HEIDENHAIN

Modo de empleo

ND 710
ND 750

Visualizador de cotas para fresadoras

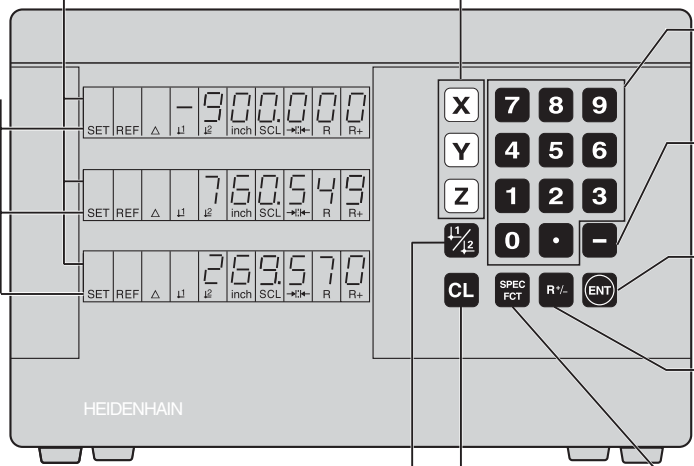
Español (es)
12/2001

Visualizador de cotas (ND 710 sólo 2 ejes)

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

Visualización de estados:

SET = fijar punto de referen.
REF = intermitente: sobrepasar puntos de referencia
fijo: puntos de referencia sobrepasados
Δ = visualización del recorrido restante
1 2 punto de ref. 1 ó 2
Inch = visualización en pulgadas
SCL = factor de escala
->||<- = rozar arista / línea central
R = visualización del radio / diámetro
R+/– = corrección de radio



Introducción numérica

- **Modificación del signo**
- **Llamada al último diálogo**
- **En la lista de parámetros: modificación de parámetros**

- **Aceptar introducción**
- **Pasar página hacia delante en la lista de parámetros**

Llamada a las correcciones de radio de la herramienta actual

- **Selección de funciones especiales**
- **Pasar página hacia delante en la lista de funciones especiales**

- **Selección del punto de ref. 1 ó 2**
- **Pasar página hacia atrás en la lista de funciones especiales**
- **Pasar página hacia atrás en la lista de parámetros**

- **Cancelar la introducción**
- **Anular modo funcionamiento**
- **Puesta a 0 del eje seleccionado (activado mediante P80)**
- **Selección de parámetros: CL más un nº de dos cifras**

Este manual es válido para los visualizadores de cotas ND a partir del software número:

ND 710 para dos ejes	**246 271-07**
ND 750 para tres ejes	**246 271-07**

¡Empleo correcto del manual

Este manual se compone de dos partes:

Parte I: **Modo de empleo**

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

Parte II: **Puesta en marcha y datos técnicos**

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

Parte I - Modo de empleo

Nociones básicas	**4**
Conexión, sobrepaso de puntos de referencia	**9**
Fijación del punto de referencia	**10**
Correcciones de la herramienta	**19**
Desplazamiento de los ejes con visualización del recorrido restante	**20**
Círculo de taladros / segmento de círculo de taladros	**22**
Filas de taladros	**25**
Trabajar con “Factor de escala“	**28**
Avisos de error	**29**

Parte II
Puesta en marcha y datos técnicos **a partir de página 31**

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.

