HEIDENHAIN

Käyttäjän käsikirja

ND 710
ND 750

Paikoitusnäyttölaitteet jyrsinkoneille

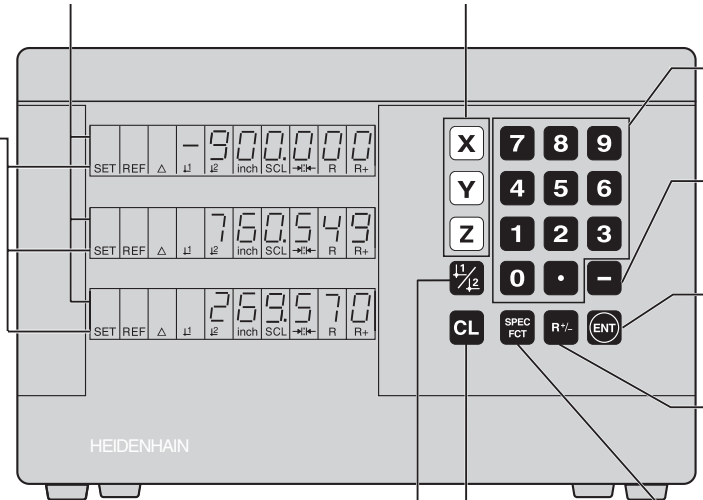
Suomi (fi)
12/2001

Paikoitusnäyttölaite
(ND 710 vain kahdelle akselille)

- **Koordinaattiakselin valinta (ND 710 vain X ja Y)**
- **Akselikohtaisen käyttäjäparametrin valinta**

Tilan näyttö:

SET = Peruspisteen asetus
REF = vilkkuu: Referenssipisteiden yliajo meneillään
palaa: Referenssipisteiden yliajo suoritettu
Δ = Loppumatkan näyttö
1 2 Peruspiste 1 tai 2
Inch = Tuumanäyttö
SCL = Mittakerroin
->II<- = Kosketus reunaan/ keskiviivaan
R = Säteen/halkaisijan näyttö
R+/– = Sädekorjaus



Lukuarvon sisäänsyöttö

- **Etumerkin vaihto**
- **Edellisen dialogin kutsu**
- **Parametrilistassa: Parametrin muuttaminen**

- **Sisäänsyötön tallennus**
- **Selaus eteenpäin parametrilistassa**

Esillä olevan työkalun sädekorjauksen kutsu

- **Erikoistoimintojen valinta**
- **Selaus eteenpäin erikoistoimintojen listassa**

- **Peruspisteen 1 tai 2 valinta**
- **Selaus taaksepäin erikoistoimintojen listassa**
- **Selaus taaksepäin parametrilistassa**

- **Sisäänsyötön keskeytys**
- **Käyttötavan uudelleenasetus**
- **Valitun akselin nollaus (jos aktivoitu P80:llä)**
- **Parametrin valinta: CL plus kaksinumeroinen luku**

Tämä käsikirja koskee ND-paikoitusnäyttölaitteita seuraavista version numeroista alkaen:

ND 710 kahdelle akselille	**246 271-07**
ND 750 kolmelle akselille	**246 271-07**

Käytä käsikirjaa oikein!

Tämä käsikirja sisältää kaksi osaa:

Osa I: Käyttöohjeet

- Perusteet pakoitusmäärittelyille
- ND-toiminnot

Osa II: Käyttöönotto ja tekniset tiedot

- ND-paikoitusnäyttölaitteen asentaminen koneeseen
- Käyttöparametrien kuvaus

Osa I Käyttöohjeet

Perusteet	**4**
Päällekytkentä, referenssipisteen yliajo	**9**
Peruspisteen asetus	**10**
Työkalukorjaukset	**19**
Akseleiden ajo loppumatkan näytöllä	**20**
Reikäympyrä/Reikäkaari	**22**
Reikärivit	**25**
Työskentely „mittakertoimella”	**28**
Virheilmoitukset	**29**

Osa II
Käyttöönotto ja tekniset tiedot **alkaen sivulta 31**

Perusteet

Jos käsitteet, kuten koordinaatisto, inkrementaalimitat, absoluuttimitat, asetusasema, todellisasema ja loppumatka ovat sinulle ennestään tuttuja, voit siirtyä tämän kappaleen yli.

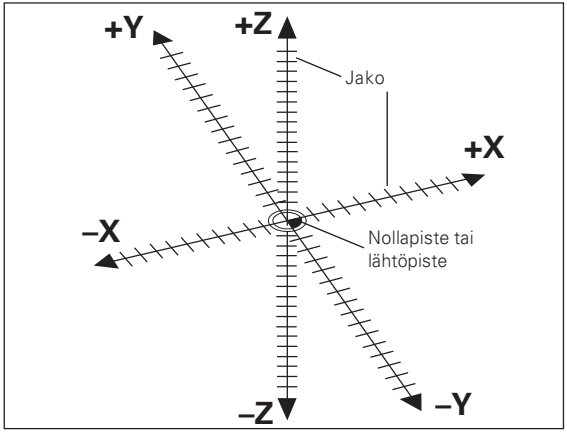
Koordinaatisto

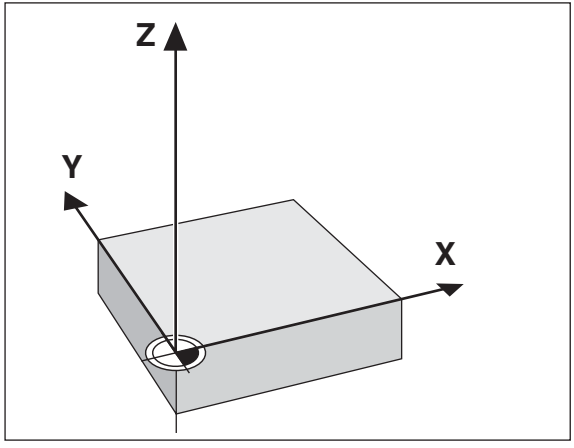
Työkappaleen geometrisen muodon kuvaamiseen käytetään oikeäkätistä koordinaatistoa (= karteesinen koordinaatisto[1]). Koordinaatisto käsittää kolme koordinaattiakselia X, Y ja Z, jotka leikkaavat toisensa kohtisuorasti yhdessä pisteessä. Tämä piste on koordinaatiston **nollapiste**.

Koordinaattiakseleilla on mittajako (jakoyksikkönä yleensä mm), joiden avulla pisteiden sijainnit voidaan määrittää tila-avaruudessa – nollapisteen suhteen.

Työkappaleen pisteiden (paikoitusasemien) määrittämiseksi koordinaatisto sijoitetaan kuvitteellisesti työkappaleelle.

Koneen akselit kulkevat koordinaatiston akseleiden suuntaisesti, ja yleensä työkaluakselina on Z-akseli.





[1] ranskalaisen matemaatikon ja filosofin René Descartes'in mukaan, latinaksi Renatus Cartesius (1596 bis 1650)

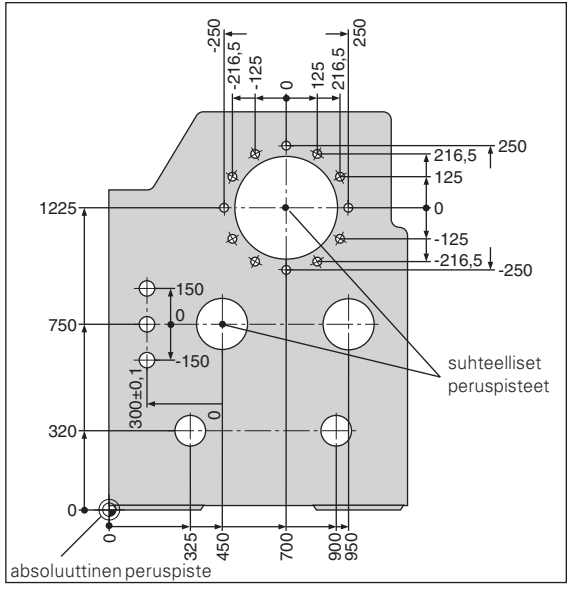
Peruspisteen asetus

Työkappaleen koneistuksen perustana on työkappaleen piirustus. Jotta piirustuksessa ilmoitetut mitat voitaisiin muuntaa koneen akseleiden X, Y ja Z liikkeiksi, on jokaisella mittamäärittelyllä oltava työkappaleella sijaitseva peruspiste, koska paikoitusasema voidaan määritellä periaatteessa vain jonkin toisen aseman suhteen.

Työkappaleen piirustus sisältää näinollen **yhden** „absoluutisen peruspisteen" (=absoluutimittojen peruspiste); lisäksi voidaan muodostaa „suhteellisia peruspisteitä".

Työskenneltäessä numeerisilla paikoitusnäytöillä „Peruspisteen asetus" tarkoittaa, että työkappale ja työkalu viedään tiettyyn yhteiseen pisteeseen, ja tätä pistettä vastaavassa paikoitusasemassa akseleiden näyttöarvot asetetaan nollaan. Näin saadaan perustettua todellisten akseliasemien ja näytettävien paikoitusarvojen välinen kiinteä yhteys.

