



**HEIDENHAIN**



**Bruger-håndbog**

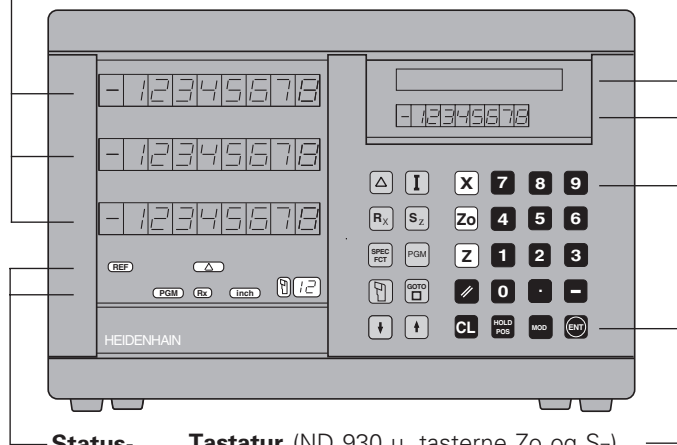
**ND 930**  
**ND 970**

**Positionsindikator for  
drejebænke**







**Positions-visning**  
(ND 930 kun to akser)

**Anvis.linie**

**Indlæselinie**



**Status-visning:** **Tastatur** (ND 930 u. tasterne Zo og Sz)

-  Tomme-visning er aktiv
-  Restvejs-visning er aktiv
-  Program-indlæsning er aktiv
-  Referencepunkter er overkørt
-  Radius-visning er aktiv
-  Værktøjsnummer



Restvejs-visning (kørsel til nul)  
Inkrementalmål (kædemål) indlæsning (kun ved restvejs-visning og program-indlæsning)



Vælg radius-/diameter-visning for X-akse



Vælg enkelt-/sum-visning (kun ND 970)



Specialfunktioner (værktøjs-henføringspunkt, konusberegner, sletspån)



Program-indlæsning



Kald af værktøjs-korrektur



Direkte valg af parameter/program-skridt



I programmet, bladning i parameter-liste/valg af funktion



Valg af koordinatakser



Indlæsning af cifre



Nulling af alle akser, funktioner ved program-indlæsning



Decimal-tegn



Ændring af fortegn/parametre



Afbryde indlæsning/tilbagestille driftsart



Fastfrys aktuelle positioner



Parameter-liste valg/fravalg



Overfør det indlæste



Denne håndbog gælder for positioneringstællerne ND fra og med følgende software-numre:

<b>ND 930 for to akser</b>	<b>246 112 05</b>
<b>ND 970 for tre akser</b>	<b>246 112 05</b>

## Den rigtige brug af håndbogen!

Denne håndbog består af to dele:

### Del I: Bruger-vejledning:

- Grundlaget for positionsangivelse
- ND-funktioner

### Del II: Idriftsættelse og tekniske data:

- Montering af positionerings-tælleren ND på maskinen
- Driftsparameter-beskrivelse
- Kontakt-indgange, kontakt-udgange

## Del I bruger-vejledning

<b>Grundlaget</b>	<b>4</b>
<b>Indkobling, overkørsel af referencepunkter</b>	<b>10</b>
<b>Omskiftning mellem driftsarter</b>	<b>11</b>
<b>Valg af radius- eller diameter-visning</b>	<b>12</b>
<b>Valg af enkelt- eller sum-visning (kun ND 970)</b>	<b>13</b>
<b>Henføringspunkt-fastlæggelse</b>	<b>14</b>
Absolut emne-henføringspunkt-fastlæggelse	14
Indlæsning af værktøjs-data (relative henf.punkter)	15
Nulling af alle akser	16
<b>Hold af en position</b>	<b>17</b>
<b>Akse kørsel med restvejs-visning</b>	<b>18</b>
<b>Dreje med sletspån</b>	<b>20</b>
<b>Konusberegning</b>	<b>22</b>
<b>Neddrejnings-cyklus</b>	<b>26</b>
<b>Program-indlæsning</b>	<b>28</b>
<b>Fejlmeldinger</b>	<b>31</b>
<b>Leveringsomfang</b>	<b>32</b>
<b>Del II</b>	
<b>Idriftsættelse og tekniske data</b>	<b>fra side 33</b>

## Grundlaget



Hvis De er fortrolig med begreber som koordinatsystemer, inkremental-mål, absolut-mål, Soll-position, akt.-position og restvej , kan De springe dette kapitel over!

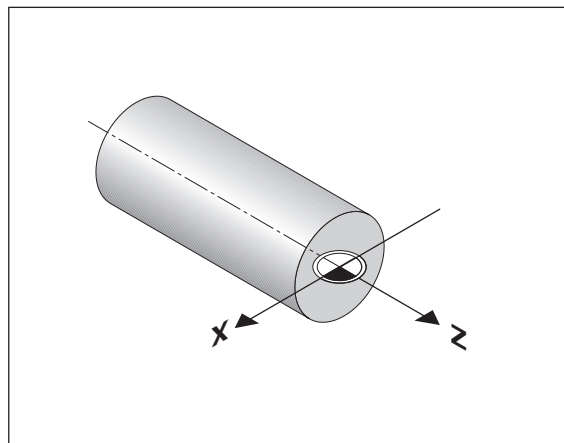
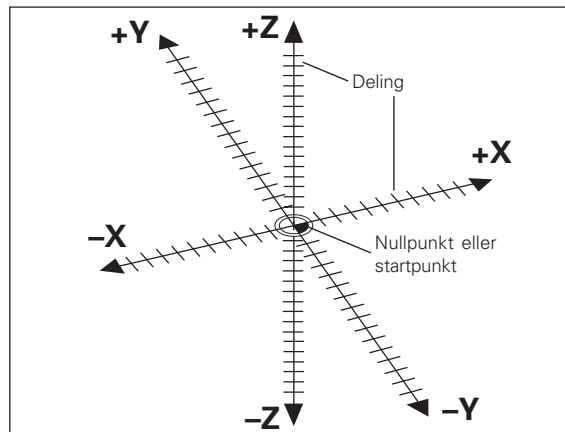
### Koordinatsystemet

Til beskrivelse af geometrien for et emne benytter man sig af et retvinklet koordinatsystem (= kartesisk koordinat-system<sup>1)</sup>). Koordinatsystemet består af de tre koordinat-akser X, Y og Z, som står vinkelret på hinanden og som skærer hinanden i eet punkt. Dette punkt kaldes **nulpunktet** for koordinatsystemet.

På koordinat-aksen befinder sig en inddeling (enheden for delingen er i regelen mm), med hvis hjælp man kan bestemme punkter i rummet, henført til nulpunktet.

For at kunne bestemme positioner på emnet, lægger man koordinatsystemet tankemæssigt på emnet.

Ved drejedele (rotationssymmetriske emner) falder Z-aksen sammen med drejeaksen. X-aksen forløber i retning af radius hhv. diameteren. Angivelserne for Y-aksen kan man for drejedele give afkald på, da de værdier der står er de samme som er beskrevet i X-aksen.

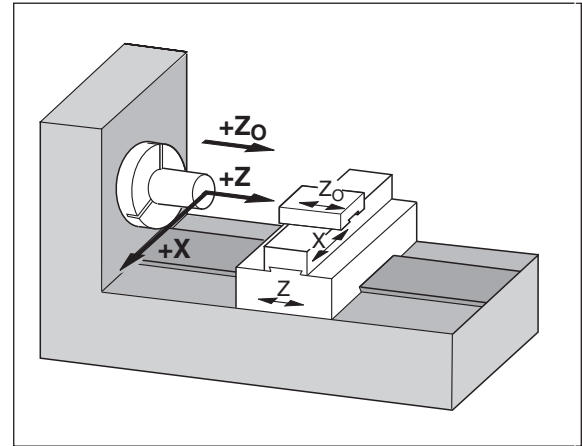


<sup>1)</sup> efter den franske matematiker og filosof René Descartes, latinsk Renatus Cartesius; 1596 til 1650

## Tvær-, hoved- og forsætter-slæde

Ved konventionelle drejebænke er værktøjet fastgjort på en tværslæde, der kan bevæges i X-retningen (planslæden eller tværslæden) og Z-retningen (hovedslæden).

På hovedslæden er på de fleste drejebænke også monteret en forsætterslæde. Forsætterslæden lader sig ligeledes bevæge i Z-aksens retning og har koordinatbetegnelsen  $Z_0$ .



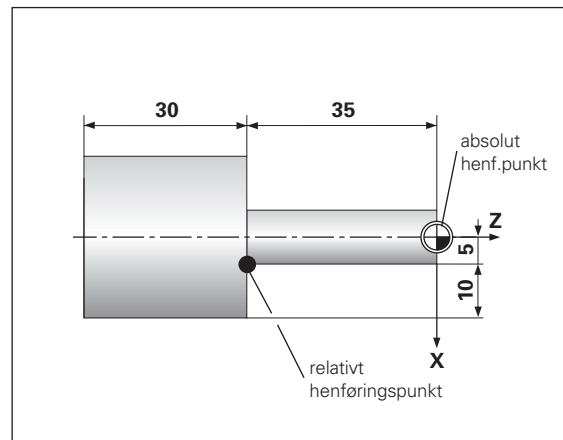
## Henføringspunkt-fastlæggelse

Grundlaget for bearbejdningen af et emne er tegningen af dette. For at målangivelserne på tegningen kan omsættes til de strækninger maskinakserne X og Z skal køre, er det for hver målangivelse nødvendigt at have et henføringspunkt på emnet, da De grundlæggende kun kan angive en position henført til en anden position.

På tegningen af emnet findes altid **eet** "absolut henføringspunkt" (=henføringspunkt for absolutmål); herudover kan der forekomme "relative henføringspunkter".

Når man arbejder med en numerisk positionerings-tæller betyder en "henføringspunkt-fastlæggelse", at De bringer emnet og værktøjet i en defineret position i forhold til hinanden, for så at sætte aksedisplet på denne værdi, som svarer til denne position. Herved skaffer De en fast samordning mellem den faktiske akseposition og den viste positions-værdi.

