kan TNC en genskabe samordningen mellem maskinslæde-positionen og den viste Akt.-position.

Ved længdemålesystemer med **afstandskoderede** referencemærker behøver De kun at bevæge maskinaksen maximalt 20 mm (20° ved vinkelmålesystemer) for at genskabe samordningen.

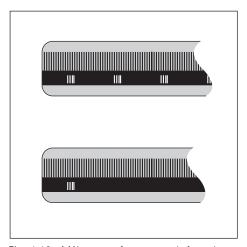


Fig. 1.10: Målestave – foroven med afstandskoderede referencemærker, forneden med eet referencemærke

Vinkelangivelse

For vinkelangivelse er defineret følgende henføringsakser:

Plan	Vinkel-henføringsakse	
X / Y	+ X	
Y / Z	+ Y	
Z / X	+ Z	

Fortegn for drejeretning

Positiv drejeretning er modurs (mod urvisernes drejeretning), når bearbejdningsplanet bliver betragtet i retning af den negative værktøjsakse (se fig. 1.11).

Eksempel: En vinkel i bearbejdningsplanet X / Y

Vinkel	Svarer til
+ 45°	Vinkelhalvering mellem +X og +Y
± 180°	negative X-akse
– 270°	positive Y-akse

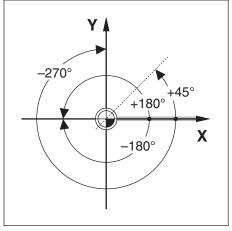
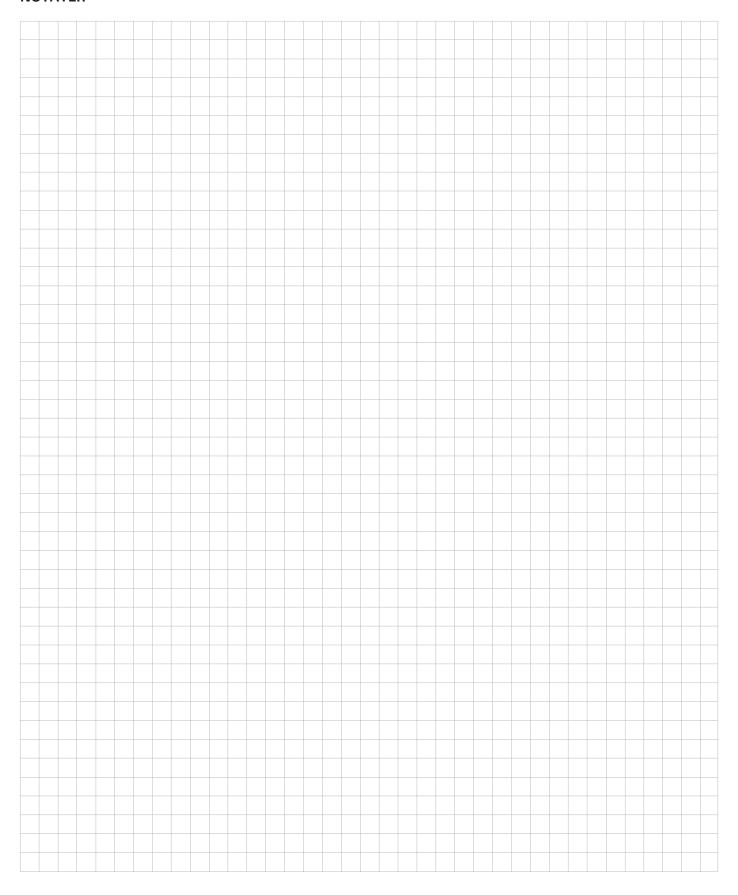


Fig. 1.11: Vinkel og vinkel-henføringsakse, f.eks. i X/Y-planet

NOTATER



2 Brug af TNC 124 – første skridt

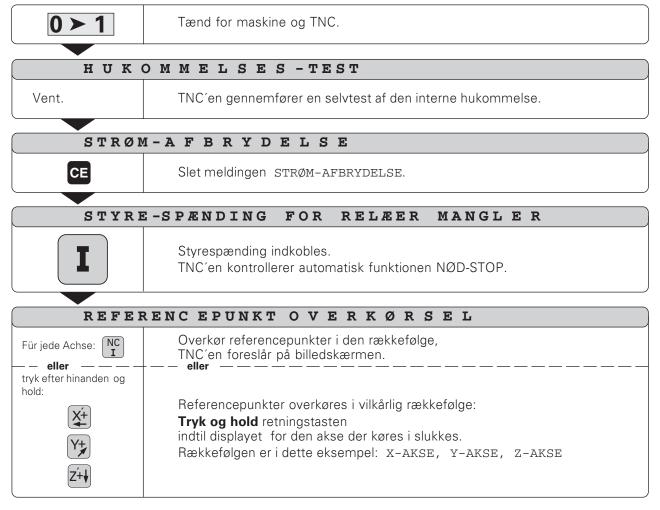
Før De begynder

Hver gang De starter skal De overkøre referencemærkerne:

TNC 124 genskaber igen automatisk, ud fra positionen af referencemærkerne, samordningen mellem maskinslædernes position og displayværdien, som De sidst havde fastlagt dem før udkobling af styringen.

Når De fastlægger et nyt henføringspunkt, indlagrer TNC´en automatisk denne nye samordning.

Indkobling af TNC 124



TNC 124 er nu driftsklar i driftsart MANUEL DRIFT .

Driftsarter for TNC 124

Med driftsarten vælger De, hvilke funktioner i TNC 124 De vil udnytte.

Brugbare funktioner	Driftsart	Taste
Kørsel af maskinakserne med retningstasten, med et elektronisk håndhjul, Skridtvis-positionering; Henføringspunkt-fastlæggelse også med tastfunktioner (f.eks. cirkelcentrum som henføringspunkt); Indlæsning og ændring af spind omdrejningstal og hjælpefunktioner	del-	
Blokvis indlæsning og afvikling af positionerings blokke; Indlæsning af borebilleder og blokvis afvikling; Ændring af spindelomdr.tal, tilspænding, hjælpe-funktioner; Indlæsning af værktøjs-data;	POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING	
Indlagring af arbejdsskridt for småserier i TNC'en ved Indlæsning per tastatur Teach-In; Overførsel af programmer over datainterface	PROGRAM- INDLAGRING/ EDITERING	\(\phi \)
Afvikling af programmer kontinuerligtblokvis	PROGRAM- AFVIKLING	

De kan **altid ændre** driftsart, idet De trykker på tasten for den driftsart De ønsker at skifte til.

Funktionerne HJÆLP, MOD og INFO

Funktionerne HJÆLP, MOD og INFO i TNC 124 kan De ${\it altid}$ kalde.

Kald af funktion:

➤ Tryk på funktionstasten.

Fravalg af funktion:

➤ Tryk igen på funktionstasten.

Funktioner	Betegnelse	Taste
Indbygget brugervejledning: Visning af Grafik og forklar- inger til den aktuelle situation på billedskærmen	HJÆLP	HELP
Ændring af bruger-parametre: Fastlæggelse påny af forholdene omkring TNC 124	MOD	MOD
Skæredata-beregning, Stopur, Regne-funktioner	INFO	INFO

Valg af softkey-funktioner

Softkey-funktionerne står i en eller flere softkey-lister. TNC' en viser antallet af lister med et symbol forneden til højre på billedskærmen. Hvis der ingen symbol vises, står alle de mulige funktioner i den viste softkey-liste

Den aktuelle softkey-liste bliver i symbolet fremstillet som en udfyldt firkant.

Funktions-oversigt

Funktion	Taste
Bladning i softkey-liste: fremad	母
Bladning i softkey-liste: tilbage	母
Spring et softkey-plan tilbage	T



TNC'en viser altid softkeys med hovedfunktionerne for en driftsart når De har trykket på tasten for denne driftsart.

PROGRAM-INDLÆSNING/EDITERING Program styring O BEGIN PGM 11111 MM 1 F 9999 2 X-20 R0 3 Y-20 R0 4 F MAX ER X + 120.000 Y + 25.500 Z - 35.000 C + 180.000° T 6 Z + 100+S 0 M5/9 L1

Fig. 2.1: Softkey-liste-symbol forneden til højre på billedskærmen; her vises den første softkey-liste

Symboler på TNC-billedskærmen

TNC'en informerer Dem konstant med symboler over driftstilstanden. Symbolerne vises på billedskærmen

- ved siden af betegnelsen for koordinataksen eller
- i statuslinien forneden på billedskærmen.

Symbol	Funktion/betydning
T	Værktøj, f.eks. T 1
S *)	Spindelomdrejningstal, f.eks. S 1000 [U/min]
F *)	Tilspænding, f.eks. F 200 [mm/min]
M	Hjælpe-funktion, f.eks. M 3
 	Henf.punkt f.eks.: ↓ 1
IST	TNC'en viser Aktværdier
SOLL	TNC'en viser Sollværdier
REF	TNC'en viser reference-positionen
SLÆBEF.	TNC'en viser slæbefejl
*	Styring aktiv
\rightarrow (O) \leftarrow	Spindelbremse aktiv
$\leftarrow \iota \bigcirc \iota \rightarrow$	Spindelbremse ikke aktiv
<u> </u>	Aksen kan køres med det elektoniske håndhjul

^{*)} Hvis symbolet **F eller S** vises med **lyst underlag**, mangler tilspændings- eller spindel-frigivelse fra PLC´en.

Den indbyggede bruger-vejledning

Den indbyggede bruger-vejledning hjælper Dem i alle situationer med den nødvendige information.

Kald af den Indbyggede bruger-veiledning:

- ➤ Tryk på tasten HJÆLP.
- ➤ De kan blade med "blade"-tasten, hvis situationen er forklaret på flere billedskærms-sider.

Fravalg af den integrerede bruger-vejledning:

➤ Tryk på tasten HJÆLP igen.

Eks.: Den indbyggede bruger-vejledning for henf.punkt-fastlæggelse (TAST MIDTERLINIE)

Funktionen TAST MIDTERLINIE er beskrevet i denne håndbog på side 34.

- ➤ Vælg driftsart MANUEL DRIFT.
- ➤ Blad til den anden billedskærm-side.
- ➤ Tryk på tasten HJÆLP.

På billedskærmen vises den første side med forklaring til tast-funktionen.

Til højre forneden på billedskærmen står en sidehenvisning: foran skråstregen står den valgte side og bagved antallet af sider.

Den indbyggede bruger-vejledning indeholder nu på tre billedskærm-sider følgende informationer over temaet TAST-FUNKTIONER:

- Oversigt over tast-funktionerne (side 1)
- Grafisk fremstilling af alle tast-funktionerne (side 2 og side 3)
- Fravalg af den indbyggede bruger-vejledning:

Tryk på tasten HJÆLP igen.

På TNC-billedskærmen vises igen udvalgsmenuen for tast-funktionerne.

- ➤ Tryk f.eks på softkey Midterlinie .
- ➤ Tryk på tasten HJÆLP.

Den indbyggede bruger-vejledning indeholder nu på tre billedskærm-sider informationer der hører til funktionen TAST MIDTERLINIE:

- Sammenfatning af alle arbeidsskridt (side 1)
- Grafisk fremstilling af tast-forløbende (side 2)
- Anvisninger om forhold omkring TNC´en og til henføringspunkt-fastlæggelse (side 3)
- ➤ Fravalg af den indbyggede bruger-vejledning: Tryk på tasten HJÆLP igen.

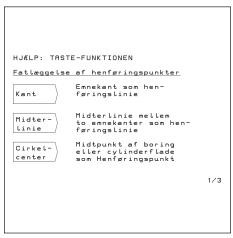


Fig. 2.2: Den indbyggede bruger-vejledning til TASTNING, side 1

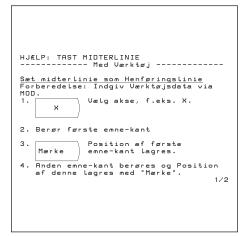


Fig. 2.3: Denindbyggede bruger-vejledning til TAST MIDTERLINIE, side 1

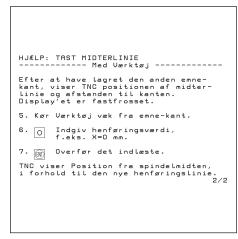


Fig. 2.4: Denindbyggede bruger-vejledning til TAST MIDTERLINIE , side 2

Fejlmeldinger

Hvis der under arbejdet med TNC'en opstår en fejl, vises på billedskærmen en melding i klartext.

Ønsker De en forklaring til den meldte fejl:

➤ Tryk på tasten HJÆLP.

Sletning af fejlmelding:

➤ Tryk på tasten CE.

Blinkende fejlmeldinger



FORSIGTIG!

Ved blinkende meldinger er funktionssikkerheden for TNC'en begrænset.

Hvis TNC'en viser en blinkende fejlmelding:

- ➤ Nedskriv fejlmeldingen som er vist på billedskærmen.
- ➤ Sluk for forsyningsspændingen til TNC'en og maskinen.
- > Forsøg at rette fejlen medens der er slukket for udstyret.
- ➤ Hvis De ikke kan rette fejlen eller hvis den blinkende fejl fortsætter kontakt da serviceafdelingen hos:

TP TEKNIK A/S Tlf.: 38 33 09 66

Valg af målesystem

De kan lade positioneringen vise i millimeter eller i tommer (inch). Hvis De har valgt "inch", vises foroven på billedskærmen teksten inch.

Omskiftning af målesystem:

- ➤ Tryk på tasten MOD.
- ➤ De blader til softkey-listen med bruger-parametrene mm eller inch.
- ➤ Tryk på softkey mm eller inch. der skiftes nu til den anden tilstand.
- ➤ Tryk på tasten MOD igen.

Flere informationer om bruger-parametrene finder De i kapitel 12.

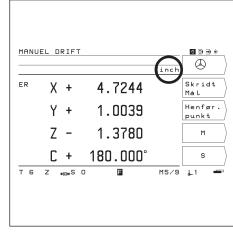


Fig. 2.5: Visningen inch på billedskærmen

Valg af positions-visning

For en værktøjs-position kan TNC´en vise forskellige positionsværdier.

Fig. 2.6 indeholder følgende positioner

- Udgangs-positionen for værktøjet (A)
- Ønsket position f. værktøjet ②
- Emnets nulpunkt (
- Målestavs-nulpunkt M

TNC'ens positionsvisning kann indstilles på følgende displayværdier:

- Soll-position SOLL ①
 TNC'ens øjeblikkelige forindstillede positionsværdi
- Akt.-position IST 2
 Værktøjets aktuelle position, henført til emnenulpunktet
- Slæbefejl SLÆBF. ③
 Forskellen mellem Soll- og Akt.-position (SOLL IST)
- Akt.-position henført til målestavens-nulpunkt

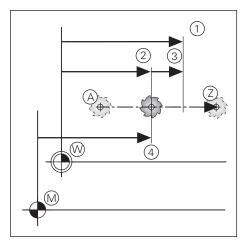


Fig. 2.6: Positioner for værktøj og emne

Ændring af positionsvisning

- ➤ Tryk på tasten MOD.
- Blad til softkey-listen med bruger-parametre Posit.
- Tryk på softkey'en til valg af positionsvisning. Der skiftes til den anden tilstand.
- ➤ Vælg det ønskede display.
- ➤ Tryk på tasten MOD igen.

Flere informationer om bruger-parametrene finder De i kapitel 12.

Begrænsninger i kørselsområde

Maskinfabrikanten har fastlagt den maximale kørselsstrækning for maskinakserne.

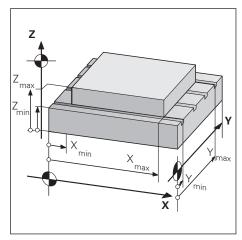


Fig. 2.7: Begrænsninger i kørselsområde fastlægger arbejdsområdet



3

Manuel drift og opretning



Maskinfabrikanten kan for kørslen med maskinakserne have fastlagt anden funktionsmåde, end beskrevet i denne brugerhåndbog.

De har med TNC 124 fire muligheder for at køre akserne på Deres maskine ved manuel drift:

- Retningstasten
- Elektronisk håndhjul
- Skridtmål-positionering
- Positionering med manuel indlæsning (se kapitel 4)

Yderligere kan De i driftsarterne MANUEL DRIFT og POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING (se kapitel 4) indlæse og ændre følgende størrelser:

- Tilspænding F (tilspænding kan kun indlæses i POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING)
- Spindelomdrejningstal S
- Hjælpe-funktion M

Tilspænding F, Spindelomdr.tal S og Hjælpe-funktion M

Ændring af tilspænding F

Med override-drejeknappen på TNC-betjeningsfeltet kan De ændre tilspændingen F trinløst.

Tilspændings-override Indstilling af tilspænding F fra 0 ti 150% af den fastlagte værdi

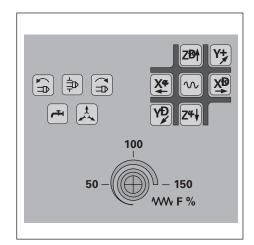
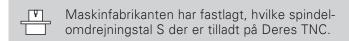


Fig. 3.1: Tilspændings-override på TNC-betjeningsfeltet

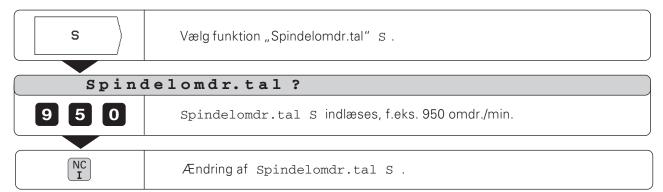
Tilspænding F, Spindelomdr.tal S og Hjælpe-funktion M



Indlæsning og ændring af spindelomdrejningstal S



Eksempel: Indlæsning af spindelomdrejningstal S



Ændring af spindelomdrejningstal S

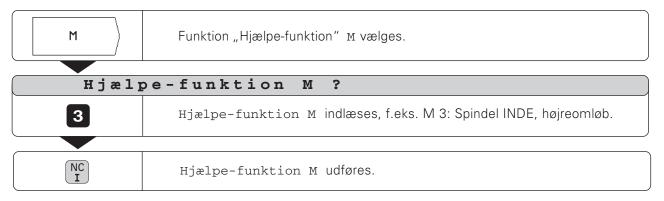
Med override-drejeknappen - hvis der er en - på TNCbetjeningsfeltet kan De ændre spindelomdrejningstallet S trinløst.



Indlæsning af hjælpe-funktion M



Eksempel: Indlæsning af en hjælpe-funktion





Kørsel med maskinakserne

På TNC-betjeningsfeltet befinder sig seks retningstaster. Tasterne for akserne X og Z er kendetegnet med et '. Det betyder, at de angivne kørselsretninger på tasterne fremstiller maskinbordets bevægelse.

Kørsel med retningstasterne

Med en retningstaste vælger De samtidtig

- Koordinataksen, f.eks. X
- Kørselsretningen, f.eks. negativ: X-

Ved **maskiner med centraldrev** kan De kun køre maskinakserne enkeltvis.

Når De kører maskinakserne med retningstasterne, stopper TNC'en automatisk akserne, så snart De slipper retningstasten.

Kontinuerlig kørsel med maskinakserne

De kan også køre maskinakserne kontinuerligt: TNC'en kører så akserne videre også når De slipper retningstasten. De stopper maskinakserne med et tastetryk (se eksempel 2

Kørsel i ilgang

Hvis De vil køre i ilgang:

forneden på denne side).

➤ Tryk på ilgangstasten samtidig med retningstasten.

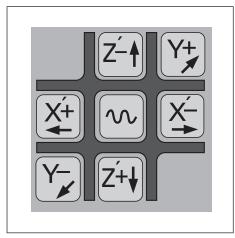
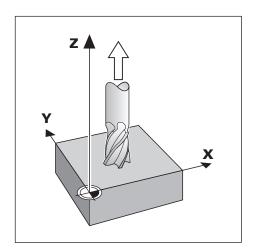


Fig. 3.2: Retningstasten på TNC-betjeningsfeltet, i midten ilgangstasten



Eksempel: Kørsel af maskinakse med retningstasten i retning Z+ (Værktøj frikøres)

Eksempel 1: Kørsel med en maskinakse

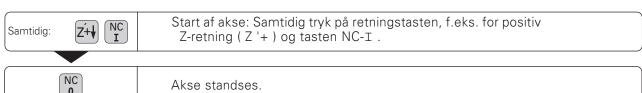
Driftsart: MANUEL DRIFT

Tryk og hold: $Z+\psi$

Tryk og hold retningstasten, f.eks. for positiv Z-retning (Z '+), sålænge TNC'en skal køre maskinaksen.

Eksempel 2: Kontinuerlig kørsel med maskinaksen

Driftsart: MANUEL DRIFT





Kørsel med maskinakserne

T T

Elektroniske håndhjul kan kun tilsluttes maskiner med spilfri drev. Maskinfabrikanten kan oplyse. Dem om der kan tilsluttes et elektronisk håndhjul til Deres maskine.

De kan tilslutte følgende elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN til Deres TNC 124:

- Bærbart håndhjul HR 410
- Indbygnings-håndhjul HR 130

Kørselsretning

Maskinfabrikanten har fastlagt, hvorledes drejeretningen på håndhjulet indvirker på kørselsretningen af akserne.

Når De arbejder med det bærbare håndhjul HR 410

Det bærbare håndhjul HR 410 er udstyret med to klar-taster ③ ved siden af hinanden. De kan kun kære med maskinakserne med håndhjulet ② , når een af klartasterne er trykket.

Yderligere funktioner med Håndhjulet HR 410:

- Med aksevalgstasterne X, Y og Z 4 kan De vælge den akse der skal køres med.
- Med retningstasterne + og (7) kann de bvæge akserne kontinuerligt.
- Hastigheden af kørslen med håndhjulet og retningstasten vælger De med de tre hastighedstaster (6).
- Med taster Overfør Akt.-værdi (5) kan De i driftsart "Teach-in" overføre positioner i programmet eller værktøjsdata i værkøjstahellen
- Tre frit anvendelige taster for maskinfunktioner 8.
 Maskinfabrikanten kan give Dem anvendelsesmulighederne for disse taster.
- For Deres sikkerhed er de udover klar-tasterne også en NØD-STOP taste ① – en yderligere mulighed for en hurtig og sikker standsning af maskinen.
- Med magneterne på bagsiden kan De frit fralægge håndhjulet på maskinen.

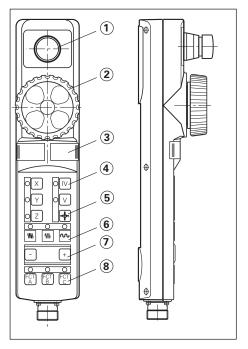
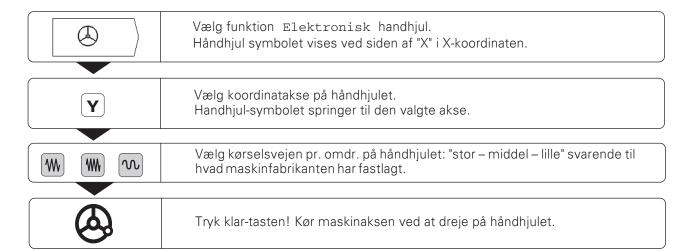


Fig. 3.3: Bærbart håndhjul HR 410

Eksemple: Kørsel med maskinakse med et elektronisk håndhjul HR 410, f.eks. Y-aksen

Driftsart: MANUEL DRIFT



Kørsel med maskinakserne



Skridtmål-positionering

Ved skridtmål-positionering Indlæser De en fast fremrykning, "skridtmålet". TNC en flytter nu maskinakserne med dette skridtmål.