ND-paikoitusnäytön asentamisen yhteydessä voidaan laitteen muistiin asettaa ja tallentaa 9 absoluuttista peruspistettä, jotka säilyvät tallessa myös virtakatkosten aikana.



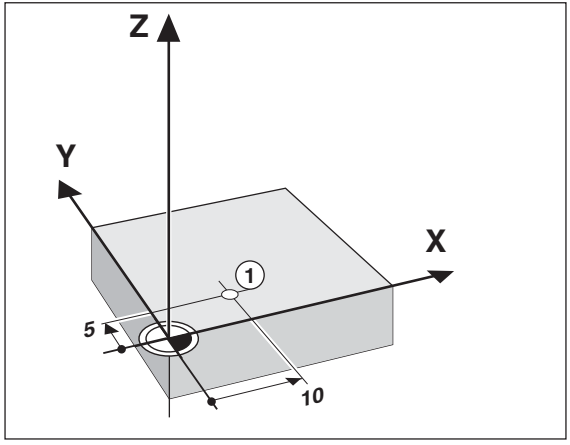
Absoluuttiset työkappaleen asemat

Jokainen työkappaleella olevat kohta on yksiselitteisesti määriteltävissä absoluuttisten koordinaattien avulla.

Esimerkki: Aseman ① absoluuttiset koordinaatit:

X = 10 mm
Y = 5 mm
Z = 0 mm

Kun työskentelet työkappaleen piirustuksen mukaisesti absoluuttisilla koordinaateilla, tällöin ajat työkalun **koordinaattiarvoihin**.



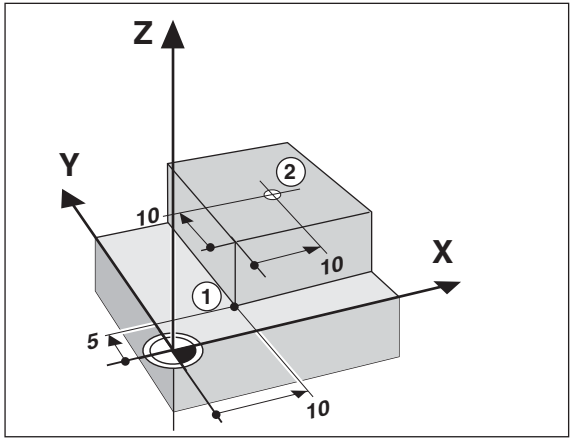
Suhteelliset työkappaleen asemat

Tietty asema voidaan määritellä myös edellisen asetusaseman suhteen. Mitoituksen nollapisteenä on siten edellinen asetusasema. Tällöin puhutaan **suhteellisista koordinaateista** tai inkrementaalimitoista tai ketjumitoista. Inkrementaaliset koordinaatit merkitään osoitteella **I**.

Esimerkki: Aseman ② suhteelliset koordinaatit aseman ① suhteen:

IX = 10 mm
IY = 10 mm

Kun työskentelet työkappaleen piirustuksen mukaan inkrementaalimitoilla, tällöin työkalu ajetaan kyseisen mitan **verran** eteenpäin.



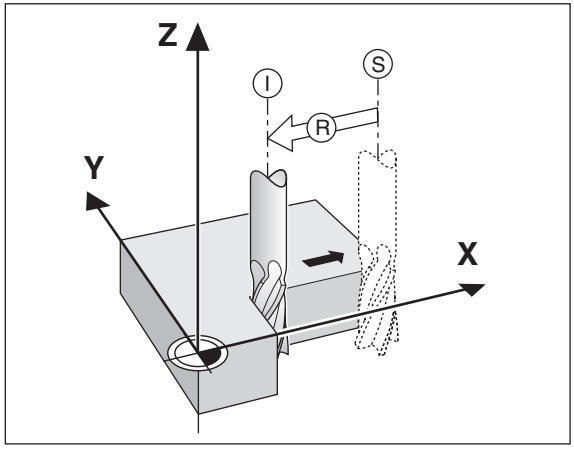
Etumerkit inkrementaalisessa mitoituksessa

Suhteellisella mittamäärittelyllä on **positiivinen etumerkki**, kun kuljetaan positiiviseen akselisuuntaan, ja **negatiivinen etumerkki**, kun kuljetaan negatiiviseen akselisuuntaan.

Asetusasema, todellisasema ja loppumatka

Paikoitusasemaa, johon työkalu kulloinkin ajetaan, kutsutaan **asetus**asemaksi (Ⓢ); työkalun hetkellistä paikoitusasemaa kutsutaan **todellis**asemaksi (Ⓘ).

Liikematka todellisasemasta asetusasemaan on loppumatka (Ⓡ).



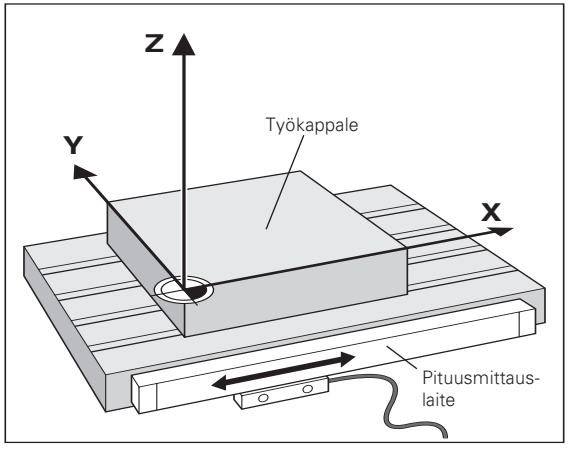
Loppumatkan etumerkki

Ajettaessa loppumatkan näyttötoiminnolla asetusasema käsitetään „suhteelliseksi peruspisteeksi" (näyttöarvo 0). Tällöin loppumatkan etumerkki on negatiivinen, kun työkalua on ajettava positiiviseen akselisuuntaan ja positiivinen, kun työkalua on ajettava negatiiviseen akselisuuntaan.

Pituusmittauslaitteet

Pituusmittauslaitteet muuntavat koneen akseleiden liikkeet sähköisiksi signaaleiksi. ND-paikoitusnäyttölaite käsittelee signaalit, laskee koneen akseleille todellisasemat ja näyttää näitä asemia lukuarvoina.

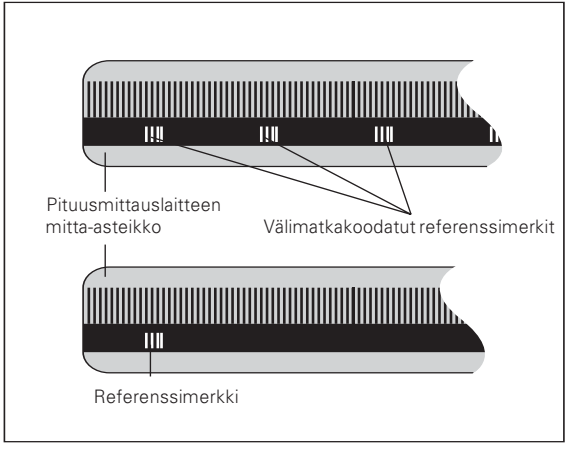
Virtakatkoksen tapahtuessa tämä koneen luistiaseman ja lasketun todellisaseman välinen yhteys häviää. Pituusmittauslaitteen referenssimerkkien ja ND-paikoitusnäyttölaitteen REF-automatiikan avulla voidaan virtakatkoksessa hävinnyt yhteys määrittää uudelleen, kun virta kytketään taas päälle.



Referenssimerkit

Pituusmittauslaitteen mitta-asteikolla on yksi tai useampia referenssimerkkejä. Referenssimerkin yliajo saa aikaan signaalin, joka merkitsee ND-paikoitusnäyttölaitteen kyseisen mitta-asteikon aseman referenssipisteeksi (mitta-asteikon peruspiste = koneen kiinteä peruspiste).

Referenssipisteen yliajon yhteydessä ND-paikoitusnäyttölaite määrittää uudelleen REF-automatiikan avulla akselin luistiaseman ja paikoitusarvon välisen yhteyden, joka on jo aiemmin on perustettu. **Välimatkakoodatuilla** referenssipisteillä varustetuissa pituusmittausjärjestelmissä koneen akselia tarvitsee tätä varten ajaa vain enintään 20 mm verran.



Päällekytkentä, referenssipisteiden yliajo

0 → 1	Kytke ND päälle laitteen takalevyssä olevalla kytkimellä, tilan näytöllä vilkkuu REF.

ENT...CL	
ENT	Käynnistä referenssipisteeseen ajo. REF palaa. Desimaalipisteet vilkkuvat.

	Aja kaikki akselit referenssipisteidensä yli halutussa järjestyksessä. Akselinäyttö antaa lukeman, kun referenssipisteen yli on ajettu.