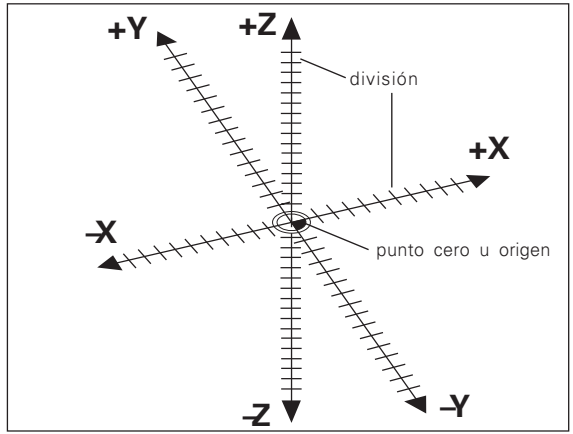
Sistema de coordenadas

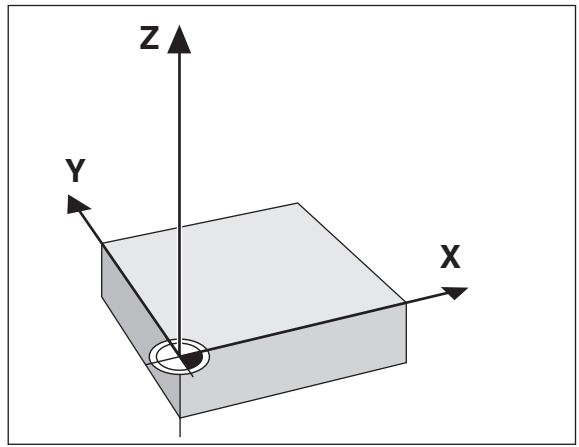
Para describir la geometría de una pieza se utiliza un sistema de coordenadas cartesianas (=sistema de coordenadas cartesiano[1]).
El sistema de coordenadas se compone de tres ejes de coordenadas X, Y y Z, perpendiculares entre sí y que se cortan en un punto. Dicho punto se denomina **punto cero** del 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 dicha 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 herramienta.





[1] según el matemático y filósofo francés René Descartes, en latín, Renatus Cartesius (1596 a 1650)

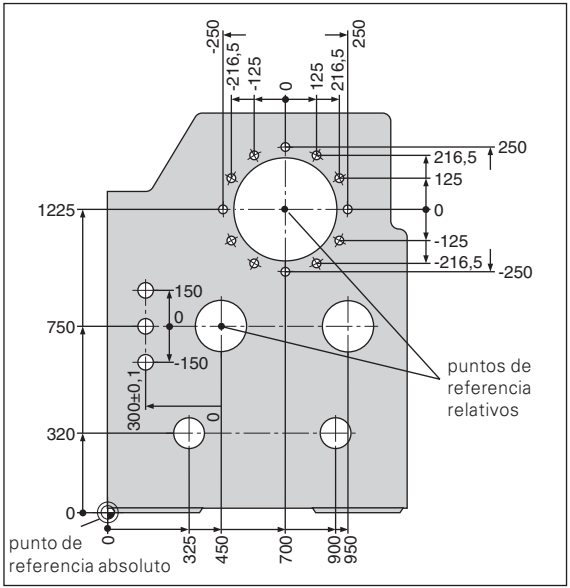
Fijación del punto de referencia

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" (= punto de referencia para cotas absolutas); además se pueden indicar "puntos de referencia relativos".

Al trabajar con un visualizador de cotas numérico, "fijar el punto de referencia" significa, colocar la pieza y la herramienta en una posición definida entre ellas, indicando posteriormente dicha posición en cada eje del visualizador. De esta forma se determina una asignación fija entre la posición real del eje y el valor de posición visualizado.

En el visualizador de cotas ND se pueden fijar 9 puntos de referencia absolutos, que además están protegidos contra caídas de tensión.



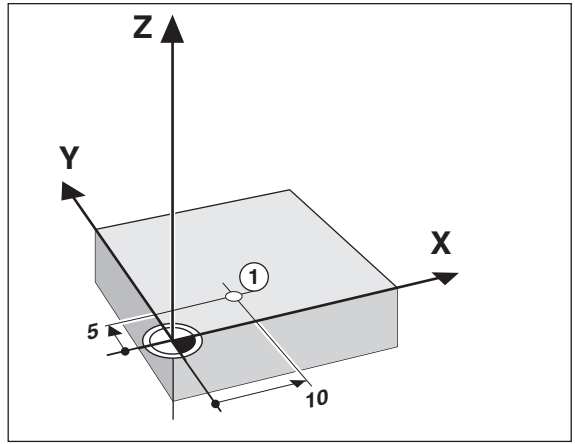
Posiciones absolutas de la pieza

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

Ejemplo: Coordenadas absolutas de la posición ①:

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

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



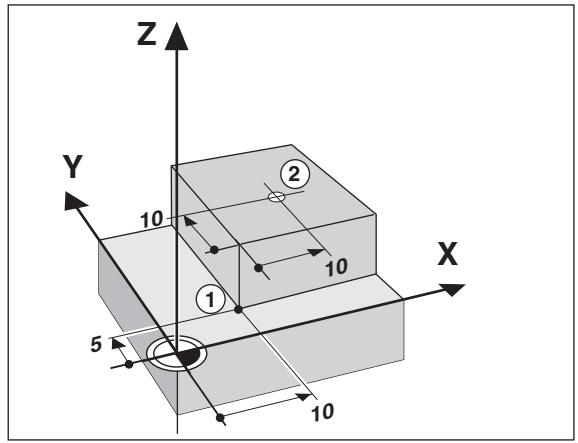
Posiciones relativas de la pieza

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:

IX = 10 mm
IY = 10 mm

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

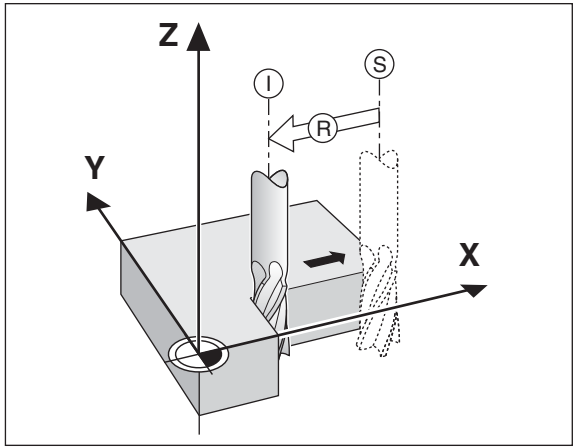


Signo en la acotación incremental

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 cual se encuentra actualmente la herramienta se llama posición **real** (Ⓘ).
El recorrido entre la posición nominal y la posición real es el **recorrido restante** (Ⓡ).



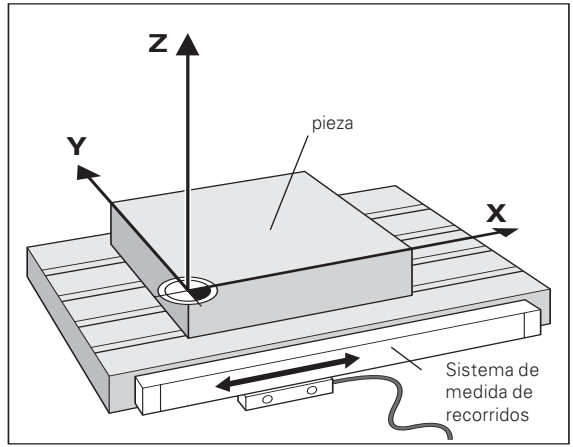
Signo en el recorrido restante

En el desplazamiento con visualización del recorrido restante, la posición nominal se convierte en "punto de referencia 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 se realiza 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 de cotas ND evalúan estas señales, calculan las posiciones reales de los ejes de la máquina y visualizan en pantalla la posición como valor numérico.

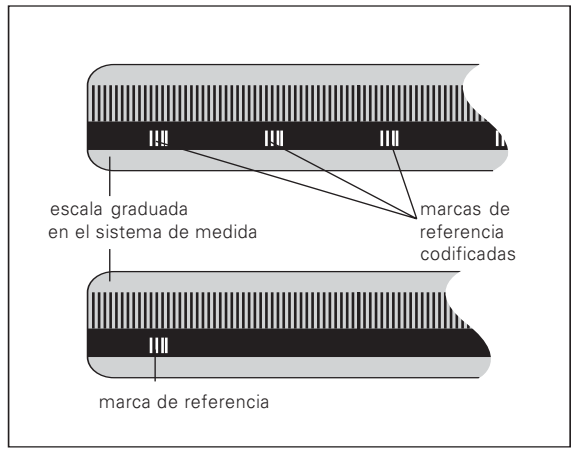
En caso de una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición del eje de la máquina y la posición real calculada. Con las marcas de referencia de los sistemas de medida y la función automática REF del visualizador de cotas ND, se puede volver a reproducir fácilmente dicha asignación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