De aktuelle værdier for skridtmålene

Når De har indlæst et skridtmål, indlagrer TNC'en størrelsen af dette skridtmål og viser det til højre ved siden af indlæsefeltet, med lys baggrund, for Fremrykning.

Denne størrelse gælder for skridtmålet, indtil De indlæser en ny værdi over tastaturet eller vælger den med softkey'en.

Maximale værdier for skridtmål

 $0.001 \text{ mm} \leq \text{skridtmål} \leq 99.999 \text{ mm}$

Ændring af tilspænding F

Tilspændingen F kan De forhøje eller formindske med tilspændings-override .

Eksempel: Kørsel af en maskinakse med skridtmål-positionering i retning X+

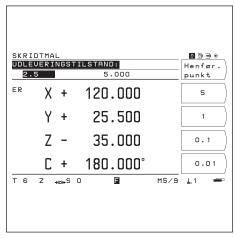
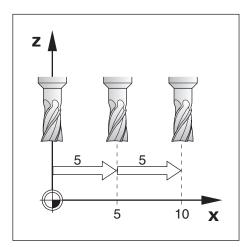
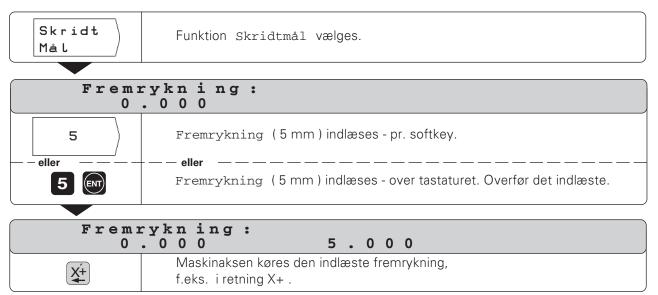


Fig. 3.4: TNC-billedskærmen ved skridtmålpositionering



Driftsart: MANUEL DRIFT



MOD

Indlæsning af værktøjs-længde og -radius

De kan indlæse længder og radier for Deres værktøjer i værktøjs-tabellen i TNC'en. TNC'en tager hensyn til disse værdier ved henføringspunkt-fastlæggelse og ved alle bearbejdningsforløb.

De kan indlæse indtil 99 værktøjer.

Som "værktøjs-længde" indlæser De længdeforskellen Δ L mellem værktøjet og nul-værktøjet.

Hvis De ved fremskaffelsen af værktøjs-længden berører emnets overflade, så kan De ganske enkelt overtage Akt-positionen for værktøjs-aksen pr. softkey.

Fortegn for længdeforskellen ΔL

Hvis værktøjet er **længere** end nulværktøjet: $\Delta L > 0$ Hvis værktøjet er **kortere** end nulværktøjet: $\Delta L < 0$

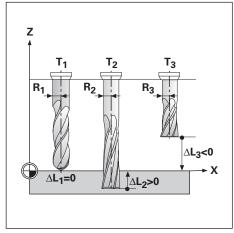
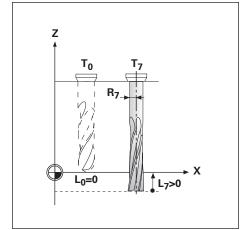


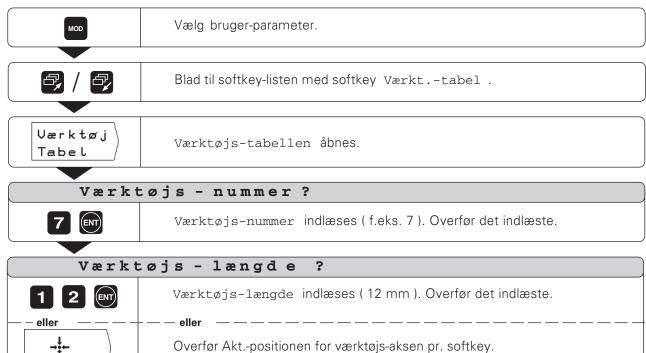
Fig. 3.5: Værktøjs-længder og -radier

Eksempel: Indlæs værktøjs-længde og -radius i værktøjs-tabellen

Værktøjs-nummer: f.eks. 7 Værktøjs-længde: L = 12 mmVærktøjs-radius: R = 8 mm

eller

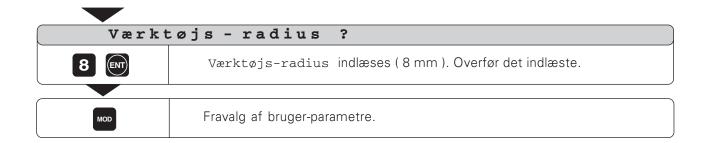




28 TNC 124

på håndhjulet.

Overfør Akt.-positionen for værktøjs-aksen pr. taste "Overfør akt.-værdi"



Kald af værktøjs-data

Længde og radius på Deres værktøjer skal De indlægge i TNC'ensværktøjs-tabel (se foregående side).

Før en bearbejdning vælger De i værktøjs-tabellen det værktøj og den værktøjs-aks, som De vil gennemføre bearbejdningen med. De sætter det lyse felt på det ønskede værktøj, vælger aksen med softkey'en og trykker på softkey Værkt.-kald.

TNC´en tager så hensyn til de indlagrede værktøjs-data ved arbejdet med værktøjs-korrektur, f.eks. også ved borebilleder.



De kan også kalde værktøjs-data med kommandoen TOOL CALL i et program.

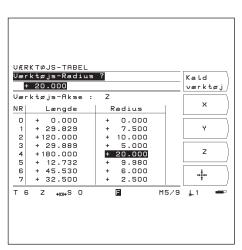
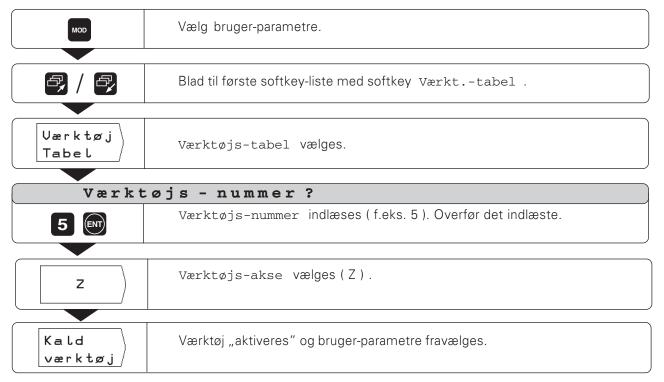


Fig. 3.6: Værktøjs-tabellen på TNCbilledskærmen

Eksempel: Kald af værktøjs-data





Valg af henføringspunkt

TNC 124 gemmer indtil 99 henføringspunkter i en henføringspunkt-tabel. Herved bortfalder de fleste kørsels-beregninger, når De arbejder med komplicerede emne-tegninger med flere henføringspunkter, eller hvis flere emner samtidig opspændes på maskinbordet.

I henføringspunkt-tabellen står for hvert henføringspunkt positionerne, som TNC 124 ved henføringspunkt-fastlæggelsen har samordnet med referencepunktet på målestavene for hver akse (REF-værdier). Hvis De ændrer REF-værdierne i dhenførringspunkt-tabellen, forskyder De henføringspunktet.

TNC 124 viser nummeret for det aktuelle henføringspunkt til højre forneden på billedskærmen.

Således vælger **De** et henføringspunkt:

I alle driftsarter:

- ➤ Tryk på tasten MOD og blad til softkeylisten med softkey Henf.pkt.-tabel.
- ➤ Tryk på softkey Henf.pkt.-tabel.
- ➤ Vælg det henføringspunkt, som De vil arbejde med.
- ➤ Forlad henføringspunkt-tabellen: Tryk igen på tasten MOD.

I MANUEL DRIFT og POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING:

➤ Tryk på din vertikale piltaste.



Ved PROGRAM INDLAGRING / PROGRAMAFVIKLING:

➤ De kan også vælge et henføringspunkt med kommandoen "DATUM" i et program.



Henføringspunkt-fastlæggelse: Kørsel til position og indlæsning af Akt.-værdi

Henføringspunkter fastlægger De lettest med TNC'ens tastfunktioner.

Tastfunktionerne er beskrevet fra side 32.

Naturligvis kan De også på ganske konventionel måde berøre den ene emne-kant efter den anden og indlæse værktøjs-positionen som henføringspunkt (eksempel på denne og den næste side).

Eksempel: Emne-henføringspunkt fastlæggelse uden tast-funktion

Bearbeidningsplan: X / Y

Værktøjs-akse: Z

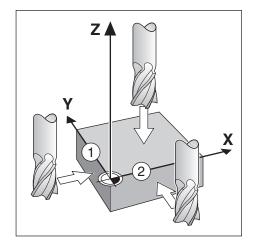
Værktøjs-radius: R = 5 mm

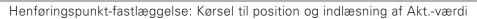
Rækkefølgen ved fastlæggelsen i

dette eksempel: X - Y - Z

Forberedelse

- ➤ Vælg det ønskede henføringspunkt (se "Valg af henføringspunkt")
- ➤ Isæt værktøjet.
- ➤ Tryk på tasten MOD og blad til softkey-listen med softkey Værkt.-tabel.
- ➤ Vælg bruger-parameter Værkt.-tabel.
- ➤ Vælg det værktøj som De vil fastlægge henføringspunktet med.
- ➤ Forlad værktøjs-tabellen: Tryk på softkey Værkt.-kald.
- ➤ Spindlen indkobles, f.eks. med hjælpe-funktion M 3.





Driftsart: MANUEL DRIFT

Henfør.	Funktion Henføringspunkt vælges.
×	Akse vælges: X-akse.
	Emne berøres på kant ① .
Henf. X = + 0	ounkt - fastlæggelse
- 5 ENT	Indlæs positionen for værktøjets midtpunkt (X = – 5 mm) og overfør X-koordinaten for henføringspunktet.
Y	Akse vælges: Y-akse.
	Emnet berøres på kant② .
Henf. p Y = -5	ounkt - fastlæggelse
ENT	Overfør Y-koordinaten for henføringspunktet.
Z	Akse vælges: Z-akse.
	Emne-overfladen berøres.
Henf.; Z = -5	ounkt - fastlæggelse
O ENT	Positionen for værktøjs-spidsen (Z = 0 mm) indlæses og overfør Z-koordinaten for henføringspunktet.



Funktioner for henføringspunkt-fastlæggelse

Henføringspunkter fastlægger De meget let med funktionerne i TNC'en . Hertil behøver De ingen tastsystem og ingen kanttaster, De berører ganske enkelt emne-kanten med værktøjet.

Følgende tast-funktioner stiller TNC'en til Deres rådighed:

• Emne-kanten som henføringslinie:

Kant

Midterlinien mellem to emne-kanter:

Midterlinie

Midtpunktet af en boring eller en cylinder:

Kredsmidte

Ved Kredsmidte skal boringen ligge i et hovedplan. De tre hovedplaner ligger udspændt mellem akserne X / Y, Y / Z eller Z / X.

Forberedelse til alle tast-funktioner

- Vælg det ønskede henføringspunkt (se "Valg af henførinpunkt")
- ➤ Isæt værktøjet.
- ➤ Tryk på tasten MOD og blad til softkey-listen med softkey Værkt.-tabel.
- ➤ Vælg bruger-parameter Værkt.-tabel.
- ➤ Vælg det værktøj, som De vil benytte til fastlæggelse af henføringspunkterne.
- ➤ Forlad værktøjs-tabellen: Tryk på softkey Værkt.-kald
- > Spindel indkobles, f.eks. med hjælpe-funktion M 3.

Afbryde en tast-funktion

TNC'en viser under en tast-funktion softkey'en Afbryde. Hvis De trykker på denne softkey, springer TNC'en igen til grundindstillingen for den valgte tast-funktion.

Måling af diameter og afstande

Ved tast-funktionen Midterlinie beregner TNC'en afstanden mellem begge berørte kanter; ved Kredsmidte beregner den diameteren af kredsen.

TNC'en viser afstand og diameter mellem positionsvisningerne på billedskærmen.

Hvis De vil måle en afstanden mellem to kanter eller diameteren af en kreds, **uden** at fastlægge et henføringspunkt:

- ➤ Gennemfør tast-funktionen, som beskrevet på side 34 (Midterlinie) og side 35 (Kredsmidte).
 - Når TNC'en viser kantafstanden eller diameteren:
- ➤ Indlæser De **ingen** henføringspunkt-koordinater, men trykker på softkey´en Afbryde .

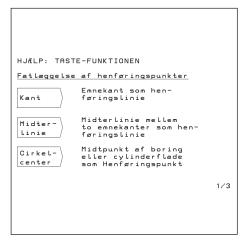


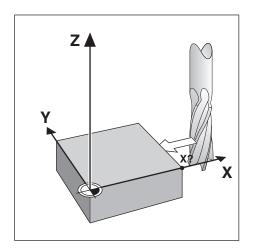
Fig. 3.7: Den indbyggede bruger-vejledning for tast-funktioner



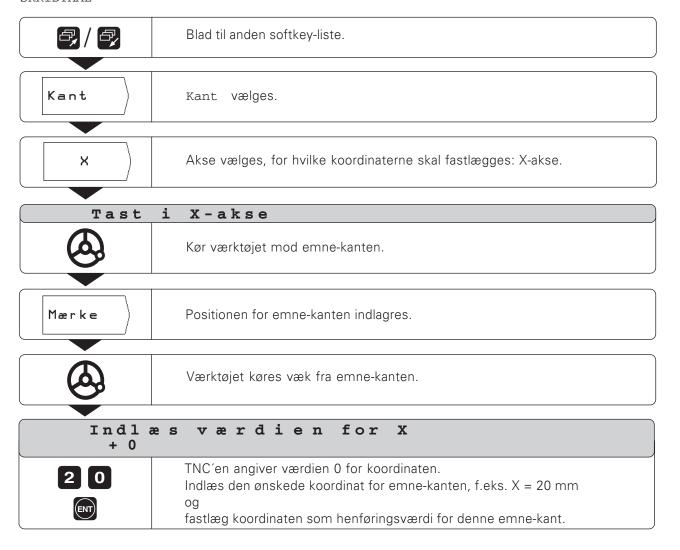
Eksempel: Emne-kant berøres, visning af positionen af emne-kanten og fastlæggelse af kanten som henføringslinie

Den tastede kant ligger parallelt med Y-aksen.

For alle koordinater til et henføringspunkt kan De berøre kanter og flader som beskrevet på denne side og fastlægge som dem som henføringslinier .



Driftsart: MANUEL DRIFT/ELEKTRONISK HÅNDHJUL/SKRIDTMÅL



Funktioner for henføringspunkt-fastlæggelse



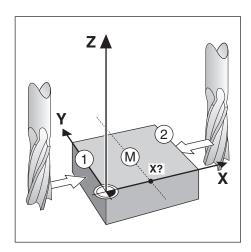
Eksempel: Fastlæggelse af midterlinien mellem to emne-kanter som henføringslinie

Positionen for midtelinien M bliver bestemt ved tastning af kanterne 1 og 2 .

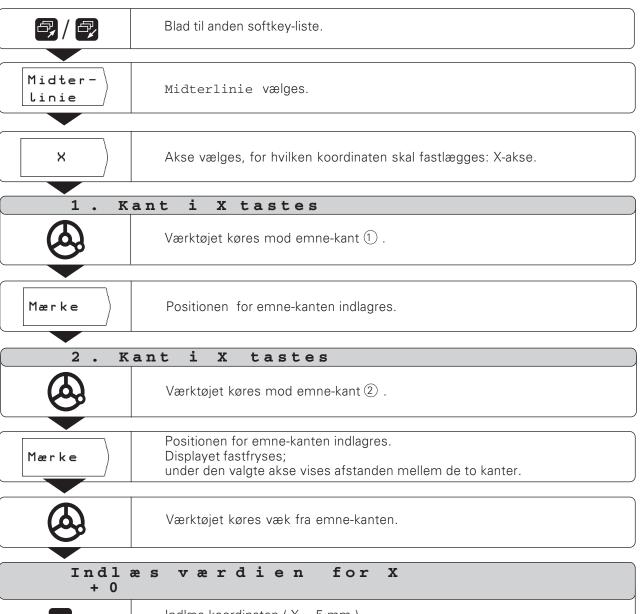
Midterlinien ligger parallelt med Y-aksen.

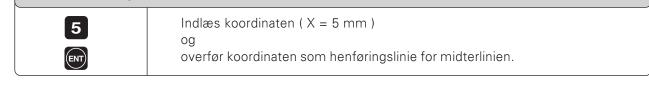
Den ønskede koordinat

for midterllinien: X = 5 mm



Driftsart: MANUEL DRIFT/ELEKTRONISK HÅNDHJUL/ SKRIDTMÅL





Funktioner for henføringspunkt-fastlæggelse

Eksempel: Berøring af indersiden af en boring og fastlæggelse af midtpunktet af boringen som henføringspunkt

Hovedplan: X / Y - planet

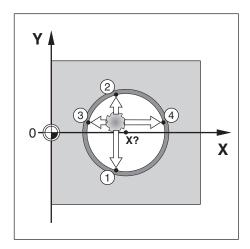
Værktøjs - akse: Ζ

X - koordinat til

kredsmidten: X = 50 mm

Y - koordinat til

kredsmidten: Y = 0 mm



Driftsart: MANUEL DRIFT/ELEKTRONISK HÅNDHJUL/ SKRIDTMÅL



Blad til anden softkey-liste.

Kredsmidte

Kredsmidte vælges.

Plan X ZY

Plan vælges, som indeholder kredsen (hovedplan): X / Y - Plan.



tastes Punkt X / Y



Værktøjet køres mod første punkt på boringens indervæg.

Mærke

Positionen for boringens indervæg indlagres.



Værktøjet køres væk fra boringens indervæg.



Yderligere tre punkter i boringen berøres, svarende til opfordringen på billedskærmen. Positionerne indlagres med Mærke .



Midtpunkt indlæses





Første koordinate (X = 50 mm) indlæses



koordinaten overføres som henføringspunkt for kredsmidtpunktet.

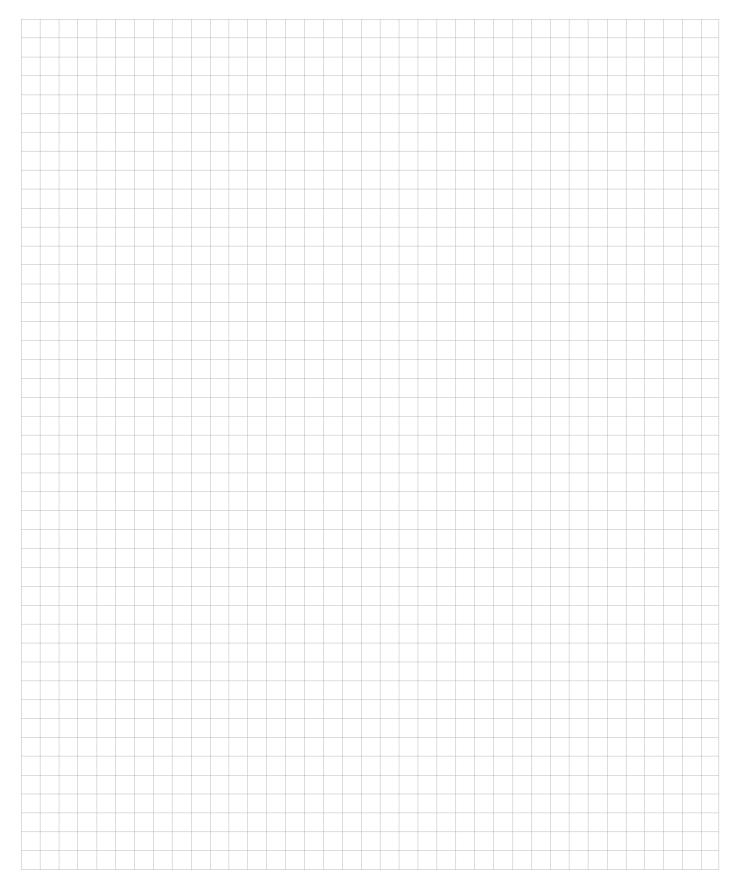


indlæses Midtpunkt Y = 0



TNC'ens forslag Y = 0 mm overføres direkte.

NOTATER





4

Positionering med manuel indlæsning

Ved mange bearbejdninger lønner det sig ikke at indlagre bearbejdningsskridtene i et NC-program , for eksempel for een-gangs arbejder eller ved enkle emneformer.

I driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING indlæser De alle angivelser direkte i TNC'en, som De ellers ville have indlagret i et bearbejdningsprogram.

Enkle fræse- og borearbejder

I driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING indlæser De følgende angivelser for en Soll-position manuelt:

- Koordinatakse
- Koordinatværdi
- Radiuskorrektur

TNC' en kører så værktøjet til den ønskede position.

Dybde- og gevindboring, borebilleder

I driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING kan De også benytte TNC-"cykler" (se kapitel 7):

- Dybdeboring
- Gevindboring
- Hulkreds
- Hulrækker

Før De bearbeider emnet

- ➤ Vælg det ønskede henføringspunkt (se "Valg af henføringspunkt")
- ➤ Sæt værktøjet i.
- ➤ Positioner værktøjet således, at emne og værktøj ikke kan beskadiges ved kørslen.
- ➤ Vælg en egnet tilspænding F.
- ➤ Vælg et egnet spindelomdrejningstal S.

Hensyntagen til værktøjs-radius

TNC´en kan korrigere for værktøjs-radius (se Fig. 4.1).

Tegningsmål kan derfor direkte indlæses:

TNC'en forlænger (R+) eller forkorter (R-) kørselsvejen automatisk med værktøjs-radius.

Indlæsning af værktøjs-data

- ➤ Tryk på tasten MOD.
- ➤ Tryk på softkey Værkt.-tabel.
- ➤ Indlæs værktøjs-nummeret.
- ➤ Indlæs værktøjs-længden.
- ➤ Indlæs værktøjs-radius.
- ➤ Vælg værktøjs-aksen per softkey.
- ➤ Tryk på softkey Værk.-kald.

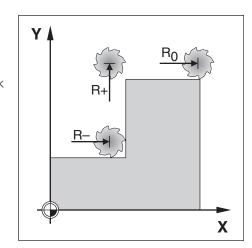


Fig. 4.1: Værktøjsradius-korrektur



Tilspænding F, spindelomdr.tal S og hjælpe-funktion M

I driftsarten POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING kan De Indlæse og ændre følgende størrelser:

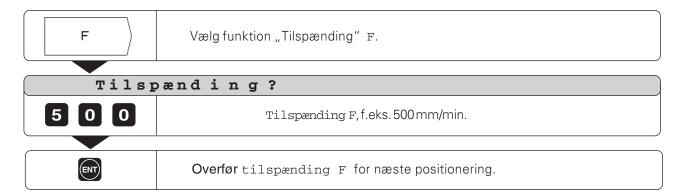
- Tilspænding F
- Spindelomdrejningstal S
- Hjælpe-funktion M

Tilspænding F efter et strøm-svigt

Hvis De i driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING har indlæst en tilspænding F, kører TNC'en også efter et strøm-svigt og i tilslutning hertil en genindkobling akserne med denne tilspænding.