Kun olet ajanut referenssipisteiden yli, viimeksi määritelty akseliluistiasemien ja näyttöarvojen välinen yhteys tallennetaan peruspisteitä 1 ja 2 varten virtakatkosvarmistettuun muistiin.

Jos et aja referenssipisteiden yli (dialogi ENT ... CL peruutetaan näppäimellä CL), tämä yhteys häviää seuraavan virtakatkoksen tai laitteen poiskytkennän yhteydessä!

Jos haluat käyttää ei-lineaarisen akselivirheen korjausta, täytyy referenssipisteiden yliajo suorittaa (katso „ei-lineaarisen akselivirheen korjaus“)!

Peruspisteen asetus

Jos haluat tallentaa peruspisteet muistiin virtakatkosvarmistuksella, täytyy sitä ennen suorittaa referenssipisteiden yliajo!

REF-ajon jälkeen voidaan joko asettaa peruspisteet uudelleen tai aktivoida olemassa olevat asetukset.

Parametrin P70 avulla voit valita:

- Kaksi peruspistettä: Valitun peruspisteen näyttö kohdissa 1 tai 2
- Uudet peruspisteet: Valittujen peruspisteiden näyttö alimmalla akselilla kohdissa d1 ... d9.

Peruspisteiden määrittelemiseksi on olemassa useita vaihtoehtoja:

Kosketus työkappaleen reunaan työkalulla ja sen jälkeen halutun peruspisteen asetus, kosketus kahteen reunaan ja keskiviivan asetus perusviivaksi tai kosketus kaaren sisäseinämään ja ympyräkeskipisteen asetus peruspisteeksi (katso esimerkkiä). Tällöin paikoitusnäyttö huomioi automaattisesti aiemmin asetetut työkalutiedot (katso „Työkalukorjaukset").

Kertaalleen asetettu peruspiste kutsutaan seuraavasti:

Parametriin P70 asetetut kaksi peruspistettä:

1/2	Valitse peruspiste 1 tai 2.

Parametriin P70 asetetaan uudet peruspisteet:

1/2	Paina peruspisteen näppäintä („d" vilkkuu).
1 ENT	Syötä sisään peruspisteen numero (1 ... 9).

Peruspisteen asetus koskettamalla työkappaleeseen työkalulla

ND-paikoitusnäyttölaitteissa voidaan käyttää seuraavia kosketustoimintoja:

„KOSKETUS REUNA"	Työkappaleen reunan asetus perusviivaksi.
„KOSKETUS KESKIVIIVA"	Työkappaleen kahden reunan välisen keskiviivan asetus perusviivaksi.
„KOSKETUS YMPYRÄ"	Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi.

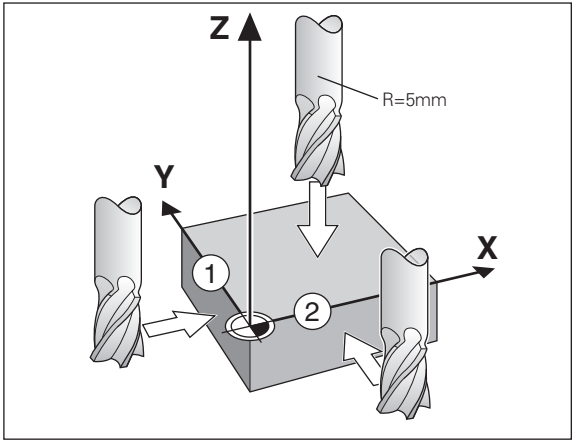
Kosketustoiminnot löytyvät käyttötavalla SPEC FCT.

Toiminnot „KOSKETUS REUNA", „KOSKETUS KESKIVIIVA" ja „KOSKETUS YMNPYRÄ" esitetään seuraavilla sivuilla.

Peruspisteen asetus työkalun avulla

Esimerkki:

Koneistustaso	X / Y
Työkaluakseli	Z
Työkalun säde	R = 5 mm
Akselijärjestys peruspisteen asetuksessa	X – Y – Z



Kosketus työkappaleen reunaan ja asetus perusviivaksi

1/2	Valitse peruspisteen numero (katso sivua 10).
SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai 1/2	Valitse „kosketustoiminto“.
KOSKETUSTOIMINTO	
ENT	Aktivoi „kosketustoiminto“.
KOSKETUS REUNA	
ENT	Aktivoi „kosketus reuna“.
X	Tarvittaessa valitse X-akseli. SET palaa. Tilan näyttö I<- vilkkuu.

•
•

KOSKETUS X (näytetään vain lyhyesti))	
	Kosketa työkappaleen reunaan 1.
ENT	X-asema määritetään. „SET Reuna“ näytetään lyhyesti. SET vilkkuu. Aja työkalu irti työkappaleesta. Tilan näyttö I<- palaa.
0 ENT	Syötä sisään peruspisteen aseman arvo X-akselille, työkalun sädekorjaus huomioidaan automaattisesti.
Y	Valitse Y-akseli. SET palaa. Tilan näyttö I<- vilkkuu
KOSKETUS Y (näytetään vain lyhyesti)	
	Kosketa työkappaleen reunaan 2.

•
•

ENT	Y-asema määritetään. „SET Reuna“ näytetään lyhyesti. SET vilkkuu. Aja työkalu irti työkappaleesta. Tilan näyttö I<- palaa.
0 ENT	Syötä sisään peruspisteen aseman arvo Y-akselille, työkalun sädekorjaus huomioidaan automaattisesti.
Z	Valitse Z-akseli. SET palaa. Tilan näyttö I<- vilkkuu. [1]
KOSKETUS Z (näytetään vain lyhyesti)	
	Kosketa työkappaleen yläpintaan.
ENT	Z-asema määritetään. „SET Reuna“ näytetään lyhyesti. SET vilkkuu. Aja työkalu irti työkappaleesta. Tilan näyttö I<- palaa.
0 ENT	Syötä sisään peruspisteen aseman arvo Z-akselille.
SPEC FCT tai CL	Peruspisteen asetuksen jälkeen lopeta kosketustoiminnot.

[1] vain ND 750

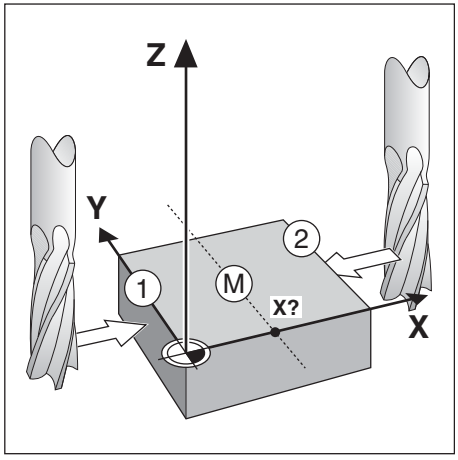
Kosketus työkappaleen reunoihin ja keskiviivan asetus perusviivaksi

Kosketettavat reunat ovat Y-akselin suuntaisia.

Voit tehdä samat toimenpiteet myös kaikille muille kahden reunan keskiviivoille.

1/2	Valitse peruspisteen numero (katso sivua 10).
SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai 1/2	Valitse „kosketustoiminto".
KOSKETUSTOIMINTO	
ENT	Aktivoi „kosketustoiminto".

•
•
•



KOSK. REUNA

↓1/↓2 tai −	Valitse „kosketustoiminto reuna”.

KOSK. KESKIVIIVA

ENT	Aktioi „kosketus keskiviiva”. SET palaa.
X	Tarvittaessa valitse X-akseli. Tilan näyttö ->II<- vilkkuu.

1. ASEMA X (näytetään vain lyhyesti)

	Kosketa työkalulla työkappaleen reunaan ①.
ENT	Ensimmäinen paikoitusarvo ① määritetään.

•
•
•

	Aja työkalu irti työkappaleesta.

2. ASEMA X (näytetään vain lyhyesti)

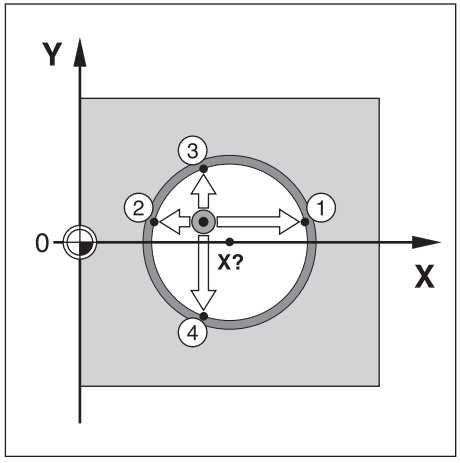
	Kosketa työkalulla työkappaleen reunaan ②.
ENT	„SET KESKI“ näytetään lyhyesti. SET vilkkuu. Aja työkalu irti työkappaleesta. Tilan näyttö ->II<- vilkkuu.
2 6 ENT	Aseta reunojen keskiviivan paikoitusarvo, esim. 26
SPEC FCT tai CL	Lopeta kosketustoiminnot.