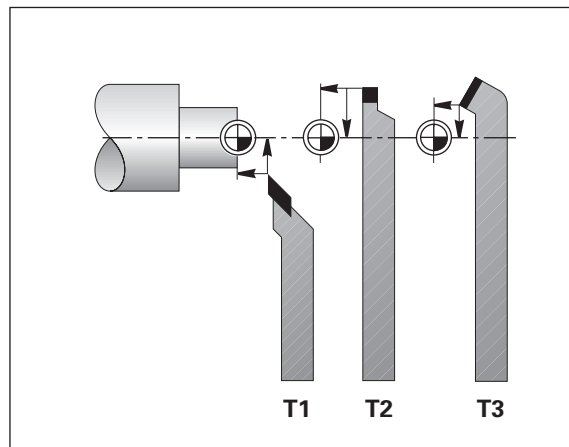
Ved positionerings-tællerne ND kan De indlagre eet absolut emne-henføringspunkt og 99 relative henføringspunkter (værktøjs-henføringspunkter), alle sikret ved strømafbrydelse.



## Værktøjs-henføringspunkter (Værktøjs-korrektur)

Positionerings-tællerne ND skal vise absolut-positionen uafhængig af værktøjslængden og værktøjsformen. Derfor skal De fremskaffe og indlæse ("fastlægge") værktøjernes data. Hertil "berører" De emnet med værktøjsskæret og indlæser den dertil hørende display-værdi i tælleren.

Med positionerings-tællerne ND kan De fastlægge værktøjs-data for indtil 99 værktøjer. Når De for et nyt emne har fastlagt det absolutte emne-henføringspunkt, henfører alle værktøjs-data (= relative henføringspunkter) sig nu til det nye emne-henføringspunkt.



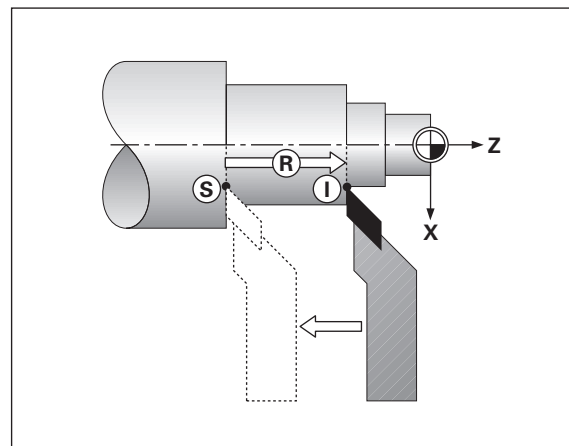
## Soll-position, Akt.-position og restvej

De positioner, til hvilke værktøjet til enhver tid skal køre til, kaldes **Soll**-positioner (Ⓢ); positionen, i hvilken værktøjet befinder sig lige nu, kaldes **Akt.**-position (Ⓜ).

Vejen fra Soll-positionen til Akt.-positionen er **Restvejen** (Ⓡ).

## Fortegn ved restvej

Soll-positionen bliver ved kørsel med restvejs-visning til et "relativt henføringspunkt" (displayværdi 0). Restvejen har altså negativt fortegn, når De kører i positiv akseretning og positivt fortegn, når De kører i negativ akseretning.



## Absolutte emne-positioner

Enhver position på emnet er entydigt fastlagt med sine absolutte koordinater.

**Eksempel:** Absolutte koordinater til position ①:

$$X = 5 \text{ mm}$$

$$Z = -35 \text{ mm}$$

Når De arbejder med en emne-tegning der er forsynet med absolutte koordinater, så kører De værktøjet **til** koordinaten.

## Relative emne-positioner

En position kan også henhøre sig til den forrige Soll-position. Nullpunktet for målsætningen ligger da på den forrige Soll-position. Man taler da om **relative koordinater**, hhv. om et inkremental-mål eller et kædemål. Inkrementale koordinater bliver kendetegnet med et **I**.

**Eksempel:** De relative koordinater til position ② henført til position ①

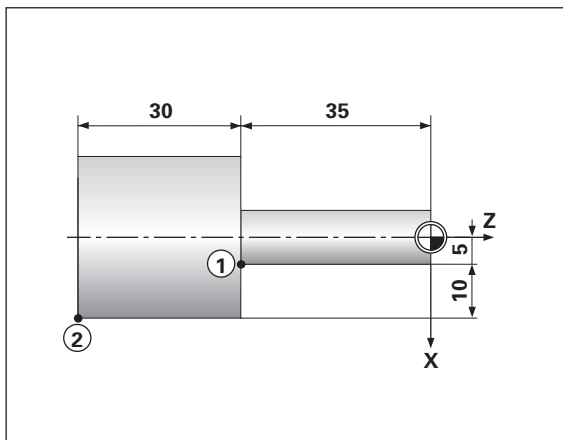
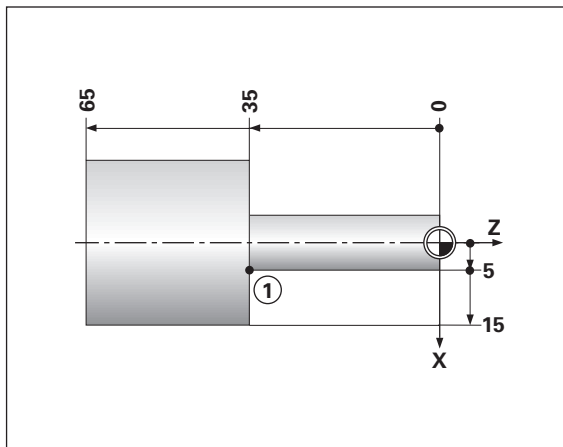
$$IX = 10 \text{ mm}$$

$$IZ = -30 \text{ mm}$$

Når De arbejder efter en emne-tegning med inkrementale mål, så kører De værktøjet videre **mod** målet.

## Fortegn ved inkremental målsætning

En relativ målangivelse har **positivt fortegn**, når der køres i positiv akseretning, og et **negativt fortegn** når der køres i negativ akseretning.

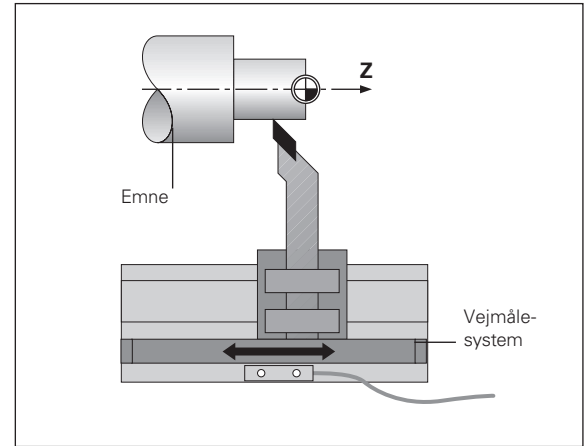




## Længdemålesystemer

Længdemålesystemet omsætter maskinaksens bevægelser til elektriske signaler. Positionerings-tællerne ND behandler signalerne, formidler Akt.-positionen for maskinaksen og viser positionen som en talværdi på displayet.

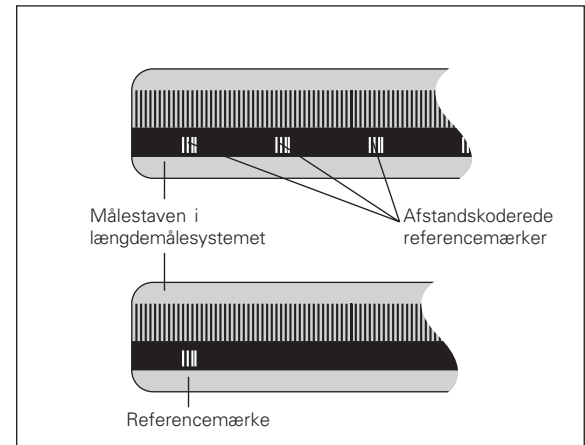
Ved en strømafbrydelse går samordningen mellem maskinslædepositionen og den beregnede Akt.-position tabt. Med længdemålesystemets referencemærker og REF-automatikken i positioneringstælleren ND kan De problemløst genfremstille denne samordning ved start af tælleren igen.



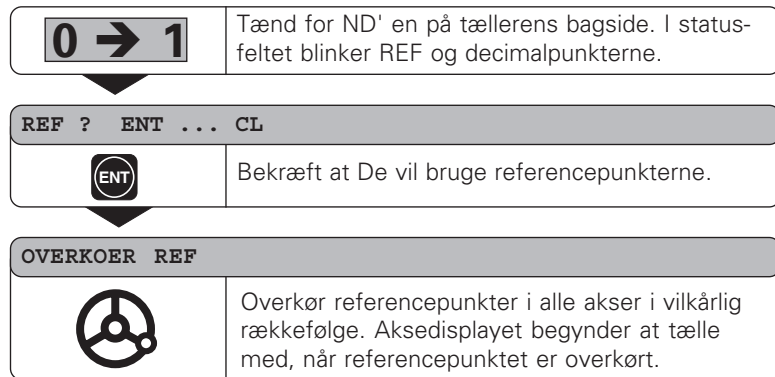
## Referencemærker

På glasmålestaven i længdemålesystemet er anbragt eet eller flere referencemærker. Disse referencemærker giver ved overkørsel et signal, som i positioneringstællerne ND kendetegner denne position på målestaven som et referencepunkt (målestavs-henføringspunkt = maskinfast henføringspunkt).

Ved overkørsel af disse referencepunkter formidler positioneringstællerne ND med REF-automatikken igen samordningen mellem akseslædepositionen og displayværdien, som De sidst har fastlagt den. Ved længdemålesystemer med **afstandskoderede** referencemærker behøver De kun at bevæge maskinenaksen maximalt 20 mm.



## Indkobling, overkørsel af referencepunkter



Når De har overkørt referencepunkterne, bliver for alle henføringspunkter den sidst fastlagte samordning mellem akseslæde-positionen og displayværdien sikret ved strømsvigt.

Hvis De ikke har overkørt referencepunkterne (dialog REF ? slettes med tasten CL), går denne samordning tabt ved en strømafbrydelse eller hvis De slukker for tælleren!



Ifald De vil udnytte den ikke-liniære aksefejls-korrektur, skal De overkøre referencepunkterne (se "ikke-liniære aksefejls-korrektur")!

## Omskiftning mellem driftsarter


Mellem driftsarterne "Restvejs-visning", "Specialfunktioner", "Program-indlæsning", "fastlæggelse af Værktøjs-henføringspunkt", "Hold af positioner" og "Parameter-indlæsning" kan De – idet De trykker på den dertil hørende driftsart-taste – skifte om så tit De vil.