Indlæsning og ændring af tilspænding F

Eksempel: indlæsning af tilspænding F



Ændring af tilspænding F

Med override-drejeknappen på TNC-betjeningsfeltet kan De ændre tilspændingen F trinløst.

Tilspændings-override Indstilling af tilspænding F fra 0 til 150% af den fastlagte værdi

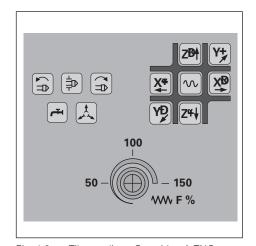


Fig. 4.2: Tilspændings-Override på TNCbetjeningsfeltet

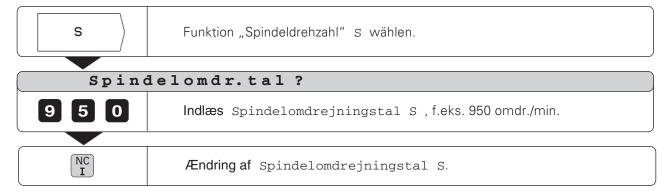
Tilspænding F, spindelomdr.tal S og hjælpe-funktion M



Indlæsning og ændring af spindelomdrejningstal S

Maskinfabrikanten har fastlagt, hvilke spindelomdrejningstal S der er tilladt på Deres TNC.

Eksempel: Indlæsning af spindelomdrejningstal S



Ændring af spindelomdrejningstal S

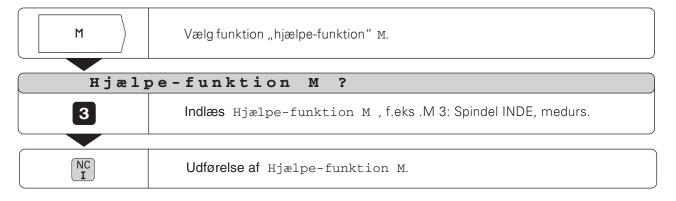
Med override-drejeknappen - såfremt der er en - på TNCbetjeningsfeltet kan De ændre spindelomdrejningstallet S trinløst.



Indlæsning af hjælpe-funktion M

Maskinfabrikanten har fastlagt, hvilke hjælpefunktioner M De kan udnytte på Deres TNC og hvilke funktioner der er.

Eksempel: Indlæsning af hjælpe-funktion





Indlæsning og kørsel til positioner

Ved en simpel bearbejdning indlæser De i driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING koordinaterne direkte ind.

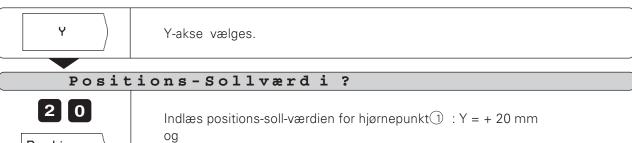
Eksempel: Fræsning af et trin

Koordinaterne indlæses som absolutmål, Henføringspunkt er emnets nulpunkt.

Forberedelse:

- ➤ Vælg det ønskede henføringspunkt (se "Valg af henføringspunkt")
- Indlæs værktøjs-data.
- ➤ Positioner værktøjet hensigtsmæssigt (f.eks. X = Y = -20 mm).
- ➤ Kør værktøjet til fræsedybden.

Driftsart: POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING



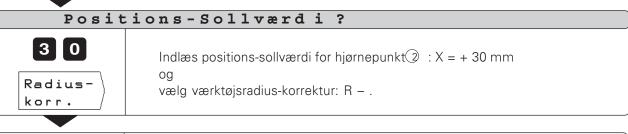
Radiuskorr.

NC

Kør værktøjsradius-korrektur: R + .

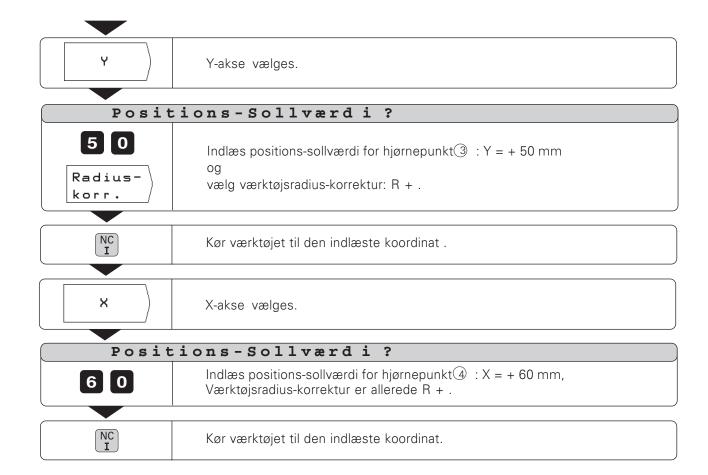
Kør værktøjet til den indlæste koordinat.

X X-akse vælges.



NC Kør værktøjet til den indlæste koordinat .

Indlæsning af og kørsel til positioner





Dybdeboring og gevindboring

I driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING kan De udnytte TNC-cyklerne (se kapitel 7) til dybdeboring og gevindboring.

De vælger ønskede boring i den anden softkey-liste per softkey og læser nogle data ind. Disse data kan De som regel tage problemløst fra arbejdstegningen af emnet (f.eks. boredybden og fremryknings-dybden).

TNC'en styrer maskinen og beregner f.eks. ved dybdeboring forstop-afstanden, hvis De arbejder med flere fremrykninger.

Dybdeboring og gevindboring i borebillede

Funktionerne for dybde- og gevindboring kan De også udnytte i forbindelse med borebilleder af hulkredse og hulrækker.

Forløb af dybdeboring og gevindboring

Angivelserne ved dybdeboring og gevindboring kan De også skrive som "Cykler" i et bearbejdningsprogram.

Hvorledes TNC' en styrer dybdeboring og gevindskæring, er udførligt beskrevet i kapitel 7 (Dybdeboring: side 79, gevindboring: side 82).

Forpositionering af boret ved dybdeboring og gevindboring

I Z-aksen for-positionerer De boret over emnet.

I X-aksen og i Y-aksen (bearbejdningsplanet) positionerer De boret på borepositionen. De kører til borepositionen uden radiuskorrektur (indlæs: R0).

Indlæsninger ved dybdeboring

- Sikkerheds-højde, i hvilken TNC´en kan køre boret i bearbejdningsplanet uden kollisionsfare; Indlæses som absolutværdi med fortegn
- Sikkerheds-afstand af boret over emnet
- Koordinat til emnets overflade; Indlæses som absolutværdi med fortegn
- Boredybde; Fortegnet fastlægger boreretningen
- Fremrykningsdybde
- Dvæletid for boret i bunden af hullet
- Bearbeidnings-tilspænding

Indlæsninger ved gevindboring

- Sikkerheds-højde, i hvilken TNC´en kan køre boret i bearbejdningsplanet uden kollisionsfare;
 Indlæses som absolutværdi med fortegn
- Sikkerheds-afstand af boret over emnet
- Koordinat til emnets overflade;
 Indlæses som absolutværdi med fortegn
- Boredybde; Fortegnet fastlægger boreretningen
- Dvæletid for boret ved enden af gevindet
- Bearbejdnings-tilspænding



Eksempel: DYBDDEBORING

X-koordinat til boringen:
Y-koordinat til boringen:
Sikkerheds-højde:
Sikkerheds-afstand (A):
Emne-overflade:
Boredybde (B):
Fremryknings-dybde (C):

Ventetid:

30 mm

20 mm

450 mm

5 mm

7-15 mm

5 mm

7-15 mm

7-15 mm

8-15 mm

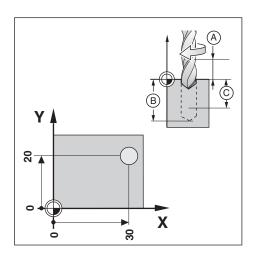
9-15 mm

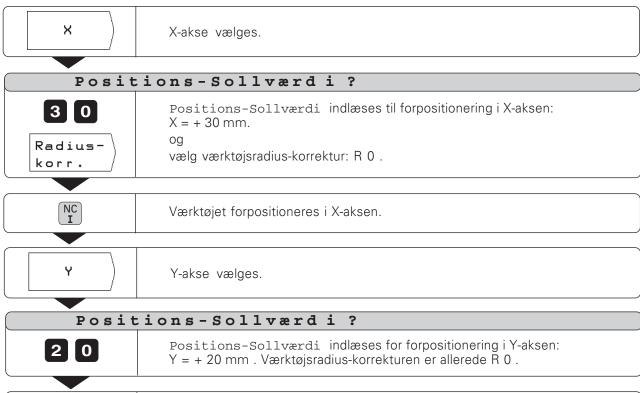
Bearbejdningstilspænding: 80 mm/min Boringsdiameter: f.eks. 6 mm

Forberedelse

➤ Forpositionering af værktøj over emnet.

Driftsart: POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING

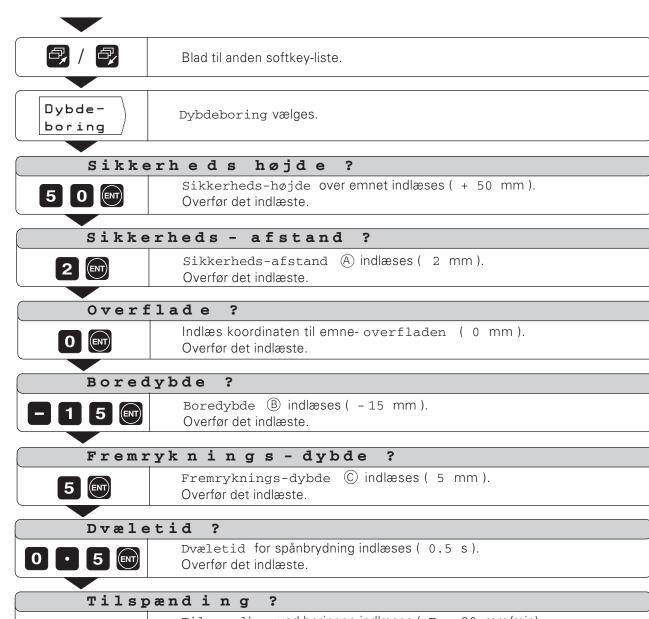




44 TNC 124

Værktøjet forpositioneres i Y-aksen.

Dybdeboring



8 0 ENT	Tilspænding ved boringen indlæses (F = 80 mm/min). Overfør det indlæste.
NC I	Boring.



Eksempel: GEVINDBORING

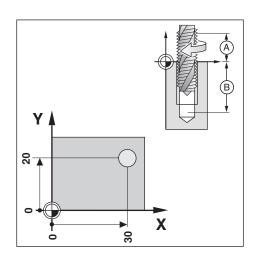
X-koordinat til boringen: 30 mm Y-koordinat til boringen: 20 mm Stigning p: 8.0 mm Spindelomdrejningstal S: 100 U/min Sikkerheds-højde: + 50 mm Sikkerheds-afstand (A): 3 mm Emne-overflade: 0 mm Gevinddybde B: - 20 mm Dvæletid: 0.4 s

Tilspænding $F = S \bullet p$: 80 mm/min

Forberedelse

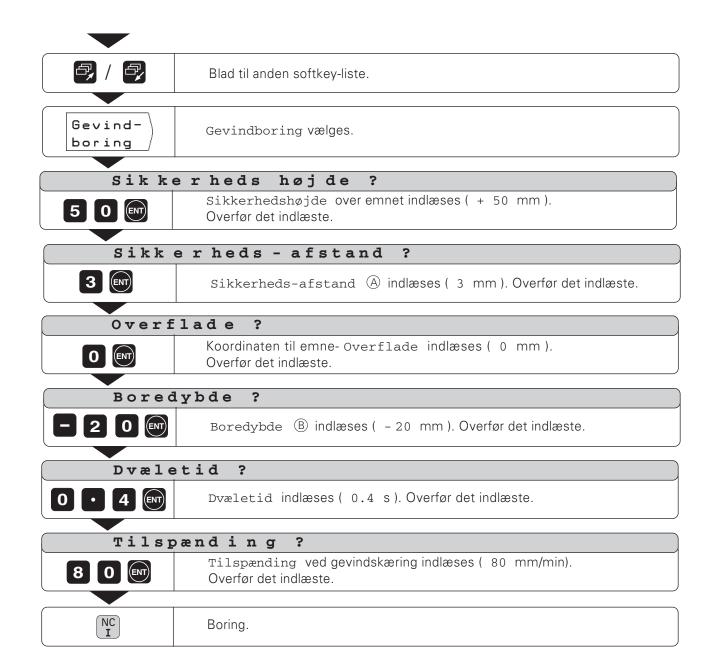
- ➤ For-positioner værktøjet over emnet.
- ➤ For et højregevind aktiveres spindelen med M 3.

Driftsart: POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING





Gevindboring



Borebilleder

I driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING kan De benytte borebilled-funktionerne **Hulkreds** og **Hulrækker**.

De vælger borebilled-funktionen per softkey og indlæser nogle data. Disse data kan De som regel tage problemløst fra emnetegningen (f.eks. antallet af huller og koordinaterne til første hul).

TNC'en beregner positionerne til alle de huller, der hører til borebilledet. Der fremstilles til hvert borebillede en grafik.

Boringstyper

På borepositionerne, som TNC´en har beregnet til borebilledet , kan De enten lave en

- dybdeboring eller
- gevindboring

Hertil behøver TNC´en igen oplysningerne for dybdeboring eller gevindboring (se side 43 til side 47).

Hvis De ikke vil til borebilledpositionen eller vil bore manuelt:

➤ Besvarer De på dialogspørgsmålet Boringstype ? med softkey'en ingen indlæsning.

Forpositionering af boret

I Z-aksen for-positionerer De boret over emne-overfladen. I X-aksen og Y-aksen (bearbejdningsplanet) positionerer TNC'en boret over hver boreposition.

Hulkreds

Hvis De i driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING vil bore en hulkreds, skal De indlæse følgende oplysninger i TNC'en:

- Fuldkreds eller kreds-segment
- Antallet af huller
- Koordinaterne til centrum og kredsradius
- Startvinkel: Vinkelpositionen til det første hul
- Kun for kreds-segment: Vinkelskridt mellem hullerne
- Boring eller gevind

Hulrækker

Hvis De i driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING vil bore hulrækker, skal De indlæse følgende oplysninger i TNC'en:

- Koordinaterne til første boring
- Antallet af huller pr. række
- Afstanden mellem hullerne på rækken
- Vinklen mellem den første hulrække og X-aksen
- Antallet af hulrækker
- Afstanden mellem hulrækkerne
- Boring eller gevind

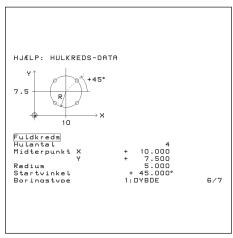


Fig. 4.3: Indbygget bruger-vejledning: Grafik til hulkreds (fuldkreds)

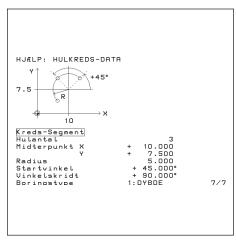


Fig. 4.4: Indbygget bruger-vejledning: Grafik til hulkreds (kreds-segment)



For en hulkreds skal De vide:

- Fuldkreds eller kreds-segment
- Antallet af huller
- Koordinater til centrum og kredsradius
- Startvinkel: Vinkel til det første hul
- Kun ved kreds-segment: Vinkelskridt mellem hullerne
- Boring eller gevind

TNC'en beregner koordinaterne til alle huller.

Hulkreds-grafik

Med grafik kan De før en bearbejdning kontrollere, om TNC'en har beregnet hulkredsen som ønsket.

Hulkreds-grafikken hjælper Dem også, hvis De hullerne vil

- vælge direkte
- udføre separat
- overspringe

Funktions-oversigt

Funktion	Softkey/Taste
Omskift til fuldkreds	Fuld- kreds
Omskift til kreds-segment	Kreds- Segment
Spring til indlæselinien ovenover	f
Spring til indlæselinien nedenunder	•
Overfør den indlæste værdi	ENT

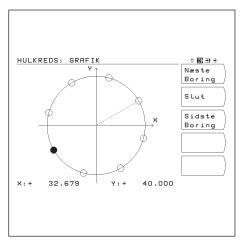


Fig. 4.5: TNC-grafik til hulkreds

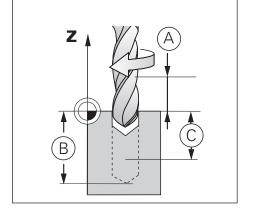
Eksempel: Indlæsning og afvikling af hulkreds

Skridtene "Indlæsning af hulkreds-data", "Visning af hulkredsgrafik" og "Boring" er i dette eksempel beskrevet hver for sig.

Oplysninger om boringerne

Oplysningerne om boringer indlæser De separat i TNC'en (se side 42 og side 43), **før** De indlæser hulkreds-dataerne.

Sikkerheds højde: +50 mm
Sikkerhedsafstand (A): 3 mm
Emne-overflade: 0 mm
Boredybde (B): -20 mm
Fremrykningsdybde (C): 5 mm
Dvæletid: 0.4 s
Tilspænding: 80 mm/min

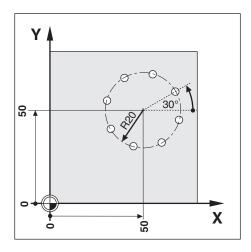


Hulkreds-data

Antal huller: 8
Koordinater til centrum: X = 50 mm Y = 50 mmHulkreds-radius: 20 mm

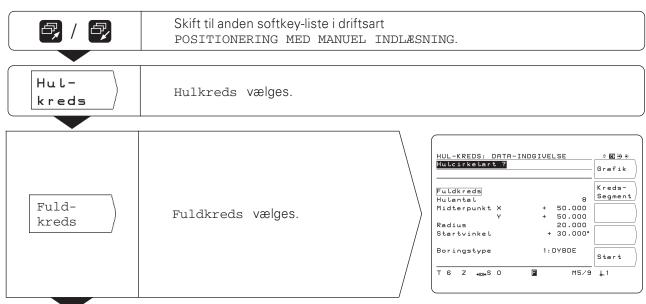
Startvinkel: Vinklen mellem

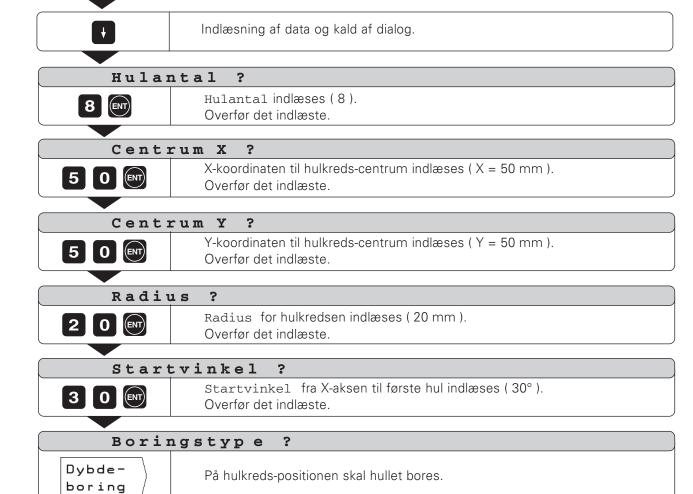
X-aksen og det første hul 30°



1. Fremgangsmåde: Indlæsning af hulkreds-data

Driftsart: POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING





2. Fremgangsmåde: Visning af hulkreds-grafik

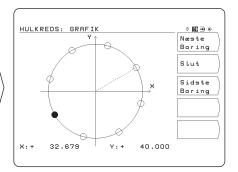
Med hulkreds-grafikken kan man hurtigt kontrollere de indlæste hulkreds-data.

Grafikken viser den aktuelle boring som et udfyldt hul.

Grafik

TNC'en viser grafisk hulkredsen på billedskærmen;

her en fuldkreds med 8 huller, første hul ved 30°. Koordinaterne til hullet står forneden på billedskærmen.





Drejeretningen af hulkreds-grafikken bliver bestemt af en bruger-parameter (se kapitel 12).

TNC'en kan **spejle** borebilled-grafikken (se kapitel 12).

3. Fremgangsmåde: Boring

Kontroller før boringen det indlæste i borecyklus!



Drejeretningen af hulkredsen bliver bestemt af en bruger-parameter (se kapitel 12).

Start	Start hulkreds.
NC I	Forpositioner til første koordinatakse.
NC I	Forpositioner til anden koordinatakse.
NC I	Der bores. TNC'en borer hullet, som sidst fastlagt under Dybdeboring (eller Gevindskæring).
NC I	Næste hul og alle yderligere huller bores.

Funktioner ved boring og for grafikken

Funktion	Softkey
Næste boring	Næste Boring
Tilbage til forrige boring	Sidste Boring
Afslut grafik/boring	Slut

Hulrækker

Om en hulrække skal De vide:

- Koordinaterne til første hul
- Antal huller pr. linie
- Afstanden mellem hullerne på rækken
- Vinklen mellem den første hulrække og Vinkelhenføringsaksen
- Antallet af hulrækker
- Afstanden mellem hulrækkerne
- Boring eller gevind

TNC'en beregner koordinaterne til alle huller.

Hulrække-grafik

Med grafikken kan De før bearbejdningen kontrollere, om TNC'en har beregnet hulrækkerne som ønsket. Hulrække-grafikken hjælper Dem også, hvis De vil huller

- direkte vælge
- separat udføre
- overspringe

Funktions-oversigt

Funktion	Taste
Spring til indlæselinien ovenover	1
Spring til indlæselinien nedenunder	+
Overføre den indlæste værdi	ENT

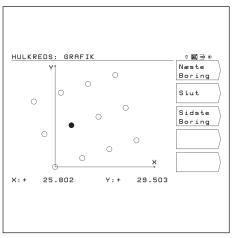


Fig. 4.6: TNC-grafik til en hulrække



Eksempel: Indlæsning og afvikling af hulrækker

Skridtene "Indlæsning af hulrække-data", "Visning af hulrækkegrafik " og "Boring" er i dette eksempel beskrevet hver for sig.

Oplysninger om boringerne

Oplysningerne om boringerne indlæser De separat i TNC'en (se side 43 og side 44), før De indlæser hulrække-daterne.