Kosketus ympyräkaaren sisäseinämään ja ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi

Ympyrän keskipisteen määrittämiseksi täytyy koskettaa neljään pisteeseen. Pisteiden on oltava X/Y-tasolla.

1/2	Valitse peruspisteen numero (katso sivua 10).
SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai 1/2	Valitse „kosketustoiminto”.
KOSKETUSTOIMINTO	
ENT	Aktivoi „kosketustoiminto”.
KOSKETUS YMPYRÄ	
1/2 tai –	Valitse „kosketus ympyrä”.

•
•
•



KOSKETUS YMPYRÄ

ENT	Aktivoi „kosketustoiminto ympyrä”.

1. ASEMA X (näytetään vain lyhyesti)

	Kosketa työkalulla asemaan ①.
ENT	Asema ① määritetään.
	Aja työkalu irti työkappaleesta.

2. ASEMA X (näytetään vain lyhyesti)

	Kosketa työkalulla asemaan ②.
ENT	Asema ② määritetään.
	Aja työkalu irti työkappaleesta.

3. ASEMA Y (näytetään vain lyhyesti)

	Kosketa työkalulla asemaan ③.
ENT	Asema ③ määritetään.
	Aja työkalu irti työkappaleesta.

•
•
•

4. ASEMA Y (näytetään vain lyhyesti)	
	Kosketa työkalulla asemaan ④.
ENT	Asema ④ määritetään. „KESKI X“ näytetään lyhyesti. Tilan näyttö SET vilkkuu Y-akselilla.
2 6 ENT	Syötä sisään ympyrän keskipisteen X-koordinaatti, esim. 26. „KESKI Y“ näytetään lyhyesti. Tilan näyttö SET vilkkuu Y-akselilla.
0 ENT	Syötä sisään ympyrän keskipisteen Y-koordinaatti, esim. 0.
SPEC FCT tai CL	Lopeta kosketustoiminnot.

Työkalukorjaukset

Esillä olevalle työkalulle voidaan syöttää sisään työkaluakseli, työkalun pituus ja työkalun halkaisija.

SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai ↓1/↓2	Valitse „työkalutiedot".
TK-TIEDOT	
ENT	Aktivoi työkalutietojen sisäänsyöttö.
TK-HALK.	
2 0 ENT	Syötä sisään työkalun halkaisija, esim. 20 mm, vahvista painamalla ENT.
TK-PITUUS	
5 0 ENT	Syötä sisään työkalun pituus, esim. 50 mm, vahvista painamalla ENT.

•
•
•

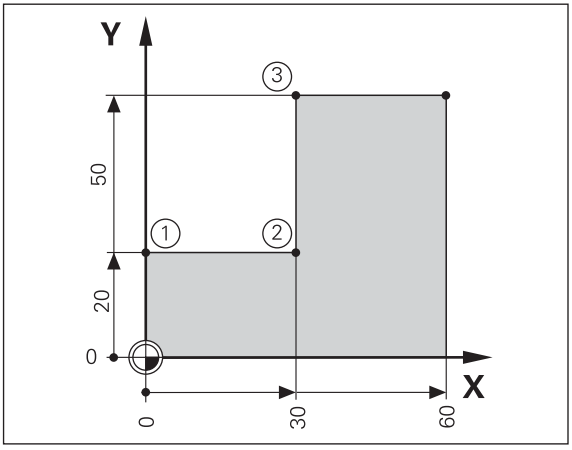
1) vain ND 750

TK-AKSELI	
Z	Määrittele työkaluakseli.
TK-AKSELI	
SPEC FCT tai CL	Lopeta erikoistoiminto.

Akseleiden ajo loppumatkan näytöllä

Yleensä näytöllä esitetään työkalun todellisasemaa. Toisaalta joskus on käytännöllisempää, jos näytöllä esitetään jäljellä olevan liikkeen pituutta asetusasemaan (loppumatka). Tällöin paikoitus toteutetaan yksinkertaisesti ajamalla akseleiden näyttöarvot nollaan.

Loppumatkan näyttötoiminnolla voidaan syöttää sisään absoluuttiset koordinaatit. Vaikuttava sädekorjaus huomioidaan automaattisesti.



Käyttöesimerkki: Portaan jyrsintä toiminnolla „Ajo nollaan"

SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai ↓1/↓2	Valitse „loppumatkan näyttö".
LOPPUMATKA	
ENT	Aktivoi loppumatka, Δ palaa.
Y 2 0 R+/- ENT	Valitse akseli, syötä sisään asetusarvo, esim. 20 mm, valitse sädekorjaus R+, vahvista painamalla näppäintä ENT.

•
•
•

	Aja koneen akseli nollaan ①.
X 3 0 R+/- R+/- ENT	Valitse akseli, syötä sisään asetusarvo, esim. 30 mm, valitse sädekorjaus R–, vahvista painamalla ENT.
	Aja koneen akseli nollaan ②.
Y 7 0 R+/- ENT	Valitse akseli, syötä sisään asetusarvo, esim. 70 mm, valitse sädekorjaus R+, vahvista painamalla näppäintä ENT.
	Aja koneen akseli nollaan ③
SPEC FCT ENT tai CL	Tarvittaessa kytke loppumatkan näyttö pois päältä.

Reikäympyrä/Reikäkaari

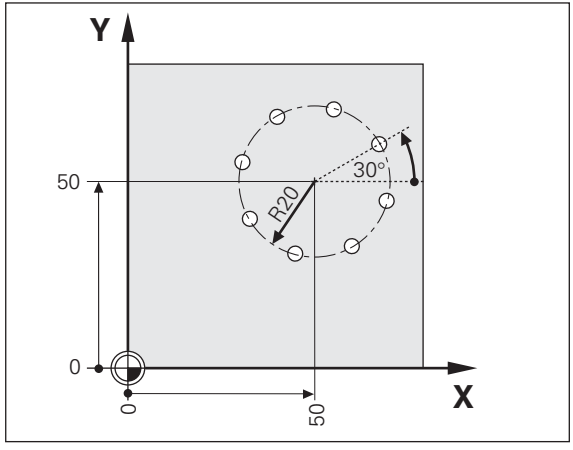
ND-paikoitusnäyttöjen avulla voidaan muodostaa reikäympyröitä ja reikäkaaria nopeasti ja yksinkertaisesti. Ohjerivillä pyydetään tarvittavat sisäänsyöttöarvot.

Paikoitus kunkin reijän kohdalle toteutetaan toiminnolla „Ajo nollaan". Sitä varten syötetään sisään seuraavat arvot:

- Reikien lukumäärä (maks. 999)
- Ympyräkeskipiste
- Ympyräsäde
- Lähtökulma ensimmäiselle reijälle
- Reikien välinen kulma-askel (vain reikäkaarille)
- Poraussyvyys

Esimerkki:

Reikien lukumäärä	8
Keskipisteen koordinaatit	X = 50 mm
	Y = 50 mm
Reikäympyrän säde	20 mm
Lähtökulma	30 astetta
Poraussyvyys	Z = –5 mm



SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai ↓1/↓2	Valitse „reikäympyrä".
REIKÄYMPYRÄ	
ENT	Aktivoi „reikäympyrä".
TÄYSIYMPYRÄ	
tarv. – ENT	Aktivoi „täysiympyrä".
REIKIEN MÄÄRÄ	
8 ENT	Syötä sisään reikien lukumäärä, esim. 8, vahvista painamalla ENT.

•
•
•

KESKI X	
X 5 0 ENT	Syötä sisään ympyrän keskipisteen X-koordinaatti, esim. 50 mm, vahvista painamalla ENT.
KESKI Y	
Y 5 0 ENT	Syötä sisään ympyrän keskipisteen Y-koordinaatti, esim. 50 mm, vahvista painamalla ENT.
SÄDE	
2 0 ENT	Syötä sisään reikäympyrän säde, esim. 20 mm, vahvista painamalla ENT.
LÄHTÖKULMA	
3 0 ENT	Syötä sisään lähtökulma ensimmäiselle reijälle, esim. 30°, vahvista painamalla ENT.

•
•
•

PORAUSSYVYYS [1]	
Z 5 – ENT	Syötä sisään poraussyvyys, esim. –5 mm, vahvista painamalla ENT.

ALOITA	
ENT	Aloita reikäaseman näyttö.

ENT ↓1/↓2	Käynnistyksen jälkeen loppumatkan näyttö on voimassa (Δ-symboli palaa). Reijän numeroa näytetään lyhyesti X-akselilla. Kunkin reijän kohdalle siirrytään ajamalla akselinäytöt nollaan. Reijät voidaan valita joko painamalla ENT tai näppäimellä ↓1 ↓2. Näppäin - näyttää uudelleen reijän numeron.

SPEC FCT tai CL	Lopeta reikäympyrän toiminto.