## Valg af radius- eller diameter-visning

Positionerings-tællerne ND kan vise positionerne i tværslæden som diameter- eller som radius-værdier. Drejedele er som regel målsat med diameteren. Ved bearbejdningen indstiller De dog værktøjet i tværslæden til radius-værdier.

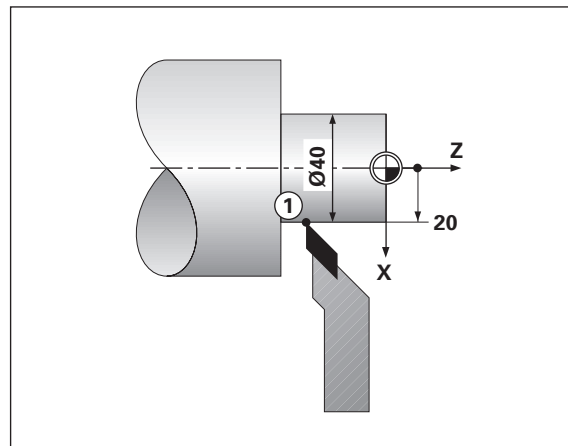
**Eksempel:** Radius-visning af position ①  $X = 20 \text{ mm}$   
 Diameter-visning af position ①  $X = 40 \text{ mm}$

### Omskiftning af tælleren:

► Tryk på tasten 



Når positionerings-tællerne ND viser radius for X-aksen, så lyser i status-feltet  $R_X$ . er der valgt diameter-visning, bliver  $R_X$  i status-feltet slukket!





## Henføringsspunkt-fastlæggelse



- Hvis De vil sikre henføringsspunkterne mod at gå tabt ved strømsvigt, så skal De have overkørt referenc punkterne !
- Ved fastlæggelsen af henføringsspunktet i X-aksen er værdien der indlæses afhængig af, om De har valgt radius- eller diameter-visning!

Med positionerings-tællerne ND 930/ND 970 kan De indlæse **eet** absolut emne-henføringsspunkt og værktøjs-data for 99 værktøjer (relative henføringsspunkter).

### Fastlæggelse af et absolut emne-henføringsspunkt

Når De fastlægger et nyt absolut emne-henføringsspunkt, henfører alle værktøjs-data sig til dette nye emne-henføringsspunkt.



F.eks. berør emnet plan-flade.

Z

Vælg akse , f.eks.

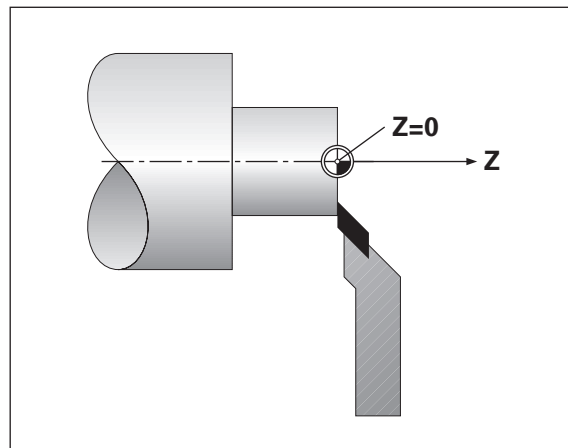
HENFOER. PKT. Z =

0

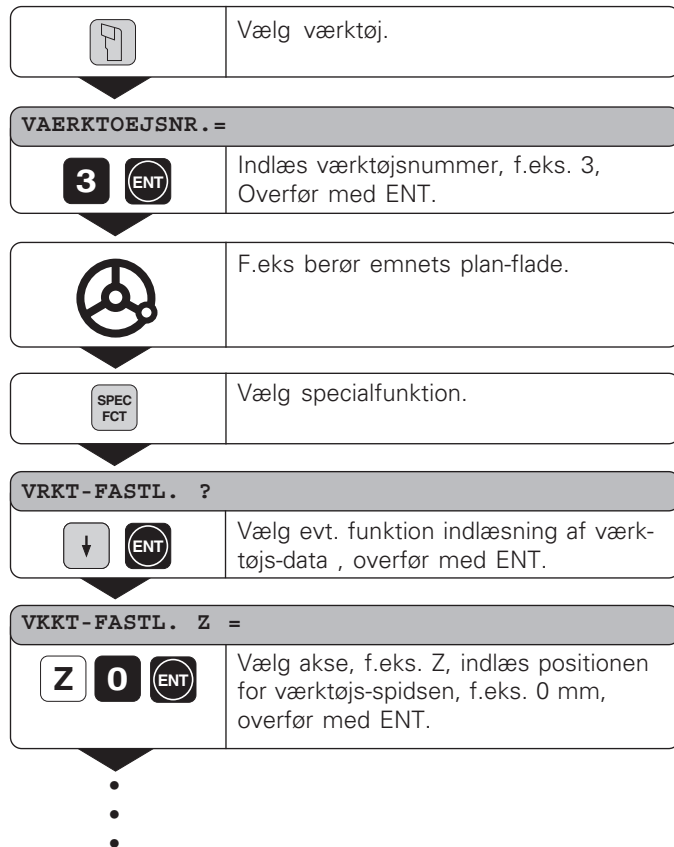


Indlæs positionen af værktøjs-spids , f.eks. 0 mm,  
Overfør indlæsning.

Andre akser indlæses på same måde.



## Indlæsning af værktøjs-data (relative henføringspunkter)








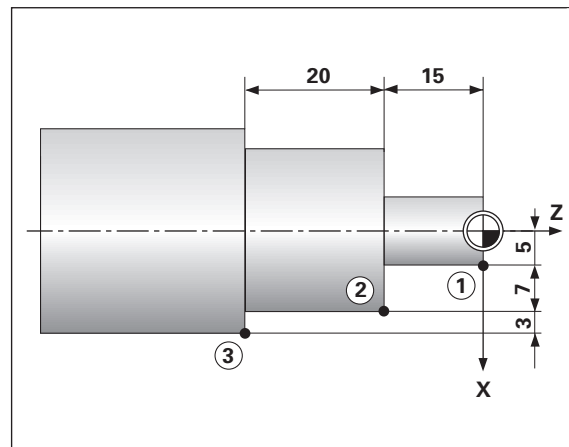
- Når De arbejder med sum-visning, kan De fastlægge værktøjs-data også med aktiv sum-visning (kun ND 970)!
- Med tasten CL kan De indenfor specialfunktioner springe et plan tilbage!

## Nulling af alle akser

Ved akse-nulling bliver med positionerings-tællerne ND alle akserne nullet ved et tryk på en taste. Herved bliver den sidste Akt.-position til et relativt henføringpunkt, der ikke bliver lagret (kædemåls-positionering). I status-feltet bliver istedet for værktøjs-nummeret vist "--". Indlæste værktøjs-henføringpunkter bliver bibeholdt. De kan igen vælge dem ved indlæsning af det ønskede værktøjs-nummer.

### Anvendelses-eksempel: Færdig-drejning af et trin










	Kør til punkt ① .
	Alle akser nulles.
	Kør til punkt ② , først i Z, derefter i X; i displayet står tegnings-værdierne: f.eks. X+7 og Z-15.
	Alle akser nulles.
	Kør til punkt ③ , først i Z, derefter i X; i displayet står tegnings-værdierne: f.eks. X+3 og Z-20.

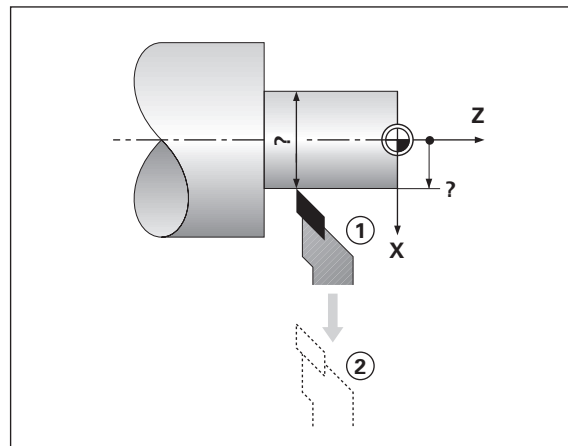




## Hold en position

Hvis De eksempelvis efter en drejning vil måle emnets diameter, kan De "fastfryse" ("holde") Akt.-positionen, før De kører værktøjet væk.

	Emnet drejnes f.eks. i X-aksen.
	Funktionen til "Hold" af positionen vælges.
f.eks.  	Vælg den akse, i hvilken positionen skal "holdes", overfør med ENT.
	Kør værktøjet væk; displayet i X-aksen bliver stående; mål emnet.
f.eks.   	Indlæs den målte position, f.eks. 12 mm; overfør med ENT. I displayet står den aktuelle værktøjs-position.
	Afslut funktionen.





## Akse kørsel med restvejs-visning


Standardmæssigt står Akt.-positionen for værktøjet i displayet. Ofte vil det dog være mere formålstjeneligt, hvis det er restvejen til Soll-positionen der vises. De positionerer da ganske enkelt ved kørsel til displayværdien nul.


Ved restvejs-visning kan De indlæse absolutte eller relative (inkrementale) koordinater.

### Anvendelses-eksempel: Færdig-drejning af en krave

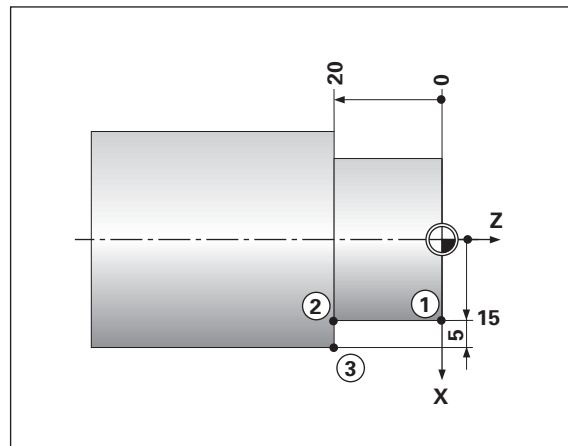
	Vælg funktionen restvejs-visning, $\Delta$ i status-feltet lyser.
---	---

SOLLVAERDI X =	
<b>X</b> <b>1</b> <b>5</b> 	Vælg akse, f.eks. X, indlæs Soll-koordinaten, f.eks. 15 mm (radius), overfør med ENT.