Marcas de referencia

En las reglas de los sistema 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 (punto de referencia de la regla = punto de referencia 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 visualizados, 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	Conectar el ND en la parte posterior de la carcasa; en la visualización de estados parpadea REF.
ENT...CL	
ENT	Confirmar el sobrepaso de los puntos de ref. Se enciende REF. Los puntos 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 memoriza en los puntos de referencia 1 y 2, la última asignación determinada entre la posición de los ejes 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!

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

Fijación del punto de referencia

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

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

Mediante P70 se pueden seleccionar:

- Dos puntos de referencia: visualización del punto de ref. seleccionado mediante 1 ó 2
- Nueve puntos de referencia: visualización del punto de referencia en el eje inferior mediante d1 a d9.

Existen varias posibilidades para 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 o rozar la cara interior de un círculo y fijar el centro del círculo como punto de referencia (véase ejemplos). Para ello se tienen en cuenta automáticamente los datos de la herramienta empleada (véase “Correcciones de la herramienta“).

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

Mediante P70 están determinados dos puntos de referencia:

1/2	Seleccionar punto de referencia 1 ó 2

Mediante P70 están determinados nueve puntos de ref.:

1/2	Pulsar la tecla de punto de referencia (“d“ parpadea).
1 ENT	Introducir el número del punto de referencia (1 a 9).

Fijación del punto de referencia rozando la pieza con la herramienta

El visualizador de cotas ND dispone de las siguientes funciones de palpación:

"PALPAR ARISTA"	Fija la arista de la pieza como línea de referencia
"PALPAR CENTRO"	Fija la línea central entre dos aristas de la pieza como línea de referencia
"PALPAR CIRCULO"	Fija el punto central del círculo como punto de referencia

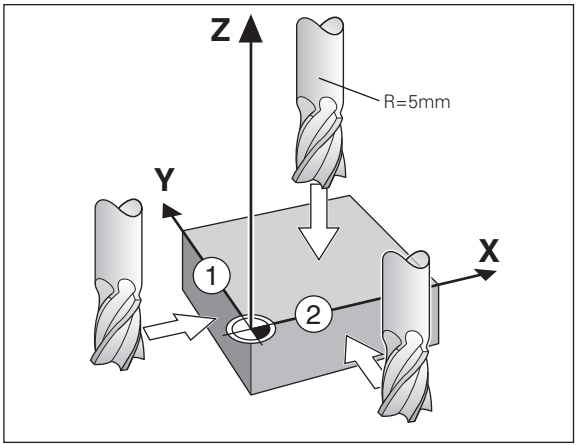
Las funciones de palpación se encuentran en el modo de funcionamiento SPEC FCT.

En las siguientes páginas se describen las funciones "PALPAR ARISTA", "PALPAR CENTRO" y "PALPAR CÍRCULO".

Fijación del 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 referencia	X – Y – Z



Rozar aristas de la pieza y fijar como líneas de referencia

↓1/↓2	Seleccionar el número del punto de referencia (véase página 10).
SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar la "función de palpación"
FUN. PALPACION	
ENT	Aceptar la "función de palpación"
PALPAR ARISTA	
ENT	Aceptar "palpar arista"
X	Si es preciso, seleccionar el eje X. Se ilumina SET. La indicación I<- parpadea.