[1] vain ND 750

Reikärivit

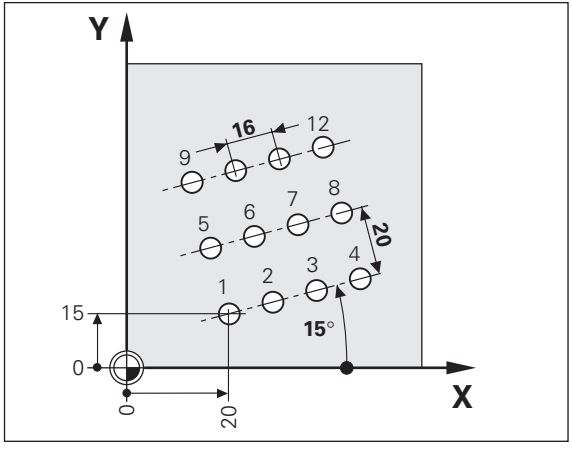
Myös reikärivit voidaan muodostaa nopeasti ja yksinkertaisesti ND-paikoitusnäyttöjen avulla. Ohjerivillä pyydetään tarvittavat sisäänsyöttöarvot.

Paikoitus kunkin reijän kohdalle voidaan toteuttaa toiminnolla „Ajo nollaan".
Sitä varten syötetään sisään seuraavat arvot:

- 1. reijän koordinaatit
- Reikien lukumäärä rivillä (maks. 999)
- Reikien välinen etäisyys
- Reikärivin ja perusakselin välinen kulma
- Poraussyvyys
- Reikärivien lukumäärä (maks. 999)
- Reikärivien etäisyys

Esimerkki:

1. reijän koordinaatit	X = 20 mm
	Y = 15 mm
Reikien lukumäärä	4
Reikien välinen etäisyys	16 mm
Kulma	15 astetta
Poraussyvyys	Z = –30 mm
Reikärivien lukumäärä	3
Reikärivien etäisyys	20 mm



SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.

SPEC FCT tai 1/2	Valitse „reikärivit“.

REIKÄRIVIT

ENT	Aktivoi „reikärivit“.

1.REIKÄ X

2 0 ENT	Syötä sisään 1. reijän X-koordinaatti, esim.20, vahvista painamalla ENT.

1.REIKÄY

1 5 ENT	Syötä sisään 1. reijän Y-koordinaatti, esim.15, vahvista painamalla ENT.

•
•
•

REIKIEN MÄÄRÄ

4 ENT	Syötä sisään reikien lukumäärä rivillä, esim. 4, vahvista painamalla ENT.

REIKIEN ETÄISYYS

1 6 ENT	Syötä sisään reikien välinen etäisyys, vahvista painamalla ENT.

KULMA

1 5 ENT	Syötä sisään kulma-asema, esim. 15 astetta, vahvista painamalla ENT.

PORAUSSYVYYS [1)]

3 0 – ENT	Syötä sisään poraussyvyys, esim. –30 mm, vahvista painamalla ENT.

•
•
•

[1)] vain ND 750

RIVIMÄÄRÄ	
3 ENT	Syötä sisään rivien lukumäärä, esim. 3, vahvista painamalla ENT.

RIVIETÄISYYS	
2 0 ENT	Syötä sisään rivien välinen etäisyys, esim. 20, vahvista painamalla ENT.

ALOITA	
ENT	Aloita reikäasemien näyttö.

ENT ↓1/↓2	Käynnistyksen jälkeen loppumatkan näyttö on voimassa (Δ-symboli palaa). Reijän numeroa näytetään lyhyesti X-akselilla. Kunkin reijän kohdalle siirrytään ajamalla akselinäytöt nollaan. Reijät voidaan valita painamalla ENT tai ↓1 ↓2 – näppäimellä. Näppäin - näyttää uudelleen reijän numeroa

SPEC FCT tai CL	Lopeta reikärivitoiminto.

Työskentely „mittakertoimella”

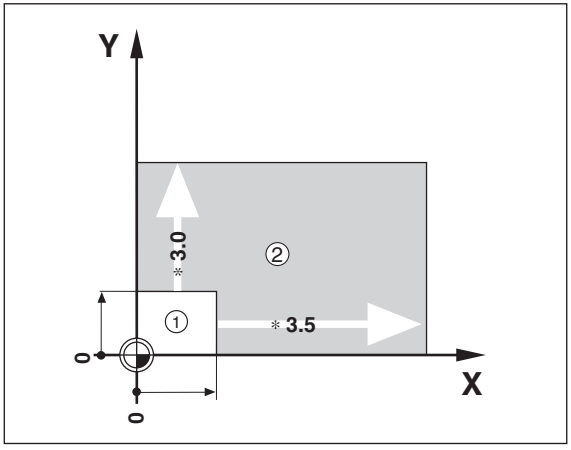
Mittakertoimen toiminnolla voidaan todelliseen liikepituuteen perustuvaa näyttöarvoa joko suurentaa tai pienentää. Näyttöarvot muutetaan keskitetysti nollapisteeseen.

Mittakerroin asetetaan kutakin akselia varten parametrissa 12 ja aktivoidaan tai kumotaan kaikille akseleille samanaikaisesti parametrissa 11 (katso „Käyttöparametri”).

Esimerkki työkappaleen suurentamiseksi:

P12.1	3.5
P12.2	3.0
P11	„Päällä”

Tämän perusteella toteutuu viereisen kuvan mukainen työkappaleen suurennus: ① esittää normaalikokoa, ② on suurennettu akselikohtaisesti.



Kun mittakerroin on voimassa, tilan näytöllä esitetään SCL!

Virheilmoitukset

Viesti	Syy ja vaikutus
SIGNAALI X	Mittauslaitteen signaali on liian pieni, esim. kun mittauslaite on likainen.
KOSK.VIRHE	Ennen kosketusta on akselilla ajettava vähintään 0,2 mm liike.
VIRH. REF. X	Parametrissa P43 määritelty referenssimerkkien välinen etäisyys ei täsmää referenssimerkkien todellisen etäisyyden kanssa.
FREKV. X	Mittalaitteen sisääntulosignaalin frekvenssi on liian suuri, esim. jos liikkeen nopeus on liian suuri.
MUISTIVIRHE	Tarkistussummavirhe: tarkasta peruspiste, käyttöparametri ja ei-lineaarisen akselivirhekorjauksen korjausarvot. Jos virhe toistuu, ota yhteys asiakaspalveluun!

Virheilmoitusten poisto:
Kun olet poistanut virheen syyn:
➤ Paina näppäintä CL.

Osa II Käyttöönotto ja tekniset tiedot

Toimituksen sisältö **32**

Liitännät laitteen takapaneelissa **33**

Asennus ja kiinnitys **34**

Verkkoliitäntä **34**

Mittauslaitteen liitäntä **35**

Käyttöparametrit **36**
Käyttöparametrien sisäänsyöttö/muokkaus 36
Käyttöparametrien lista 37

Pituusmittauslaitteet **40**
Näyttöaskeleen valinta pituusmittauslaitteille 40
Parametriasetukset HEIDENHAIN pituusmittauslaitteille 11µA_{SS} 41

Ei-lineaarisen akselivirheen korjaus **42**

Tekniset tiedot **45**
Ulkomitat ND 710/ND 750 46

Toimituksen sisältö

- **ND 710** kahdelle akselille
  tai
- **ND 750** kolmelle akselille

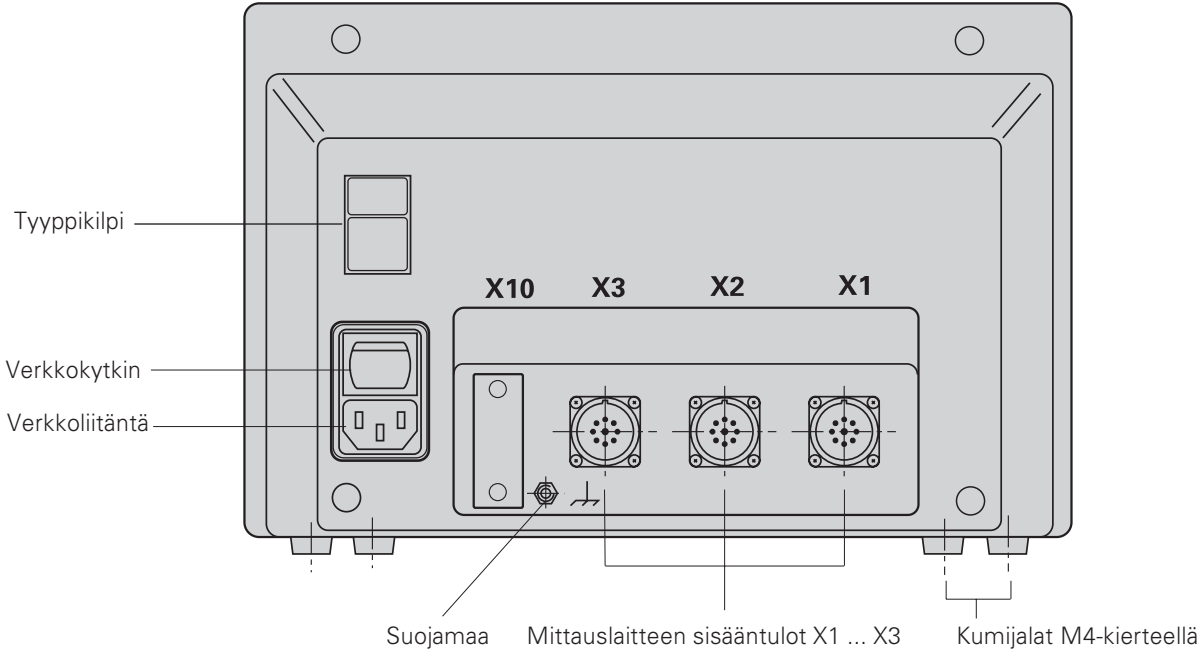
- **Verkkokytkin**, tuoteno. 257 811-01

- **Käyttäjän käsikirja**

Tilauksesta toimitettavat tarvikkeet

- **Kääntöjalka** asennettavaksi laitteen ulkokuoren pohjaan, tuoteno. 281 619-01