Sikkerheds højde: +50 mm Sikkerhedsafstand (A): 3 mm Emne-overflade: 0 mm Boredybde B: – 20 mm Fremrykningsdybde ©: 5 mm Dvæletid: $0.4 \, s$ Tilspænding: 80 mm/min

Hulrække-data

X-koordinaten til hul ①: X = 20 mmY-koordinaten til hul ①: Y = 15 mm

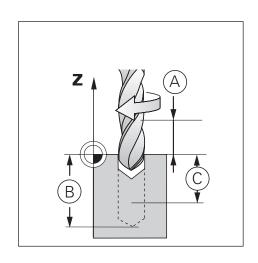
Antal huller pr. række:

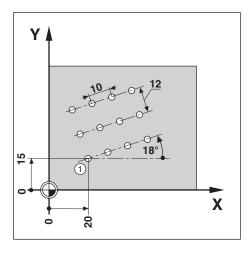
Hulafstand: +10 mm

Vinklen mellem hulrækkerne

og X-aksen: 18° Antal rækker: 3

Afstand mellem rækkerne: +12 mm



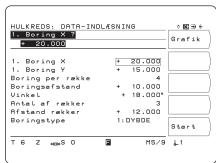


1. Fremgangsmåde: Indlæsning af hulrække-data

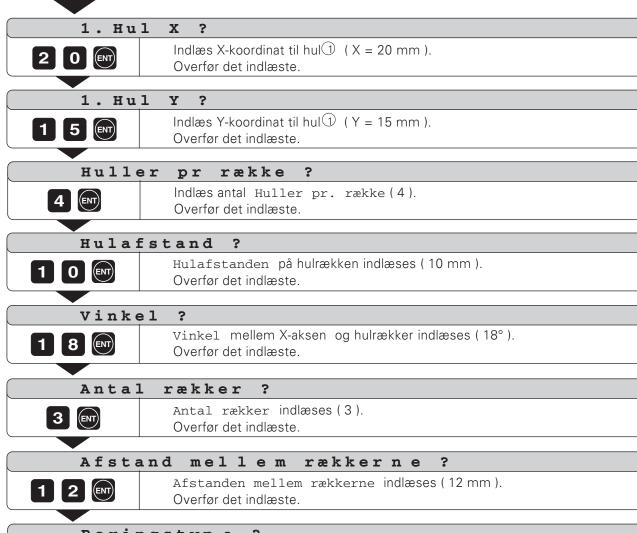
Driftsart: POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING



4



Hulrækker



BO	r ı	. n	g	S	<u>c 3</u>	p	е	7	

Dybdeboring

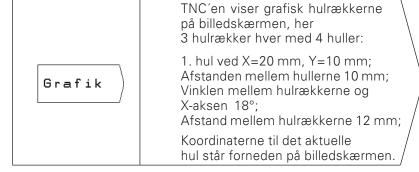
På hulrække-positionerne skal hullerne bores.

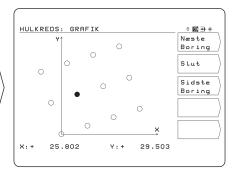
Hulrækker

2. Fremgangsmåde: Visning af hulrække-grafik

Med hulrække-grafikken kan man hurtigt kontrollere de indlæste hulrække-data .

Grafikken viser det aktuelle boring som et udfyldt hul.







TNC'en kan **spejle** borebilled-grafikken afhængig af en bruger-parameter (se kapitel 12).

3. Fremgangsmåde: Boring

Kontroller før boringen indlæsningerne i borecyklus!

Start	Start af hulrække.		
(NC)	Forpositioner første koordinatakse.		
NC I	Forpositioner anden koordinatakse.		
NC I	Boring. TNC'en borer hullet som sidst fastlagt under Dybdeboring (eller Gevindskæring).		
	•		
NC I	Næste og alle yderligere huller bearbejdes.		

Funktioner ved boring og for grafik

Funktion	Softkey
Næste boring	Næste Boring
Tilbage til forrige boring	Sidste Boring
Afslut grafik/boring	Slut

Fræsning af firkantlomme

I driftsart POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING kan De udnytte TNC-cyklus'en for fræsning af en lomme.

Oplysningerne for fræsning af en firkantlommekan De også skrive some en "Cycklus" i et bearbejdningsprogram. (se kapitel 7).

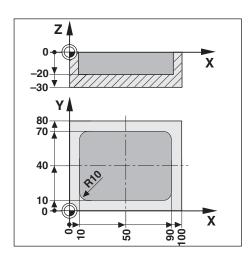
De vælger cycklus'en i den anden softkey-liste pr. softkey "Lomme-fræsning"og indlæse nogle data. Disse data kan De som regel problemløst tage fra emne-tegningen (f.eks. sidelængden og dybden af lommen).

TNC'en styrer maskinen og beregner udrømningsvejen.

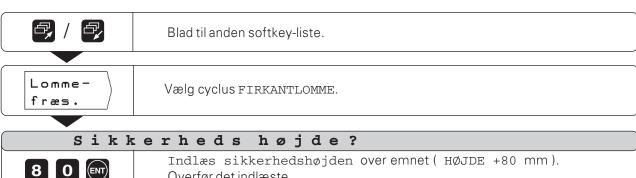
Afvikling og indlæsning for fræsning af en firkantlomme se dette i kapitel 7.

Eksempel: FIRKANTLOMME

+80 mm Sikkerhedshøjde: Sikkerhedsafstand: 2 mm Emneoverflade: + 0 mm Fræsedybde: - 20 mm Fremrk.-dybde: 7 mm Fremrk.-tilsp.: 80 mm/min Lommemidte X: 50 mm Lommemidte Y: 40 mm 80 mm Sidelængde X: Sidelængde Y: 60 mm Beabejdnings-tilsp.: 100 mm/min 0: GLEICH Retning: Sletspån: 0.5 mm



Driftsart: POSITIONERING MED MANUEL INDLÆSNING



8 0 ENT	Indlæs sikkerhedshøjden overemnet (HØJDE +80 mm). Overførdetindlæste.

Sikkerheds-afstand? Indlæs Sikkerheds-afstand (AFST 2 mm). Overfør det indlæste.

Ovei	flade ?
O ENT	Indlæs koordinaten til emne-overfladen (OVERFL 0 mm). Overfør det indlæste.





b Program indlagring

TNC 124 i driftsart PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

I driftsart PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING indlagrer De arbejdsskridtene i TNC'en, for eksempel, ved fremstilling af små serier.

Programmer i TNC'en

TNC'en lagrer arbejdsskridtene for en bearbejdning i bearbejdningsprogrammer. De kan ændre disse programmer, udvide dem og udføre dem så ofte det ønskes.

I funktionen Extern bliver programmer indlagret med HEIDENHAIN diskette-enheden FE 401 og efter behov atter indlæst i TNC'en.

De behøver således ikke påny at indtaste programmet. De kan også overføre programmerne til en Personal Computer (PC) eller en printer.

Programlager-kapacitet

TNC 124 lagrer samtidig indtil 20 programmer med ialt 2 000 NC-blokke.

Et program må maximalt indeholde 1 000 NC-blokke.

Positionsvisning under program-indlæsning

I driftsart PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING viser TNC'en de aktuelle positioner forneden på billedskærmen – på højde med den nederste softkey.

Programmerbare funktioner

- Positions-Soll-værdier
- Tilspænding F, Spindelomdrejningstal S og hjælpe-funktion M
- Værktøjs-kald
- Cykler for dybdeboring og gevindskæring
- Hulkreds- og hulrække-cyklus
- Programdel-gentagelse:

En programdel bliver programmeret een gang og kan udføres indtil 999 gange direkte efter hinanden.

- Underprogrammer:
 - En programdel bliver programmeret een gang og kan udføres forskellige steder i programmet så ofte det ønskes
- Kald af henføringspunkt
- Dvæletid
- Program-afbrydelse

Overføre positioner: Teach-In-drift

Et værktøjs Akt.-position kan De direkte overføre til et program, f.eks. også Soll-positioner ved en bearbejdning.

Teach-In-funktionen sparer Dem således i mange tilfælde for et stort indlæsnings arbejde.

Hvad gør man med det færdige program?

I kapitel 10 er driftsart PROGRAMAFVIKLING forklaret, med hvilken man afvikler et program ved en emne-bearbejdning.

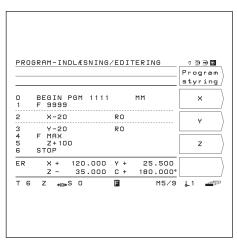


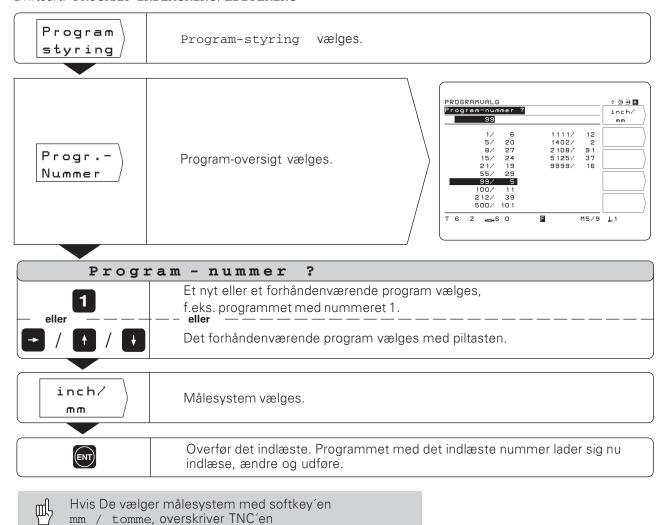
Fig. 5.1: Den første softkey-liste i driftsart PROGRAM-INDLAGRING/



Indlæsning af program-nummer

De skal vælge et program og kendetegne det med et nummer mellem 0 og 9999 9999.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Programmer i program-oversigten

Program-oversigten vises, hvis De trykker på softkey Progr.-nummer.

Tallet før skråstregen er program-nummeret, tallet efter skråstregen angiver antallet af blokke der er i dette program.

bruger-parameteren mm/inch.

Et program består altid af mindst to blokke.

Sletning af programmer

Hvis De ikke mere har brug for et program eller lageret i TNC´en ikke er stort nok, kan De **slette** programmer:

- ➤ Tryk på softkey Progr.-admin.
- ➤ Tryk på softkey Progr. slette.
- ➤ Indlæs programmets nummer.
- For at slette det valgte program, trykker De på tasten ENT.

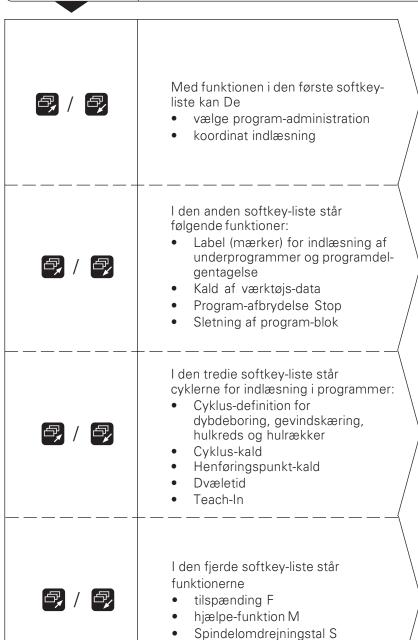


Program-indlæsning

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

Program styring

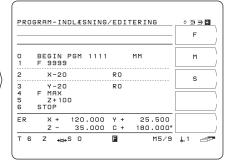
Program vælges (se den foregående side).



PROGRAM-INDLÆSNING/EDITERING	o ⊕ ⊕ Program styring
O BEGIN PGM 1111 MM 1 F 9999	×
2 X-20 R0	Y
3 Y-20 RO	
4 F MAX 5 Z+100 6 STOP	z
ER X + 120.000 Y + 25.500	\
Z - 35.000 C + 180.000°	/
T6 Z ₄₀₁₊ S D B M5/9	<u>1</u> 1 ===

PROGRAM-INDLÆSNING/EDITERING	o ⊕ ⊕ Label- Nummer
O BEGIN PGM 1111 MM 1 F 9999	Label- Kald
2 X-20 R0	Kald
3 Y-20 RO	værktøj∫
4 F MAX 5 Z+100 6 STOP	Stop
ER X + 120.000 Y + 25.500	
Z - 35.000 C + 180.000	Slettes
T6 Z +10)+S0 I M5/	9 🚛

PROG	SRAM-INDLÆSNING∕EDITERING	○ ③ → ② Cyklus Def.
0	BEGIN PGM 1111 MM F 9999	Cyklus Kald
2	X-20 RO	Henfør.
3	Y-20 RO	Kald
4 5 6	F MAX Z+100 STOP	Dvæle tid
ER	X + 120.000 Y + 25.50	O Teach-
	Z - 35.000 C + 180.00	O° In
Т 6	Z ₊₁₀₁₊ S 0 E M5.	/9 L1 🚁





Afvikling af program-blokke

Aktuelle blok

Den aktuelle blok står mellem de stiplede linier. Nye blokke indføjer TNC'en efter den aktuelle blok. Hvis der står END PGM-blok mellem de stiplede linier, kan der ikke indføjes en ny blok.

Funktions-oversigt

Funktion	Softkey/Taste
Vælg blokken ovenover	1
Vælg blokken nedenunder	+
Sletning af indlæst talværdi	CE
Sletning af den aktuelle blok	Blok Slettes

Direkte valg af program-blok

Hvis De skal afvikle et større program,skal De ikke vælge hver blok med piltasten. Med GOTO vælger De direkte blokken, som De vil ændre eller De vil indføje yderligere blokke efter den.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

бото	Program-blok vælges direkte med blok-nummer.
Blok	- nummer ?
5 8	Blok-nummer indlæses, f.eks. 58.
ENT	Overfør det indlæste. TNC´en viser blokken med nummeret 58 som den aktuelle blok.



Ændring af program-blokke

Angivelser i et program kan De senere ændre, eksempelvis, for at korrigere en tastefejl. Derved hjælper TNC'en Dem igen med alle klartext-dialogerne.

Overføre en ændring

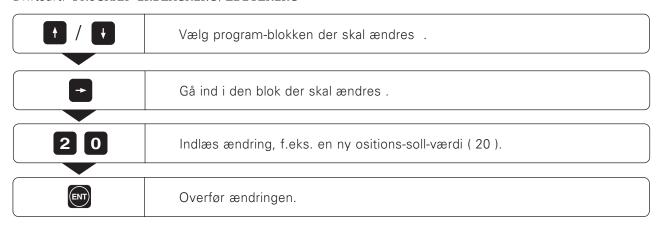
En ændring **skal** De overføre med ENT, ellers er den ikke virksom!

Eksempel: Ændring af program-nummer

- ➤ Vælg START- eller SLUT-blok.
- ➤ Indlæs det nye program-nummer.
- > Overfør ændringen med ENT.

Eksempel: Ændring af program-blok

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Funktions-oversigt

Funktion	Taste
Vælg blokken ovenover	+
Vælg blokken nedenunder	1
Vælg blok direkte med blok-nummeret	GOTO
Gå ind for at ændre i en blok	-
Overfør ændring	ENT



Sletning af program-blokke

Blokke i et program kan De slette igen.

Efter sletningen ordner TNC'en automatisk blok-numrene igen og viser som den aktuelle blok den program-blok der står **før** den slettede blok.

START- og SLUT-blok er beskyttet mod sletning.

Eksempel: Sletning af vilkårlig program-blok

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

1 / 1	Vælg den blok der skal slettes (eller spring direkte til blokken med GOTO).
3 / 3	Blad til den anden softkey-liste .
Blok Slettes	Den aktuelle Blok slettes.

Også en større sammenhængende **programdel** kan De problemløst **slette**:

- ➤ Vælg den sidste blok i programdelen.
- ➤ Tryk på softkey Blok slettes så mange gange at De slettet alle blokke i programdelen.



Tilspænding F, Spindelomdrejningstal S og Hjælpe-funktion M

I et program kan De udover emne -geometrien også fastlægge og ændre følgende størrelser:

- Bearbejdnings-tilspændingen F i [mm/min]
- Hjælpe-funktion M
- Spindelomdrejningstallet S i [U/min]

Tilspænding F, Hjælpe-funktion M og Spindelomdrejningstal S står i deres egne program-blokke og er gældende så snart TNC´en har afviklet den blok i hvilken de står.

Disse program-blokke skal stå i programmet **før** de positioneringsblokke, for hvilke de skal gælde.

Indlæsning af tilspænding F

Bearbeidningstilspændingen virker "modalt".

Det betyder, at den indlæste tilspænding er gældende, indtil en ny tilspænding bliver indlæst.

Undtagelse: Ilgang F MAX

Ilgang F MAX

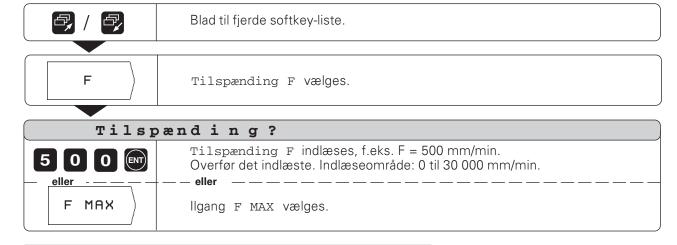
De kan også køre maskinakserne i ilgang (F \max) . Maskinfabrikanten angiver i en maskin-parameter ilgangen F \max vor.

F MAX virker ikke modalt.

Efter en NC-blok med F MAX gælder den sidste tilspænding F som De har indlæst med en talværdi igen.

Indlæseeksempel

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING





Med override-drejeknappen på TNC-betjeningsfeltet kan De trinløst ændre tilspændingen under afviklingen af programmet.





Indlæsning af spindelomdrejningstal S



Maskinfabrikanten har fastlagt hvilke spindelomdrejningstal S der er tilladt på Deres TNC

Spindelomdrejningstallet Svirker "modalt".

Det betyder at det indlæste spindelomdrejningstal er gældende indtil et nyt omdrejningstal bliver indlæst.

Indlæseeksempel

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Spindelomdrejningstal?







Spindelomdrejningstal S indlæses, f.eks. S = 990 omdr./min. Overfør det indlæste. Indlæseområde: 0 til 9999,999 omdr./min.



Med override-drejeknappen på TNC-betjeningsfeltet kan De trinløst ændre spindelomdrejningstallet under afviklingen af programmet.

Indlæsning af hjælpe-funktion M

Med hjælpe-funktionerne (M-funktioner) har De indflydelse på f.eks. spindel-omdrejningsretningen og programafviklingen. En oversigt over alle hjælpe-funktioner, som De kan indlæse i TNC 124, finder De i kapitel 13.



Maskinfabrikanten fastlægger, hvilke hjælpefunktioner M som De kan udnytte i Deres TNC og hvilke funktioner De har.

Indlæseeksempel

Driftsart: PROGRAM-INDLÆSNING/EDITERING



Hjælpe-funktion M ?





Hjælpe-funktion M indlæses, f.eks. M 3 (Spindel INDE, højreomløb). Overfør det indlæste.



Indlæsning af en program-afbrydelse

De kan inddele et program med stop-mærker: TNC'en udfører da først den næste program-blok, når De i forvejen igen har startet programafviklingen.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Start igen af programafvikling efter en afbrydelse

➤ Tryk på tasten NC-I.



Kald af værktøjs-data i et program

I kapitel 3 blev det forklaret, hvorledes De indlæser længde og radius for værktøj i TNC 124's værktøjs-tabel.

De indlagrede værktøjs-data i tabellen kan De også kalde frem i et program.

Hvis De under afviklingen af et program skal skifte værktøj, behøver De ikke hver gang at vælge de nye værktøjs-data i værktøjs-tabellen.

Med TOOL CALL -kommandoen kalder TNC'en automatisk værktøjs-længde og -radius frem fra værktøjs-tabellen.

Værktøjs-aksen der bruges til afviklingen fastlægger De i programmet.

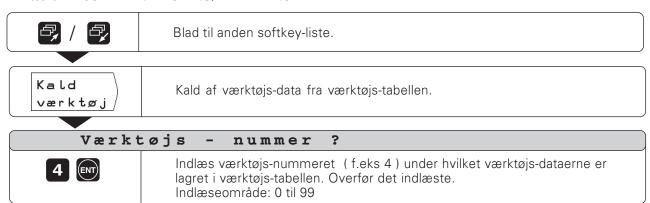


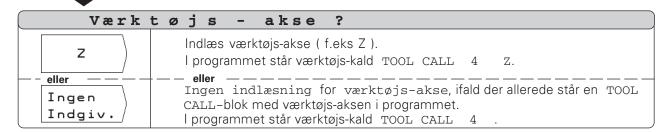
Hvis De indlæser en anden værktøjs-akse i programmet, end der står i tabellen, indlagrer TNC'en den nye værktøjs-akse i tabellen.



Fig. 5.2: Værktøjs-tabellen på TNCbilledskærmen

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING





Arbeide uden TOOL CALL

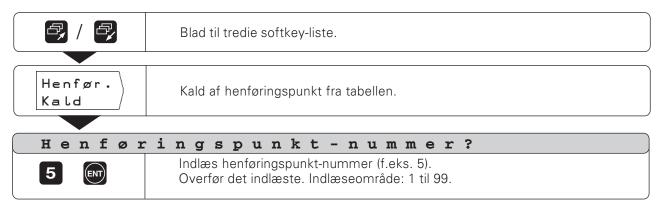
Hvis De skriver et bearbejdningsprogram uden TOOL CALL, arbejder TNC'en med de værktøjs data der sidst var valgt. Hvis De skifter værktøjet, kan De også skifte fra PROGRAMFORLØB til værktøjs-tabellen og kalde de nye værktøjs-data.



Kald af henføringspunkt

TNC 124 lagrer indtil 99 henføringspunkter i en henføringspunkttabel. I et program kan De kalde et henføringspunkt fra tabellen. Hertil indlæser De med softkey Henf.pkt.-kald en blok DATUM XX, der under programafviklingen kalder henføringspunktet indlæst under XX.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

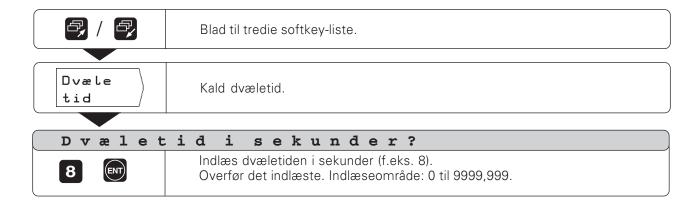




Indlæsning af dvæletid

I bearbejdningsprogrammer kan De indlæse dvæletider. Det sker med softkey <code>Dvæletid</code> og den derved viste blok <code>DWELL</code> <code>XXXX.XXX</code>. Ved afvikling af blokken <code>DWELL</code> bliver programforløbet standset i den indlæste tid i sekunder.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING





6

Emne-positioner i et program

Indlæsning af emne-positioner

Ved mange enkle bearbejdninger er det tilstrækkeligt, hvis man i programmet for emnet kun beskriver det med koordinaterne til positionerne, hvortil TNC´en skal køre værktøjet.

De har to muligheder for at indlæse disse koordinater i et program:

- Indlæsning af koordinaterne over tastaturet
- Overtage værktøjs-positionen med funktionen Teach-In

Indlæsning af et komplet bearbejdningsprogram

For at TNC´en skal udføre en bearbejdning er det ikke nok kun at skrive koordinaterne i et program. Et komplet bearbejdningsprogram skal indeholde følgende oplysninger:

- START- og SLUT-blok (angiver TNC'en automatisk)
- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M
- Spindelomdrejningstal S
- Værktøjs-kald TOOL CALL

I kapitel 5 er forklaret, hvorledes De indlæser Tilspænding F, Hjælpe-funktioner M, Spindelomdrejningstal S og et Værktøjs-kald TOOL CALL i et bearbejdnings-program.

Vigtige råd ved programmering og bearbejdning

De følgende råd skal hjælpe Dem til hurtigt og problemløst at komme frem til det programmerede emne.

