



**HEIDENHAIN**



**Modo de empleo**

**ND 710**

**ND 750**

**Visualizador de cotas  
para fresadoras**

## Visualizador de cotas (ND 710 sólo dos ejes)

### Visualización de estados:

SET = fijar pto. de ref.  
REF = intermitente:  
sobrepasar ptos.  
de ref.  
fijo:  
ya se han sobrepa-  
sado los ptos. de ref.

$\Delta$  = Visualizac. recorr. rest.

1 2 Pto. de ref. 1 ó 2

Inch = visualización en pulg.

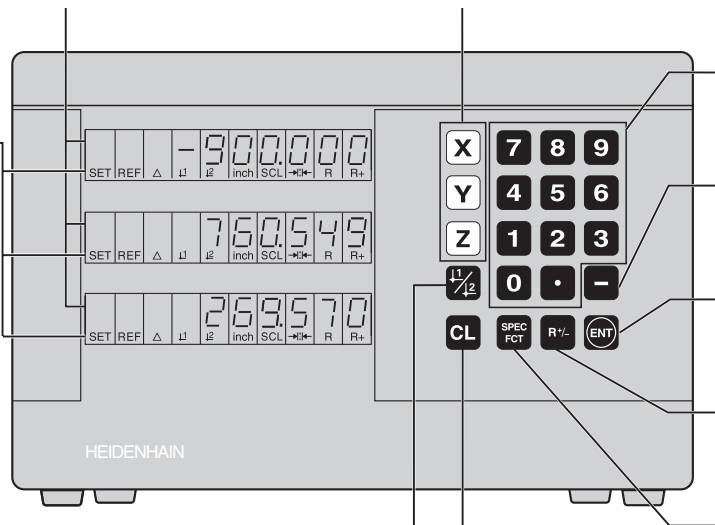
SCL = factor de escala

->||<- = rozar arista /  
línea central

R = visualización radio/  
diámetro

R+/- = corrección de radio

- Selección del eje de coordenadas (ND 710 sólo X e Y)
- Selección de parámetros de funcionamiento referidos a un eje



### Introducción de cifras

- Modificación del signo
- Llamada al último diálogo
- En la lista de parámetros:  
Modificar parámetros
- Aceptar introducciones
- En la lista de parámetros:  
Pasar página hacia delante

### Llamada a las correcciones de radio de la hta. actual

- Selección de las funciones especiales
- Pasar página hacia delante en la lista de funciones especiales
- Cancelar la introducción
- Reseteo el modo de funcionamiento
- Puesta a cero del eje seleccionado (si se ha activado mediante P80)
- Selección de parámetros:  
CL más un n° de dos posiciones

- Seleccionar el pto. de ref. 1 ó 2
- Pasar página hacia atrás en la lista de funciones especiales
- Pasar página hacia atrás en la lista de parámetros



Este manual es válido para los visualizadores a partir de los números de software::

**ND 710 para dos ejes**  
**ND 750 para tres ejes**

**AA00**  
**AA00**

## ¡Empleo correcto del manual!

Este manual se compone de dos partes:

### **1ª parte: El modo de empleo**

- Nociones básicas para la visualización de posiciones
- Funciones del ND

### **2ª parte: Puesta en marcha y datos técnicos**

- Montaje del visualizador ND en la máquina
- Descripción de los parámetros de funcionamiento

## 1ª parte Modo de empleo

<b>Nociones básicas</b>	<b>4</b>
<b>Conexión, sobrepaso de puntos de referencia</b>	<b>9</b>
<b>Fijación del punto de referencia</b>	<b>10</b>
<b>Correcciones de la herramienta</b>	<b>13</b>
<b>Desplazamiento de los ejes con visualización del recorrido restante</b>	<b>14</b>
<b>Círculo de taladros / segmento de círculo de taladros</b>	<b>16</b>
<b>Filas de taladros</b>	<b>19</b>
<b>Funcionamiento con 'Factor de escala'</b>	<b>22</b>
<b>Avisos de error</b>	<b>23</b>

### **2ª parte**

### **Puesta en marcha y datos técnicos**

**a partir de pág. 25**

## Nociones básicas



Si ya conoce los conceptos sistema de coordenadas, cota incremental, cota absoluta, posición nominal, posición real y recorrido restante, puede saltarse este capítulo.

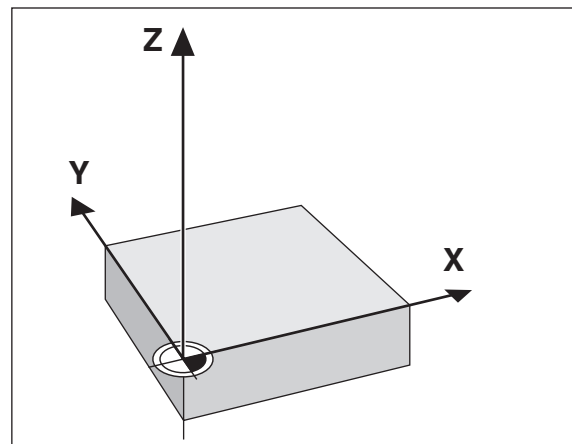
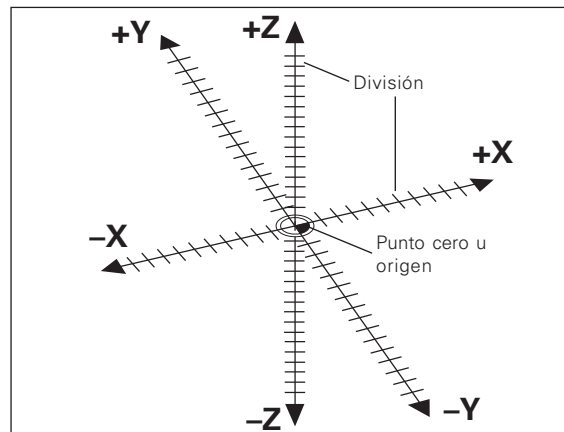
### Sistema de coordenadas

Para describir la geometría de una pieza se utiliza un sistema de coordenadas cartesianas (=sistema de coordenadas cartesiano<sup>1)</sup>). El sistema de coordenadas se compone de tres ejes de coordenadas X, Y, y Z, perpendiculares entre si y que se cortan en un punto. Dicho punto se denomina **punto cero** del sistema de coordenadas.

En los ejes de coordenadas se encuentra una división (la unidad de división es normalmente el mm), con la cual se pueden determinar puntos en el espacio, referidos al punto cero.

Para determinar posiciones sobre la pieza, se coloca de forma imaginaria el sistema de coordenadas sobre la pieza.

Los ejes de la máquina se desplazan en la dirección de los ejes del sistema de coordenadas, siendo normalmente el eje Z el eje de la hta.



<sup>1)</sup> según el matemático y filósofo francés René Descartes, en latín Renatus Cartesius (de 1596 a 1650)

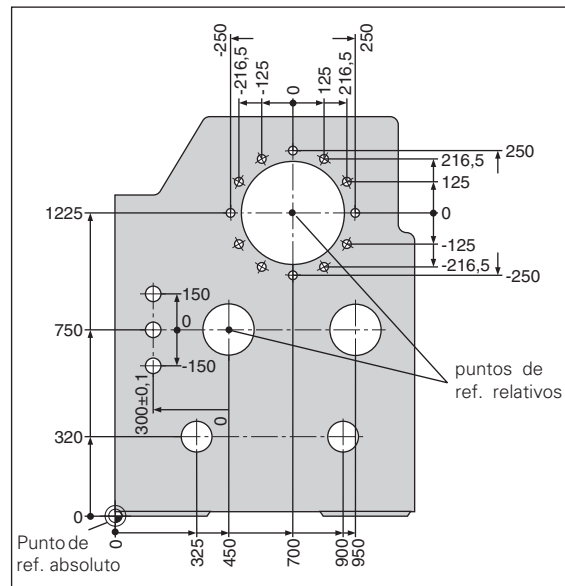
### Fijación del punto de referencia

La base para el mecanizado de una pieza es el plano de la misma. Para poder transformar las medidas indicadas en el plano en recorridos de los ejes de la máquina X, Y y Z, se precisa para cada cota un punto de referencia en la pieza, ya que sólo se puede indicar una posición en relación a otra.

El plano de la pieza indica siempre **un** "punto de referencia absoluto" (=pto. de ref. para cotas absolutas); además se pueden indicar "puntos de ref. relativos".

Al trabajar con un visualizador numérico de cotas "fijar el punto de referencia" significa, colocar la pieza y la hta. con una posición definida entre ellas, indicando posteriormente dicha posición en cada eje del visualizador.

En el visualizador ND se pueden fijar dos puntos de referencia absolutos que además están protegidos contra fallos de la red.



## Posiciones absolutas de la pieza

Cada posición en la pieza está claramente determinada por sus coordenadas absolutas.