Liitännät laitteen takapaneelissa

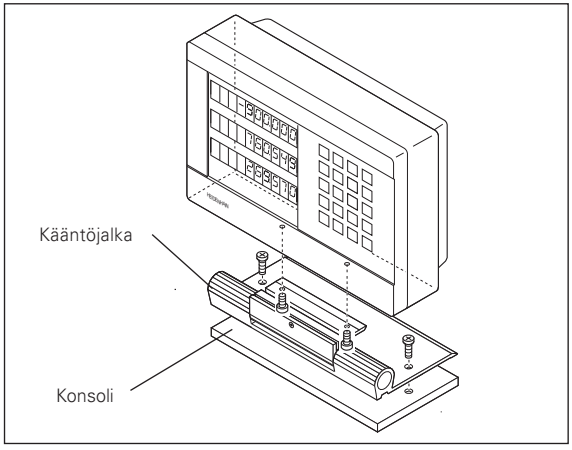


Liitännät X1, X2 ja X3 ovat „turvaverkkoeristettyjä" standardin EN 50178 mukaisesti!

Asennus ja kiinnitys

ND 710/ND 750

Paikoitusnäyttölaite ruuvataan kiinni konsoliin laitteen pohjassa olevien kumijalkojen läpi kulkevilla M4-kierrepulteilla. Paikoitusnäyttö voidaan asentaa myös kääntöjalkaan, joka on saatavissa lisätarvikkeena.



Verkkoliitäntä

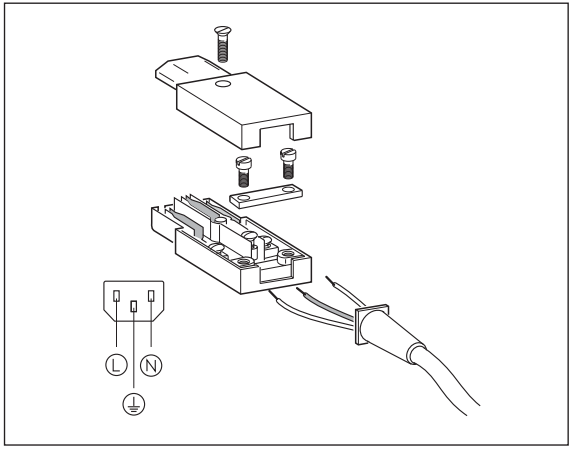
Sijoita verkkoliitäntä kontaktiin Ⓛ ja Ⓝ sekä suojamaa kontaktiin ⏚!

Jännitteensyöttö: 100 V~ ... 240V~ (-15 % ... +10 %)
50 Hz ... 60 Hz (± 2 Hz)

Verkkovalintakytkin ei ole välttämätön.

- **Sähköiskun vaara!**
  Kytke suojajohdin! Suojajohdinta ei saa katkaista!
- Ennen laitteen avaamista vedä verkkopistoke irti sähköpistorasiasta!

Häiriökestävyyden parantamiseksi yhdistä laitteen takalevyssä oleva maadoitusliitäntä koneen päämaadoituspisteeseen (pienin sallittu poikkipinta-ala 6 mm²)!



Mittauslaitteen liitäntä

Kaikki HEIDENHAIN-pituusmittauslaitteet ovat yhdistettävissä sinimuotoisiin virtasignaaleihin (7 μA_{SS} ... 16 μA_{SS}) ja ne soveltuvat välimatkakoodatuille tai yksittäisille referenssimerkeille.

Mittauslaitteiden sovitus paikoitusnäyttöjä varten:

Mittauslaitteen sisääntuloliitäntä X1 akselille X
Mittauslaitteen sisääntuloliitäntä X2 akselille Y
Mittauslaitteen sisääntuloliitäntä X3 akselille Z (vain ND 750)

Mittauslaitteen valvonta

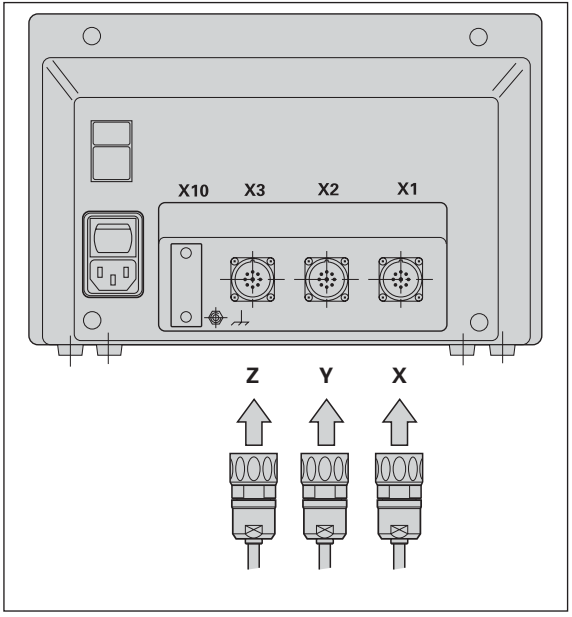
Paikoitusnäyttölaite valvoo mittauslaitteen valvontatoiminnon avulla signaalin amplitudia ja frekvenssiä. Tarvittaessa annetaan seuraavat virheilmoitukset:

```
SIGNAALI X
FREKV. X
```

Valvonta aktivoidaan parametrilla P45.

Jos käytät välimatkakoodatuilla referenssimerkeillä varustettua pituusmittauslaitetta, tarkastetaan lisäksi se, vastaako parametrissa P43 asetettu etäisyys referenssimerkkien todellista etäisyyttä. Tarvittaessa annetaan seuraava virheilmoitus:

```
VIRH. REF. X
```



Käyttöparametrit

Käyttöparametrien avulla määritellään, kuinka ND-paikoitusnäyttö käyttäytyy erilaisissa tilanteissa ja kuinka mittauslaitteen signaalit käsitellään. Koneen käyttäjän muutettavissa olevat käyttöparametrit voidaan kutsua näppäimellä SPEC FCT ja dialogilla „PARAMETRI" (ne on merkitty parametrilistassa). Parametrien täydellinen lista voidaan valita vain dialogilla „KOODI" ja syöttämällä sisään 9 51 48.
Käyttöparametrit on merkitty kirjaimella P ja parametrin numerolla, esim. **P11**. Parametritunnus näytetään X-näytöllä, kun parametri valitaan näppäimillä PERUSPISTE ja ENT. Y-näytöllä on parametrin asetusarvo.

Tietyt käyttöparametrit syötetään sisään akselikohtaisesti. Niiden numeroindeksit merkitään laitteessa **ND 750** yhdestä kolmeen ja laitteessa **ND 710** yhdestä kahteen.

Esimerkki: P12.1 Mittakerroin X-akseli
P12.2 Mittakerroin Y-akseli
P12.3 Mittakerroin Z-akseli (vain ND 750)

Käyttöparametrit on valmiiksi esiasetettu, kun ND-paikoitusnäyttö toimitetaan asiakkaalle. Nämä perusasetusarvot esitetään parametrilistassa **lihavoidulla tekstillä**.

Käyttöparametrien sisäänsyöttö/muokkaus

Käyttöparametrin kutsuminen

➤ Paina näppäintä SPEC FCT
➤ Paina näppäintä SPEC FCT tai 1 2, kunnes X-näytöllä esitetään „PARAMETRI".
➤ Vahvista näppäimellä ENT.

Suojattujen käyttöparametrien valinta

➤ Valitse näppäimellä 1 2 käyttöparametri P00 KOODI.
➤ Syötä sisään avainluku 9 51 48.
➤ Vahvista näppäimellä ENT.

Käyttöparametrilistan selaus

➤ Selaus eteenpäin: Paina näppäintä ENT.
➤ Selaus taaksepäin: Paina näppäintä 1 2.

Parametriasetuksen muuttaminen

➤ Paina näppäintä MIINUS tai syötä sisään vastaava arvo ja vahvista painamalla ENT.