Værktøj- og emnebevægelse

Ved en bearbejdning på en fræse- eller boremaskine bevæger enten værktøjet sig eller maskinbordet med det opspændte emne.



Når De indlæser værktøjs-bevægelser i et program skal De være opmærksom på følgende **grundsætning**: Værktøjsbevægelser skal altid programmeres, som om emnet står stille og at værktøjet udfører alle bevægelser.

Forpositionering

De skal forpositionere værktøjet ved begyndelsen af bearbejdningen således, at ved tilkørslen bliver hverken emnet eller værktøjet beskadiget.

Den optimale forpositionering ligger i forlængelse af værktøjsbanen.

Tilspænding F og Spindelomdrejningstal S

De skal tilpasse tilspændingen F og spindelomdrejningstallet S til Deres værktøj, materiale og bearbejdningen.

Deres TNC beregner tilspændingen F og spindelomdrejningstallet S med **INFO**-funktionen (se kapitel 11).

I et tillæg finder De et diagram, som vil hjælpe Dem ved valget af tilspændingen F ved gevindskæring.

♦

(4)

X

(3)

(2)

8

UDE

22

20

(1)

Programmerings-eksempel: Fræsning af et trin

Koordinaterne bliver programmeret som absolutmål, Henføringspunkt er emne-nulpunktet.

Hjørnepunkt ①: X = 0 mm Y = 20 mmHjørnepunkt ②: X = 30 mm Y = 20 mmHjørnepunkt ③: X = 30 mm Y = 50 mmHjørnepunkt ④: X = 60 mm Y = 50 mm

Sammenfatning af alle programmerings-skridt

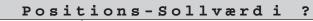
- ➤ I hovedmenuen PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING vælger De Program-styring.
- ➤ Indlæs nummeret for det program, som De vil bearbejde og tryk på tasten ENT.
- ➤ Indlæs Soll-positionerne.

Afvikling af et færdigt program

Et færdigt program udfører De i driftsart PROGRAMAFVIKLING (se kapitel 10).

Indlæse-eksempel: Indlæsning af en Soll-position i et program (Blok 11 i eksemplet)





3 0

Radiuskorr. Positions-Sollværdi indlæses, f.eks. 30 mm

og

vælg værktøjsradius-korrektur: R - .



Overfør det indlæste. Den indlæste Sollposition står nu som aktuel blok mellem de stiplede linier.

Program-b	lok	ke
-----------	-----	----

0	BEGIN PGM 10 MM	Program-start, program-nummer og målesystem
1	F 9999	Højere tilspænding ved forpositionering
2	Z+20	Sikkerhedshøjde
3	X-20 R0	Værktøj forpositioneres på X-aksen
4	Y-20 R0	Værktøj forpositioneres på Y-aksen
5	Z-10	Værktøj køres til fræsedybde
6	TOOL CALL 1 Z	Værktøjs kald, f.eks. værktøj 1, værktøjs-akse Z
7	S 1000	Spindelomdrejningstal
8	M 3	Spindel INDE, højreløb
9	F 200	Bearbejdnings-tilspænding
10 11 12 13	Y+20 R+ X+30 R- Y+50 R+ X+60 R+	Y-koordinat hjørnepunkt ① X-koordinat hjørnepunkt ② Y-koordinat hjørnepunkt ③ X-koordinat hjørnepunkt ④
14	F 9999	Højere tilspænding til frikørsel
15	Z+20	Sikkerhedshøjde
16	M 2	Programafvikling STOP, spindel UDE, kølemiddel
17	END PGM 10 MM	Program-stop, program-nummer og målesystem



Ved Teach-In-programmering gives følgende to muligheder:

- Indlæs Soll-position, overfør Soll-position i programmet, kørsel til positionen
- Kør til positionen og overfør Akt.-værdi i programmet per softkey eller over tasten "Overfør Akt.-værdi" på håndhjulet

Under Teach-In-drift kan man senere ændre overførte positioner.

Forberedelse

- ➤ Vælg over Program-nummer programmet, i hvilket De vil overføre positioner.
- ➤ Vælg ud fra værktøjs-tabellen værktøjs-dataerne.

Tilspænding F ved Teach-In

Ved begyndelsen af Teach-In-drift fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC'en skal køre værktøjet ved Teach-In:

- ➤ Vælg Teach-In-funktionen og indlæs som første programblok den ønskede tilspænding F.
- ➤ Tryk på tasten NC-I.

Funktions-oversigt

Funktion	Softkey/Taste	
Vælg blokken ovenover	Ţ	
Vælg blokken nedenunder	1	
Slet den aktuelle blok	Blok Slettes	

Programmerings-eksempel: Bearbejdning af lomme og fremstilling af et program samtidigt

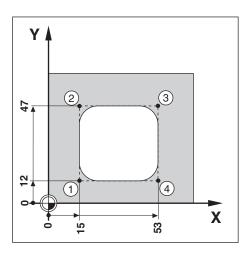
Ved denne Teach-In-funktion bearbejder De et emne efter tegningsmålene.

TNC'en overfører koordinaterne direkte i et program. Forpositionering og frikørsels-bevægelser kan De vælge formålstjenligt og indlæse som tegningsmålene.

Hjørnepunk \bigcirc : X = 15 mm Y = 12 mm Hjørnepunk \bigcirc : X = 15 mm Y = 47 mm Hjørnepunk \bigcirc : X = 53 mm Y = 47 mm Hjørnepunk \bigcirc : X = 53 mm Y = 12 mm

Lomme-dybde : Z = f.eks. - 10 mm

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Teach-In

Teach-In vælges.

Eksempel: Overfør Y-koordinat fra hjørnepunkt ③ i et

program

Υ)

Vælg koordinatakse (Y - akse).

Positions-Sollværd i ?



Radiuskorr. ${\tt Positions-Sollwert\ indlæses\,,\,f.eks.\,47\;mm}$

og

vælg værktøjs-radius-korrektur R - .



Positioner til den indlæste koordinat.

I tilslutning hertil kan andre koordinater frit indlæses og overføres.

Programmerings-eksempel: Berøring af en Ø og overførsel af

l dette eksempel fremstiller De et program, som indeholder Akt.-positionen for et værktøj.

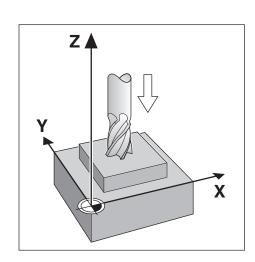
positionen til et program

Når De afvikler et program med Akt.-position:

- ➤ Skal De anvende et værktøj, som har samme radius, som det, De berørte den Akt.-position med.
- ➤ Hvis De anvender et andet værktøj, skal De indlæse alle program-blokke med radius-korrektur. Som værktøjs-radius indlæser De så for bearbejdningen forskellen mellem de to værktøjsradier:

Radius dfor bearbejdnings-værktøjet

- Radius for værktøjet ved Teach-In
- = Værktøjsradius der skal indlæses



Valg af radiuskorrektur

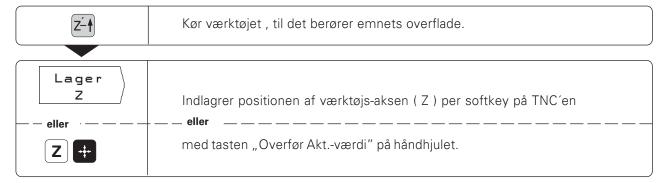
Den aktuelle radiuskorrektur står foroven på billedskærmen i et lyst felt. Hvis De vil ændre radiuskorrekturen:

➤ Tryk på softkey Radius-korr.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Eksempel: Overføre Z-koordinaten (emnets overflade) i et program







Senere ændring af Soll-positioner

Positioner som De har overført til et program med Teach-In, kan De senere ændre om det ønskes.

Teach-In-drift'en behøver De ikke at forlade.

Den nye værdi indlæser De i indlæselinien.

Eksempel: Ændring af en blok som er overført med Teach-In

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING, Teach-In

f / t	Vælg blokken som skal ændres med piltasten (eller funktion GOTO).
	Gå ind i den valgte blok som skal ændres.
Posi	tions-Sollværd i ?
3 0 Radius- korr.	F.eks.: Indlæsning af en ny Positions-Sollværdi og ændring af værktøjsradius-korrektur.
ENT	Overfør ændring.

Funktioner ved ændringer i et Teach-In-Program

Funktion	Softkey
Indlæsning af tilspænding F	F
Indlæsning af hjælpe-funktion M	M
Indlæsning af spindelomdrejningstal S	s
Sletning af aktuel blok	Blok Slettes



7

Borecykler, Borebilleder og Fræsecykler i et program

Oplysningerne for dybde- eller gevindboring og for borebilleder kan man også indlæse i et program. Alle oplysninger står da i deres egen program-blok.

Disse blokke ser kendetegnet med CYKL efter blok-nummeret og et ciffer. CYKL er en forkortelse af det engelske "cycle", her bedst oversat med "Cyklus".

I cyklerne er alle de oplysninger sammenfattet, som TNC´en har brug for til en bearbejdning af et borebillede eller en boring.

De kan ialt indlæse fem forskellige cykler i TNC 124:

Borecykler

- CYKL 1.0 DYBDEBORING
- CYKL 2.0 GEVINDBORING

Borebilleder

- CYKL 5.0 FULDKREDS
- CYKL 6.0 KREDS-SEG (MENT)
- CYKL 7.0 HULRÆKKE

Fræsning af firkantlomme

• CYKL 4.0 FIRKANTLOMME

Cykler skal være komplette

Fra en komplet cyklus må De ikke slette nogen blokke, ellers vil der ved afviklingen af programmet vises fejlmeldingen CYKLUS UKOMPLET.

Borecykler skal kaldes frem

TNC'en afvikler en **borecyklus** på det sted, hvor der står et cyklus-kald i programmet (CYKL KALD). TNC'en afvikler altid ved et cyklus-kald den borecyklus der står før cyklus-kald'et i programmet.

TNC'en afvikler automatisk et **borebillede** og en **firkantlomme** på det sted, hvor de står i programmet. Hvis De flere gange vil afvikle borebilleder og firkantlommer, skal De hver gang indlæse oplysningerne eller skrive dem i et underprogram (se kapitel 8).

Indlæsning af cykler

For at indlæse en cyklus, trykker De på softkey Cyklus Def. i den tredie softkey-liste og vælger så cyklus'en.

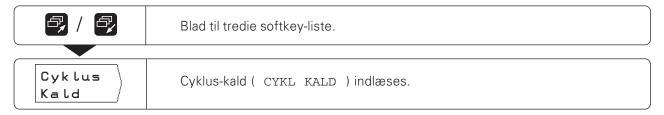
TNC'en beder så automatisk om alle oplysninger, som den behøver, for at afvikle cyklus' en.



Indlæsning af cyklus-kald

På det sted i bearbejdningsprogrammet, hvor TNC´en skal afvikle en borecyklus, skal cyklus´en kaldes frem.

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Borecykler i et program

I TNC 124 kan De indlæse begge følgende borecykler:

- Cyklus CYKL 1.0 DYBDEBORING
- Cyklus CYCL 2.0 GEVINDBORING

Cyklus 1.0 DYBDEBORING

Hvis De vil bore med flere fremrykninger, indlæser De Cyklus 1.0 DYBDEBORING i TNC 124.

Ved bearbejdningen borer TNC'en med flere fremrykninger og trækker boret mellem hver af dem altid tilbage til sikkerhedsafstanden.

Cyklus 2.0 GEVINDBORING



Til cyklus GEVINDBORING behøver De en **kompenserende patron**.

Hvis De vil bore et gevind, indlæser De Cyklus 2.0 GEVINDBORING i TNC 124.

Ved bearbejdningen borer TNC'en gevindet i en fremrykning. Efter en dvæletid i bunden af gevindet trækker TNC'en værktøjet tilbage modsat spindelomdrejning.

Fortegn for indlæsningsværdier ved borecykler

"Sikkerheds højde" 🕀 og koordinaten for emneoverfladen 🔘 indlæser De absolut - **med fortegn**.

Fortegnet for boredybden (gevindlængde) (B) fastlægger boreretningen. Hvis De borer i negativ akseretning, indlæser De die boredybden med negativt fortegn.

Fig. 7.1 indeholder yderligere sikkerhedsafstanden A og fremryknings-dybden C.

Forpositionering af boret

Før Cyklus'en forpositionerer De boret: i værktøjsaksen og i planet. Koordinaterne til forpositionen kan De indlæse før cyklus'en i programmet.

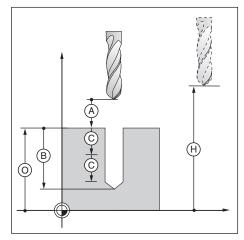


Fig. 7.1: Absolutte og inkrementale indlæsværdier ved borecykler

DYBDEBORING

Med cyklus 1.0 DYBDEBORING borer TNC'en med flere fremrykninger til den programmerede boredybde.

Cyklus-forløb

Cyklus-forløbet er fremstillet i fig. 7.2 og 7.3.

TNC'en forpositionerer boret i sikkerheds-afstanden (A) over emne-overfladen.

TNC'en borer med bearbeidnings-tilspændingen F til den første fremryknings-dybde (*). Herefter trækker den boret i ilgang (F MAX) ud af borehullet og tilbage til sikkerhedsafstanden (A).

III:

TNC'en kører igen boret i boringen og positionerer det i ilgang til forstopafstanden (†) på den sidste fremryknings-dybde (C). Herefter borer den yderligere en fremrykning © .

IV:

TNC'en trækker igen boret tilbage og gentager boreforløbet (fremrykning/tilbagetrækning), indtil boredybden ® er nået.

I bunden af boringen venter TNC'en på friskæring og kører så boret tilbage i ilgang (F MAX) til sikkerheds højden.

Forstopafstand (t)

TNC'en formidler selv forstopafstanden (t) for bearbejdningen:

Boredybde under 30 mm: $(t) = 0.6 \, \text{mm}$

Boredybde 30 mm til 350 mm: (t) = 0,02 • boredybde

Boredybde over 350 mm: (t) = 7 mm

Indlæsning i Cyklus 1.0 DYBDEBORING

- Sikkerheds højde HØJDE Sikkerheds højde, i hvilken TNC'en kan køre boret i bearbejdnings planet uden kollisionsfare
- Sikkerheds-afstand AFST (A) Fra sikkerheds høiden til sikkerhedsafstanden kører TNC'en værktøjet i ilgang
- Emne-overflade OVERFL Absolutte koordinater til emne-overflade
- Boredybde DYBDE B Afstanden mellem emne-overfladen og bunden af boringen (spidsen af borkeglen)
- Fremryknings-dybde FREMRK © Målet, som TNC'en rykker boret frem
- Dvæletid VENTETID i[s] TNC'en skærer under dvæletiden i bunden af boringen borkeglen fri.
- Tilspænding F i [mm/min] Kørselshastigheden af boret ved dybdeboring

Boredybde og fremryknings-dybde

Fremryknings-dybden behøver ikke at være et multiplum af boredybden.

Hvis fremryknings-dybden er større end boredybden eller lig med boredybden, kører TNC'en boret i en fremrykning til bunden af boringen.

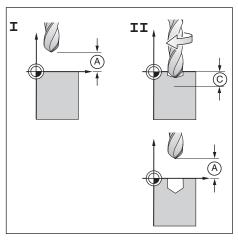


Fig. 7.2: Skridtene I og II i cycklus 1.0 DYBDEBORING

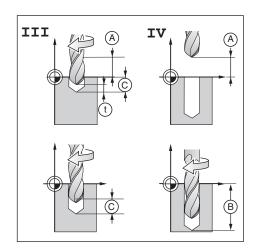


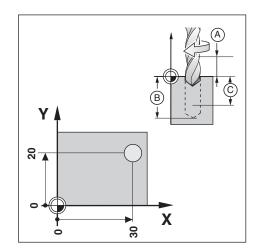
Fig. 7.3: Skridtene III og IV i cycklus 1.0 DYBDEBORING



Programmerings-eksempel: Cyklus 1.0 DYBDEBORING

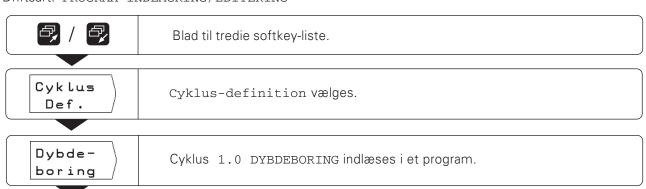
Koordinaten til

emne-overfladen OVERFL: 0 mm
Boredybde DYBDE B: -15 mm
Fremryk.-dybde FREMRK C: 5 mm
Dvæletid DVÆLET: 0.5 s
Bearbejdningstilsp. F: 80 mm/min



Eksempel: Cyklus 1.0 DYBDEBORING indlæsning i et program

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Sikke	rheds højde ?
5 0 ENT	Sikkerheds højde indlæses (HØJDE = 50 mm). Overfør det indlæste.

Sikkerheds - afstand ?	
2 ENT	Sikkerheds-afstand (A) indlæses (AFST = 2 mm). Overfør det indlæste.

Koordinaterne til Emne-overflade indlæses (OVERFL = 0 mm). Overfør det indlæste	Emne ·	- overflade ?
everial det indicates.	O ENT	Koordinaterne til Emne-overflade indlæses (OVERFL = 0 mm). Overfør det indlæste.

Boredybde ?	
- 1 5 ENT	Boredybde (B) indlæses (DYBDE = -15 mm). Overfør det indlæste.

Frem	ryknings-dybde ?
5 ENT	Fremryknings-dybde ^C indlæses (FREMRK = 5 mm). Overfør det indlæste.

Borecykler i et program





Dvæletid 3



Dvæletid for spånbrydning indlæses (VENTETID = 0.5 s). Overfør det indlæste.

Tilspænding ?



Tilspænding for boring indlæses (F = 80 mm/min). Overfør det indlæste.

Program-b	lol	K	ke
-----------	-----	---	----

Program-start, Program-nummer og Målesystem Højere tilspænding for forpositionering Værktøjsveksel-position Værktøjsveksel-position Forpositionering på X-aksen V+20 Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb Cyklus-data for cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring Bearbejdningstilspænding	Flog	Ji aiii-biokke	
Værktøjsveksel-position Værktøjsveksel-position Værktøjsveksel-position Værktøjsveksel-position Værktøjsveksel-position Forpositionering på X-aksen Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb Cyklus-data for cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Tycl 1.5 FREMRK. 5 Cycl 1.6 VENTETID 0.5	0	BEGIN PGM 20 MM	Program-start, Program-nummer og Målesystem
Forpositionering på X-aksen Forpositionering på Y-aksen Forpositionering på Y-aksen Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb Cyklus-data for cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde CYCL 1.1 HØJDE +50 Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde CYCL 1.4 DYBDE -15 Boredybde Tremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring			
Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb CYKL 1.0 DYBDEBORING CYCL 1.1 HØJDE +50 Sikkerheds højde CYCL 1.2 AFST 2 Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde CYCL 1.5 FREMRK. 5 TOOL CALL 8 Z Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 8, Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb Cyklus-data for cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring	3	X+30	
Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb CYKL 1.0 DYBDEBORING CYCL 1.1 HØJDE +50 CYCL 1.2 AFST 2 Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen CYCL 1.3 OVERFL + 0 CYCL 1.4 DYBDE -15 CYCL 1.5 FREMRK. 5 Fremryknings-dybde CYCL 1.6 VENTETID 0.5 Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal CYklus-data for cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring	4	Y+20	
Spindel INDE, højreomløb CYKL 1.0 DYBDEBORING CYCL 1.1 HØJDE +50 CYCL 1.2 AFST 2 CYCL 1.3 OVERFL + 0 CYCL 1.4 DYBDE -15 CYCL 1.5 FREMRK. 5 CYCL 1.6 VENTETID 0.5 Spindel INDE, højreomløb Cyklus-data for cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring	5	TOOL CALL 8 Z	
8 CYKL 1.0 DYBDEBORING 9 CYCL 1.1 HØJDE +50 10 CYCL 1.2 AFST 2 Sikkerheds-afstand over emne-overfladen 11 CYCL 1.3 OVERFL + 0 Absolutte koordinater til emne-overfladen 12 CYCL 1.4 DYBDE -15 Boredybde 13 CYCL 1.5 FREMRK. 5 Fremryknings-dybde 14 CYCL 1.6 VENTETID 0.5 Cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring	6	S 1500	Spindelomdrejningstal
9 CYCL 1.1 HØJDE +50 10 CYCL 1.2 AFST 2 Sikkerheds-afstand over emne-overfladen 11 CYCL 1.3 OVERFL + 0 Absolutte koordinater til emne-overfladen 12 CYCL 1.4 DYBDE -15 Boredybde 13 CYCL 1.5 FREMRK. 5 Fremryknings-dybde 14 CYCL 1.6 VENTETID 0.5 Dvæletid i bunden af boring	7	М 3	Spindel INDE, højreomløb
	9 10 11 12 13 14	CYCL 1.1 HØJDE +50 CYCL 1.2 AFST 2 CYCL 1.3 OVERFL + 0 CYCL 1.4 DYBDE -15 CYCL 1.5 FREMRK. 5 CYCL 1.6 VENTETID 0.5	Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overfladen Absolutte koordinater til emne-overfladen Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boring
16 CYCL CALL Cyklus-kald	16	CYCL CALL	Cyklus-kald
17 M 2 Programforløb STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE	17	м 2	Programforløb STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE
18 END PGM 20 MM Program-slut, Program-nummer og Målesystem	18	END PGM 20 MM	Program-slut, Program-nummer og Målesystem

TNC'en udfører Cyklus 1.0 DYBDEBORING i driftsart PROGRAMAFVIKLING (se kapitel 10).

♦

GEVINDBORING

Med Cyklus 2.0 GEVINDBORING kan De lave højre- eller venstregevind i emnet.

Ingen virkning af override ved gevindboring

Når De afvikler en Cyklus 2.0 GEVINDBORING, er drejeknappen for spindelomdrejningstal-override og tilspændings-override ikke i funktion.

Kompenserende patron nødvendig

For Cyklus 2.0 GEVINDBORING behøver TNC'en en længdekompenserende patron. Under gevindboringen kompenserer den for afvigelser fra den programmerede tilspænding F og for det programmerede spindelomdrejningstal S.

Boring af højre- eller venstregevind

Højregevind: Spindel INDE med hjælpe-funktion M 3 **Venstregevind:** Spindel INDE med hjælpe-funktion M 4

Cyklus-forløb

Cyklus-forløbet er fremstillet i fig. 7.4 og 7.5.

T:

TNC'en forpositionerer boret i sikkerheds-afstanden (A) over emne-overfladen.

TT:

TNC'en borer med tilspændingen F til enden af gevindet ®.

III:

Ved enden af gevindet vender TNC'en spindelomdrejningsretningen og trækker boret efter dvæletiden tilbage til sikkerheds højden.

IV:

Over gevindet vender TNC'en igen spindelomdrejningsretningen.

Beregning af tilspændingen F

Formel for tilspændingen: **F = S • p** i [mm/min], med

S: Spindelomdrejningstal i [omdr./min]

p: Gevindstigning i [mm]

Indlæsninger i Cyklus 2.0 GEVINDBORING

 Sikkerheds højde - HØJDE Sikkerheds højden, i hvilken TNC'en kan køre boret i bearbejdningsplanet uden kollisionsfare.