**Ejemplo:** Coordenadas absolutas de la posición ①:

$$\begin{aligned} X &= 10 \text{ mm} \\ Y &= 5 \text{ mm} \\ Z &= 0 \text{ mm} \end{aligned}$$

Cuando se trabaja según un plano de la pieza en coordenadas absolutas, la hta. se desplaza **sobre** dichas coordenadas.

## Posiciones relativas de la pieza

Una posición también puede referirse a la posición nominal anterior. El punto cero para la acotación se encuentra sobre la posición nominal anterior. Se habla en este caso de **coordenadas relativas** o bien de una cota incremental. Las cotas incrementales se denominan con una **I**.

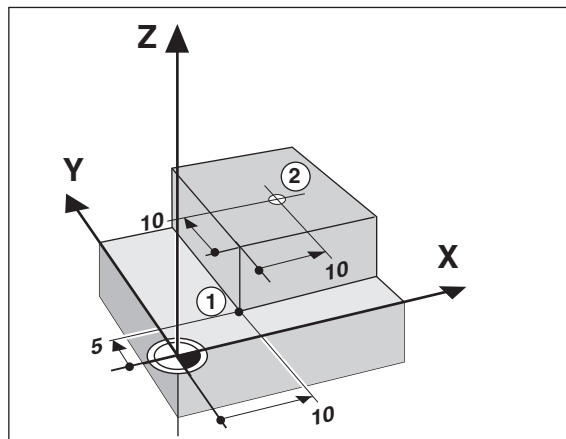
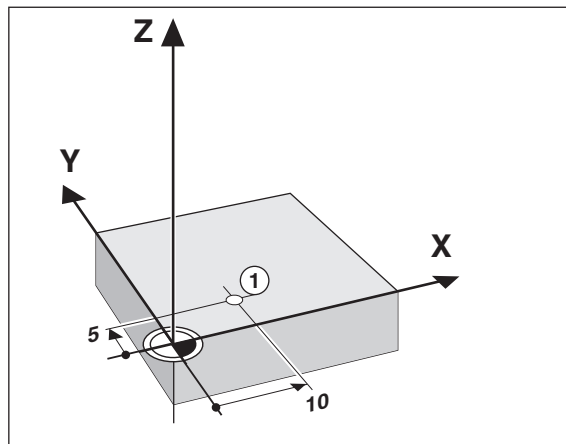
**Ejemplo:** Coordenadas relativas de la posición ② referidas a la posición ①:

$$\begin{aligned} IX &= 10 \text{ mm} \\ IY &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

Cuando se trabaja según un plano de la pieza con acotación incremental, la hta. se desplaza **a dicha** medida.

## Signo en la acotación incremental

Una cota relativa tiene **signo positivo**, cuando el desplazamiento se realiza en la dirección positiva del eje y tiene **signo negativo**, cuando se desplaza en la dirección negativa del eje.

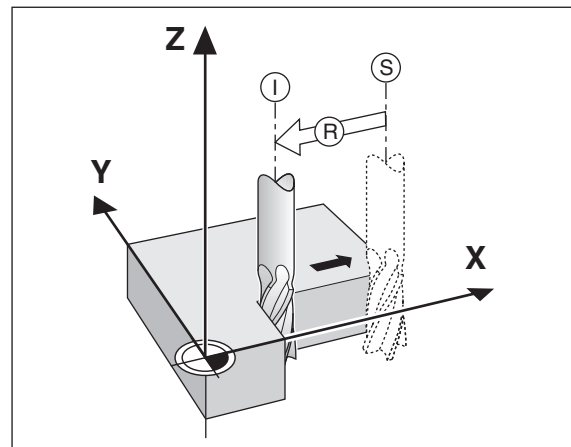


### Posición nominal, posición real y recorrido restante

Las posiciones a las que debe desplazarse la herramienta se llaman posiciones **nominales** (Ⓢ); la posición en la que se encuentra actualmente la hta. se llama posición **real** (Ⓛ). El recorrido entre la posición nominal y la posición real es el recorrido restante (Ⓡ).

### Signo en el recorrido restante

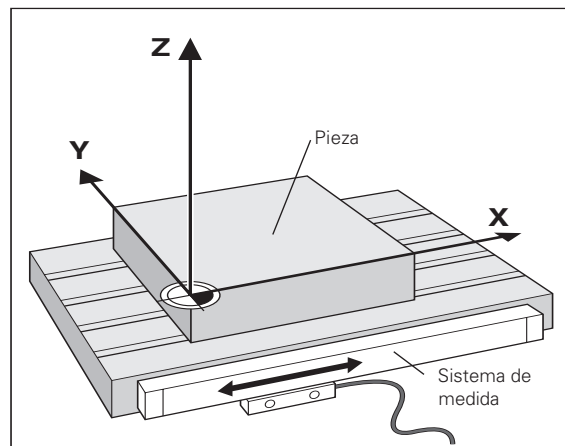
En el desplazamiento con visualización del recorrido restante, la posición nominal se convierte en “punto de ref. relativo” (valor de visualización 0). Por lo tanto el recorrido restante tiene signo negativo, cuando el desplazamiento del eje se efectúa en dirección positiva y signo positivo cuando el desplazamiento del eje es en dirección negativa.



## Sistemas lineales de medida

Los sistemas lineales de medida convierten los movimientos de los ejes de la máquina en señales eléctricas. Los visualizadores ND evalúan estas señales, calculan la posición real de los ejes de la máquina y visualizan la posición como valor numérico.

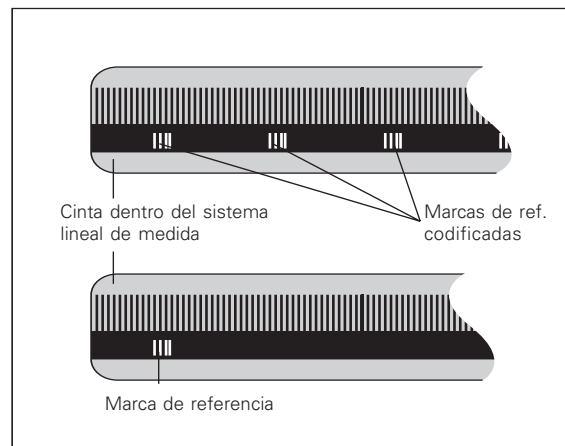
En caso de una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición del eje de la máquina y la posición real calculada. Con las marcas de referencia de los sistemas de medida y la función automática REF del visualizador ND, se puede volver a reproducir sin ningún problema dicha asignación de los ejes después de conectar el visualizador.



## Marcas de referencia

En las reglas de los sistemas de medida existen una o varias marcas de referencia. Al ser sobrepasadas, las marcas de referencia generan una señal, que indica al visualizador ND, que esa posición es el punto de referencia (pto. de ref. de la regla = pto. de ref. fijo de la máquina).

Al sobrepasar los puntos de referencia, el visualizador ND con ayuda de la función automática REF, calcula de nuevo la asignación entre la posición de los ejes y los valores de la visualización, determinados por última vez. Para ello en los sistemas lineales de medida con marcas de referencia **codificadas** sólo se precisa recorrer un máximo de 20 mm.





## Conexión y sobrepaso de los puntos de referencia

0 → 1

Activar el interruptor del ND en la parte posterior de la carcasa, en la visualización parpadea REF.

ENT . . . CL



Confirmar el sobrepaso de los puntos de ref. Se ilumina el led REF. Los ptos. decimales parpadean



Sobrepasar los puntos de ref. de todos los ejes en cualquier secuencia. La visualización comienza a contar cuando se ha sobrepasado el punto de ref.

Una vez sobrepasados los puntos de referencia, se memorizan en los puntos de ref. 1 y 2 la última asignación determinada entre la posición del eje y los valores visualizados, quedando protegidos contra fallos de tensión.

¡Si no se sobrepasan los puntos de referencia (borrando el diálogo ENT ... CL con la tecla CL), se pierde dicha asignación en caso de un fallo de tensión o cuando se desconecta de la red!



¡Hay que sobrepasar los puntos de referencia, cuando se quiere utilizar la corrección no lineal del error del eje (véase “Corrección no lineal del error del eje”)!

## Fijación del punto de referencia



¡Si se quieren memorizar los puntos de referencia contra fallos en la red, antes deben sobrepasarse los mismos!

Después de pasar por REF los puntos de referencia se pueden fijar de nuevo o activar los ya existentes.

Existen varias posibilidades de fijar los puntos de referencia:

**Rozar la pieza con la herramienta** y a continuación fijar el punto de referencia deseado (véase ejemplo), o rozar dos aristas y fijar la línea central como línea de referencia. Para ello se tienen en cuenta automáticamente los datos de la hta. utilizada (véase "Corrección de la hta.").