	X-aksen køres til displayværdien nul. Værktøjet står på position ①.
---	---

SOLLVAERDI X =	
<b>Z</b> <b>2</b> <b>0</b> <b>-</b> 	Vælg akse, f.eks. Z, indlæs Soll-koordinaten, f.eks. -20 mm, overfør med ENT.

⋮





Kør Z-aksen til displayværdi nul. Værktøjet står på position ②.



SOLLVAERDI X =



Vælg akse, f.eks. X, betegnet som inkrementalmål, indlæs Soll-koordinaten, f.eks. 5 mm (radius), overfør med ENT.



Kør X-aksen til displayværdi nul, værktøjet står på position ③.



Afslut funktionen restvejs-visning, Δ i statusfeltet slukker.

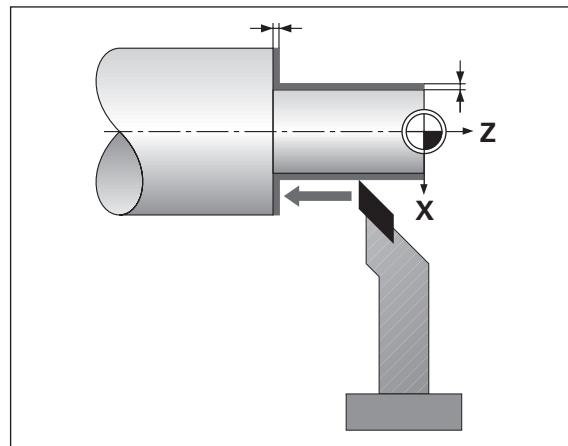
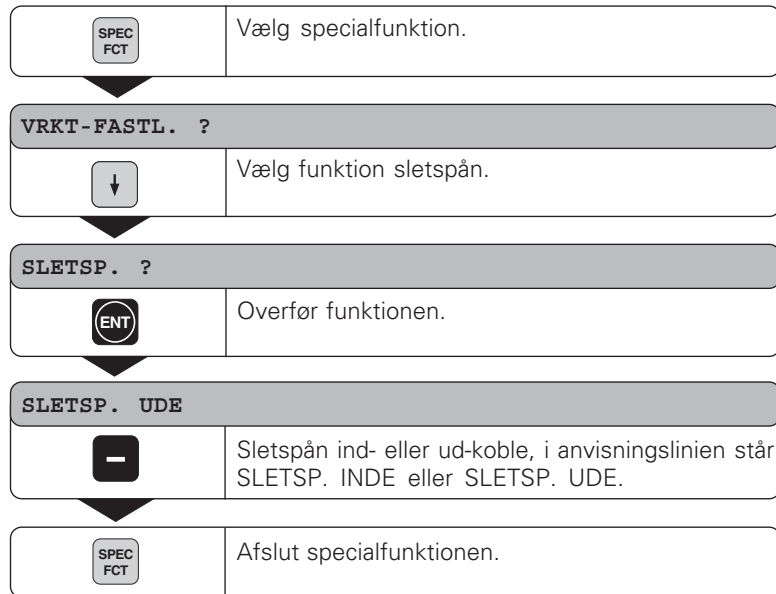


- Er der valgt sletspån INDE (se "Dreje med sletspån"), bliver der ved indkobling af restvejs-visning i anvisningslinien vist meldingen SLETSP. INDE (kan slettes med CL)!
- For at sletspånen bliver rigtigt beregnet, indlæser De den første Soll-koordinat **absolut!**
- Den indlæste sletspån bliver kun i summ-visning beregnet rigtigt!

## Dreje med sletspån

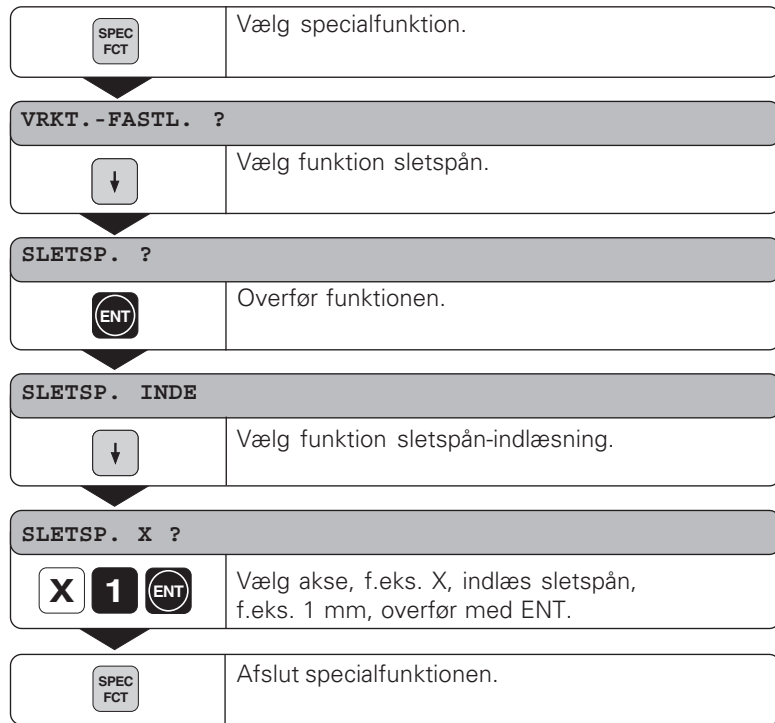
Positionerings-tællerne ND tager automatisk hensyn til sletspån ved restvejs-visning, når funktionen "Sletspån" bliver aktiveret. Størrelsen af sletspånen bliver aksespecifikt fastlagt separat.

### Aktivering af sletspån



Pas på, der tages kun korrekt hensyn til sletspån ved **bevægelser mod** emnets overflade

## Indlæsning af sletspån




- Er der valgt sletspån INDE, bliver ved indkobling af restvejsvisning i anvisningslinien givet en relevant melding!
- Med tasten CL kan De indenfor specialfunktionen springe et plan tilbage!


## Konusberegning


Med konusberegneren kan De beregne indstillingsvinklen for forsætter-slæden. Der er to muligheder til rådighed:

- Beregning af konusforholdet:
  - Forskel mellem konusradierne i forhold til længden af konus
- Beregning af to diametre og længden:
  - Begyndelses-diameteren
  - Slut-diameteren
  - Længden af konus

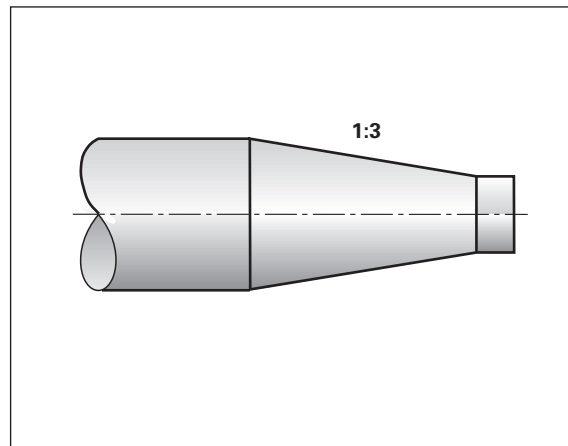
### Beregning af konusforhold

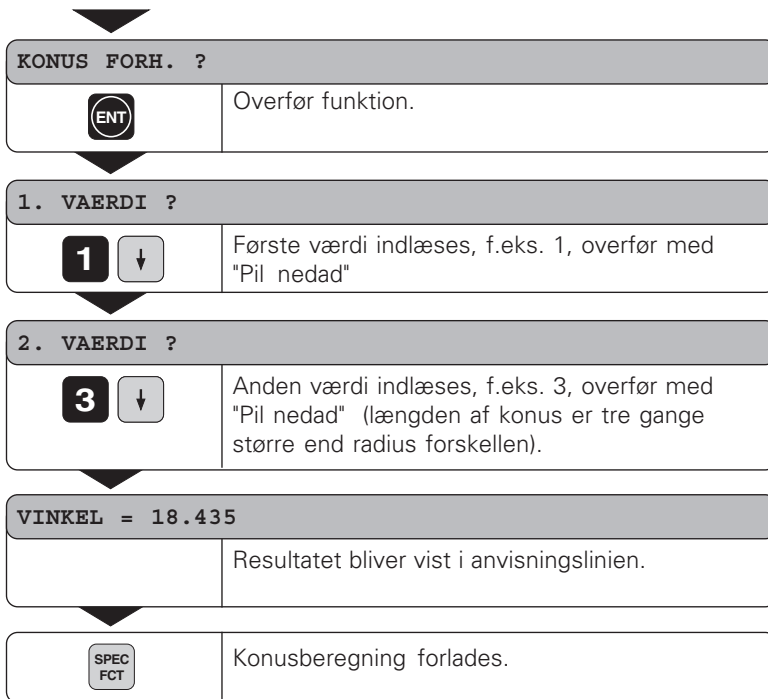
	Vælg specialfunktion.
---	-----------------------

VRKT. - FASTL. ?	
	Vælg konusberegner.

KONUSBEREGN. ?	
	Overfør funktion.






•  
•  
•

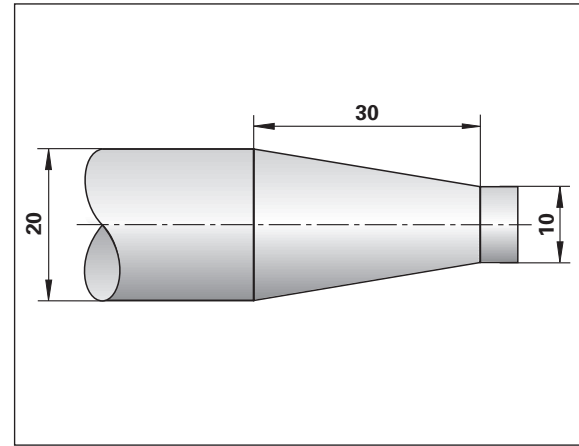




- De indlæste værdier kan De senere korrigere, idet De med piltasten vælger den korrigerede værd !
- Med tasten CL kan De indenfor specialfunktionen springe et plan tilbage!