Sikkerheds-afstand - AFST A
 Fra sikkerheds højden til sikkerhedsafstanden kører TNC'en værktøjet i ilgang
 Retningsværdi: AFST = 4 • gevindstigning p

 Emne-overflade - OVERFL Absolutte koordinater til emne-overfladen

Gevindlængde - DYBDE B
 Afstanden mellem emne-overfladen og enden på gevindet.

Dvæletid - DVælet i [s]
 Dvæletiden forhindrer, at boret ved tilbagetrækningen kiler sig fast. Maskinfabrikanten giver Dem nærmere information om ventetiden.

Tilspænding - F i [mm/min]
 Kørselshastigheden af boret ved gevindboring

Retningsværdi: DVÆLET = 0 til 0,5 s

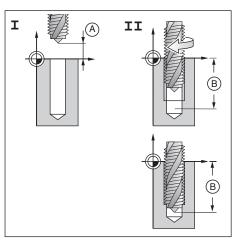


Fig 7.4: Skridtene I og II i cycklus 2.0 GEVINDBORING

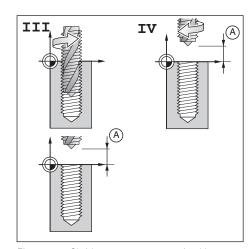


Fig. 7.5: Skridtene III og IV i cyklus 2.0 GEVINDBORING

Borecykler i et program

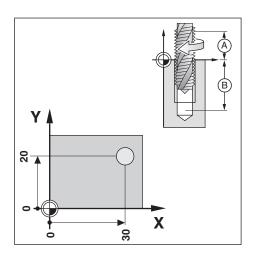
Programmerings-eksempel: Cyklus 2.0 GEVINDBORING

Højregevind

X-koordinat til boring: 30 mm
Y-koordinat til boring: 20 mm
Stigning p: 0.8 mm
Spindeldomdrejningstal S: 100 U/min
Sikkeheds højde HØJDE: +50 mm
Sikkerheds-afstand AFST(A): 3 mm

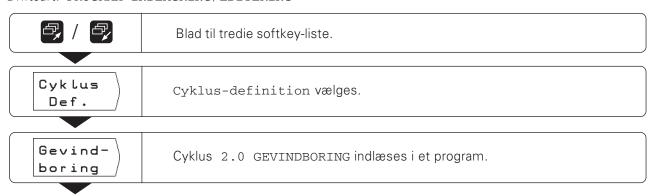
Koordinat til

emne-overflade OVERFL: 0 mm Gevinddybde DYBDE®: -20 mm Dvæletid DVÆLET: 0.4 s Tilspænding F = S • p: 80 mm/min



Eksempel: Cyklus 2.0 GEVINDBORING indlæsning i et program

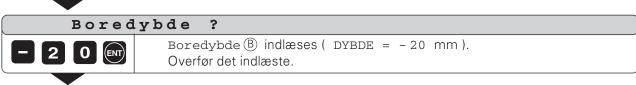
Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Sikkerh e d s højd e ?	
5 0 ENT	Sikkerheds højde indlæses (HØJDE = 50 mm). Overfør det indlæste.

Sikkerheds - afstand ?		
3 ENT	Sikkerheds-afstand \textcircled{A} indlæses (AFST = 3 mm). Overfør det indlæste.	

Emne ·	- overflade ?
O ENT	Koordinaten til Emne-overflade indlæses (OVERFL = 0 mm). Overfør det indlæste.





Borecykler i et program



Dvæletid ?



Dvæletid indlæses (DVæLET = 0.4 s). Overfør det indlæste.

Tilspænding?



Tilspænding ved gevindboring indlæses (F = 80 mm/min). Overfør det indlæste.

Program-blokke

3	,	
0	BEGIN PGM 30 MM	Program-start, Program-nummer og Målesystem
1	F 9999	Højere tilspænding ved forpositionering
2	Z+600	Værktøjsveksel-position
3	X+30	Forpositionering på X-aksen
4	Y+20	Forpositionering på Y-aksen
5	TOOL CALL 4 Z	Værktøj til gevindboring kaldes, f.eks. værktøj nr. 4, Værktøjs-akse Z
6	S 100	Spindelomdrejningstal
7	М 3	Spindel INDE, højreomløb (højregevind)
8 9	CYCL2.0 GEVINDBORING CYCL 2.1 HØJDE +50	Cyklus-data for Cyklus 2.0 GEVINDBORING følges Sikkerheds højde
10 11	CYCL 2.2 AFST 3	Sikkerheds-afstand over emne-overflade Absolut koordinat emne-overflade
12	CYCL 2.3 OVERFL + 0	
	CYCL 2.4 DYBDE -20	Boredybde (gevindlængde)
13	CYCL 2.5 VENTETID 0.4	Dvæletid ved bunden af gevind
14	CYCL 2.6 F 80	Bearbejdningstilspænding
15	CYCL CALL	Cyklus-kald
16	M 2	Programforløb STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE
17	END PGM 30 MM	Program-slut, Programm-nummer og Målesystem

TNC'en udfører Cyklus 2.0 GEVINDBORING i driftsart PROGRAMAFVIKLING (se kapitel 10).



Oplysningerne til borebillederne Hulkreds og hulrækker (se kapitel 4) kan De også indlæse i et program.

Boringer i et borebillede

TNC'en borer på positionerne i borebilledet enten huller eller gevind. Oplysningerne om boringen eller gevindet, f.eks. sikkerhedsafstand og boredybde, skal De skrive i en cyklus i programmet.

TNC´en borer hullerne svarende til den valgte cyklus, der står i programmet før borebilled-cyklus´en.

Borebilled-grafik

Borebillederne i programmet kan man se grafisk.

Programmerings-eksempel: Cyklus 5.0 Hulkreds (fuldkreds)

Antal boringer ANT: 8

Midtpunkts-koordinater: CCX = 50 mm

CCY = 50 mm

Hulkreds-radius RAD: 20 mm

Startvinkel mellem X-akse

og første boring START: 30°

Oplysninger om boringen

Informationer for Cyklus 1.0 Dybdeboring

finder De fra side 75.

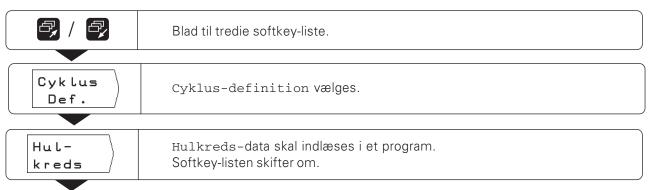
Sikkerheds højde HØJDE : + 50 mm Sikkerhedsafstand AFST : 2 mm

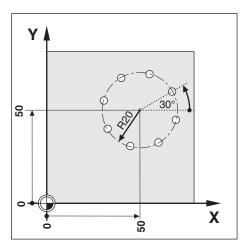
Koordinat til

emne-overflade OVERFL: 0 mm
Boredybde DYBDE: -15 mm
Fremrykningsdybde FREMRK: 5 mm
Dvæletid DVÆLET: 0.5 s
Tilspænding F: 80 mm/min

Eksempel: Indlæsning af hulkreds-data i et program

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING







Hulkreds type ?

Helkreds

TNC'en ordner boringerne på en Fuldkreds.

Hulantal ?



Hulantal indlæses (ANT = 8). Overfør det indlæste.

Midtpunkt X ?



X-koordinaten til hulkreds-midtpunktet indlæses (CCX = 50 mm). Overfør det indlæste.

Midtpunkt Y ?



Y-koordinaten til hulkreds-midtpunktet indlæses (CCY = 50 mm). Overfør det indlæste.

Radius ?



Radius for hulkredsen indlæses (RAD = 20 mm). Overfør det indlæste.

Startvinkel ?



Startvinkel fra X-aksen til første boring indlæses (START = 30°). Overfør det indlæste.

Boringstype ?

Dybdeboring

På hulkreds-positionerne skal hullerne bores.



Prog	gram-blokke	
0	BEGIN PGM 40 MM	Program-start, Program-nummer og Målesystem
1	F 9999	Højere tilspænding ved forpositionering
2	Z+600	Værktøjsveksel-position
3	TOOL CALL 3 Z	Kald af værktøj til boring , f.eks. værktøj nr. 3, Værktøjs-akse Z
4	S 100	Spindelomdrejningstal
5	м 3	Spindel INDE, Højreomløb
6 7	CYCL 1.0 DYBDEBORING CYCL 1.1 HØJDE +50	Cyklus-data for Cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde
8	CYCL 1.2 AFST 2	Sikkerheds-afstand over emne-overflade
9	CYCL 1.3 OBERFL + 0	Absolut koordinat til emne-overflade
10	CYCL 1.4 DYBDE -15	Boredybde
11	CYCL 1.5 FREMRK 5	Fremryknings-dybde
12	CYCL 1.6 VENTETID 0.5	Dvæletid i bunden af boringen
13	CYCL 1.7 F 80	Bearbejdningstilspænding
14	CYCL 5.0 FULDKREDS	Cyklus-data for Cyklus 5.0 FULDKREDS følges
15	CYCL 5.1 ANT 8	Hulantal
16	CYCL 5.2 CCX +50	X-koordinaten til hulkreds-midtpunktet
17	CYCL 5.3 CCY +50	Y-koordinaten til hulkreds-midtpunktet
18	CYCL 5.4 RAD 20	Radius
19	CYCL 5.5 START +30	Startvinkel til første boring
20	CYCL 5.6 TYP 1:DYBDE	Hullet bores
21	М 2	Programforløb STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE
22	END PGM 40 MM	Program-stop, Program-nummer og Målesystem



For et **kreds-segment** (CYKL 6.0 KREDS-SEG) indlæser De efter startvinklen **yderligere** vinkelskridtet (SKRT) mellem boringerne.

TNC'en udfører hulkredsen i driftsart PROGRAMAFVIKLING (se kapitel 10).

X

Borebilleder i et program

Programmerings-eksempel: Cyklus 7.0 Hulrækker

X-koordinaten til første boring : POSX = 20 mmY-koordinaten til første boring (): POSY = 15 mm

Antal boringer pr. række B.ANT: 4 Boringsafstand BAFST: 10 mm

Vinkel mellem

18° hulrækker og X-akse VNKL: Antalllet af rækker R.ANT: 3 Afstand mellem rækkerne RAFST: 12 mm

Oplysninger om boringen

Informationer om Cyklus 1.0 Dybdeboring

finder De fra side 75.

Sikkerheds højde højde: + 50 mm Sikkerhedsafstand AFST: 2 mm

Koordinaten til

Hul-

række

emne-overflade OVERFL: 0 mm Boredybde DYBDE : – 15 mm Fremrykningsdybde fremrk: 5 mm Dvæletid DVÆLET: $0.5 \, s$





Hulrække-data skal indlæses i et program.

Υ

₹ 2

8





1. Boring X

2 0 ENT

X-koordinat til boring 1 indlæses (POSX = 20 mm). Overfør det indlæste.

1. Boring Y ?

1 5 ENT

Y-koordinat til boring ① indlæses (POSY = 15 mm). Overfør det indlæste.

Boringer pr række ?



Antal Boringer pr række indlæses (B.ANT = 4). Overfør det indlæste.

Boringsafstand ?



Boringsafstand på hulækken indlæses (BAFST = 10 mm). Overfør det indlæste.

Vinkel ?



Vinkel mellem X-aksen og hulrækken indlæses (VNKL = 18°). Overfør det indlæste.

Antal rækker ?



Antal rækker indlæses (R.ANT = 3). Overfør det indlæste.

Afstand mellem rækker ?



Afstand mellem rækker indlæses (RAFST = 12 mm). Overfør det indlæste.

Boringstype ?

Dybdeboring

På hulrække-positionerne skal der dybdebores.



Program-blokke				
0 BEGIN PGM 50 MM 1 F 9999 2 Z+600 3 TOOL CALL 5 Z 4 S 1000 5 M 3	Program-start, Program-nummer og Målesystem Højere tilspænding for forpositionering Værktøjsveksel-position Kald af værktøj for dybdeboring , f.eks. værktøj nr. 5, værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb			
6 CYCL 1.0 DYBDEBORING 7 CYCL 1.1 HØJDE +50 8 CYCL 1.2 AFST 2 9 CYCL 1.3 OVERF + 0 10 CYCL 1.4 DYBDE -15 11 CYCL 1.5 FREMRK 5 12 CYCL 1.6 DVÆLETID 0.5 13 CYCL 1.7 F 80	Cyklus-data for Cyklus 1.0 DYBDEBORING følges Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overflade Absolut koordinat til emne-overflade Boredybde Fremryknings-dybde Dvæletid i bunden af boringen Bearbejdningstilspænding			
14 CYCL 7.0 HULRÆKKER 15 CYCL 7.1 POSX +20 16 CYCL 7.2 POSY +15 17 CYCL 7.3 B.ANT 4 18 CYCL 7.4 BAFST +10 19 CYCL 7.5 VNKL +18 20 CYCL 7.6 R.ANT 3 21 CYCL 7.7 RAFST +12 22 CYCL 7.8 TYPE 1:DYBDE	Cyklus-data for Cyklus 7.0 HULRÆKKER følges X-koordinat til første boring ① Y-koordinat til første boring ① Antal boringer pr hulrække Afstand mellem boringerne på hulrækken Vinkel mellem hulrækken og X-aksen Antallet af hulrækker Afstand mellem hulrækker Dybdeboring			
23 M 2 24 END PGM 50 MM	Programforløb STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE Program-slut, Program-nummer og Målesystem			

TNC'en udfører hulrækkerne i driftsart $\mbox{PROGRAMFORL} \emptyset \mbox{B}$ (se kapitel 10).

Fræsning af firkantlomme i et program

TNC'en letter arbejdet ved udrømning af firkantlommer. De indlæser kun målene for firkantlommen, og TNC'en beregner så udrømningsvejen.

Cyklus-forløb

Cyklus-forløbet er vist i Fig. 7.6, 7.7 og 7.8.

Т:

TNC' en positionerer værktøjet i værktøjs-aksen på sikkerheds højden (H), i tilslutning hertil i bearbejdningsplanet i midten af lommen og i værktøjs-aksen på sikkerheds-afstand (A).

II:

TNC'en borer med fremryknings-tilspændingen til første fremryknings-dybde ©.

III:

Herefter udrømmer TNC'en lommen med bearbejdningstilspændingen i den på billedet viste bane (fig. 7.8 viser medløbsfræsning).

IV:

Fremrykningen og udrømningen gentager sig, indtil den indlæste dybde B er nået. Til slut kører TNC´en værktøjet tilbage til midten af lommen på sikkerheds højden H.

Indlæsning i Cyklus 4.0 FIRKANTLOMME

- Sikkerheds højde нøjde (На Absolut position, i hvilken TNC'en kan køre værktøjet i bearbejdningsplanet uden kollisionsfare.
- Sikkerheds-afstand AFST (A)
 Fra sikkerheds højden til sikkerheds-afstanden kører
 TNC en værktøjet i ilgang.
- Emne-overflade OVERFL Absolut koordinat til emne-overflade.
- Fræsedybde DYBDE ®
 Afstand mellem emne-overflade og bunden af lommen.
- Fremryknings-dybde FREMRK ©
 Målet som TNC en rykker værktøjet frem.
- Fremryknings-tilspænding F
 Kørselshastigheden af værktøjet ved fremrykning i
 mm/min.
- Lommemidte X POSX MX Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet.
- Lommemidte Y POSY (MY) Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet.
- Sidelængden X LængDE x X
 Længde af lommen i hovedaksens retning.
 Sidelængden Y LængDE y Y
- Længde af lommen i sideaksens retning.
 Bearbejdningstilspænding F
 Kørselshastigheden af værktøjet i bearbejnings-
- planet i [mm/min].
 Retning RETNG
 Indlæseværdi 0: medløbsfræsning (Fig. 7.8: medurs)
 Indlæseværdi 1: modløbsfræsning (modurs)
- Sletspån SLETSP Sletspån i bearbejdningsplanet.

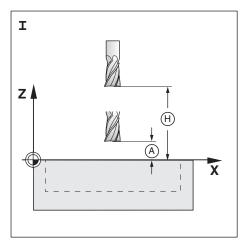


Fig. 7.6: Skridt I i cycklus
4.0 FIRKANTLOMME

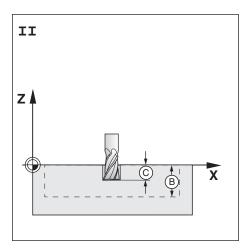


Fig. 7.7: Skridt II i cycklus 4.0 FIRKANTLOMMME

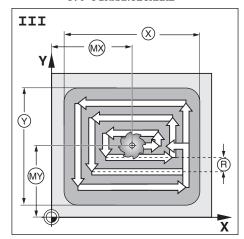
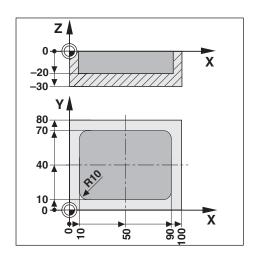


Fig. 7.8: Skridtet III i Cyklus 4.0 FIRKANTLOMME

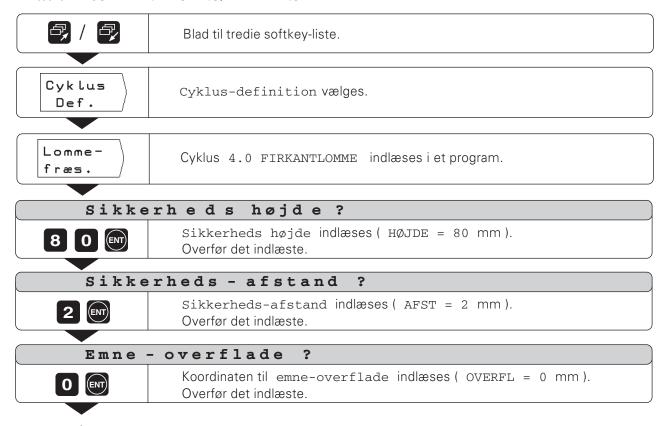
Eksempel: Cyklus 4.0 FIRKANTLOMME

Sikkerheds højde: +80 mm Sikkerheds-afstand: 2 mm Emne-overflade: + 0 mm Fræsedybde: – 20 mm Fremryknings-dybde: 7 mm Fremryknings-tilspænding: 80 mm/min Lommemidte X: 50 mm Lommemidte Y: 40 mm Sidelængde X: 80 mm Sidelængde Y: 60 mm Bearbeidnings-tilspænding: 100 mm/min Retning: 0: MED Sletspån: 0.5 mm



Eksempel: Cyklus 4.0 FIRKANTLOMME indlæsning i et program

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Program-blokke			
0	BEGIN PGM	55 MM	Program-start, program-nummer og Målesystem
1 2 3 4 5	F 9999 Z+600 X-100 Y-100 TOOL CALL	7 Z	Højere tilspænding for forpositionering Værktøjsveksel-position Forpositionering på X-aksen Forpositionering på Y-aksen Kald af værktøj for lommefræsning , f.eks. værktøj nr. 7,
6	S 800		Værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal
7	M 3		Spindel INDE, højreomløb
8	CYCL 4.0	FIRKANTLOMME	Cyklus-data for Cyklus 4.0 FIRKANTLOMME følges
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	CYCL 4.1 CYCL 4.2 CYCL 4.3 CYCL 4.4 CYCL 4.5 CYCL 4.6 CYCL 4.7 CYCL 4.8 CYCL 4.9 CYCL 4.10 CYCL 4.11 CYCL 4.12 CYCL 4.13 M 2 END PGM 55	F 100 RETNING 0: MED SLETSP 0.5	Sikkerheds højde Sikkerheds-afstand over emne-overflade Absolut koordinat til emne-overflade Fræsedybde Fremryknings-dybde Fremryknings-tilspænding Lommemidte X Lommemidte Y Sidelængde X Sidelængde Y Bearbejdnings-tilspænding Medløbsfræsning Sletspån Programforløb STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE Program-slut, program-nummer og Målesystem

TNC'en udfører Cyklus 4.0 FIRKANTLOMME i driftsart PROGRAMAFVIKLING (se kapitel 10).



8

Underprogrammer og programdel-gentagelser

Underprogrammer og programdel-gentagelser indlæser De kun een gang i et program; de lader sig dog udføre indtil 999 gange.

Underprogrammer kan afvikles hvor som helst i programmet; Programdel-gentagelser kan udføres fleregange direkte efter hinanden.

Overføre program-mærker: Label

Underprogrammer og programdel-gentagelser kendetegner De med en "Label" (label: eng. for "mærke", "kendetegning"). I programmer er "Label" forkortet tillbl.

Label-numre

En label med et nummer mellem 1 og 99 kendetegner starten på et underprogram eller en programmdel som skal gentages.

Label-nummer 0

En label med nummeret 0 kendetegner altid slutningen på et underprogram.

Label-kald

Underprogrammer og programdele bliver kaldt med en CALL LBL-kommando (call: eng. "kald", "fremkalde") i programmet.

Kommandoen CALL LBL 0 er forbudt!

Underprogram:

Efter en CALL LBL-blok i programmet bliver som det næste det kaldte underprogram afviklet.

Programdel-gentagelse:

TNC'en gentager den programdel, der stod før CALL LBL-blokken. Samtidig med CALL LBL-kommandoen indlæser De antallet af gentagelser.

Sammensætning af programdele

Underprogrammer og programdel-gentagelser lader sig også "sammensætte".

For eksempel kan fra eet underprogram et yderligere underprogram kaldes frem.

Maximalt antal sammensætninger: 8 gange

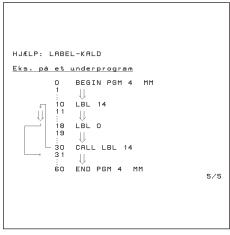


Fig. 8.1: Den indbyggede bruger-vejledning for underprogrammer (side 5)

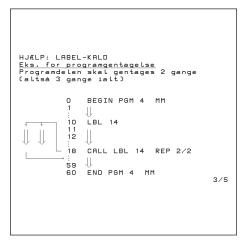


Fig 8.2: Den indbyggede bruger-vejledning for programdel-gentagelser (side 3)



Underprogram

Programmerings-eksempel: Underprogram for noter

Længde af noten: 20 mm + værktøjs-diameter

Dybde af noten: - 10 mm

Not-diameter: 8 mm (=værktøjs-diameter)

Koordinaterne til indstikpunkter

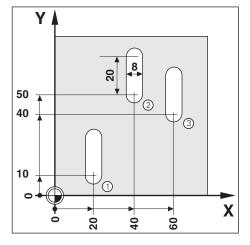
Not 1: X = 20 mm Y = 10 mmNot 2: X = 40 mm Y = 50 mmNot 3: X = 60 mm Y = 40 mm



Til dette eksempel behøver De en fræser med centrumskær (DIN 844)!

Eksempel: Fastlæggelse af label for et underprogram

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



	Blad til anden softkey-liste.
Label- Nummer	Fastlæg program-mærke (LBL) for et underprogram. TNC'en foreslår laveste frie Label-nummer.