Un punto de ref. ya fijado se llama de la siguiente forma:

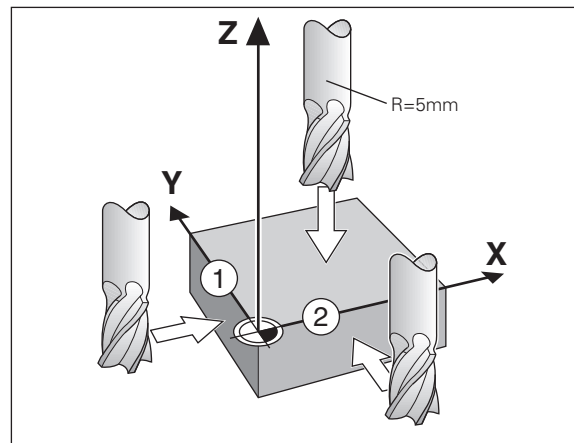


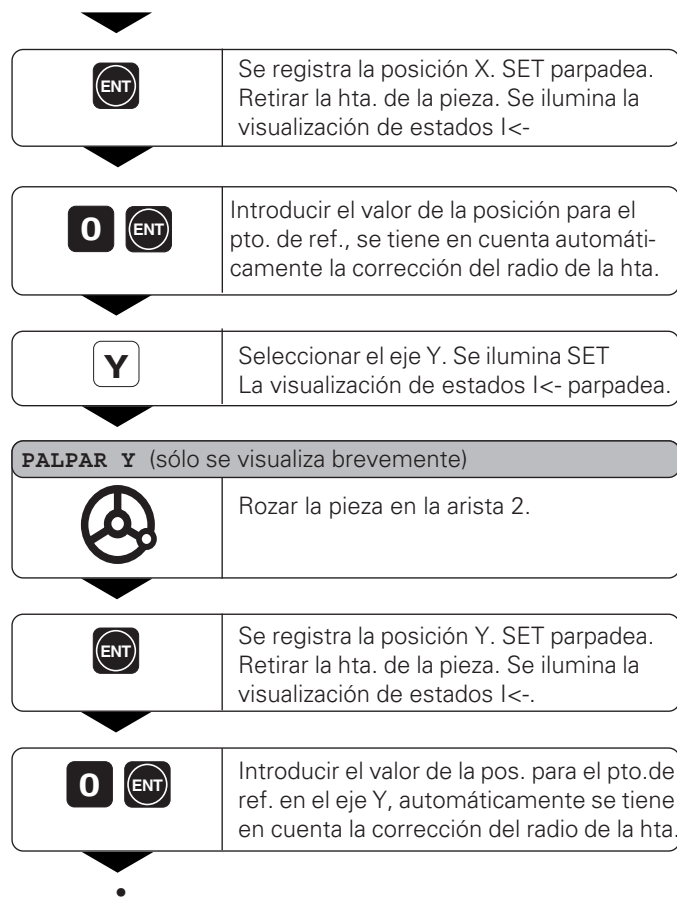
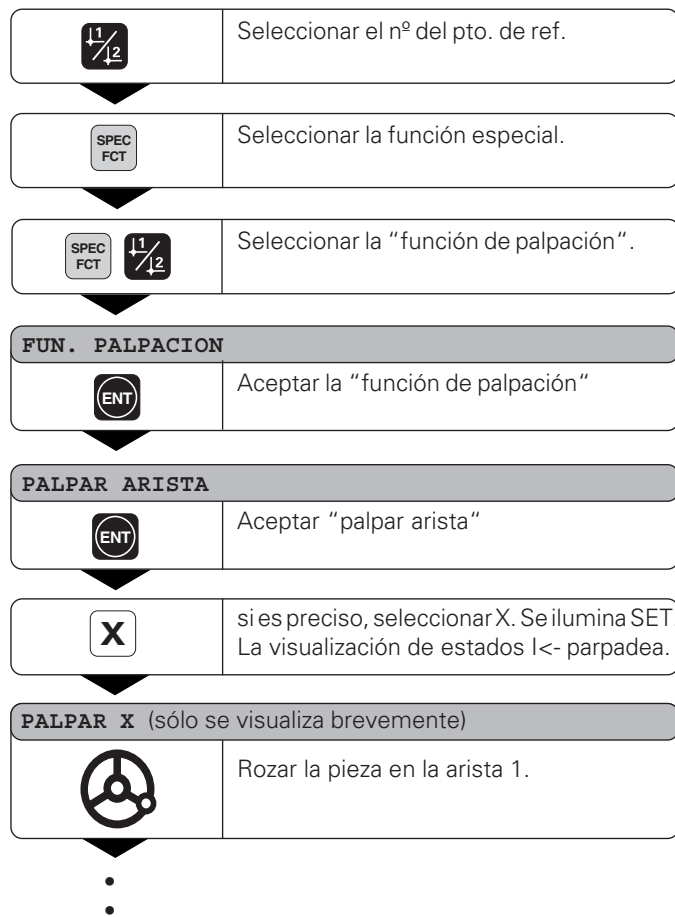
Seleccionar punto de ref. 1 ó 2.

## Fijar el punto de referencia con la herramienta

### Ejemplo:

Plano de mecanizado	X / Y
Eje de la herramienta	Z
Radio de la herramienta	R = 5 mm
Secuencia de ejes al fijar los puntos de ref.	X – Y – Z





**Z**

Seleccionar el eje Z. SET se ilumina.  
La visualización de estados I<- parpadea.

**PALPAR Z** (sólo se visualiza brevemente)

Rozar la superficie de la pieza.

**ENT**

Se registra la posición Z. SET parpadea.  
Retirar la hta. de la pieza.  
Se ilumina la visualización de estados I<-.

**0** **ENT**

Introducir el valor de la posición para el  
pto. de ref. en el eje Z.

**SPEC  
FCT**

o

**CL**

Después de fijar el punto de referencia,  
cancelar la función de palpación.

## Correcciones de la herramienta

Para la hta. actual se puede programar el eje de la hta., la longitud de la hta. y el diámetro de la misma.

<b>SPEC FCT</b>	Seleccionar la función especial.
-----------------	----------------------------------

<b>SPEC FCT</b> <b>1/2</b>	Seleccionar el "diámetro de la hta."
----------------------------	--------------------------------------

<b>DATOS HTA.</b>	
<b>ENT</b>	Aceptar la introducción de los datos de la hta.

<b>DIAM. HTA.</b>	
<b>2 0 ENT</b>	Introducir el diámetro de la hta., p.ej. 20 mm y confirma con la tecla ENT

<b>LONG. HTA.</b>	
<b>5 0 ENT</b>	

...

<b>EJE HTA.</b>	
<b>Z</b>	Determinar el eje de la hta.


<b>EJE HTA.</b>	
<b>SPEC FCT</b> o <b>CL</b>	Cancelar la función especial.


## Desplazar ejes con visualización del recorrido restante


Normalmente se visualiza la posición real de la hta. Sin embargo, a veces es mejor visualizar el recorrido restante hasta la posición nominal. Sencillamente se posiciona desplazándose al valor de visualización cero.






En la visualización del recorrido restante se pueden introducir coordenadas absolutas. En caso de estar activada una corrección de radio, ésta se tendría en cuenta.

**Ejemplo: Fresado de un escalón mediante “desplazamiento a cero”**

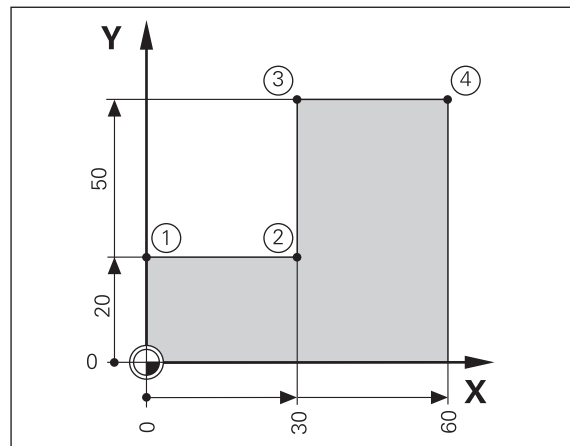
	Seleccionar la función especial.
---	----------------------------------