•
•

PALPAR X (se visualiza brevemente)	
	Rozar la arista 1 de la pieza.
ENT	Se registra la posición X. Se visualiza brevemente "SET arista". Retirar la herramienta de la pieza. Se ilumina la indicación I<-.
0 ENT	Introducir el valor de posición para el punto de referencia. La corrección de radio se tiene en cuenta automáticamente
Y	Seleccionar el eje Y. Se ilumina SET. La visualización de estados I<- parpadea.
PALPAR Y (se visualiza brevemente)	
	Rozar la arista 2 de la pieza

•
•

ENT	Se registra la posición Y. Se visualiza brevemente "SET arista". Retirar la herramienta de la pieza. Se ilumina la indicación I<-.
0 ENT	Introducir el valor de la posición para el punto de referencia del eje Y. La corrección de radio de la herramienta se tiene en cuenta automáticamente.
Z	Seleccionar el eje Z. Se ilumina SET. La indicación I<- parpadea. [1]
PALPAR Z (se visualiza brevemente)	
	Rozar la superficie de la pieza.
ENT	Se registra la posición Z. Se visualiza brevemente "SET arista". SET parpadea. Retirar la herramienta de la pieza. La indicación I<- se ilumina.

•
•

0 ENT	Introducir el valor de la posición para el punto de referencia del eje Z.
SPEC FCT o CL	Después de fijar el punto de referencia se cancelan las funciones de palpación.

[1] sólo en el ND 750

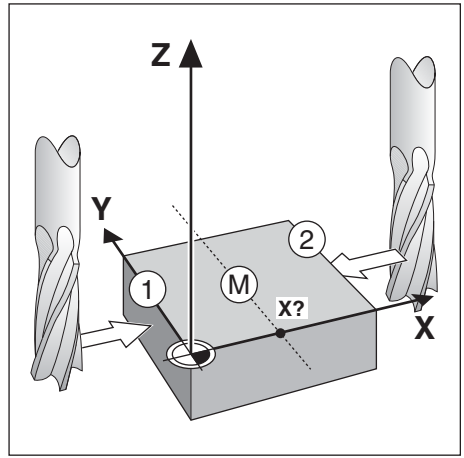
Rozar aristas de la pieza y fijar la línea central como referencia

Las aristas que se quieren rozar deben estar paralelas al eje Y.

Para el cálculo de la línea central de dos aristas se procede de la siguiente forma:

1/2	Seleccionar el número del punto de referencia (véase página 10).
SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o 1/2	Seleccionar la “función de palpación“.
FUN. PALPACION	
ENT	Aceptar la “función de palpación“.

•
•
•



PALPAR ARISTA

↓1/↓2 o −	Seleccionar la "función de palpación línea central".

PALPAR LÍNEA CENTRAL

ENT	Aceptar "palpar línea central". Se ilumina SET.
X ENT	Si es preciso seleccionar el eje X. La indicación ->Ⅱ<- parpadea.

1. POS X (se visualiza brevemente)

	Rozar la arista ① de la pieza con la herramienta.
ENT	Se registra el primer valor de la posición ①.

•
•
•

	Retirar la herramienta de la pieza.

2. POS X (se visualiza brevemente)

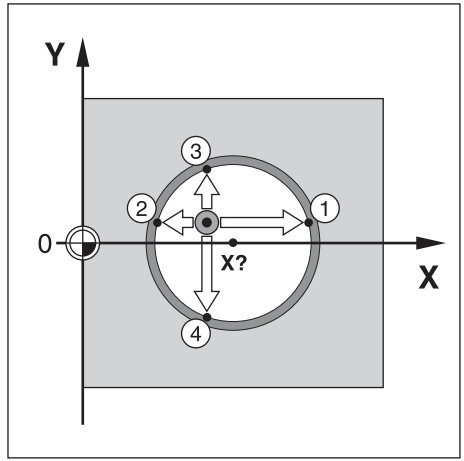
	Rozar la arista ② de la pieza con la herramienta.
ENT	Se visualiza brevemente "SET CENTRO". SET parpadea. Retirar la herramienta de la pieza. La indicación ->Ⅱ<- parpadea.
2 6 ENT	Fijar el valor de posición para la línea central de las aristas, p.ej. 26.
SPEC FCT o CL	Cancelar las funciones de palpación.

Palpar la cara interior de un círculo y fijar el punto central del círculo como punto de referencia.

Para determinar el punto central del círculo se rozan 4 puntos. Los puntos deben estar en el plano X/Y.