## Beregning ud fra to diametre og længden

	Vælg specialfunktion.
<b>VRKT. - FASTL. ?</b>	
	Vælg konusberegning for diameter- og længdeindlæsning.
<b>KONUSBEREGN. ?</b>	
	Overfør funktion.
<b>KONUS FORH. ?</b>	
	Vælg funktion konus mål.
<b>KONUS MAAL ?</b>	
	Overfør funktion.
• • •	





<b>DIAM. HOEJRE =</b>	
<b>1 0</b> ↓	Indlæs værdi, f.eks. 10 mm, overfør med "Pil nedad".
<b>DIAM. VENSTRE =</b>	
<b>2 0</b> ↓	Indlæs værdi, f.eks. 20 mm, overfør med "Pil nedad".
<b>LÆNGDE =</b>	
<b>3 0</b> ↓	Indlæs værdi, f.eks. 30 mm, overfør med "Pil nedad".
<b>VINKEL = 9.462</b>	
	EResultatet bliver vist i anvisningslinien.
<b>SPEC FCT</b>	Forlade konusberegning.



- De indlæste værdier kan De senere korrigerer idet De med piltasten vælger den korrigerede værdi!
- Med tasten CL kan De indenfor specialfunktionen kan springe et plan tilbage!


## Neddrejnings-cyklus

Med en neddrejnings-cyklus kan De dreje en reces med et vilkårligt antal tilspændinger. Cyklus'en bliver defineret og afviklet over specialfunktion.


### Definering og afvikling af en cyklus

	Vælg specialfunktion.
---	-----------------------




ABS . HENF . PKT ?
--------------------

	Vælg neddrejnings-cyklus.
---	---------------------------

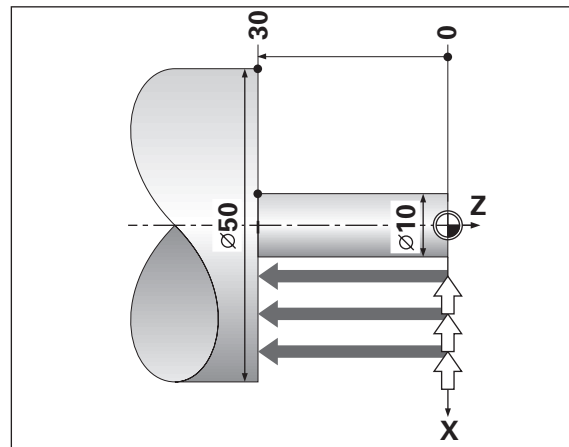
NEDDREJ ?
-----------

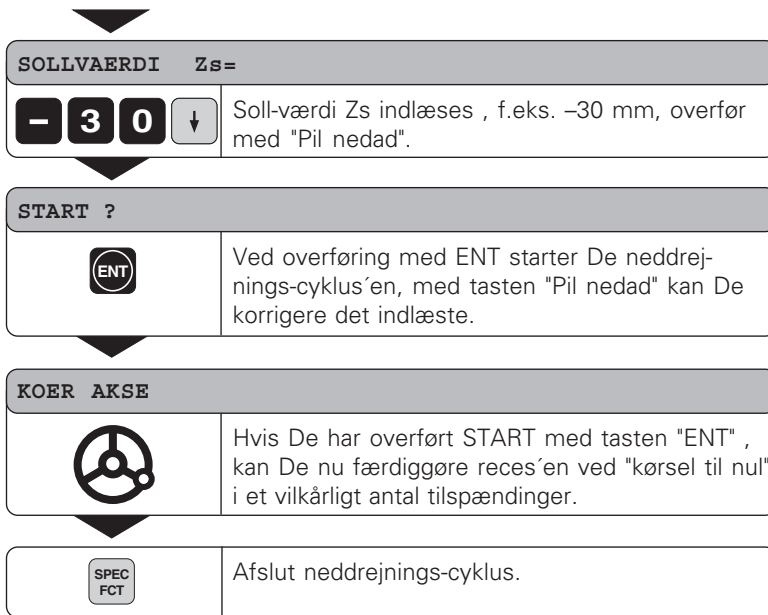
	Overfør funktion.
---	-------------------

SOLLVAERDI X =
----------------

  	Indlæs Soll-værdi X , f.eks. 10 mm (diameter), overfør med "Pil nedad".
---	---

⋮





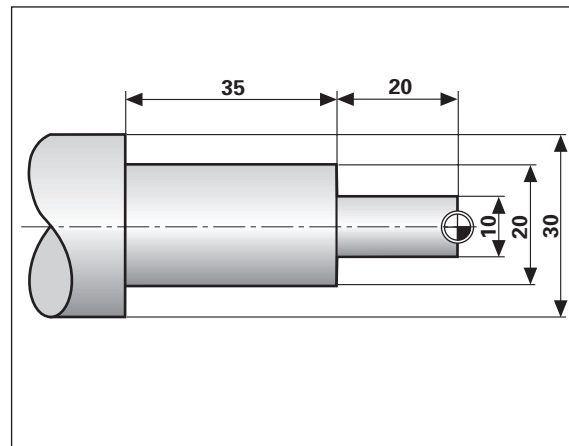
- ND 970 skifter ved aktiv neddrejnings-cyklus automatisk om til sum-visning!
- Med tasten CL kan De indenfor specialfunktionen springe et plan tilbage!

## Program-indlæsning

Ved fremstilling af småserier kan De i driftsart "Program-indlæsning" (Taste PGM) fastlægge rækkefølgen af de positioner – maksimalt 99 positioner - der skal køres til . "Programmet" bliver også husket efter en strømafbrydelse.

Positionerings-tællerne ND udkobler sum- (kun ND 970) og restvejsvisning, efter at De har valgt PGM. De kan umiddelbart køre til den indlæste position ved kørsel til displayværdien nul. Program-blokkene kan indlæses i absolutmål eller kædemål. Så længe en blok ikke er fuldstændigt indlæst, blinker symbolet "Δ" i status-feltet. Når De ændrer program-blokke, bliver displayværdien tilsvarende aktualiseret, umiddelbart efter at De har overført med ENT.

I et færdigt program kan De starte fra en hvilken som helst positionerings-blok.



### Anvendelseseksempel: Drejning af reces (krave)

PGM	Vælg program-indlæsning.
-----	--------------------------

AKSE ?
STEP :

Z 0 ENT	Vælg akse , f.eks. Z, Soll-koordinaten indlæses, f.eks. 15 mm, overfør med ENT.
---------	---





Kør Z-aksen til displayværdien nul.



Næste skridt vælges.

AKSE ?

StEP 2



Vælg akse , f.eks. X, indlæs Soll-koordinaten, f.eks. 10 mm (diameter), overfør med ENT.



Kør X-akse til displayværdien nul.

Alle yderligere blokke indlæses på samme måde.

### Det komplette program:

```
1 Zs = +0
2 X = +10
3 Zs = -20
4 X = +20
5 IZs= -35
6 X = +30
```

**Program sletning, sletning af blok, indføjeelse af en tom blok**

Der er valgt program-indlæsning.



Vælg funktionen for sletning/indføjeelse.



Med piltasten vælges den ønskede funktion, f.eks. "Slet blok".

**SLET BLOK ?**



Udfør den valgte funktion med ENT.

## Fejlmeldinger

Melding	Årsag og virkning
<b>AMPL. X F.LILLE</b>	Målesystemsignal er for lille, f.eks. når målesystemet er snavset.
<b>INDLÆSEFEJL</b>	Den indlæste værdi ligger ikke indenfor indlæse-grænserne.
<b>FEJL: REF. X</b>	Den i P43 definerede afst. mellem referencemærkerne stemmer ikke overens m. den reelle afst. mellem referencemærkerne
<b>FREKV. FOR HOJ. X</b>	Indgangsfrekvens for høj på målesystem-indgang, f.eks.når kørselshastigheden er for stor
<b>PARAM. SLETTET</b>	Kontroller driftsparametrene! Ved gentagen optræden: kontakt TP TEKNIK service!
<b>PGM SLETTET</b>	Programmet er slettet. Ved gentagen optræden: kontakt TP TEKNIK service!
<b>PGM FOR START</b>	Der må maksimalt indlæses 99 blokke.

Melding	Årsag og virkning
<b>PRESET SLETTET</b>	Henføringspunkter er slettet. Ved gentagen optræden: kontakt TP TEKNIK service!
<b>TASTE U. FUNKTION</b>	Tasten er ikke aktiv i øjeblikket.
<b>OVERHEDNINGNG</b>	Positionerings-tælleren ND er overhedet f.eks. omgivelses-temperaturen er for høj.

### Sletning af fejlmeldinger

Når De har rettet fejlårsagen:

- Trykker De på tasten CL.

## Leveringsomfang

- **ND 930** for 2 akser  
eller
- **ND 970** for 3 akser
- **Netstik** Id.-Nr. 257 811 01
- **Bruger-håndbog**

## Ekstra tilbehør

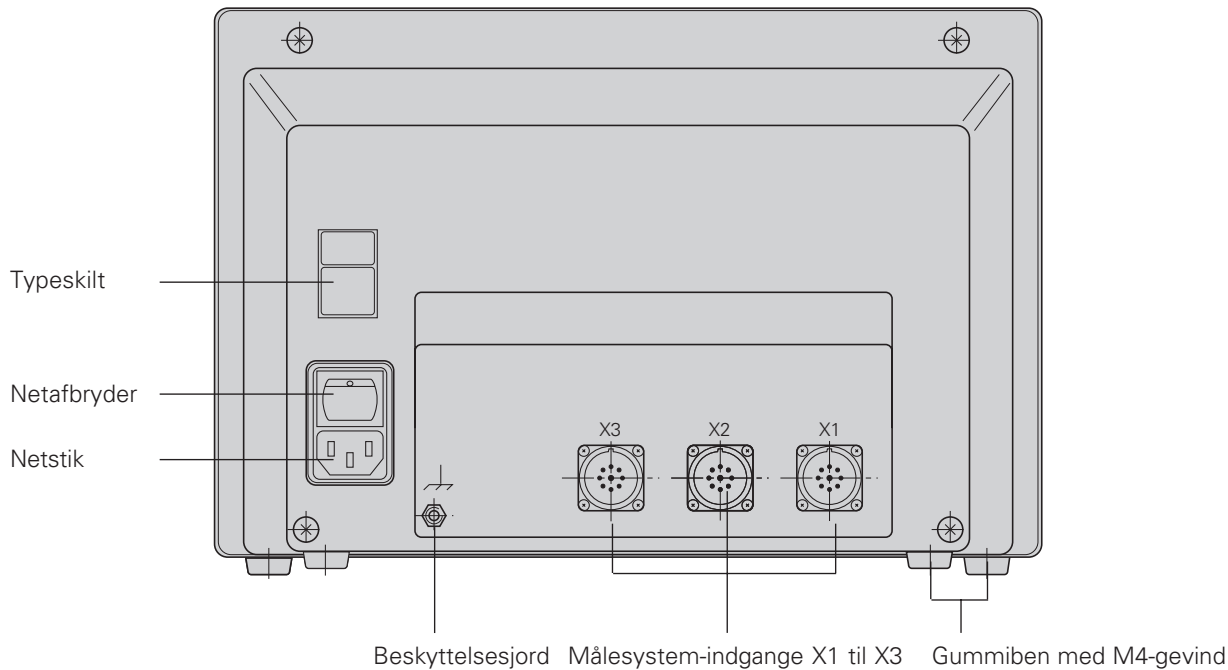
- **Vippefod** for montering på tællerens underside  
Id.-Nr. 281 619 01
- **Stik** (hun), 25polet for Sub-D-stik X41 Id.-Nr. 249 154 ZY