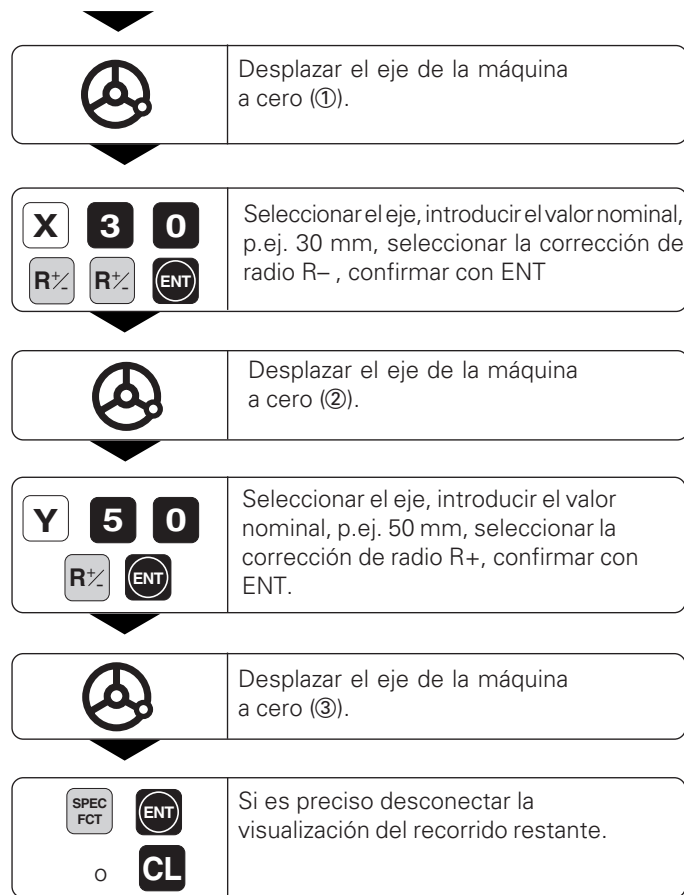
 	Seleccionar la “visualización del recorrido restante”
---	---

<b>REC. REST.</b>	
	Aceptar el recorrido restante, se ilumina Δ.

   	Seleccionar el eje, introducir el valor nominal, p.ej. 20 mm, seleccionar la corrección de radio R+, confirmar con ENT.
	

...





## Círculo de taladros / segmento de un círculo de taladros

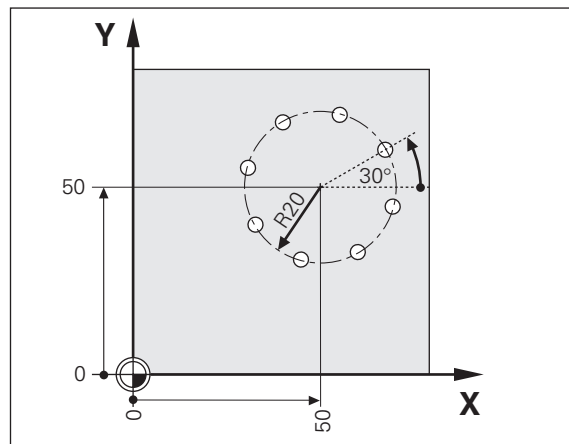
Con el visualizador ND se puede realizar círculos de taladros o bien segmentos de un círculo de taladros de forma muy sencilla. Los valores a introducir se solicitan en la línea de indicaciones.

Cada taladro se posiciona mediante el “desplazamiento a cero”. Para ello deben introducirse los siguientes valores:

- Número de taladros (máx. 999)
- Punto central del círculo
- Radio del círculo
- Angulo inicial para el primer taladro
- Paso angular entre los taladros (sólo para segmentos de un círculo de taladros)
- Profundidad del taladro

### Ejemplo:

Número de taladros	8
Coordenadas del punto central	X = 50 mm
	Y = 50 mm
Radio del círculo de taladros	20 mm
Angulo inicial	30 grados
Profundidad del taladrado	Z = -5 mm





<b>SPEC FCT</b>	Seleccionar la función especial.
-----------------	----------------------------------

<b>SPEC FCT</b> <b>1/2</b>	Seleccionar "círculo de taladros".
----------------------------	------------------------------------

CIRCULO DE TALADROS	
<b>ENT</b>	Aceptar "círculo de taladros".

CIRCULO COMPLETO	
o bien <b>-</b> <b>ENT</b>	Aceptar "círculo completo".

NUMERO DE TALADROS	
<b>8</b> <b>ENT</b>	Introducir el nº de taladros, p.ej. 8, confirmar con ENT.

...

CENTRO X	
<b>X</b> <b>5</b> <b>0</b> <b>ENT</b>	Introducir la coordenada X para el punto central del círculo, p.ej. 50 mm, confirmar con ENT.

CENTRO Y	
<b>Y</b> <b>5</b> <b>0</b> <b>ENT</b>	Introducir la coordenada Y para el punto central del círculo, p.ej. 50 mm, confirmar con ENT.

RADIO	
<b>2</b> <b>0</b> <b>ENT</b>	Introducir el radio del círculo de taladros, p.ej. 20 mm, confirmar con ENT.

ANGULO INICIAL	
<b>3</b> <b>0</b> <b>ENT</b>	Introducir el ángulo inicial del primer taladro, p.ej. 30°, confirmar con ENT.

...

### PROFUNDIDAD DE TALADRADO



Introducir la profundidad de taladrado, p.ej. -5 mm, confirmar con ENT.

### START



Iniciar la visualización de las posiciones de los taladros.



Después del arranque se activa el funcionamiento del recorrido restante (se ilumina el símbolo  $\Delta$ ). El nº de taladros se visualiza brevemente en el eje X. Mediante el desplazamiento a cero se realiza la aproximación a los diferentes taladros. Estos pueden seleccionarse con ENT o la tecla  $\downarrow 1 \downarrow 2$ . Con la tecla - se visualiza de nuevo el nº de taladros.

SPEC  
FCT

o



Cancelar la función Círculo de taladros.

## Filas de taladros

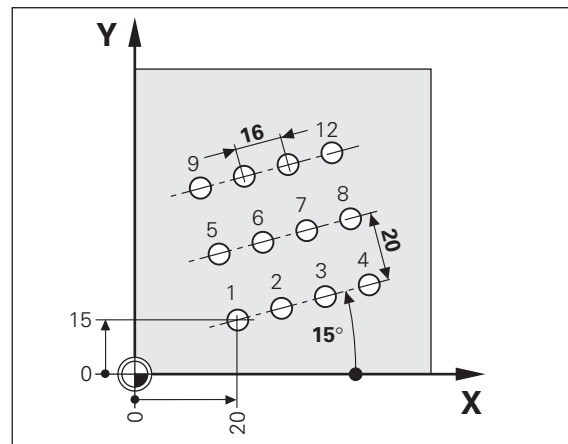
Con el visualizador ND también se pueden realizar de forma rápida y sencilla filas de taladros. Los valores a introducir se solicitan a través de la línea de indicaciones.

Cada taladro se posiciona mediante el "desplazamiento a cero". Para ello se introducen los siguientes valores:

- Coordenadas del 1er taladro
- Nº de taladros en la fila (máx. 999)
- Distancia entre los taladros
- Angulo entre la fila de taladros y el eje de referencia
- Profundidad de taladrado
- Nº de filas de taladros (máx. 999)
- Distancia entre las filas de taladros

### Ejemplo:

Coordenadas del 1er taladro	X = 20 mm
	Y = 15 mm
Nº de taladros	4
Distancia entre taladros	16 mm
Angulo	15 grados
Profundidad de taladrado	Z = -30 mm
Nº de filas de taladros	3
Distancia entre las filas	20 mm



<b>SPEC FCT</b>	Selección de la función especial.
-----------------	-----------------------------------

<b>SPEC FCT</b> <b>1/2</b>	Seleccionar "filas de taladros".
----------------------------	----------------------------------

FILAS DE TALADROS	
<b>ENT</b>	Aceptar "filas de taladros".

1ER TALADRO X	
<b>2 0 ENT</b>	Introducir la coordenada X del 1er taladro, p.ej. 20, confirmar con ENT.

1ER TALADRO Y	
<b>1 5 ENT</b>	Introducir la coordenada Y del 1er taladro, p.ej. 15, confirmar con ENT.

⋮

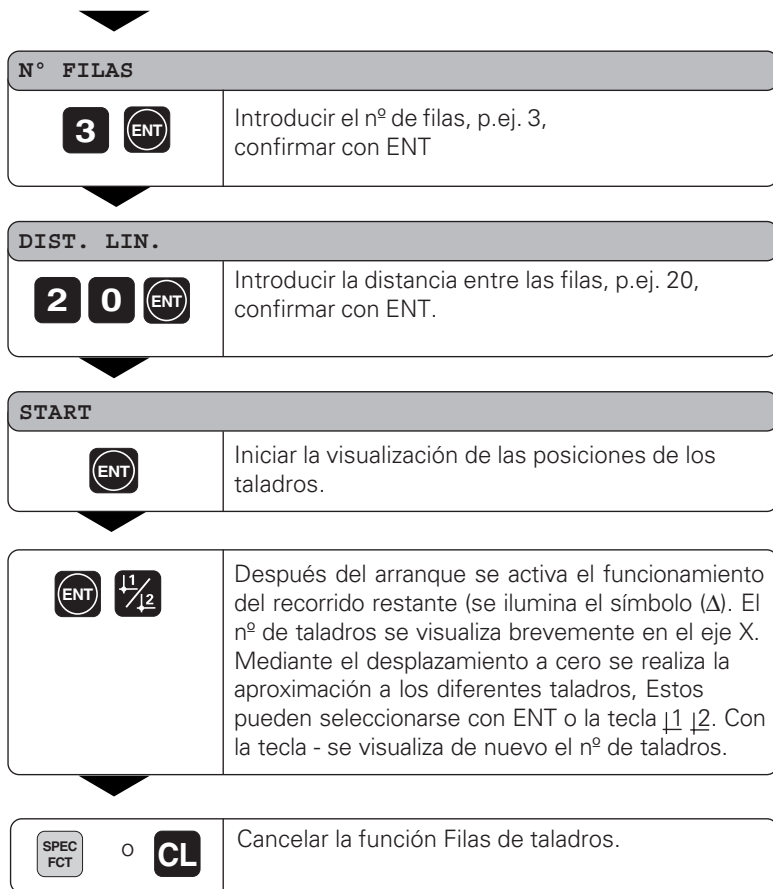
N° TALADROS	
<b>4 ENT</b>	Introducir el nº de taladros en la fila, p.ej. 4, confirmar con ENT.