Sisäänsyötön korjaus

➤ Paina näppäintä CL: viimeisin voimassa ollut arvo ilmestyy sisäänsyöttöriville ja on taas voimassa.

Käyttöparametritoiminnon lopetus

➤ Paina näppäintä SPEC FCT tai CL.

P00 KOODI Avainluvun sisäänsyöttö

9 51 48:	Suojatun käyttöparametrin muuttaminen
66 55 44:	Ohjelmaversion näyttö (X-akselilla) Julkaisupäivän näyttö (Y-akselilla)
10 52 96:	Ei-lineaarisen akselivirheen korjaus

P01 Mittajärjestelmä [1)]

Näyttö millimetreinä	**MM**
Näyttö tuumina	INCH

P03.1 ... P03.3 Säteen/halkaisijan näyttö [1)]

Paikoitusarvon näyttö „säteenä"	**SÄDE**
Paikoitusarvon näyttö „halkaisijana"	HALKAISIJA

P11 Mittakertoimen toiminnon aktivointi [1)]

Mittakerroin voimassa	MITTAK. PÄÄLLÄ
Mittakerroin ei voimassa	**MITTAK. POIS**

P12.1 ... P12.3 Mittakertoimen asetus [1)]

Mittakertoimen akselikohtainen sisäänsyöttö:
Arvo > 1: Työkappale suurennetaan
Arvo = 1: Työkappaleen kokoa ei muuteta
Arvo < 1: Työkappale pienennetään

Sisäänsyöttöalue:	0.100000 ... 9.999999
Perusasetus:	**1.000000**

P30.1 ... P30.3 Laskentasuunta

Positiivinen laskentasuunta positiivisella liikesuunnalla	**LASK. POS**
Negatiivinen laskentasuunta positiivisella liikesuunnalla	LASK.NEG

P31.1 ... P31.3 Mittauslaitteen signaalijakso

Sisäänsyöttöalue:	0.00000001 ... 99999.9999 µm
Perusasetus:	**20 µm**

P33.1 ... P33.3 Laskutapa

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
0 - 2 - 4 - 6 - 8
0 - 5

P38.1 ... P38.3 Pilkun jälkeiset numerot

1 / 2 / **3** / 4 (...6 tuumanäytöllä)

P40.1 ... P40.3 Akselivirhekorjausten valinta

Akselivirheen korjaus ei voimassa	**KORJ. POIS**
Lineaarisen akselivirheen korjaus voimassa, ei-lineaarinen korjaus ei voimassa	KORJ. LIN
Ei-lineaarisen akselivirheen korjaus voimassa, lineaarinen korjaus ei voimassa	KORJ. ABS

[1)] Käyttäjäparametri

P41.1 ... P41.3 Lineaarisen akselivirheen korjaus

Sisäänsyötttöalue (µm): –99999 ... +99999
Perusasetus: **0**

Esim.: Näytettävä pituus L_a = 620,000 mm
Todellinen pituus (määritetty esim. HEIDENHAINin vertailumittauslaitteella VM101) L_t = 619,876 mm
Pituusero $\Delta L = L_t - L_a = -124$ µm
Korjauskerroin k:
$k = \Delta L/L_a = -124$ µm/0,62 m = **– 200** [µm/m]

P42.1 ... P42.3 Välyskompensaatio

Sisäänsyöttöalue [mm]: +9.999 ... -9.999
Perusasetus: **0.000** = ei välyksen kompensaatiota

Akselin liikesuunnan muuttuessa voi kulmakoodaajan ja pöydän välillä esiintyä klappia, jota kutsutaan välykseksi.
Positiivinen välys: Kulmakoodaaja edistää pöydän suhteen, pöytä liikkuu liian lyhyesti (positiivinen asetus).
Negatiivinen välys: Kulmakoodaaja jätättää pöydän suhteen, pöytä liikkuu liian pitkään (negatiivinen asetus).

P43.1 ... P43.3 Referenssimerkit

Yksi referenssimerkki	YKSI	REF.M.
Välimatkakoodaus 500 • SP	500	SP
Välimatkakoodaus 1000 • SP	**1000**	**SP**
Välimatkakoodaus 2000 • SP	2000	SP
Välimatkakoodaus 5000 • SP	5000	SP

(SP: Signaalijaksot)

P44.1 ... P44.3 Referenssimerkkien vertailu

Vertailu voimassa	**REF. X PÄÄLLÄ**
Vertailu ei voimassa	REF. X POIS

P45.1 ... P45.3 Mittauslaitteen valvonta

Amplitudien ja frekvenssien valvonta voimassa	**HÄLYTYS PÄÄLLÄ**
Amplitudien ja frekvenssien valvonta ei voimassa	HÄLYTYS POIS

P48.1 ... P48.3 Akselinäytön aktivointi

Akselinäyttö voimassa	**AKSELI PÄÄLLÄ**
Akselinäyttö ei voimassa	AKSELI POIS

P70 Peruspisteiden lukumäärä

2 peruspistettä	**2 PER.PIST.**
9 peruspistettä	9 PER.PIST

P80 Näppäimen CL vaikutus

Nollaus näppäimellä CL	**CL...NOLLAUS**
Ei nollausta näppäimellä CL	CL.....POIS

P81 Näppäimen R+/- vaikutus

Todellisarvon puolitus näppäimellä R+/-	R+/- 1/2 PÄÄLLÄ
Ei todellisarvon puolitusta näppäimellä R+/-	**R+/- 1/2 POIS**

P98 Dialogin kieli [1)]

Saksa	**KIELI DE**
Englanti	KIELI EN
Ranska	KIELI FR
Italia	KIELI IT
Hollanti	KIELI NL
Espanja	KIELI ES
Tanska	KIELI DA
Ruotsi	KIELI SV
Suomi	KIELI FI
Tsekki	KIELI CS
Puola	KIELI PL
Unkari	KIELI HU
Portugali	KIELI PT

[1)] Käyttäjäparametri

Pituusmittauslaite

Mittausaskeleen valinta pituusmittauslaitteilla

Jos haluat käyttää tiettyä näyttöaskelta, täytyy seuraavien käyttöparametrien olla yhteensopivat:

- Signaalijakso (P31)
- Laskutapa (P33)
- Pilkun jälkeiset numerot (P38)

Esimerkki

Pituusmittauslaite signaalijaksoilla 20 µm

Haluttu näyttöaskel ..... 0,000 5 mm

Signaalijakso (P31) 20

Laskutapa (P33) 5

Pilkun jälkeiset numerot (P38) 4

Seuraavalla sivulla oleva taulukko helpottaa parametrien valinnassa.

Parametriasetukset HEIDENHAIN-pituusmittauslaitteile 11 µA_{ss}

Tyyppi	Signaalijakso yksikössä µm	Referenssi-merkit	Millimetri			Tuuma		
			Näyttö-askel mm	Lasku-tapa	Pilkun jälkeiset numerot	Näyttö-askel tuumaa	Lasku-tapa	Pilkun jälkeiset numerot
	P 31	P 43		P 33	P 38		P 33	P 38
CT MT xx01	2	yksi	0,0005 0,0002	5 2	4 4	0,00002 0,00001	2 1	5 5
LIP 401A/401R		yksi	0,0001	1	4	0,000005	5	6
LF 103/103C LF 401/401C LIF 101/101C LIP 501/501C	4	yksi/5000	0,001 0,0005 0,0002	1 5 2	3 4 4	0,00005 0,00002 0,00001	5 2 1	5 5 5
MT xx	10	yksi	0,0005	5	4	0,00002	2	5
LS 303/303C **LS 603/603C**	20	yksi/1000	0,01 0,005	1 5	2 3	0,0005 0,0002	5 2	4 4
LS 106/106C **LS 406/406C** **LS 706/706C**	20	yksi/1000	0,001	1	3	0,00005	5	5
ST 1201		-						
LB 302/302C LIDA 10x/10xC	40	yksi/2000	0,005 0,002	5 2	3 3	0,0002 0,0001	2 1	4 4
LB 301/301C	100	yksi/1000	0,005	5	3	0,0002	2	4

Ei-lineaarisen akselivirheen korjaus

Kun haluat työskennellä ei-lineaarisen akselivirheen korjauksella, täytyy:
- ei-lineaarisen akselivirheen korjaus aktivoida käyttöparametrilla 40 (katso „käyttöparametrit")
- ND-paikoitusnäytön päällekytkennän jälkeen toteuttaa referenssipisteiden yliajo!
- syöttää sisään korjausarvotaulukko

Koneen rakenteesta johtuen (esim. taipuma, karavirhe jne.) voi mittauksissa esiintyä ei-lineaarisia akselivirheitä. Nämä luonteeltaan epäsäännölliset akselivirheet määritetään tavallisesti vertailumittauslaitteen avulla (esim. VM101).
Esim. karan nousuvirhe X-akselilla X=F(X) voidaan määrittää.
Akseli voidaan korjata aina liittyen **vain yhteen** virheen aiheuttavaan akseliin.
Kullekin akselille voidaan laatia korjausarvotaulukko, jossa määritellään 64 korjausarvoa.
Korjausarvotaulukko valitaan näppäimellä SPEC FCT ja dialogilla „PARAMETRI\KOODI".
Korjausarvojen määrittämiseksi (esim. laitteella VM101) täytyy korjausarvotaulukon valinnan jälkeen valita REF-näyttö.