Label	nummer ?
ENT	Det foreslåede Label-Nummer overføres.
1 ENT	Label-nummer indlæses (1). Overfør det indlæste. I den aktuelle blok står den fastlagte Label: LBL 1.

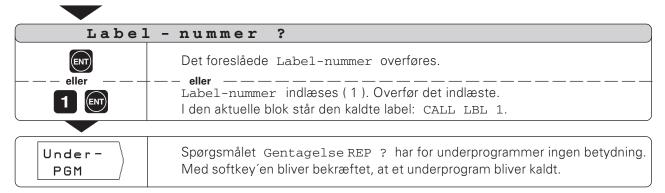
Med denne label er starten af underprogrammet (eller en programdel-gentagelse) kendetegnet. Program-blokkene for underprogrammet indlæser De efter LBL-Satz.

Label 0 ($_{\mbox{\scriptsize LBL}}$ 0) kendetegner $\mbox{\it altid}$ slutningen på et underprogram!

Eksempel: Indlæsning af et underprogram-kald - CALL LBL

3 / 3	Blad til anden softkey-liste.	
Label-	Label kald.	
Kald	TNC'en foreslår et Label-nummer , der sidst blev brugt .	

Underprogram



Efter en CALL LBL-blok bliver i driftsart PROGRAMAFVIKLING program-blokken udført, som står i underprogrammet mellem LBL-blokken med det kaldte nummer og den næste blok med LBL 0 . Underprogrammet bliver også uden en CALL LBL-blok udført mindst een gang.

Prog	Program-blokke				
0	BEGIN PGM 60	MM	Program-start, Programm-nummer og Målesystem		
1 2 3 4 5 6 7	F 9999 Z+20 X+20 Y+10 TOOL CALL 7 Z S 1000 M 3	R0 R0	Højere tilspænding ved forpositionering Sikkerheds højde X-koordinat til indstikspunkt not ① Y-koordinat til indstikspunkt not ① Kald af værktøjs-data, f.eks. værktøj nr. 7, værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb		
8	CALL LBL 1		Kald af underprogram 1: Blok 17 til 23 udføres		
9 10 11	X+40 Y+50 CALL LBL 1	R0 R0	X-koordinat til indstikspunkt not ② Y-koordinat til indstikspunkt not ② Kald af underprogram 1: Blok 17 til 23 udføres		
12 13 14	X+60 Y+40 CALL LBL 1	R0 R0	X-koordinat til indstikspunkt not ③ Y-koordinat til indstikspunkt not ③ Kald af underprogram 1: blok 17 til 23 udføres		
15 16	Z+20 M 2		Sikkerheds højde Programafvikling STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE		
17 18 19 20 21 22	LBL 1 F 200 Z-10 IY+20 F 9999 Z+2 LBL 0	R0	Start af underprogram 1 Bearbejdningstilspænding under underprogrammet Indstek til not-dybde Noten fræses Højere tilspænding ved frikørsel og forpositionering Frikørsel Slut på underprogram 1		
24	END PGM 60	MM	Program-slut, Program-nummer og Målesystem		



Programdel-gentagelse

En programdel-gentagelse indlæser De på samme måde som et underprogram. Slutningen af en programdel er kendetegnet med en kommando for gentagelse.

Label 0 skal altså ikke indlæses.

Visning af en CALL LBL-blok ved en programdel-gentagelse

På billedskærmen står f.eks. CALL LBL 1 REP 10 / 10 .

Begge tallene ved sdkråstregen viser, at det handler om en programdel-gentagelse.

Tallet **før** skråstregen er den indlæste værdi for antallet af gentagelser.

Tallet **efter** skråstregen angiver ved bearbejdningen det resterende antal gentagelser.

Programmerings-eksempel: Programdel-gentagelse med noter

Længde af noten: 16 mm + værktøjs-diameter

Dybde af noten: - 12 mm Inkremental forskydning af indstikspunkt: 15 mm

Not-diameter: 6 mm (= værktøjs-diameter)

Koordinater til indstikspunkt

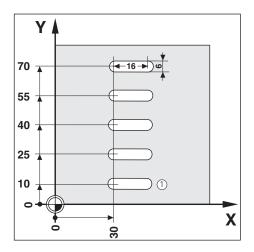
Not (1): X = 30 mm Y = 10 mm



Til dette eksempel behøver De en fræser med centrumskær (DIN 844)!

Eksempel: Fastlæggelse af label for programdel-gentagelse

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



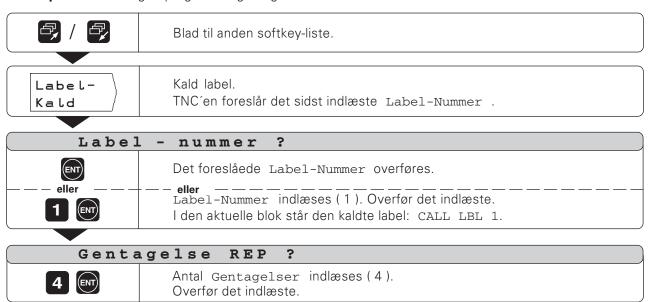
	Blad til anden softkey-liste.				
Label- Nummer	Overfør program-mærke (LBL) for en Programdel-gentagelse. TNC'en foreslår det laveste frie Label-Nummer .				
Label	Label - nummer ?				
ENT	Det foreslåede Label-Nummer overføres.				
eller	— - eller — — — — — — — — — — — — — — — — — — —				

Program-blokkene for programdel-gentagelsen indlæser De efter LBL-blokken.



Programdel-gentagelse

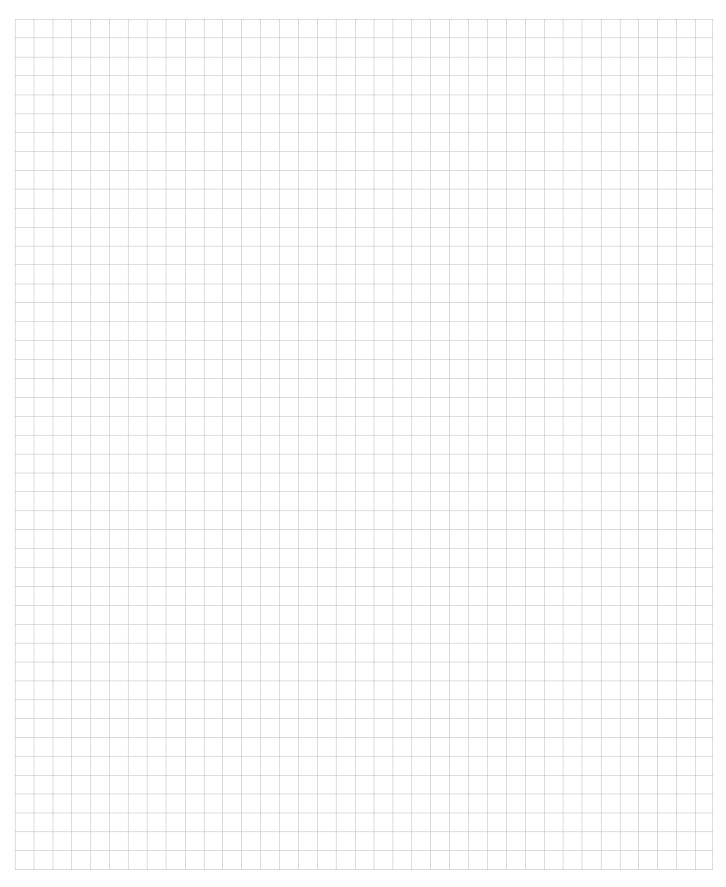
Eksempel: Indlæsning af programdel-gentagelse - CALL LBL



Efter en CALL LBL-blok bliver i driftsart PROGRAM AFVIKLING program-blokkene gentaget, dem som står **efter** LBL-blokken med det kaldte nummer og dem som står **før** CALL LBL-blokken. Programdelen bliver altid udført een gang mere, end der er programmeret gentagelser.

Prog	gram-blokke	
0	Begin PGM 70 MM	Program-start, Program-nummer og Målesystem
1 2 3 4 5	F 9999 Z+20 TOOL CALL 9 Z S 1800 M 3	Højere tilspænding ved forpositionering Sikkerheds højde Kald af værktøjs-data, f.eks. værktøj nr. 9, værktøjs-akse Z Spindelomdrejningstal Spindel INDE, højreomløb
6 7	X+30 R0 Y+10 R0	X-koordinat til indstikspunkt not ① Y-koordinat til indstikspunkt not ①
8 9 10 11 12 13 14 15	LBL 1 F 150 Z-12 IX+16 R0 F 9999 Z+2 IX-16 R0 IY+15 R0 CALL LBL 1 REP 4 /	Start af programdel 1 Bearbejdningstilspænding under programdel-gentagelse Indstikning Noten fræses Højere tilspænding ved frikørsel og forpositionering Frikørsel Positionering i X Positionering i Y Programdel 1 gentages firel gange
17 18 19	Z+20 M 2 END PGM 70 MM	Sikkerheds hjøjde Programafvikling STOP, Spindel UDE, Kølemiddel UDE Program-slut, Program-nummer og Målesystem

NOTATER





9

Overførsel af programmer via data-interface

Med RS-232-C (V.24)-interfacet i TNC 124 kan De for eksempel bruge diskette-enheden FE 401 eller en PC'er som extern hukommelse.

Programmer, værktøjs-tabeller og henføringspunkt-tabeller kan gemmes på disketter og efter behov igen indlæses i TNC´en.



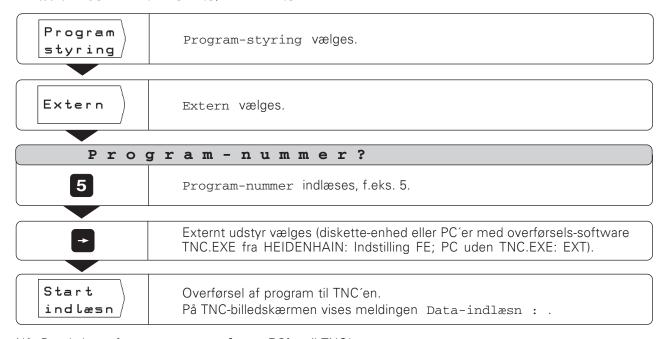
Stikforbindelser, fortrådning og tilslutningsmuligheder: se side 115 og den tekniske håndbog for TNC 124.

Funktioner ved dataoverførsel

Funktion	Softkey/Taste
Oversigt over de programmer, der er indlagret i TNC'en	TNC 124 Indhold
Oversigt over de programmer, der er indlagret i FE 401	FE 401 Indhold
Afbryde dataoverførsel	Afbryde
Omdskiftning mellem FE – EXTVisning af andre programmer	-

Overførsel af et program til TNC en

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING



Når De skal overføre **programmer fra en PC'er** til TNC'en (indstilling EXT), skal PC'en **sende** programmerne.



Udlæsning af et program fra TNC'en

Eksempel: Udlæsning af et program fra TNC'en

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

Program styring	Program-styring vælges.	
Extern	Extern vælges.	
3 / 3	Blad til EXTERN-UDLÆSNING.	
Program-nummer?		
10	Program-nummer indlæses, f.eks. 10.	
	Externt udstyr vælges.	
	Diskette-enhed eller PC'er med overførsels-software TNC.EXE fra HEIDEN-HAIN: indstilling FE; PC uden TNC.EXE eller printer: Indstilling EXT.	
Start udlæsn.	Overførsel af program med nummer 10 til externt udstyr . På TNC-billedskærmen vises meldingen Progrindlæsn: .	



FORSIGTIG!

Hvis der i det externe datalager allerede er et program med samme nummer, vil det uden advarsel blive overskrevet!

Overførsel af alle programmer fra TNC-hukommelsen

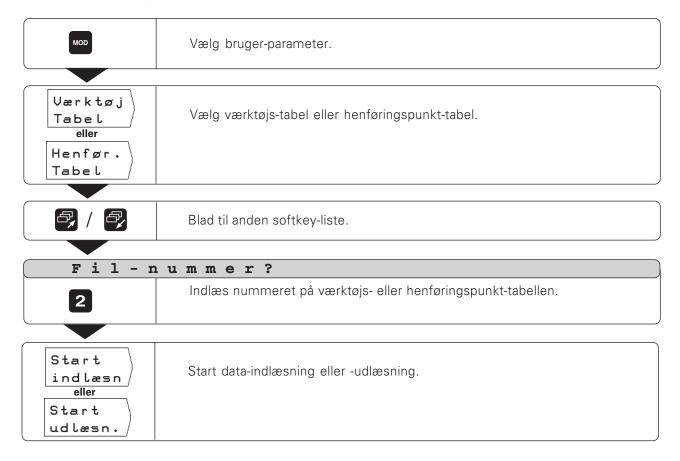
Hvis De vil udlæse alle programmer fra TNC-hukommelsen:

➤ Tryk på softkey Udlæs alle.



Overførsel af værktøjs- og henføringspunkt-tabeller

Driftsart: vilkårlig





10

Program afvikling

Programmer afvikler De i driftsart PROGRAMAFVIKLING .

Med TNC'en findes der to muligheder for program afvikling:

Enkeltblok

De starter altid med tasten NC-I program-blokken, som TNC'en viser som den aktuelle blok mellem de to stiplede linier. Enkeltblok anbefales specielt, når det er første gang et program afvikles.

Blokfølge

TNC'en afvikler program-blokkene automatisk efter hinanden, indtil de bliver afbrudt eller at programmet helt afviklet.

Blokfølge benytter De, når De hurtigt vil afvikle et fejlfrit program.

Forpositionering af et værktøj

Før en programafvikling skal De forpositionere værktøjet således, at ved kørsel til det første konturpunkt hverken værktøjet eller emnet bliver beskadiget.

Den optimale forposition ligger udenfor den programmerede kontur i forlængelse af værktøjsbanen ved kørsel til det første konturpunkt.

Rækkefølgen ved kørsel til forpositionen ved fræsebearbejdning

- ➤ Indsæt værktøjet i sikkerheds højde.
- Kør værktøjet i X og Y (værktøjs-akse Z) på koordinaterne for forpositionen.
- ➤ Kør værktøjet til arbejdsdybden.

Forberedelse

- Opspænd emnet på maskinbordet.
- ➤ Vælg det ønskede henføringspunkt (se "Valg af henføringspunkt").
- ➤ Fastlæg emne-henføringspunktet.
- Vælg det program der skal afvikles med Progr.nummer.

Ændring af Tilspænding F og Spindelomdrejningstal S under programafviklingen

Med override-drejeknappen på TNC-betjeningsfeltet kan De trinløst indstille tilspænding F og spindelomdrejningstal S under programafviklingen fra 0 til 150 % af den programmerede værdi.



Enkelte TNC'er har **ingen** drejeknap for spindelomdrejningstal-override.

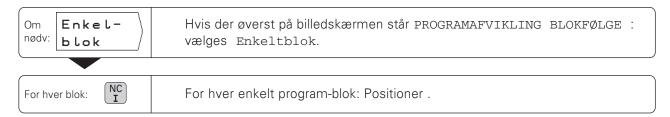


Funktions-oversigt

Funktion	Softkey/Taste
Start med blokken før den aktuelle blok	1
Start med blokken efter den aktuelle blok	ţ.
Start-blok vælges med blok-nummer	С ОТО
Standse maskinbevægelsen; Afbryde programafvikling	NC 0
Stoppe programafvikling	INTERN- STOP
Indlæsning af værktøjs-data	Værktøj Tabel
Enkeltblok : Program-blokke oversprings	Næste blok

Enkeltblok

Driftsart: PROGRAMAFVIKLING



Kald program-blokke med tasten NC-I $\,$, indtil bearbejdningen er afsluttet.

Overspringe program-blokke

TNC'en kan i driftsart PROGRAMAFVIKLING ENKELTBLOK overspringe program-blokke.

Overspring en program-blok:

➤ Tryk på softkey næste. blok.

Maskinaksen kører **direkte** til den position, der bliver vist som aktuel blok (herved tager TNC'en hensyn til den inkrementale positionering af blokken der springes over):

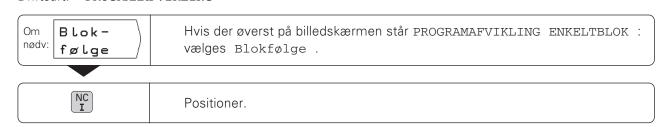
➤ Tryk på tasten NC-I.



Blokfølge



Driftsart: PROGRAMAFVIKLING



Når den programmerede position er nået, afvikler TNC´en automatisk den næste program-blok.

Standsning af programafvikling

Stoppe en pogramafvikling, men ikke afbryde den:

➤ Tryk på tasten NC-0.

Viderekørsel efter stoppet:

➤ Tryk på tasten NC-I.

Stoppe en programafvikling og afbryde den:

- ➤ Tryk på tasten NC-0 .
 I softkey-listen står softkey INTERN-STOP .
- ➤ Tryk på softkey INTERN-STOP .

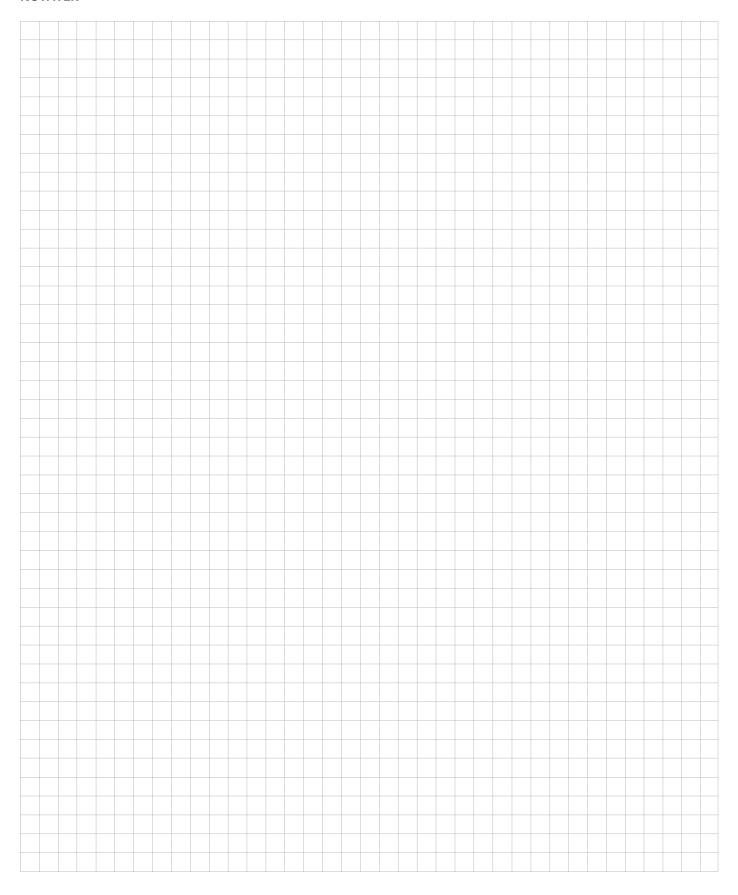
Start igen af programafvikling efter STOP

Når TNC en i et bearbejdningsprogram når en STOP-blok, afbryder den programafviklingen.

Start igen af programafvikling:

➤ Tryk på tasten NC-I.

NOTATER



11

Skæredata-beregning, Stopur og lommeregner: INFO-funktion

Når De har trykket på tasten INFO, kan De udnytte følgende funktioner:

Skæredata

Spindelomdrejningstal beregnes ud fra værktøjs-radius og skærehastighed;

Beregning af tilspænding ud fra spindelomdrejningstal, værktøjets skærtal og tilladelige spåntykkelse pr.snit.

• Stopur

• Lommeregner-funktioner

Grundregnearter + , - , x , \div ;

Trigonometriske funktioner sin, cos, tan (trekantsberegning);

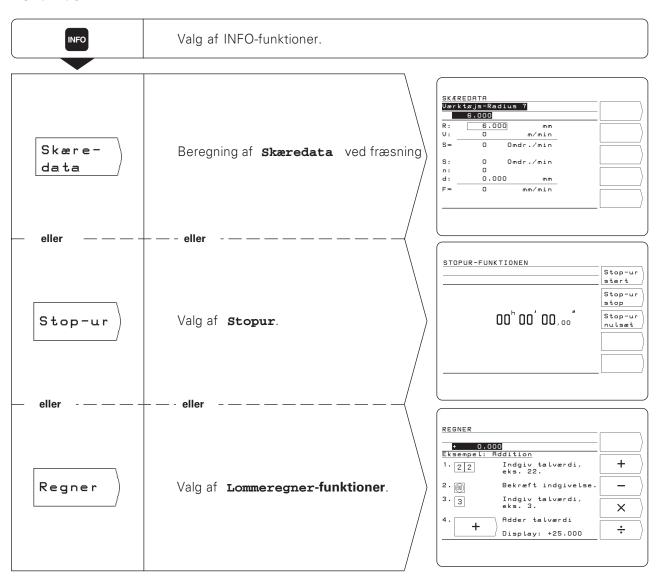
Trigonometriske arcus-funktioner;

Roduddragnings- og kvadrat-funktion;

Reciprokværdi ("1 divideret med");

Tallet π (= 3,14....).

Valg af INFO-funktion





Skæredata: Beregning af spindelomdrejningstal S og tilspænding F

TNC'en beregner spindelomdrejningstallet S og tilspændingen F. Når De har overført en indlæsning med ENT, kræver TNC'en automatiskl den næste indlæsning.

Indlæseværdier

- for beregning af spindelomdrejningstal S i omdr. / min: værktøjs-radius R i mm og skærehastigheden V i m / min
- for beregning af tilspænding F i mm / min: spindelomdrejningstal S i omdr. / min, skærtal n for værktøjet og den tilladte spåntykkelse d i mm pr. værktøjs-snit.

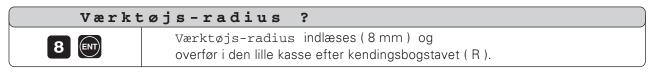
Ved beregning af tilspænding foreslår TNC´en automatisk det netop beregnede spindelomdrejningstal. De kann dog også indlæse en anden værdi.

Funktions-oversigt

Funktion	Taste
Overfør det indlæste og fortsæt dialogen	ENT
Spring til næste indlæselinie ovenover	1
Spring til næste indlæselinie nedenunder	+

Eksempel: Indlæsning af værktøjs-radius

Driftsart vilkårlig, der er valgt INFO-funktion Skæredata





Stopur

Stopuret viser timer (h), minutter ('), sekunder ('') og hundrededele sekunder.

Stopuret kører videre, selv om INFO-funktionen kobles ud igen. Ved en strømafbrydelse (udkobling) sætter TNC'en stopuret tilbage på nul.

Funktion	Softkey
Stopuret startes	Stop-ur start
Stopuret stoppes	Stop-ur stop
Stopuret nulles	Stop-ur nulsæt

Regne-funktioner

Regne-funktionerne er i TNC'en sammenfattet i tre softkey-lister:

- Grundregearterne (første softkey-liste)
- Trigonometri (anden softkey-liste)
- Roduddragning-, kvadrat-, reciprok-funktion, tallet π (tredie softkey-liste)

De kan skifte mellem softkey-listerne med "Blade"-tasten.

TNC'en viser for hver regneart automatisk et indlæse-eksempel.