DIST. TALADR.	
<b>1 6 ENT</b>	Introducir la distancia entre los taladros de la fila, confirmar con ENT.

ANGULO	
<b>1 5 ENT</b>	Introducir la posición angular, p.ej. 15 grados, confirmar con ENT.

PROF. TAL.	
<b>3 0 - ENT</b>	Introducir la profundidad de taladrado, p.ej. -30 mm, confirmar con ENT.

⋮



## Trabajar con ‘Factor de escala’

Mediante la función del factor de escala se puede aumentar o reducir el valor de la visualización en relación al recorrido real. Los valores se modifican centrados respecto al punto cero.

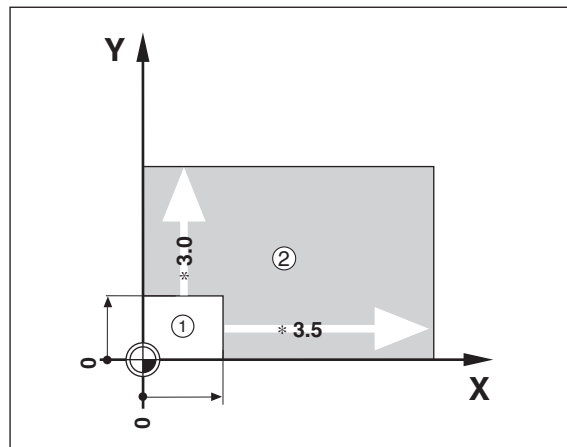
El factor de escala se determina en el parámetro 12 para cada eje y en el parámetro 11 se activa o desactiva para todos los ejes (véase “Parámetros de funcionamiento”).

Ejemplo para la ampliación de una pieza:

P12.1	3.5
P12.2	3.0
P11	“conectado”

De aquí resulta una ampliación de la pieza tal como se representa en el dibujo de la derecha :

① muestra el tamaño original, ② se ha ampliado específicamente para cada eje.



¡Cuando está activado un factor de escala, se ilumina SCL en el estado!

## Avisos de error

Aviso	Causa y efecto
SEÑAL X	La señal del sistema de medida es demasiado pequeña, p.ej. cuando éste está sucio
ERROR PAL.	Antes de rozar hay que recorrer un mínimo de 0,2 mm
ERROR REF. X	La distancia de las marcas de ref. definida en P43 no coincide con la distancia real de las mismas. .
FRE. X	Frecuencia de entrada para la entrada del sistema de medida demasiado elevada, p.ej. cuando la velocidad de desplazamiento es demasiado elevada.
ERROR SUMA	Error de la suma de comprobación: Comprobar el punto de ref. los parámetros de funcionamiento y los valores de corrección para corregir el error del eje. !Si se repite el error, avisar al servicio técnico!

### Borrar los avisos de error:

Una vez eliminada la causa del error::

- Pulsar la tecla CL.

## 2ª Parte Puesta en marcha y datos técnicos

<b>Volumen de suministro</b>	<b>26</b>
<b>Conectores en la parte posterior del aparato</b>	<b>27</b>
<b>Instalación y fijación</b>	<b>28</b>
<b>Conexión a la red</b>	<b>28</b>
<b>Conexión de los sistemas de medida</b>	<b>29</b>
<b>Parámetros de funcionamiento</b>	<b>30</b>
Introducir/modificar parámetros de funcionamiento	30
Lista de los parámetros de funcionamiento	31
<b>Sistemas de medida longitudinales</b>	<b>33</b>
Selección del paso de visualización en los sistemas de medida longitudinales	33
Paso de visualización, periodo de la señal y subdivisión para los sistemas lineales de medida	33
Ajuste de parámetros para los sistemas de medida lineales HEIDENHAIN $11\mu A_{pp}$	34
<b>Corrección no lineal de errores del eje</b>	<b>36</b>
<b>Datos técnicos</b>	<b>39</b>
Medidas ND 710/ND 750	40



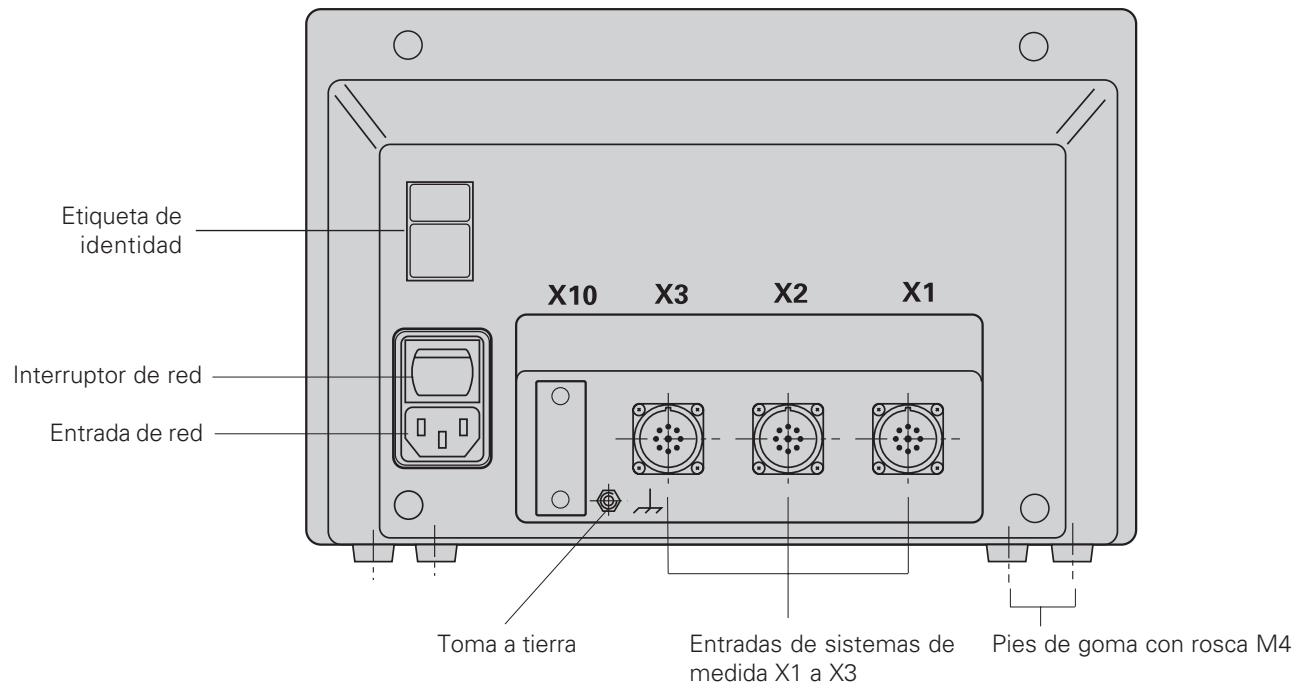
## Volumen de suministro

- **ND 710** para 2 ejes  
o bien
- **ND 750** para 3 ejes
  
- **Conector de red** n° ident. 257 811-01
  
- **Modo de empleo**

## Accesorio opcional

- **Soporte bisagra** para el montaje de la base de la carcasa  
n° ident. 281 619-01

## Conectores en la parte posterior del aparato

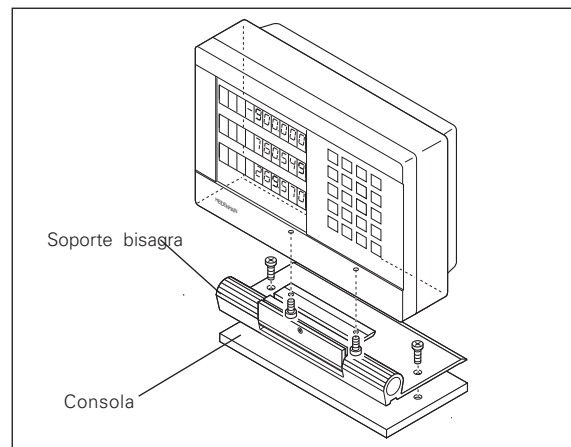


Los conectores X1, X2, X3 cumplen la norma "separación de la red" según EN 50178!