## Del II Idriftsættelse og tekniske data

<b>Tilslutninger på apparat-bagside</b>	<b>34</b>
<b>Opstilling og fastgørelse</b>	<b>35</b>
<b>Nettilslutning</b>	<b>35</b>
<b>Tilslutning af målesystemer</b>	<b>36</b>
<b>Driftsparametre</b>	<b>37</b>
Driftsparametre indlæsning/ændring	37
Driftsparameter-liste	38
<b>Længdemålesystemer</b>	<b>40</b>
Valg af måleskridt ved længdemålesystemer	40
Måleskridt, signalperiode og underdeling for længdemålesystemer	40
HEIDENHAIN-længdemålesystemer der kan tilsluttes	41
<b>Korrektur af ikke-liniære aksefejl</b>	<b>42</b>
Indlæsning i korrektur-værdi tabellen	42
Valg af korrektur-værdi tabel, indlæsning af aksefejl	43
Sletning af en korrektur-værdi tabel	44
<b>Tekniske data</b>	<b>45</b>
Mekaniske mål	46

## Tilslutninger på apparat-bagside



## Opstilling og fastgørelse

Ved fastgørelse af positionerings-tælleren på en konsol skal De bruge M4-gevindtet i gummibenene på undersiden af apparatet.

De kan også montere positionerings-tælleren på en vippefod, der kan købes som ekstraudstyr.

## Nettilslutning

Nettilslutning på kontakt (L) og (N),  
Beskyttelsesjord på (⊕) !



### •Fare for elektrisk stød-!

- Beskyttelsesjord skal tilsluttes!  
Beskyttelsesjorden må aldrig være afbrudt!
- Før åbning af apparatet skal netstikket tages ud!



For at forøge sikkerheden mod støjsignaler skal jordtilslutningen på apparatets bagside forbindes med maskinens centrale jordingspunkt (mindste tværsnit 6 mm<sup>2</sup>)!

Positionerings-tællerne arbejder i et spændingsområde fra 100 V~ til 240 V~ og behøver derfor ikke en nespændingsomskifter.

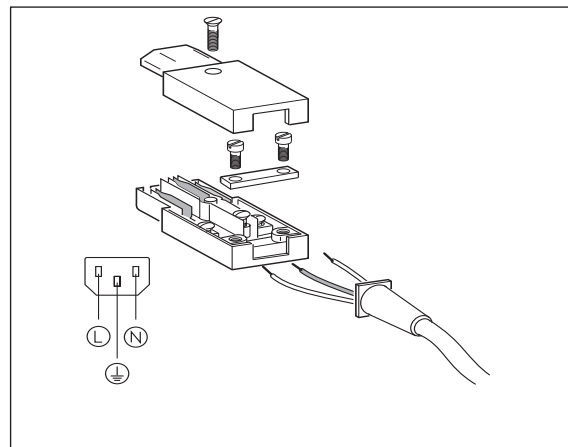
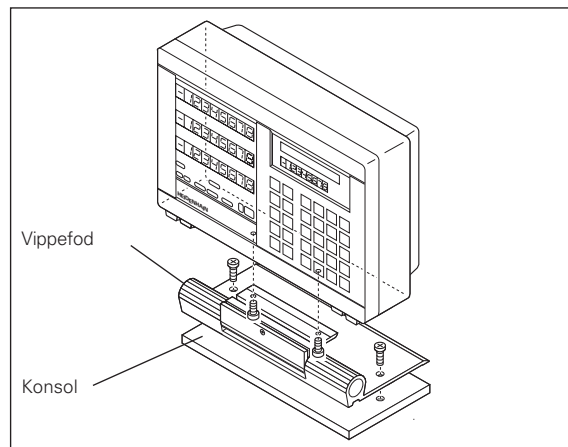


### Fare for interne komponenter!

Der må kun anvendes originale reserve sikringer!  
Indeni apparatet befinder sig to netsikringer og en sikring for kontaktudgangene.

Type: Net: F 2,5 A 250 V

Kontaktudgange: F 1 A



## Tilslutning af målesystemer

De kan tilslutte alle HEIDENHAIN-længdemålesystemer med sinusformede signaler (11 til 40  $\mu\text{A}_{\text{SS}}$ ) og afstandskoderede eller enkelte referencemærker.

### Tilpasning af målesystemerne til tælleren ND 930

Målesystem-indgang X1 for X-akse

Målesystem-indgang X2 for Z-akse

### Tilpasning af målesystemerne til tælleren ND 970

Målesystem-indgang X1 for X-akse

Målesystem-indgang X2 for Zo-akse

Målesystem-indgang X3 for Z-akse

### Målesystem-overvågning

Tællerne tilbyder en målesystem-overvågning, her bliver amplitude og frekvens af signalerne kontrolleret. En af følgende fejlmeldinger bliver eventuelt vist:

AMPL.X F. LILLE

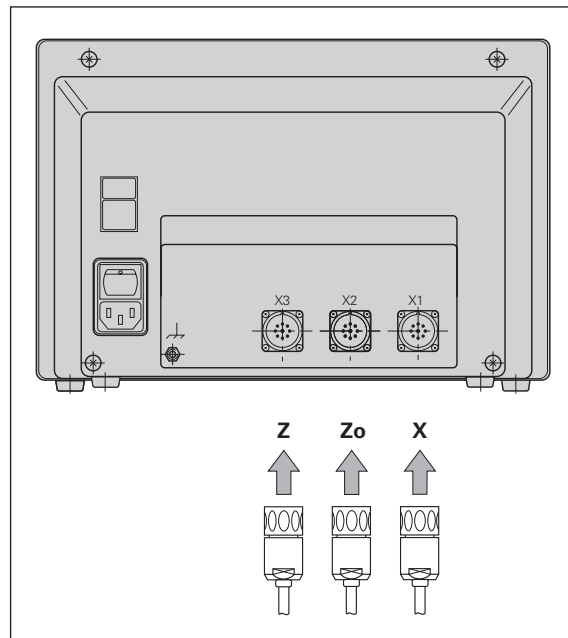
AMPL.X FOR STOR

FREKV.FOR HOJ X

Overvågningen aktiverer De med Parameter 45.

Bruger De længdemålesystemer med afstandskoderede referencemærker, kontrolleres om den i driftsparameter P43 fastlagte afstand stemmer overens med den virkelige afstand af referencemærkerne. Hvis ikke vises følgende fejlmelding:

FEJL: REF X



## Driftsparametre

Med driftsparametrene fastlægger De, hvorledes positionerings-tællerne ND skal benyttes og hvorledes målesystem-signalerne skal tilpasses. Driftsparametre som skal kunne ændres af maskin-brugeren, kan kaldes med tasten "MOD" og dialogen "PARAMETER" (er i parameter-listen kendetegnet). Den komplette liste af driftsparametre kan De kun vælge med dialogen "NOEGLETAL".

Driftsparametre er betegnet med bogstavet P og et parameter-nummer, f.eks. **P11**. Parameter-betegnelsen bliver ved valget af parameteren med piltasten vist i indlæselinien. I anvisningslinien står parameter-indstillingen.

Nogle driftsparametre skal indlæses akse-relaterede. Disse parametre er ved **ND 970** kendetegnet med et index fra een til tre, ved **ND 930** med et index fra een til to.

**Eksempel:** P12.1 Dimfaktor X-akse  
P12.2 Dimfaktor Zo-akse (kun ND 970)  
P12.3 Dimfaktor Z-akse

Driftsparametrene P60 og P61 til fastlæggelse af udkoblingsområdet er betegnet med et index fra nul til syv.

Ved leveringen er driftsparametrene for positionerings-tællerne ND forindstillet. Værdierne i denne grundindstilling er i parameter-listen **trykt med fedt**.

## Driftsparameter indlæsning/ændring

### Kald af driftsparametre

- Tryk på tasten "MOD"
- Overfør med tasten "ENT" for at udvælge Bruger-parametre, eller De vælger med tasten "pil nedad" dialogen for indlæsning af nøgletallet **95148** for at kunne ændre alle driftsparametre.

### Bladning i driftsparameter-listen

- Fremad bladning: De trykker på tasten "pil nedad".
- Tilbage bladning: De trykker på tasten "pil opad".
- Direkte valg af driftsparameter: De trykker på tasten "GOTO", De indlæser parameter-nummeret og trykker på tasten "ENT".

### Ændring af parameter-indstilling

- De trykker på tasten "Minus" eller indlæs den ønskede værdi og overfør med ENT.

### Korrigerig af det indlæste

- De trykker på tasten "CL": den sidst aktive værdi vises i indlæselinien og er atter virksom.

### Forlade driftsparametre

- De trykker på tasten "MOD" igen.