Overføre en regneværdi

Selv om De har udkoblet regne-funktionen igen, så bliver resultatet af en beregning stående i indlæselinien.

De kan altså direkte overføre en regneværdi f.eks.. som en Sollposition til programmet og behøver ikke at indtastes igen.

Indlæselogik

Ved beregninger med **to** værdier (f.eks. sammenlægning, fratrækning):

- ➤ Indlæs den første værdi.
- > Overfør værdien: Tryk på tasten ENT.
- ➤ Indlæs den anden værdi.
- ➤ Tryk på softkey'en for regneoperationen. TNC'en viser resultatet af regneoperationen i indlæselinien på billedskærmen.

Ved beregninger med **een** værdi (f.eks. Sinus, Reciprokværdi):

- ➤ Indlæs værdien.
- ➤ Tryk på softkey'en for regneoperationen. TNC'en viser resultatet af regneoperationen i indlæselinien på billedskærmen.

Eksempel: Et eksempel finder De på den næste side.

INFO

Regne-funktioner

Eksempel: Beregning af $(3x4+14) \div (2x6+1) = 2$

3 (ENT)	Indlæs den første værdi i første parantes: 3; Overfør det indlæste. På billedskærmen vises +3.000.
4 ×	Indlæs den anden værdi i den første parantes: 4 og anden værdi ganges med første værdi: x. På billedskærmen vises +12.000.
1 4 +	Indlæs den tredie værdi i den første parantes: 14 og læg den tredie værdi sammen med 12.000 : +. På billedskærmen vises +26.000.
2 ENT	Indlæs den første værdi i anden parantes: 2 ; Overfør det indlæste. Herved bliver automatisk den første parantes lukket! På billedskærmen vises +2.000.
6 X	Indlæs den anden værdi i anden parantes: 6 og anden værdi ganges med første værdi: x. På billedskærmen vises +12.000.
1 +	Indlæs den tredie værdi i anden parantes: 1 og læg den tredie værdi sammen med 12.000 : +. På billedskærmen vises +13.000.
÷	Den anden parantes lukkes og divideres samtidig op i den første parantes: ÷. På billedskærmen bliver resultatet vist: +2.000.



12

Bruger-parametre: MOD-funktionen

Bruger-parametre er de Drifts-parametre, som De under arbejdet med TNC en kan ændre, uden at skulle indlæse nøgletallet. Maskinfabrikanten har fastlagt, hvilke drifts-parametre der er tilgængelige for Dem som bruger-parametre og hvorledes de er fordelt i softkey-listerne.

Valg af bruger-parametre

- ➤ Tryk på tasten MOD. Bruger-parametrene vises på billedskærmen.
- ➤ De blader til softkey-listen med den ønskede Bruger-parameter.
- ➤ De trykker på softkey'en for bruger-parameteren.

Forlade bruger-parametre

➤ Tryk på tasten MOD.

ANUENDER-PARAMETER Steep C-Akse 360° Program Speget Henfør. Tabet NC-Spr. Dreje normat PLC-Sp. HåndTysk Titspæn U.24

Fig. 12.1: Bruger-parametre på TNC-billedskærmen

Indlæsning af bruger-parametre

Omskiftning mellem bruger-parametre

Nogle bruger-parametre kan omskiftes direkte med softkey'en: De springer til en anden tilstand.

Eksempel: Ændring af parameter for målesystem

- ➤ Tryk på tasten MOD.
- ➤ Blad til softkey-listen med softkey mm eller tomme.
- Tryk på den viste softkey. Softkey'en skifter til den anden tilstand, f.eks. fra mm til inch. Den viste tilstand er aktiv!
- ➤ Tryk på tasten MOD igen. Herved har De afsluttet MOD-funktionen. Ændringen af målesystemet er nu virksom.

Ændring af bruger-parametre

For nogle parametre indlæser De en talværdi, som De overfører med tasten ENT.

Eksempel: Brugerer-parameteren for billedskærm skåneren



Bruger-parametre i TNC 124

Parameter	Softkey	Indstillinger/Bemærkninger
Positionsvisning	Posit.	AKT., SOLL, REF, SCHPF
Måleenhed	mm tomme	Måle i mm Måle i tommer (inch)
Displaymodus Drejeakse	Akse	0 til 360° −180° til 180° ∞
Værktøjs-tabel	Vrktabel	Værktøjs-tabel editering og valg af værktøj
Henføringspunkt-tabel	Henf.pkt tabel	Valg af henføringspunkt og editering
Dataoverførsels- hastighed (Baud-Rate)	V.24	300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud
Grafik hulkreds	Drejer.	normal (matematisk positiv) omvendt
Grafik hulrækker	Spejl.	ude ver.: lodret spejlning hor.: horizontal spejlning ver. + hor.: lodret og horizontal spejlning
Tilspænd. manuel drift	F	Tilspænding ved kørsel med retningstasten
Dialogsprog	NC-Spr.	Deutsch Englisch
PLC-Dialogsprog	PLC-Spr.	Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch
Billedskærms skåner	Sleep	5 til 98 [min] ude = 99
Programmeringsplads	Prograplads	TNC på maskine Programmeringsplads med PLC Programmeringsplads uden PLC
Nøgletal	(Nøgle)	Ændring af drifts-parametre, der ikke er bruger-parametre
Mærke	Mærke	maskinafhængig funktion

13

Tabeller, Oversigter og Diagrammer

Dette kapitel indeholder informationer, som De under det daglige arbejde med Deres TNC ofte har brug for:

- Oversigt over hjælpe-funktioner (M-funktioner) med fastlagt virkning
- Oversigt over de frie hjælpe-funktioner
- Diagram til bestemmelse af tilspændingen ved gevindboring
- Tekniske informationer
- Tilbehørs-oversigt

Hjælpe-funktioner (M-funktioner)

Hjælpe-funktioner med fastlagt virkning

Med hjælpe-funktionerne styrer TNC'en specielt:

- Kølemiddel (INDE/UDE)
- Spindelomdrejning (INDE/UDE/drejeretning)
- Programafvikling
- Værktøjsskift



Maskinfabrikanten har fastlagt, hvilke hjælpefunktioner M De kan udnytte på Deres TNC og hvilke funktion de har.

M-Nr.	Standard-hjælpe-funktion
M00	Programafvikling STOP, Spindel STOP, Kølemiddel UDE
M02	Programafvikling STOP, Spindel STOP, Kølemiddel UDE, Spring tilbage til blok 1
M03	Spindel INDE, Drejeretning medurs
M04	Spindel INDE, Drejeretning modurs
M05	Spindel STOP
M06	Værktøjsveksel, Programafvikling STOP, Spindel STOP
M08	Kølemiddel INDE
M09	Kølemiddel UDE
M13	Spindel INDE, Drejeretning medurs, Kølemiddel INDE
M14	Spindel INDE, Drejeretning modurs, Kølemiddel INDE
M30	Programafvikling STOP, Spindel STOP, Kølemiddel UDE, Tilbagespring til blok 1

Hjælpe-funktioner (M-funktioner)

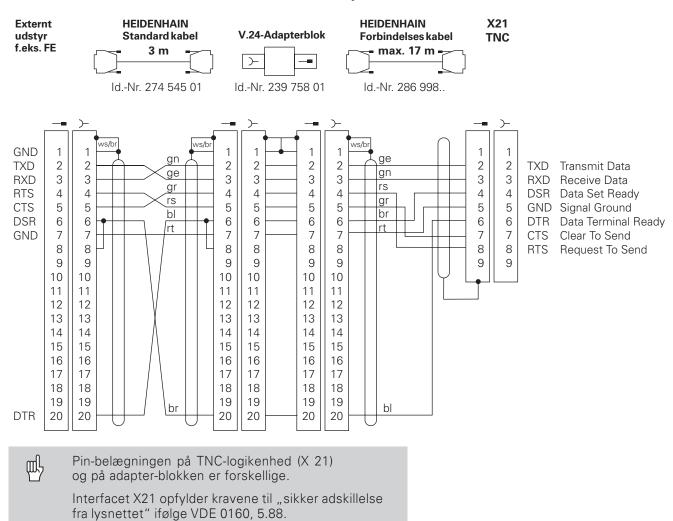
Frie hjælpe-funktioner

Maskinfabrikanten informerer Dem om oprindelige frie hjælpefunktioner, som han har tildelt en funktion.

M-nummer	Frie hjælpe-funktioner	M-nummer	Frie hjælpe-funktioner
M01		M50	
M07		M51	
M10		M52	
M11		M53	
M12		M54	
M15		M55	
M16		M56	
M17		M57	
M18		M58	
M19		M59	
M20		M60	
M21		M61	
M22		M62	
M23		M63	
M24		M64	
M25		M65	
M26		M66	
M27		M67	
M28		M68	
M29		M69	
M31		M70	
M32		M71	
M33		M72	
M34		M73	
M35		M74	
M36		M75	
M37		M76	
M38		M77	
M39		M78	
M40		M79	
M41		M80	
M42		M81	
M43		M82	
M44		M83	
M45		M84	
M46		M85	
M47		M86	
M48		M87	
M49		M88	
		M89	

Pin-belægning og tilslutningskabler for datainterface

HEIDENHAIN udstyr



Tilslutning af fremmed udstyr

Pin-belægningen på et fremmed udstyr kan afvige fra pinbelægningen på et HEIDENHAIN-udstyr. Den er afhængig af udstyr og overførselsarten.

Diagram for emne-bearbejdning



Med INFO-funktionen Skæredata beregner TNC'en spindelomdrejningstal S og tilspænding F (se kapitel 11).

Tilspænding F ved gevindboring

 $F = p \cdot S \quad [mm/min]$

F: Tilspænding i [mm/min]

p: Gevindstigning [mm]

S: Spindelomdrejningstal i [omdr./min]

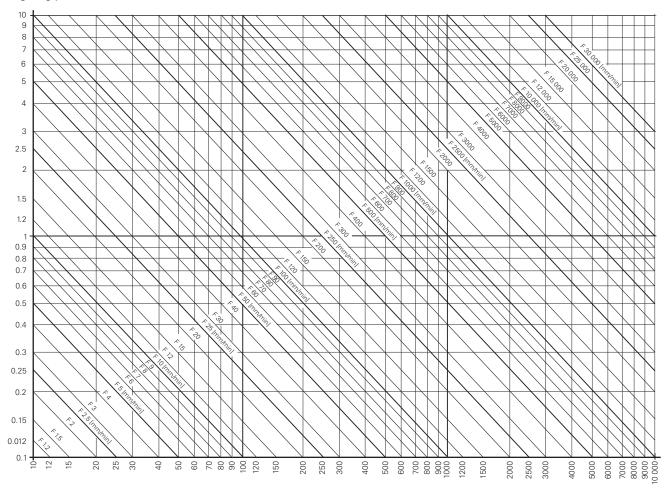
Eksempel: Beregning af tilspænding F ved gevindboring

p = 1 mm/omdr.

S = 500 omdr./min

F = 100 mm/min (fra diagrammet F = 100 mm/min)

Stigning p [mm/omdr.]



Sp.omdr.tal S [omdr./min]

Tekniske informationer

(3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999° Maximal kørselsvej +/- 10 000 mm Maximal tilspænding 30 000 mm/min Maximal spindelomdr.tal 99 999 omdr./min Antal værktøjer i Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	TNC-data	
Programlager-kapacitet20 bearbejdningsprogrammer 2 000 Program-blokke 1 000 Program-blokke pr. programPositionsangivelseakseparallelle retvinklede koordinater; absolut eller inkrementalMålesystemmillimeter eller tommerMåleskridtmålesystem- og maskinparameter afhængig, f.eks. 0,005 mm ved 20 μm delingsperiodeIndlæseområde0,001 mm (0,000 5 tomme) til 99 999,999 mm (3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999°Maximal kørselsvej+/- 10 000 mmMaximal tilspænding30 000 mm/minMaximal spindelomdr.tal99 999 omdr./minAntal værktøjer i Værktøjs-tabellen99Henføringspunkter99DatainterfaceV.24/RS-232-CDataoverførings- hastighed110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Kort beskrivelse	hedsregulering for maskiner med indtil 4 akser (3 akser styrbare, positionen af den
kapacitet2 000 Program-blokke 1 000 Program-blokke pr. programPositionsangivelseakseparallelle retvinklede koordinater; absolut eller inkrementalMålesystemmillimeter eller tommerMåleskridtmålesystem- og maskinparameter afhængig, 	Program-indlæsning	HEIDENHAIN klartext-dialog
absolut eller inkremental Målesystem millimeter eller tommer Måleskridt målesystem- og maskinparameter afhængig, f.eks. 0,005 mm ved 20 μm delingsperiode Indlæseområde 0,001 mm (0,000 5 tomme) til 99 999,999 mm (3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999° Maximal kørselsvej +/- 10 000 mm Maximal tilspænding 30 000 mm/min Maximal spindelomdr.tal 99 999 omdr./min Antal værktøjer i Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings-hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud		2 000 Program-blokke
Måleskridtmålesystem- og maskinparameter afhængig, f.eks. 0,005 mm ved 20 μm delingsperiodeIndlæseområde0,001 mm (0,000 5 tomme) til 99 999,999 mm (3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999°Maximal kørselsvej+/- 10 000 mmMaximal tilspænding30 000 mm/minMaximal spindelomdr.tal99 999 omdr./minAntal værktøjer i Værktøjs-tabellen99Henføringspunkter99DatainterfaceV.24/RS-232-CDataoverførings- hastighed110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Positionsangivelse	
afhængig, f.eks. 0,005 mm ved 20 μm delingsperiode Indlæseområde 0,001 mm (0,000 5 tomme) til 99 999,999 mm (3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999° Maximal kørselsvej +/- 10 000 mm Maximal tilspænding 30 000 mm/min Maximal spindelomdr.tal 99 999 omdr./min Antal værktøjer i Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Målesystem	millimeter eller tommer
(3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999° Maximal kørselsvej +/- 10 000 mm Maximal tilspænding 30 000 mm/min Maximal spindelomdr.tal 99 999 omdr./min Antal værktøjer i Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Måleskridt	afhængig,
Maximal tilspænding30 000 mm/minMaximal spindelomdr.tal99 999 omdr./minAntal værktøjer i Værktøjs-tabellen99Henføringspunkter99DatainterfaceV.24/RS-232-CDataoverførings- hastighed110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Indlæseområde	0,001 mm (0,000 5 tomme) til 99 999,999 mm (3 937 tomme); 0,001° til 99 999,999°
Maximal spindelomdr.tal 99 999 omdr./min Antal værktøjer i Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Maximal kørselsvej	+/- 10 000 mm
Antal værktøjer i 99 Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Maximal tilspænding	30 000 mm/min
Værktøjs-tabellen 99 Henføringspunkter 99 Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Maximal spindelomdr.tal	99 999 omdr./min
Datainterface V.24/RS-232-C Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud		99
Dataoverførings- hastighed 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Henføringspunkter	99
hastighed 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud	Datainterface	V.24/RS-232-C
		110, 150, 300, 600 ,1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 Baud
Programdel- programmering Underprogrammer; Programdel-gentagelser		Underprogrammer; Programdel-gentagelser
Bearbejdningscykler Dybdeboring; Gevindboring med kompenserende patron Hulkreds; Hulrækker; fræsning af Firkantlommer	Bearbejdningscykler	Gevindboring med kompenserende patron Hulkreds; Hulrækker;
Omgivelsestemperatur Drift: 0° C til 45° C Lager: -30° C til 70° C	Omgivelsestemperatur	
	Vægt	ca. 6,5 kg
Vægt ca. 6,5 kg	Effektforbrug	ca. 27 W
Vært ca 65 kg		· •

Tilbehør

Diskette-enhed FE 401	
Udførelse	bærbart kuffertudstyr
Data-interface	2 gange V.24/RS-232-C
Dataoverførings- hastighed	indstilling TNC: 2 400 Baud til 38 400 Baud indstilling PRT: 110 Baud til 9 600 Baud
Diskettedrev	2 drev, et for kopiering
Diskette-type	3,5", DS, DD, 135 TPI
Lagerkapacitet	795 kByte (ca. 25 000 Program-blokke), 256 filer

Elektroniske håndhjul	
HR 130	Indbygningshåndhjul
HR 410	Bærbart håndhjul med samtykke taster

A	Emne bevægelse71	Informationer
Akt. værdi 18	Enkeltblok 104	, tekniske117
Akt.værdi, indlæsning31	Extern	Inkremental-mål13
	Indlæsning100	
Antal værktøjer	Udlæsning101	1/
maximalt117	-	K
_	F	Kant som henføringslinie 33
В		Koordinater
	Fejlmeldinger21	geografiske11
Billedskærm3	Firkantlamma frmaning FO	Koordinater
,symboler på19	Firkantlomme, fræsning 59	
Blok	i et program91	, absolutte
, aktuel 62	F MAX 65	, inkrementale13
-nummer indlæsning af	Forsyningsspænding3	Koordinatakse11
	Forposition71	Koordinatsystem 11, 12
sletning 117, 118	ved programafvikling 103	Kreds-segment87
Blokfølge105	FREMRK 79, 91	Kredsmidte som henf.punkt 33
Borebillede48	Fræsning41	Kølemiddel3
	Funktions	Kørsel23
i et program83	-kald18	med retningstaste25
Borecykler78	-valg4	pr. skridtmål27
Boring	va.g	Kørselsområdebegrænsning92
som henføringspunkt36		Kørselsvej117
Bruger-parameter111	G	RØ13013V0j117
Brugervejledning	Cavinalla aria a	
,indbygget20	Gevindboring43	L
Brugsanvisning8	i et program82	
	Gyldighed af denne bog 7	Label
_		LBL94
C	н	LBL 094
CALL LBL94		Lommeregner109
CYKL77	HELP20	Længdemåling14
CYKL KALD78	Henføringslinie33	
	Henføringspunkt	B.4
Cyklus	,relativt12	M
,dybdeboring79	Henføringspunkt kald 69	
gevindboring82	Henføringspunkt, valg 30	Manuel drift23
,kald78'0	Henføringspunkt-fastlæg. 12, 31	Maskin-funktioner3
		Maskinakser11
D	Henføringssystem11	kørsel med23
	Hjælpefunktion M	Midterlinie som henf.linie 33
Datainterface 117	23, 39, 113	
Dialogprogrammering 7	, frie114	Millimeter21
Diskette-enhed10	, m. fastlasgt virkning.113	MOD111
Displaymodu	, i et program65	Måleskridt117, 118
, f drejeakser112	Hovedplan33	Målesystem117
Drejeretning	Hulkreds48	valg21
Driftsart	- grafik52	Målesystem valg af 60, 61
- Symbol 3	- i et program85	
- Taster18	Hulrækker53	NI.
	- grafik56	N
- Tastning4	- i et program88	NØD - STOP3
- Ændring18	Håndhjul	Nul-værktøj28
Dybdeboring43, 57	, elektroniske26	1101 10011(10)
i et program79	, 0101011011011011111111111111111111111	
Dvæletid79, 82	I	
	llaana	0
E	llgang65	
L	INFO	Opretning23
Effektforbrug 117	Indkobling	
Emne, kørsel til 103	Indlæselogik v. regning109	Override3
Emne position13	Indlæseområde117	Oversigter113
i et program71	Indlæse opfordring8	Omgivelsestemperatur117
1 0		

P	S
Position	Commonoming 04
kørsel til41	Sammensætning94
indlæsning af41	Skridtmål positionering27
overføre73 Positionering	Skæredata
pr. skridtmål 27	Softkey 19, 3 -liste
POSITIONERING MED MANUEL	Software-version
INDLÆSNING38	Soll-Position
, Borebilleder48	i et program59
, Gevindboring43	senere ændring
, Dybdeboring 43	Spindel 3
Positionsangivelse , grundlaget for11	UDE113, 4 INDE113, 4
Positionsvisning, valg af 22	STOP
Program	Spindelomdr.tal S 23, 39
, komplet71	beregning af107
-afbrydelse67	Spindelomdr.tal-
-afvikling	override
-indlæsning	Startvinkel 48, 49, 53 STOP67
-mærke	Stop-mærke
-nummer 60, 103	Stopur
-oversigt60	Symboler 19
-styring60	Т
afvikling103	•
arkivering	Tabeller
udlæsning101 sletning60	Tast funktion
overføring101	Kant33, 34
valg60	Kredsmidte33, 36
PROGRAMAFVIKLING103	Midterlinie33, 35
Programafvikling	Tastefejl, korrigering63
, Enkeltblok	Taster
, Blokfølge105 , Forberedelse103	Teach-In73 Tekniske informationer 117
, Forposition103	Tilspænding F 23, 39, 117
, Kørsel til emne 103	v. gevindboring 116
Programafvikling STOP 113	beregning107
Program-blok62	i et program65
Programmeringsskridt72	Tilbehør118, 10
PROGRAM-INDLAGRING/ EDITERING	TOOL CALL
,funktion61	Trin, fræsning af41
Programlager 117	Timi, Tradining dimininininini
Programdel sletning 64	U
R	Underprogram 95, 97
Referencemærke14	
, afstandskoderede 14	V
, overkørsel17	Vinkel
Referencepunkt14	- henføringsakse15
Regnefunktion109	- skridt 87
Regeneværdier, overførsel109	Værktøjsbevægelse 14, 71
Retningstaste3	Værktøjs-data28, 30 - kald29
	- i et program68

Værktøj
-akse38, 68
- længde 28, 30, 38
- nummer 28, 68
radius28, 30, 38
frigivelse3
i et program68
Værktøjstabel68
Værktøjs-radius38
- korrektur71
Værktøjs-tabel68

Programmeringskema

Fræsning af en yderkontur

Driftsart: PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING

Programmeringsskridt

1 Åbning eller valg af et program

Indlæsning: Program-nummer

måleenhed i programmet

2 Kald af værktøjs-data

Indlæsning: Værktøjs-nummer

Spindelakse

separat: Spindelomdrejningstal

3 Værktøjsskift

Indlæsning: Koordinaterne til skiftepositionen

radiuskorrektur

separat: Tilspænding (ilgang) og

hjælpe-funktion (værktøjsskift)

4 Kørsel til startposition

Indlæsning Koordinaterne til startposition

radiuskorrektur (R0)

separat: Tilspænding (ilgang) og

hjælpe-funktion (spindel INDE, højreomløb)

5 Kørsel af værktøj til (første) arbejdsdybde

Indlæsning: Koordinaterne til (førsten) arbejdsdybde

Tilspænding (ilgang)

6 Kørsel til første konturpunkt

Indlæsning: Koordinaterne til første konturpunkt

radiuskorrektur for bearbejdning

separat: Bearbejdningstilspænding

7 Bearbejdning indtil sidste konturpunkt

Indlæsning: Indlæs for hvert konturelement

alle nødvendige størrelser

8 Kørsel til slutposition

Indlæsning: Koordinaterne til slutpositionen

radiuskorrektur (R0)

separat: hjælpe-funktion (Spindel STOP)

9 Frikørsel af værktøj

Indlæsning: Koordinaterne over emnet separat: tilspænding (ilgang) og

hjælpe-funktion (Program-slut)

10 Program-slut

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

2 +49 (8669) 31-0 FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ② +49 (8669) 31-31 04

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

TNC support

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

TC support

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming \$\infty\$ +49 (8669) 31-3102 E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls \$\infty\$ +49 (711) 952803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de