## Instalación y fijación

### ND 710/ND 750

Para fijar el visualizador a una consola se utilizan roscas M4 en los pies de goma en la parte inferior de la carcasa. El visualizador también se puede montar sobre el soporte bisagra, que se suministra como accesorio.



## Conexión a la red

Colocar la conexión de red en los contactos (L) y (N), la toma a tierra en el contacto (⊥) !

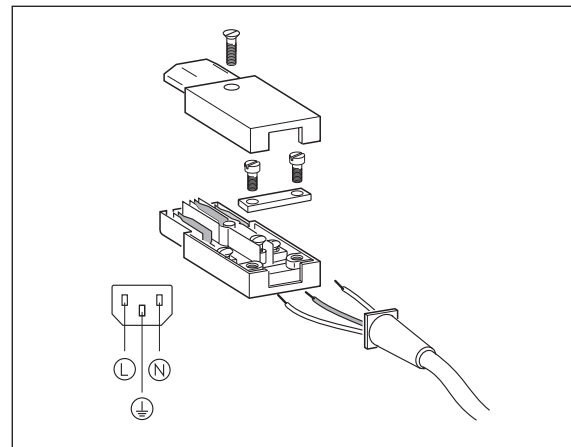


### • ¡Peligro de descarga eléctrica!

- ¡Conectar la protección a tierra!
- ¡Dicha conexión no puede estar nunca interrumpida!
- ¡Antes de abrir el aparato sacar el enchufe!



¡Para aumentar la resistencia a perturbaciones unir la toma a tierra de la parte posterior de la carcasa con la toma a tierra central de la máquina (sección mínima 6 mm²)!



El visualizador de cotas trabaja con un margen de tensión de 90 V~ a 260 V~ y por lo tanto no precisa de ningún selector de tensión.

## Conexión de los sistemas de medida

Se pueden conectar todos los sistemas de medida lineales de HEIDENHAIN con señales sinusoidales ( $7 \mu A_{pp}$  a  $16 \mu A_{pp}$ ), codificados o con una sólo marca de referencia.

### Asignación de los sistemas de medida para la visualización:

Entrada del sistema de medida X1 para el eje X  
Entrada del sistema de medida X2 para el eje Y  
Entrada del sistema de medida X3 para el eje Z (sólo ND 750)

### Supervisión de los sistemas de medida

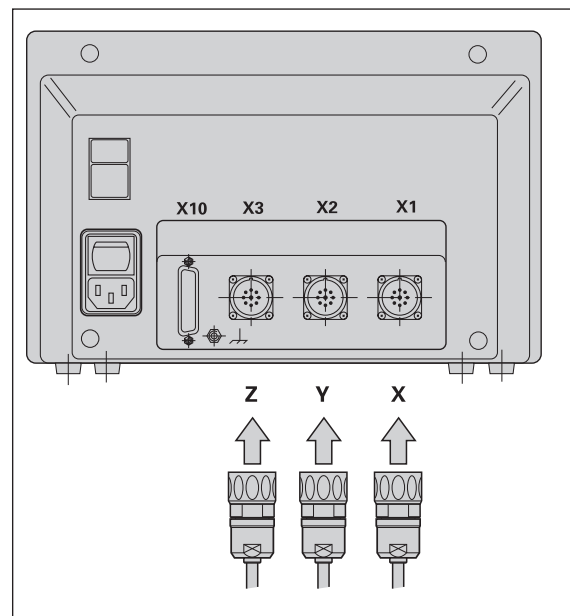
El visualizador dispone de una supervisión de los sistemas de medida que comprueba la amplitud y la frecuencia de las señales. Si fuese preciso se emite uno de los siguientes avisos de error:

SEÑAL X  
FRQ. X

La supervisión se activa con el parámetro P45.

Cuando se emplean sistemas de medida lineales con marcas de referencia codificadas, se comprueba si la distancia determinada en el parámetro P43 coincide con la distancia real de las marcas de referencia. Si fuese necesario se emitiría el siguiente aviso de error:

ERROR REF. X



## Parámetros de funcionamiento

Con los parámetros de funcionamiento se determina el comportamiento del visualizador ND y como se evalúan las señales del sistema de medida. Los parámetros de funcionamiento que el usuario de la máquina puede modificar se llaman con la tecla SPEC FCT y el diálogo "PARAMETROS" (caracterizados en la lista de parámetros). La lista de parámetros completa se puede visualizar mediante el diálogo "CODE" e introduciendo el código 95148.

Los parámetros de funcionamiento se denominan con la letra P y un número, p.ej. **P11**. La denominación del parámetro se visualiza al seleccionar el parámetro con las teclas PUNTO DE REFERENCIA y ENT en la visualización X. En la visualización Y se encuentran los valores de los parámetros.

Algunos parámetros se programan específicamente para cada eje. Estos parámetros se caracterizan en el **ND 750** con una extensión de uno a tres, y en el **ND 710** con una extensión del uno al dos.

**Ejemplo:**

- P12.1 Factor de escala del eje X
- P12.2 Factor de escala del eje Y
- P12.3 Factor de escala del eje Z (sólo ND 750)

Los visualizadores ND se suministran con los parámetros de funcionamiento preajustados. Los valores que se les da a dichos parámetros se encuentran en la lista de parámetros **impresos en negrita**.

## Introducción/modificación de los parámetros

### Llamada a los parámetros de funcionamiento

- Pulsar la tecla SPEC FCT.
- Pulsar la tecla SPEC FCT o 1 2, hasta visualizar "PARAMETROS" en la visualización X.
- Confirmar con la tecla "ENT".
- Si es preciso seleccionar con la tecla 1 2 el diálogo para introducir el código **95148** y acceder de esta forma a la lista completa de parámetros de funcionamiento.

### Pasar página en la lista de parámetros de funcionamiento

- Pasar página hacia delante: Pulsar la tecla ENT.
- Pasar página hacia atrás: Pulsar la tecla 1 2.

### Modificación de los valores de los parámetros

- Pulsar la tecla MENOS o introducir el valor correspondiente y confirmar con ENT.

### Corrección de una introducción

- Pulsar la tecla CL: en la línea de introducción se visualiza el último valor activado y vuelve a ser válido.

### Cancelar los parámetros de funcionamiento

- Pulsar la tecla SPEC FCT o CL.

## Lista de los parámetros de funcionamiento

### P1 Sistema métrico<sup>1)</sup>

Visualización en milímetros	MM
Visualización en pulgadas	INCH

### P3.1 a P3.3 Visualización del radio/diámetro<sup>1)</sup>

Visualizar la cota como "radio"	<b>RADIO</b>
Visualizar la cota como "diámetro"	<b>DIAMETRO</b>

### P11 Activación de la función Factor de escala<sup>1)</sup>

Factor de escala activado	<b>F.ESCALA CON.</b>
Factor de escala desactivado	<b>F.ESCALA DES.</b>

### P12.1 a P12.3 Determinar el factor de escala<sup>1)</sup>

Introducir el factor de escala específico de cada eje:

Valor > 1: la pieza se amplía

Valor = 1: la pieza no se modifica

Valor < 1: la pieza se reduce

Margen de introducción: 0.100000 a 9.999999

Ajuste básico: **1.000000**

### P30.1 a P30.3 Dirección de conteje

Dirección de conteje positiva cuando la dirección de desplazamiento es + **CONTAJE POS**

Dirección de conteje negativa cuando la dirección de desplazamiento es - **CONTAJE NEG**

### P32.1 a P32.3 Subdivisión de las señales del sist. de medida

20 / 10 / 8 / 5 / 4 / 2 / 1 / 0,8 / 0,5 / 0,4 / 0,2 / 0,1

### P33.1 a P33.3 Modo de conteje

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

0 - 2 - 4 - 6 - 8

0 - 5

### P38.1 a P38.3 Posiciones detrás de la coma

1 / 2 / **3 / 4** (hasta 6 en la visualización en pulgadas)

### P40.1 a P40.3 Selección de la corrección del error del eje

Corrección del error del eje inactiva **CORR. DES.**

Activada la corrección lineal del error del eje, desactivada la corrección no lineal

**CORR. LIN**

Activada la corrección del error del eje no lineal, activada la corrección lineal

**CORR. ABS**

<sup>1)</sup> Parámetros de usuario

### P41.1 a P41.3 Corrección lineal del error del eje

Margen de introducción ( $\mu\text{m}$ ): -99999 a +99999

Ajuste básico: 0

**Ejemplo:** Longitud visualizada  $L_a = 620,000 \text{ mm}$   
Longitud real (calculada p.ej. con el sistema de medida comparador VM 101 de HEIDENHAIN)  $L_t = 619,876 \text{ mm}$   
Diferencia de longitudes  $\Delta L = L_t - L_a = -124 \mu\text{m}$   
Factor de corrección k:  
 $k = \Delta L / L_a = -124 \mu\text{m} / 0,62 \text{ m} = -200 [\mu\text{m}/\text{m}]$

### P43.1 a P43.3 Marcas de referencia

Una marca de referencia	UNA	M.	REF.
Codificada con 500 • PS	500		PS
Codificada con 1000 • PS	1000		PS
Codificada con 2000 • PS	2000		PS
Codificada con 5000 • PS	5000		PS

(PS: periodo de señal)

### P44.1 a P44.3 Evaluación de las marcas de referencia

Evaluación activa	REF. X CON.
Evaluación inactiva	REF. X DES.