**Driftsparameter-liste****P1 Målesystem** <sup>1)</sup>

Visning i millimeter	<b>mm</b>
Visning i tommer	tomme

**P11 Aktivering af funktion Dimfaktor** <sup>1)</sup>

Dimfaktor aktiv	<b>DIMFAKTOR INDE</b>
Dimfaktor ikke aktiv	<b>DIMFAKTOR UDE</b>

**P12.1 til P12.3 Fastlæggelse af dimfaktor** <sup>1)</sup>

Indlæsning af Dimfaktor akspecificikt:  
 Værdi > 1: emnet bliver forstørret  
 Værdi = 1: emnet bliver ikke ændret  
 Værdi < 1: emnet bliver formindsket

Indlæseområde:	0.111111 til 9.999999
Grundindstilling:	<b>1</b>

**P30.1 til P30.3 Tælleretning**

Positiv tælleretning ved positiv kørselsretning	<b>TÆLLER. X : POS</b>
Negativ tælleretning ved positiv kørselsretning	<b>TÆLLER. X : NEG</b>

**P31.1 til P31.3 Signalperiode for målesystemet**

2 µm / 4 µm / 10 µm / **20 µm** / 40 µm  
 100 µm / 200 µm / 12800 µm

**P32.1 bis P32.3 Underdeling af målesystemsignalet**

128 / 100 / 80 / 64 / 50 / 40 / **20** / 10 / 5 / 4 / 2 / 1 /  
 0.5 / 0.4 / 0.2 / 0.1

**P40.1 bis P40.3 Fastlæggelse af aksefejls-korrektur**

Aksefejls-korrektur ikke aktiv	<b>AKSEKORR. X UDE</b>
Lineær aksefejls-korrektur aktiv	AKSEKORR. X LIN
Ikke lineær aksefejls-korrektur aktiv	AKSEKORR. X F (a)

(Se "ikke lineær aksefejls-korrektur")

**P41.1 til P41.3 Lineær aksefejls-korrektur**

Den lineære aksefejls-korrektur bliver aktiveret med parameter 40.1 til 40.3.

Indlæse område [µm]:	- 99999 bis + 99999
Grundindstilling:	<b>0</b>

**Eks.:** Viste længde  $L_a = 620,000$  mm  
 Virkelige længde (målt f.eks. med sammenligningsmålesystemet VM 101 fra HEIDENHAIN)  $L_t = 619,876$  mm  
 Forskel  $\Delta L = L_t - L_a = -124$  µm  
 Korrekturfaktor k:  
 $k = \Delta L / L_a = -124 \text{ µm} / 0,62 \text{ m} = -200$  [µm/m]

<sup>1)</sup> Bruger-parametre

**P43.1 til P43.3 Referencemærker**

Eet referencemærke	0
Afstandskoderet med 500 • SP	500
Afstandskoderet med 1000 • SP	<b>1000</b>
Afstandskoderet med 2000 • SP	2000
Afstandskoderet med 5000 • SP	5000

(SP: Signalperiode)

**P44.1 til P44.3 Referencemærke-udførelse**

Udførelse aktiv	<b>REF. X INDE</b>
Udførelse ikke aktiv	REF. X UDE

**P45.1 til P45.3 Målesystem-overvågning**

Amplitude- og frekvens- overvågning aktiv	<b>ALARM X INDE</b>
--	---------------------

Amplitude- og frekvens- overvågning ikke aktiv	ALARM X UDE
---	-------------

**P48.1 til P48.3 Aktivering af aksedisplay**

Aksedisplay aktiv	<b>AKSEDISPL X IND</b>
Aksedisplay ikke aktiv	AKSEDISPL X UDE

**P81.1 til P81.3 Målesystem**

Max. målesystemsigtal 16 $\mu$ ASS	<b>M.SYST. X 16 <math>\mu</math>A</b>
Max. målesystemsigtal 40 $\mu$ ASS	M.SYST. X 40 $\mu$ A

**P98 Dialogsprog <sup>1)</sup>**

Tysk	<b>DIALOGSPROG D</b>
Engelsk	DIALOGSPROG GB
Fransk	DIALOGSPROG F
Italiensk	DIALOGSPROG I
Hollandsk	DIALOGSPROG NL
Spansk	DIALOGSPROG E
Dansk	DIALOGSPROG DK
Svensk	DIALOGSPROG S
Tjekkisk	DIALOGSPROG CR
Japansk	DIALOGSPROG J

1) Bruger-parametre

## Længdemålesystemer

### Valg af måleskridt ved længdemålesystemer

Måleskridtet er afhængig af

- **Signalperioden** for målesystemet (**P31**) og af
- **Underdelingen (P32).**

Begge parametre skal indlæses separat for hver akse.

Ved længdemåling via spindel og drejegiver beregner De signalperioden med følgende formel:

$$\text{Signalperiode } [\mu\text{m}] = \frac{\text{Spindelstigning [mm]} \cdot 1000}{\text{Stregtal}}$$

### Måleskridt, Signalperiode og Underdeling for længdemålesystemer

Måleskridt		P31: Signalperiode [ $\mu\text{m}$ ]								
		2	4	10	20	40	100	200	12	800
[mm]	[tommer]	P32: Underdeling								
0.000 02	0.000 001	100	–	–	–	–	–	–	–	–
0.000 05	0.000 002	40	80	–	–	–	–	–	–	–
0.000 1	0.000 005	20	40	100	–	–	–	–	–	–
0.000 2	0.000 01	10	20	50	100	–	–	–	–	–
0.000 5	0.000 02	4	8	20	40	80	–	–	–	–
0.001	0.000 05	2	4	10	20	40	100	–	–	–
0.002	0.000 1	1	2	5	10	20	50	100	–	–
0.005	0.000 2	0.4	0.8	2	4	8	20	40	–	–
0.01	0.000 5	0.2	0.4	1	2	4	10	20	–	–
0.02	0.001	–	–	0.5	1	2	5	10	–	–
0.05	0.002	–	–	0.2	0.4	0.8	2	4	–	–
0.1	0.005	–	–	0.1	0.2	0.4	1	2	128	–
0.2	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	64



## HEIDENHAIN-længdemålesystemer der kan tilsluttes

Type	Signal- periode P31	Ref.- mærker P43	Måleskridt		Under- deling P32	
			mm	tommer		
LIP 40x	<b>2</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>2</b>	
			0.000 5	0.000 02	<b>4</b>	
			0.000 2	0.000 01	<b>10</b>	
			0.000 1	0.000 005	<b>20</b>	
			0.000 05	0.000 002	<b>40</b>	
			0.000 02	0.000 001	<b>100</b>	
LIP 101A LIP 101R	<b>4</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>4</b>	
			0.000 5	0.000 02	<b>8</b>	
			0.000 2	0.000 01	<b>20</b>	
			0.000 1	0.000 005	<b>40</b>	
			0.000 05	0.000 002	<b>80</b>	
LIF 101 LIF 101C LF 401 LF 401C	<b>4</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>4</b>	
		<b>5000</b>	0.000 5	0.000 02	<b>8</b>	
		<b>0</b>	0.000 2	0.000 01	<b>20</b>	
		<b>5000</b>	0.000 1	0.000 005	<b>40</b>	
LID xxx LID xxxC	<b>10</b>	<b>0</b>	0.001	0.000 05	<b>10</b>	
		<b>2000</b>	0.000 5	0.000 02	<b>20</b>	
LS 103 LS 103C LS 405 LS 405C ULS/10	<b>10</b>	<b>0 eller 1000</b>	0.000 2	0.000 01	<b>50</b>	
			0.000 1	0.000 005	<b>100</b>	

Type	Signal- periode P31	Ref.- mærker P43	Måleskridt		Under- deling P32
			mm	tommer	
<b>LS 303 LS 303C LS 603 LS 603C</b>	<b>20</b>	<b>0 eller 1000</b>	0.01	0.000 5	<b>2</b>
			0.005	0.000 2	<b>4</b>
LS 106 LS 106C LS 406 LS 406C LS 706 LS 706C ULS/20	<b>20</b>	<b>0 eller 1000</b>	0.01	0.000 5	<b>2</b>
			0.005	0.000 2	<b>4</b>
			0.002	0.000 1	<b>10</b>
			0.001	0.000 05	<b>20</b>
			0.000 5	0.000 02	<b>40</b>
LIDA 190 LB 101	<b>40</b>	<b>0</b>	0.002	0.000 1	<b>20</b>
			0.001	0.000 05	<b>40</b>
			0.000 5	0.000 02	<b>80</b>
LIDA 2xx LB 3xx LB 3xxC	<b>100</b>	<b>0  1000</b>	0.01	0.000 5	<b>10</b>
			0.005	0.000 2	<b>20</b>
			0.002	0.000 1	<b>50</b>
			0.001	0.000 05	<b>100</b>
LIM 102	<b>12800</b>	<b>0</b>	0.01	0.005	<b>128</b>

## Ikke-lineær aksefejls-korrektur



Hvis De vil arbejde med den ikke-lineære aksefejls-korrektur, skal De:

- aktivere funktionen ikke-lineær aksefejls-korrektur med driftsparameter 40 (se "Driftsparametre")
- efter indkobling af positionerings-tælleren ND skal referencepunkterne overkøres!

På grund af maskinens konstruktion kan der optræde ikke-lineære aksefejl (f.eks. nedbøjning, spindelfejl). En sådan ikke-lineær aksefejl bliver normalt konstateret med et sammenlignings måleudstyr. Således kan De f.eks. for X-aksen fremskaffe spindelstigningsfejlen  $X = F(X)$ . Positionerings-tælleren ND korrigerer da automatisk den viste værdi for fejlen på den aktuelle position.

De kan altid kun korrigere en akse i forbindelse med **een** fejl-behængt akse. For hver akse kan De indlæse en korrekturværdi tabel med 64 korrekturværdier. Korrekturværdi-tabellen bliver valgt med tasten "MOD" og dialogen "NOEGLETAL".

## Indlæsning i korrekturværdi-tabellen

- Aksen der skal korrigeres : X, Z eller Zo  
(Zo kun ND 970)
- Fejl-forårsagende akse: X, Z eller Zo  
(Zo kun ND 970)
- Henføringspunkt for den fejl-forårsagende akse:  
Her er punktet der skal indlæses, fra hvilket den fejl-behæftede akse skal korrigeres. Den angiver den absolutte afstand til referncepunktet.



Mellem opmålingen af aksefejlen og indlæsningen af aksefejlen i korrekturværdi-tabellen må De ikke ændre henføringspunktet!