R+/-	Valitse REF-näyttö.

Vasemmanpuoleisessa näyttökentässä oleva desimaalipiste ilmoittaa, että näyttöarvot perustuvat referenssipisteeseen. Vilkkuva desimaalipiste ilmoittaa, että referenssipisteiden yliajoa ei ole suoritettu.

Sisäänsyötöt korjausarvotaulukkoon

- Korjattava akseli: X, Y tai Z (Z vain ND750)
- Virheen aiheuttava akseli: X, Y tai Z (Z vain ND750)
- Korjattavan akselin peruspiste:
  Tässä määritellään piste, josta lähtien virheen sisältävä akseli korjataan. Se määrää absoluuttisen etäisyyden referenssipisteeseen.

Peruspistettä ei saa muuttaa akselivirheen mittausten ja korjausarvotaulukkoon tehtävien sisäänsyöttöjen välillä!

- Korjauspisteiden etäisyys:
  Korjauspisteiden välinen etäisyys määräytyy seuraavasti:
  Kaava: Etäisyys = 2^{x} [µm], jossa eksponentin arvo x syötetään korjausarvotaulukkoon.
  Pienin sisäänsyöttöarvo: 6 (= 0,064 mm)
  Suurin sisäänsyöttöarvo:23 (= 8388,608 mm)
  Esimerkki: 900 mm:n liikepituus ja 15 korjauspistettä
  ==> etäisyys 60,000 mm
  Seuraava kahden potenssi: 2^{16} = 65,536 mm
  Sisäänsyöttöarvo taulukkoon: 16

- Korjausarvo
  Näytettävälle korjausasemalle mitattu korjausarvo syötetään sisään yksikössä mm.
  Korjauspisteen 0 arvo on aina 0, eikä sitä voi muuttaa.

Korjausarvotaulukon valinta, akselivirheen sisäänsyöttö

SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai 1/2	Valitse „parametri” painamalla tarpeen mukaan useita kertoja näppäintä 1 2.
PARAMETRI	
ENT 1/2	Valitse dialogi avainluvun sisäänsyöttöä varten.
KOODI	
1 0 5 2 9 6 ENT	Syötä sisään avainluku 10 52 96, vahvista näppäimellä ENT.
AKSELI X	
X ENT	Valitse korjattava akseli, esim. X, vahvista sisäänsyöttö painamalla ENT.
X SUHTEEN X	
X ENT	Määrittele virheen aiheuttava akseli, esim. X (karan nousuvirhe), vahvista sisäänsyöttö näppäimellä ENT.

•
•

PERUSPISTE X	
2 7 ENT	Syötä sisään akselivirheen peruspiste virheen aiheuttavalla akselilla, esim. 27 mm, vahvista sisäänsyöttö painamalla näppäintä ENT.
PISTEIDEN ETÄISYYS X	
1 0 ENT	Syötä sisään korjauspisteiden välinen etäisyys virheen aiheuttavalla akselilla, esim. 2^{10} µm (vastaava kuin 1,024 mm), vahvista sisäänsyöttö painamalla ENT.
27.000	
ENT 0 • 0 1 ENT	Korjausarvon numeroa 1 näytetään. Syötä sisään sille kuuluva korjausarvo, esim. 0.01 mm, vahvista sisäänsyöttö näppäimellä ENT.

•
•

28.024

ENT ↓1/↓2	Syötä sisään muut korjauspisteet. Jos painat näppäintä MIINUS, X-näytölle ilmestyy sen hetkisen korjauspisteen numero. Korjauspisteiden suora valinta: Paina näppäintä MIINUS ja näppäile samanaikaisesti haluamasi korjauspisteen numero (2-numeroinen).

SPEC FCT tai CL	Lopeta sisäänsyöttö.

Korjausarvotaulukon poisto

SPEC FCT	Valitse erikoistoiminto.
SPEC FCT tai ↓1/↓2	Valitse „parametri".

PARAMETRI

ENT ↓1/↓2	Valitse dialogi avainluvun sisäänsyöttöä varten.

KOODI

1 0 5 2 9 6 ENT	Syötä sisään avainluku 10 52 96, vahvista näppäimellä ENT.

AKSELI X

Z CL	Valitse korjauspistetaulukko, esim. Z-akselille, poista taulukko.

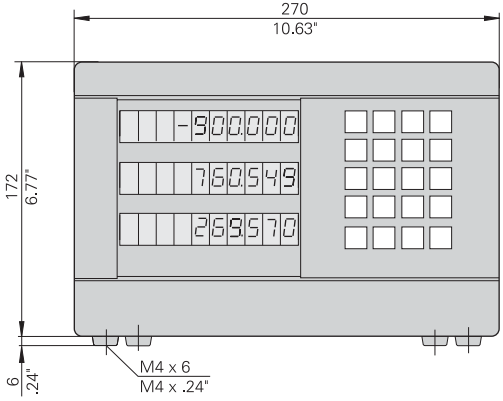
POISTA Z

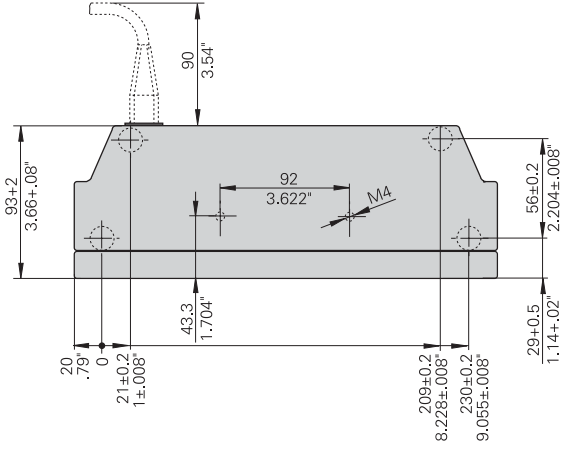
ENT	Vahvista painamalla ENT tai peruuta painamalla CL.
SPEC FCT	Lopeta sisäänsyöttö.

Ulkokuoren malli	ND 710/ND 750 Vapaasti seisova malli, varunko Ulkomitat (B • H • T) 270 mm • 172 mm • 93 mm
Käyttölämpötila	0° ... 45° C
Varasointilämpötila	–20° ... 70° C
Paino	noin 2,3 kg
Suht. ilmankosteus	<75% vuoden keskiarvolla <90% tilapäisesti
Jännitteensyöttö	100 V~ ... 240 V~ (-15 % ... +10 %) 50 Hz ... 60 Hz (± 2 Hz)
Tehonkulutus	15W
Suojaustapa	IP40 standardin EN 60 529 mukaan

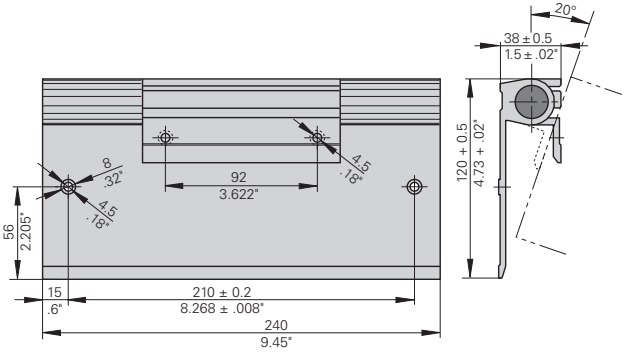
Pituusmittauslaitteen sisääntulot	Mittauslaitteelle 7 ... 16 µA$_{SS}$ Jakoväli 2, 4, 10, 20, 40, 100, ja 200 µm Referenssimerkkien vertailu välimatkakoodattuja ja yksittäisiä referenssimerkkejä varten
Sisääntulon frekvenssi	maks. 100 kHz kaapelin pituudella 30 m
Näyttöaskel	asetettava (ks „Pituusmittauslaite")
Peruspisteet	9 (virtakatkosvarmistetut)
Toiminnot	– Työkalun sädekorjaus – Loppumatkan näyttö – Kosketustoiminnot – Reikäympyrä/Reikärivi – Mittakerroin

Ulkomitat mm/tuuma





Kääntöjalka



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49/86 69/31-0
FAX +49/86 69/50 61
e-mail: info@heidenhain.de

☏ **Service** +49/86 69/31-12 72
☏ TNC-Service +49/86 69/31-14 46
FAX +49/86 69/98 99
e-mail: service@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN AB
Mikkelänkallio 3
02770 Espoo, Finland
☏ (09) 8 67 64 76
FAX (09) 86 76 47 40

341 695-83 · SW246 271-07 · 1 · 12/2001 · F&W · Painettu Saksassa · Oikeudet muutoksiin pidätetään