### P45.1 a P45.3 Supervisión del sistema de medida

Activada la supervisión de la amplitud y la frecuencia	ALARM CON.
Desactivada la supervisión de la amplitud y la frecuencia	ALARM DES.

### P48.1 a P48.3 Activación de la visualización de ejes

Visualización de ejes activada	EJE CON.
--------------------------------	----------

Visualización de ejes desactivada	EJE DES.
-----------------------------------	----------

### P80 Función de la tecla CL

Puesta a cero con CL	CL...PTA. 0
----------------------	-------------

Sin puesta a cero con CL	CL.....DES.
--------------------------	-------------

### P98 Idioma del diálogo <sup>1)</sup>

	IDIOMA	D
Alemán	IDIOMA	GB
Inglés	IDIOMA	F
Francés	IDIOMA	I
Italiano	IDIOMA	NL
Holandés	IDIOMA	E
Español	IDIOMA	DK
Danés	IDIOMA	S
Sueco	IDIOMA	FI
Finlandés	IDIOMA	CZ
Checo	IDIOMA	PL
Polaco	IDIOMA	H
Húngaro	IDIOMA	P
Portugués	IDIOMA	

<sup>1)</sup> Parámetros de usuario

## Sistemas lineales de medida

### Selección del paso de visualización en los sistemas lineales de medida

Cuando se desea un paso de visualización determinado deben ajustarse los siguientes parámetros:

- Subdivisión (P32)
- Modo de conteo (P33)
- Posiciones detrás de la coma (P38)

#### Ejemplo

Sistema de medida longitudinal con periodo de señal de 10  $\mu\text{m}$

Paso de visualización deseado : 0,000 5 mm

Subdivisión (P32) ..... 20

Modo de conteo (P33) ..... 5

Posiciones detrás de la coma (P38) 4

Las tablas en ésta página y en la siguiente le ayuda a seleccionar los parámetros.

### Paso de visualización, periodo de la señal y subdivisión para los sistemas de medida longitudinales

		Periodo de la señal [ $\mu\text{m}$ ]						
Paso de visualización		2	4	10	20	40	100	200
[mm]	[pulg.]	P32: Subdivisión						
0,000 1	0,000 005	20	–	–	–	–	–	–
0,000 2	0,000 01	10	20	–	–	–	–	–
0,000 5	0,000 02	4	8	20	–	–	–	–
0,001	0,000 05	2	4	10	20	–	–	–
0,002	0,000 1	1	2	5	10	20	–	–
0,005	0,000 2	0,4	0,8	2	4	8	20	–
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



Ajuste de los parámetros para sistemas lineales de medida HEIDENHAIN de 11  $\mu$ App

Tipo	Periodo de señal [μm]	Marcas de ref. P43	Milímetros				Pulgadas			
			Paso visual. [mm]	Subdiv. P32	Contaje P33	D. coma P38	Paso visual. [inch]	Subdiv. P32	Contaje P33	D. coma P38
LIP 40x CP 60	2	una	0,001	2	1	3	0,000 05	2	5	5
			0,000 5	4	5	4	0,000 02	4	2	5
			0,000 2	10	2	4	0,000 01	10	1	5
			0,000 1	20	1	4	0,000 005	20	5	6
LIP 101 VM 101	4	una	0,001	4	1	3	0,000 05	4	5	5
			0,000 5	8	5	4	0,000 02	8	2	5
			0,000 2	20	2	4	0,000 01	20	1	5
LIF 101 R	4	una	0,001	4	1	3	0,000 05	4	5	5
LIF 101 C		5 000	0,000 5	8	5	4	0,000 02	8	2	5
LF 401		single	0,000 2	20	2	4	0,000 01	20	1	5
LF 401 C		5 000								
MT xx	10	una	0,001	10	1	3	0,000 05	10	5	5
LID xxx		una	0,000 5	20	5	4	0,000 02	20	2	5
LID xxx C		2 000								
LS 103/103 C		una/1 000								
LS 405/405 C		una/1 000								
ULS xxx/10		una								

Ajuste de los parámetros para sistemas lineales de medida HEIDENHAIN de 11  $\mu$ App (continuación)

Tipo	Periodo de señal [ $\mu$ m]	Marcas de ref. P43	Milímetros				Pulgadas			
			Paso visual. [mm]	Subdiv. P32	Contaje P33	D. coma P38	Paso visual. [inch]	Subdiv. P32	Contaje P33	D. coma P38
LS 303	20	una	0,01	2	1	2	0,000 5	2	5	4
LS 303 C		1 000	0.005	4	5	3	0,000 2	4	2	4
LS 603		una								
LS 603 C		1 000								
LS 106		una	0,01	2	1	2	0,000 5	2	5	4
LS 106 C		1 000	0,005	4	5	3	0,000 2	4	2	4
LS 406		una	0,002	10	2	3	0,000 1	10	1	4
LS 406 C		1 000	0,001	20	1	3	0,000 05	20	5	5
LS 706		una								
LS 706 C		1 000								
ULS/20		una								
LIDA 10x LB 302	40	una 2 000	0,002	20	2	3	0,000 1	20	1	4
LIDA 2xx LB 3xx LB 3xx C	100	una  1 000	0,01 0,005	10 20	1 5	2 3	0,000 5 0,000 2	10 20	5 2	4 4

**Ejemplo**

Su sistema de medida: LS 303 C, paso de visualización deseado: 0,005 mm (5  $\mu$ m), ajustes de parámetros: P01 = mm  
P43 = 1 000, P32 = 4, P33 = 5, P38 = 3

## Corrección no lineal del error del eje



Cuando se quiere trabajar con la corrección no lineal del error del eje se debe:

- activar la función mediante el parámetro 40 (véase "Parámetros de funcionamiento")
- sobrepasar los puntos de referencia después de conectar el visualizador ND
- introducir la tabla con los valores de corrección

En la construcción de máquinas (p.ej. flexión, error del cabezal etc.) puede producirse un error del eje no lineal. Un error de este tipo se determina normalmente con un aparato comparador (p.ej. VM101).

Se puede calcular p.ej. el error de inclinación del cabezal para el eje X,  $X=F(X)$ .

Sólo se puede corregir un eje en relación al **eje causante del error**.

Para cada eje se puede elaborar una tabla con 16 valores de corrección.

La tabla con los valores de corrección se selecciona con la tecla SPEC FCT y el diálogo "PARAMETRO/CODIGO".

Para calcular los valores de corrección (p.ej. con un VM 101) hay que seleccionar la visualización REF.



Seleccionar la visualización REF.

## Introducción en la tabla de valores de corrección

- Eje a corregir: X, Y o Z (Z sólo ND750)
- Eje causante del error: X, Y o Z (Z sólo ND750)
- Punto de ref. para el eje a corregir:  
Aquí se programa el punto a partir del cual se corrige el eje erróneo. Indica la distancia absoluta al punto de ref.



¡Entre el proceso de medición y la introducción del error del eje en la tabla de corrección, no se puede modificar el punto de referencia !

- Distancia entre los puntos de corrección:  
La distancia de los puntos de corrección se calcula con la fórmula:  $\text{distancia} = 2^x [\mu\text{m}]$ , programándose el valor del exponente x en la tabla de los valores de corrección.  
Valor de introducción mínimo: 6 (= 0,064 mm)  
Valor de introducción máximo: 23 (= 8388,608 mm)  
**Ejemplo:** un recorrido de 600 mm con 35 puntos de corrección  
==> 17,143 mm de distancia  
siguiente potencia en base dos:  $2^{14} = 16,384$  mm  
Valor de introducción en la tabla: 14
- Valor de corrección  
Se programa el valor de corrección medido que se visualiza en la posición de la corrección en mm.  
El punto de corrección 0 tiene siempre el valor 0 y no se puede modificar

## Selección de la tabla de valores de corrección, introducir el error del eje

<b>SPEC FCT</b>	Seleccionar la función especial.
-----------------	----------------------------------

<b>SPEC FCT</b> $\frac{1}{2}$	Seleccionar "Parámetros".
-------------------------------	---------------------------

PARAMETRO	
<b>ENT</b> $\frac{1}{2}$	Seleccionar el diálogo para introducir el código.