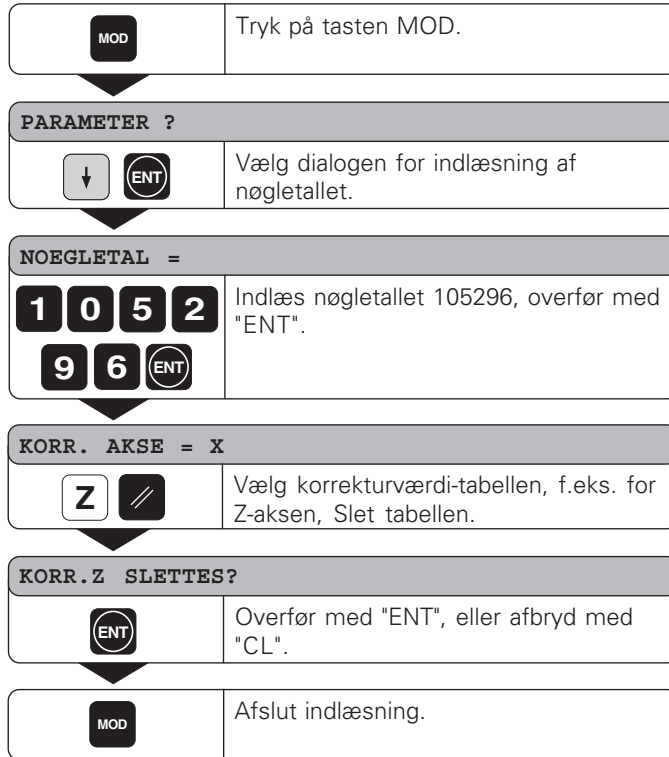
- Afstand mellem korrekturpunkterne:  
Afstanden mellem korrekturpunkterne finder De med formlen:  $\text{afstand} = 2^X [\mu\text{m}]$ , hvorved værdien for eksponenten x indlæses i korrekturværdi-tabellen.  
Minimum indlæseværdi: 6 (= 0.064 mm)  
Maximum indlæseværdi: 20 (= 1052.672 mm)  
**Eks.:** 600 mm kørselsvej med 35 korrekturpunkter  
==> 17.143 mm afstand  
nærmeste to'er-potens:  $2^{14} = 16.384$  mm  
Indlæseværdi i tabellen: 14
- Korrekturværdi  
Der skal indlæses korrekturværdien i mm for den viste korrekturposition.  
Korrekturpunktet 0 har altid værdien 0 og den kan ikke ændres.

## Valg af korrekturværdi-tabel, indlæsning af aksefejl

<b>MOD</b>	Tasten MOD trykkes.
<b>PARAMETER ?</b>	
<b>↓</b> <b>ENT</b>	Vælg dialog for indlæsning af nøgletal.
<b>NOEGLETAL =</b>	
<b>1 0 5 2</b> <b>9 6</b> <b>ENT</b>	Nøgletal 105296 indlæses, overfør med "ENT".
<b>KORR. AKSE = X</b>	
<b>X</b> <b>↓</b>	Vælg akse der skal korrigeres, f.eks. X (tværsælåden), overfør det indlæste.
<b>X = FKT (Z )</b>	
<b>Z</b> <b>↓</b>	Indlæs fejlbehæftede akse, z.B. Z (hovedslåden), overfør det indlæste.
⋮	

<b>HENFOER . PKT . X =</b>	
<b>2 7</b> <b>↓</b>	Indlæs det aktive henføningspunkt for aksefejlen på den fejlbehæftede akse, f.eks. 27 mm, overfør det indlæste.
<b>PUNKTAFSTAND X =</b>	
<b>1 0</b> <b>↓</b>	Afstanden mellem korrekturpunkterne på den fejlbehæftede akse indlæses, f.eks. $2^{10} \mu\text{m}$ (svarende til 1.024 mm), overfør det indlæste.
<b>Z 27.000 X =</b>	
<b>↓</b> <b>0 .</b> <b>0 1</b> <b>↓</b>	Korrekturværdi nr. 1 vælges og den tilhørende korrekturværdi indlæses, f.eks. 0.01 mm, overfør det indlæste.
<b>Z 28.024 X =</b>	
Alle yderligere korrekturpunkter indlæses. Hvis De holder tasten "Pil nedad" nedtrykket ved valget af det næste korrekturpunkt, bliver nummeret for det aktuelle korrekturpunkt vist i indlæselinien. Med tasten "GOTO" og det dertil hørende nummer, kan De direkte vælge korrekturpunkter.	
<b>MOD</b>	Afslut indlæsningen.

## Sletning af en korrekturværdi-tabel

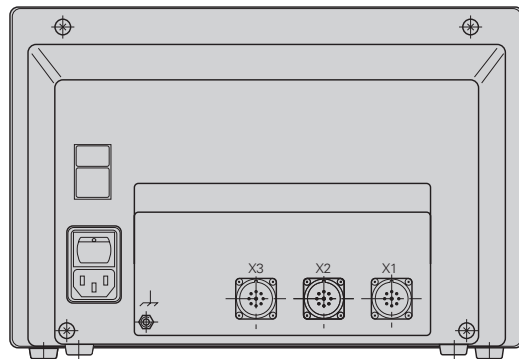
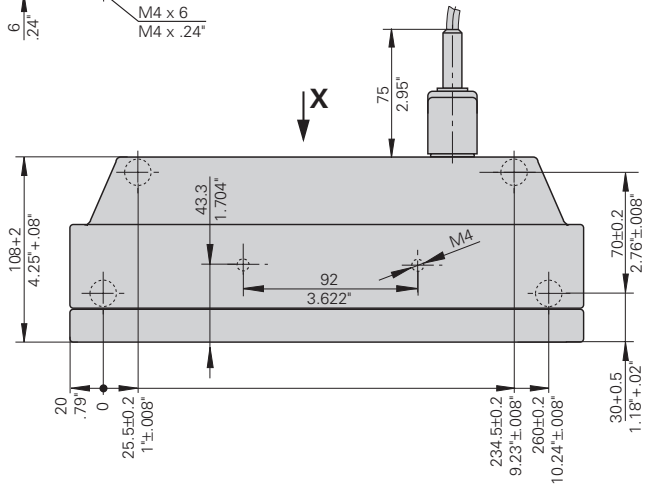
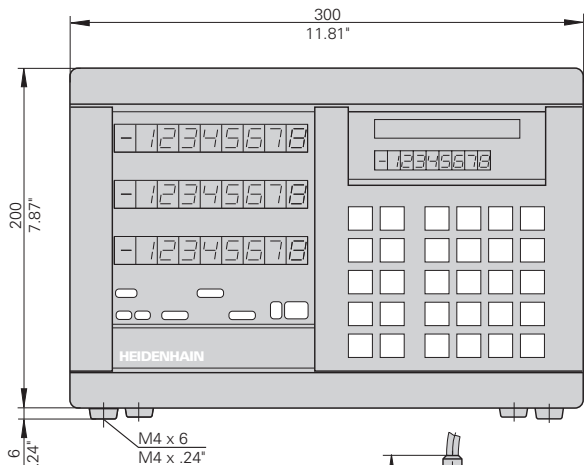


## Tekniske data

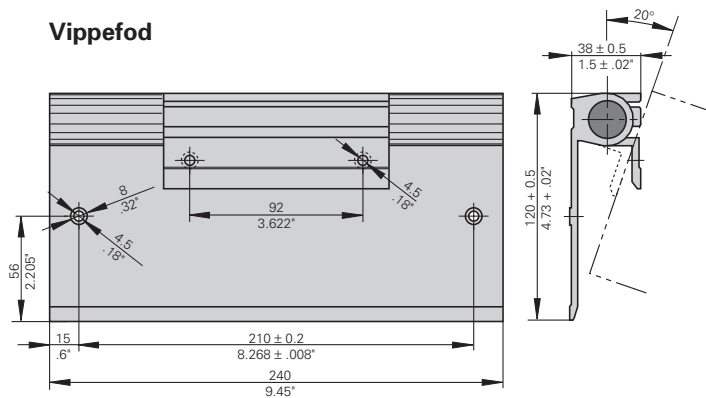
<b>Kabinet-udførelse</b>	Bordmodel, trykstøbt Mål (B • H • T) 300 mm • 200 mm • 108 mm
<b>Arbejdstemperatur</b>	0° til 45° C
<b>Lagertemperatur</b>	-30° til 70° C
<b>Vægt</b>	ca. 3 kg
<b>Rel. luftfugtighed</b>	<75% i årsgennemsnit <90% i sjældne tilfælde
<b>Spændingsforsyning</b>	100 V til 240 V (-15 % til +10 %) 48 Hz til 62 Hz overspændingssikkerhedsklasse 2 ifølge DIN VDE 0160
<b>Effektforbrug</b>	19 W for ND 970 17 W for ND 930
<b>Elektromagnetisk forenelighed</b>	ifølge EN 55022, Klasse B
<b>Støjsikkerhed</b>	ifølge VDE 0843 del 2 og 4, strenghedsgrad 4
<b>Beskyttelsesgrad</b>	IP40 ifølge EN 60 529

<b>Målesystem indgange</b>	for målesystemer med 7 til 16 $\mu$ Ass hhv. 16 til 40 $\mu$ Ass delingsperiode 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200 $\mu$ m og 12.8 mm referencemærke-udførelse for afstandskoderede og enkelte referencemærker
<b>Indgangs-frekvens</b>	max. 100 kHz ved 30 m kabellængde
<b>Måleskridt</b>	indstillelig (se "Længdemålesystemer")
<b>Værktøjs-henføringspunkter</b>	99 (sikret ved strømsvigt)
<b>Funktioner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restvejs-visning</li> <li>- Radius-/Diameter-visning</li> <li>- Enkelt-/Sum-visning (kun ND 970)</li> <li>- Programlager for 99 blokke</li> <li>- Fastfrysning af positioner</li> <li>- Fastlæggelse af absolutte henf.punkter</li> <li>- Konusberegner</li> <li>- Drejning med sletspån</li> <li>- Neddrejnings-cyklus</li> <li>- Dim.faktor</li> </ul>

Mål i mm/tommer



Vippefod




# HEIDENHAIN


---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5


**83301 Traunreut, Germany**


 +49/86 69/31-0


 +49/86 69/50 61

e-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

 **Service** +49/86 69/31-12 72

 TNC-Service +49/86 69/31-14 46

 +49/86 69/98 99

e-mail: [service@heidenhain.de](mailto:service@heidenhain.de)


---


<http://www.heidenhain.de>

## **TP TEKNIK A/S**

HV Nyholms Vej 7-9

DK-2000 Frederiksberg

 (38) 33 09 66

 (38) 33 01 65