CODIGO	
<b>1 0 5 2</b> <b>9 6</b> <b>ENT</b>	Introducir el código 105296, confirmar con ENT

EJE X	
<b>X</b> <b>ENT</b>	Seleccionar el eje a corregir, confirmar, p.ej. X, confirmar con ENT

X FUNC. X	
<b>X</b> <b>ENT</b>	Introducir el eje causante del error, p.ej. X (error de inclinación del cabezal), confirmar con ENT.

⋮

PTO. REF. X	
<b>2 7</b> <b>ENT</b>	Introducir el punto de ref. en el eje con el error, p.ej. 27 mm, confirmar con ENT.

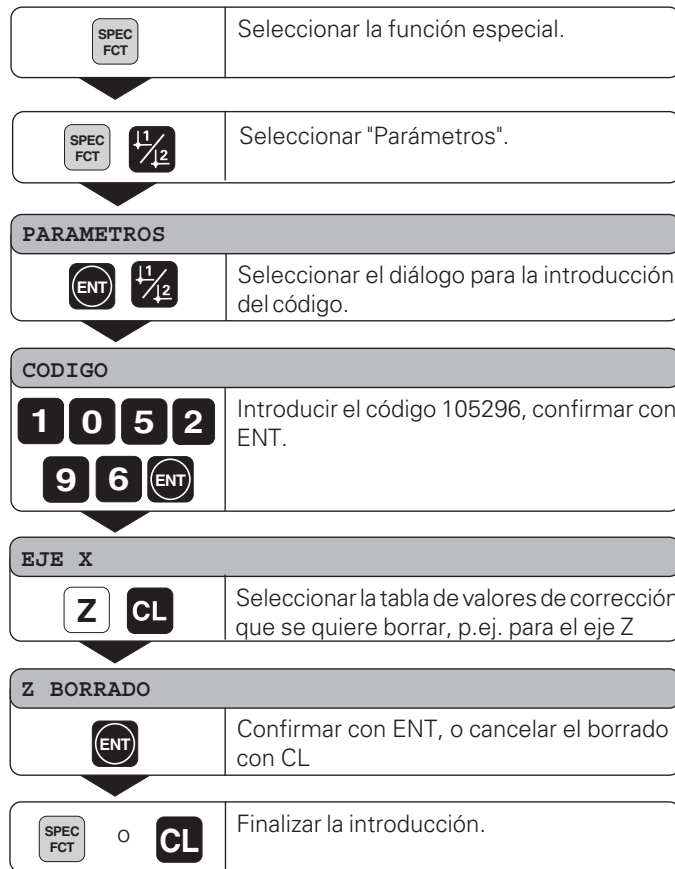
DIST. PTOS. X	
<b>1 0</b> <b>ENT</b>	Introducir la distancia entre puntos de corrección en el eje con el error, p.ej. 2 <sup>10</sup> μm (corresponde a 1,024 mm), confirmar con ENT

27.000	
<b>ENT</b> <b>0</b> <b>.</b> <b>0 1</b> <b>ENT</b>	Se visualiza el valor de corrección nº 1. Introducir el valor de corrección correspondiente p.ej. 0.01 mm, confirmar con ENT

28.024	
<b>ENT</b> $\frac{1}{2}$	Introducir todos los demás puntos de corrección. Si se pulsa la tecla MENOS, se visualiza el número del punto de corrección actual en la visualización X.

<b>SPEC FCT</b> o <b>CL</b>	Finalizar la introducción.
-----------------------------	----------------------------

## Borrado de una tabla de valores de corrección

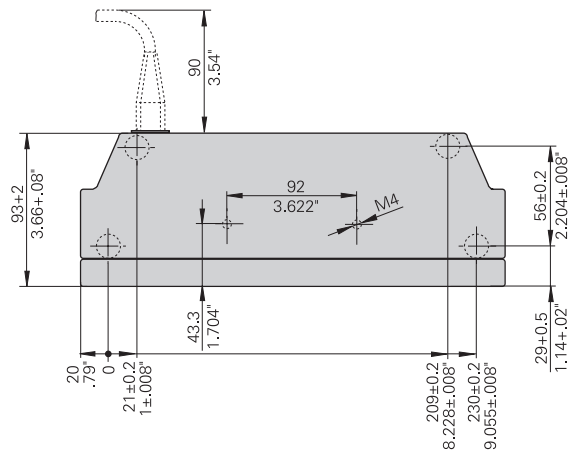
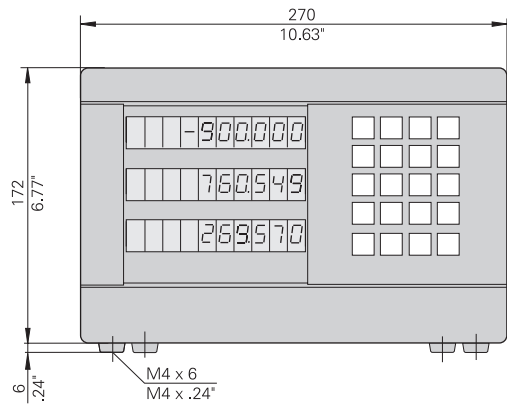


## Datos técnicos

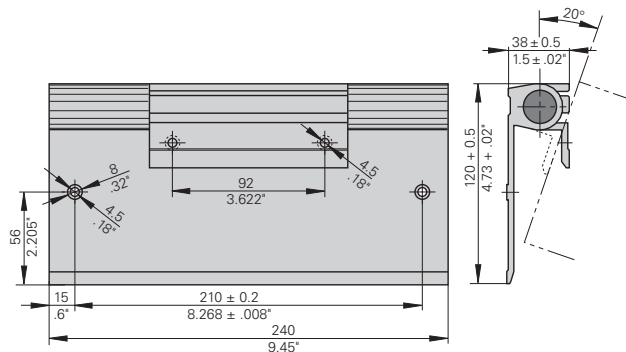
<b>Versión de visualizador</b>	ND 710/ND 750 modelo de sobremesa, carcasa de fundición Dimensiones (AN • AL • P) 270 mm • 172 mm • 93 mm
<b>Temperatura funcion.</b>	0° a 45° C
<b>Temperat. almacenam.</b>	-20° a 70° C
<b>Peso</b>	aprox. 2,3 kg
<b>Humedad relativa</b>	<75% como media anual ambiental <90% en casos especiales
<b>Tensión de alimentación</b>	90 V~ a 260 V~ (-15 % a +10 %) 48 Hz a 62 Hz
<b>Consumo de potencia</b>	15 W
<b>Tipo de protección</b>	IP40 según EN 60 529

<b>Entradas para sist. de medida</b>	para sist. de medida con 7 a 16 $\mu$ App Periodo de división 2, 4, 10, 20, 40, 100, y 200 $\mu$ m Evaluación de las marcas de ref. para marcas de referencia codificadas e individuales
<b>Frecuencia de entrada</b>	máx. 100 kHz con una longitud de cable de 30 m
<b>Paso de visualiz.</b>	ajustable (véase "Sistemas lineales de medida")
<b>Puntos de ref.</b>	2 (contra fallos de red)
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrección del radio de la hta.</li> <li>- Visualización del recorrido restante</li> <li>- Funciones de ajuste</li> <li>- Círculos de taladros/filas de taladros</li> <li>- Factor de escala</li> </ul>

# Dimensiones en mm/pulgadas



## Soporte bisagra



# 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](mailto: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](mailto:service@heidenhain.de)

---

<http://www.heidenhain.de>

## **ESPAÑA**

### **FARRESA ELECTRONICA S.A.**

c/Simón Bolívar, 27 – Dpto. 11

E-48013 Bilbao

☎ 944413649

[FAX] 944423540

### **FARRESA ELECTRONICA S.A.**

c/Les Corts, 36-38

E-08028 Barcelona

☎ 934092491

[FAX] 933395117

### **FARRESA ELECTRONICA S.A.**

c/Arganda, 10

E-28005 Madrid

☎ 915179687

[FAX] 914749306

## **Portugal**

### **FARRESA ELECTRONICA LDA.**

Rua do Outeiro, 1315 1º M

P-4470 Maia, Portugal

☎ (02) 947 81 40

[FAX] (02) 947 81 49

## **Brasil**

### **DIADUR Indústria e Comércio Ltda.**

Rua Servia, 329 - Socorro, Santo Amaro

Post Box 12 695

04 763 São Paulo – SP, Brazil

☎ (011) 523 67 77

[FAX] (011) 523 14 11