1/2	Seleccionar el número del punto de referencia (véase la página 10).
SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o 1/2	Seleccionar la "función de palpación"
FUN. PALPACION	
ENT	Aceptar la "función de palpación".
PALPAR CÍRCULO	
1/2 o –	Seleccionar la "función de palpación círculo".

•
•
•



PALPAR CÍRCULO

ENT	Aceptar la “función de palpación círculo“.

1. POS X (se visualiza brevemente)

	Rozar la posición 1 con la herramienta.
ENT	Se registra la posición 1.
	Retirar la herramienta de la pieza.

2. POS X (se visualiza brevemente)

	Rozar la posición 2 con la herramienta.
ENT	Se registra la posición 2.
	Retirar la herramienta de la pieza.

3. POS Y (se visualiza brevemente)

	Rozar la posición 3 con la herramienta.
ENT	Se registra la posición 3.
	Retirar la herramienta de la pieza.

4. POS Y (se visualiza brevemente)	
	Rozar la posición 4 con la herramienta.
ENT	Se registra la posición 4. Se visualiza brevemente “CENTRO X“. En el eje X parpadea la indicación SET.
2 6 ENT	Introducir el valor de posición para la coordenada X del punto central del círculo, p.ej. 26. Se visualiza brevemente “CENTRO Y“. En el eje Y parpadea SET.
0 ENT	Introducir el valor de posición para la coordenada Y del punto central del círculo, p.ej. 0.
SPEC FCT o CL	Cancelar las funciones de palpación.

Correcciones de la herramienta

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

SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar los "datos de la herramienta".
DATOS HTA.	
ENT	Aceptar la introducción de datos de la herramienta.
DIAM. HTA.	
2 0 ENT	Introducir el diámetro de la herramienta, p.ej. 20 mm y confirmar con ENT.
LONG. HTA. [1]	
5 0 ENT	Introducir la longitud de la herramienta, p.ej. 50 mm y confirmar con ENT.

•
•
•

[1] sólo con ND 750

EJE HTA.	
Z	Determinar el eje de la herramienta.
EJE HTA.	
SPEC FCT o CL	Cancelar la función especial.

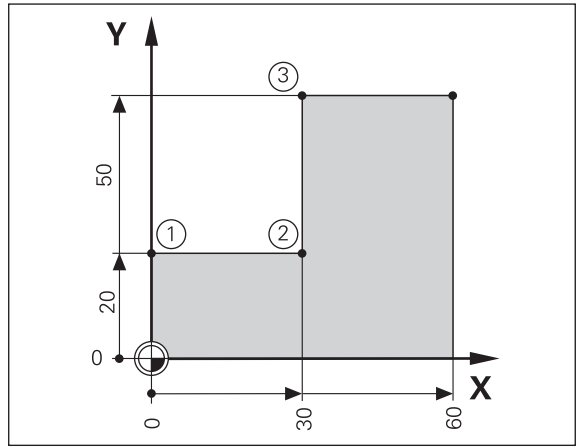
Desplazamiento de ejes con visualización del recorrido restante

Normalmente se visualiza la posición real de la herramienta. 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"

SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar la "visualización del recorrido restante".
REC.REST.	
ENT	Aceptar el recorrido restante, se ilumina Δ.
Y 2 0 R+/- ENT	Seleccionar el eje, introducir el valor nominal, p.ej. 20 mm, seleccionar la corrección de radio R+ y confirmar con ENT.

•
•
•



	Desplazar el eje de la máquina a cero ① .
X 3 0 R+/- R+/- ENT	Seleccionar el eje, introducir el valor nominal, p.ej. 30 mm, seleccionar la corrección de radio R- y confirmar con ENT.
	Desplazar el eje de la máquina a cero ② .
Y 7 0 R+/- ENT	Seleccionar el eje, introducir el valor nominal, p.ej. 70 mm, seleccionar la corrección de radio R+ y confirmar con ENT.
	Desplazar el eje de la máquina a cero ③
SPEC FCT ENT o CL	Si es preciso desconectar la visualización del recorrido restante.

Círculo de taladros / Segmento de un círculo de taladros

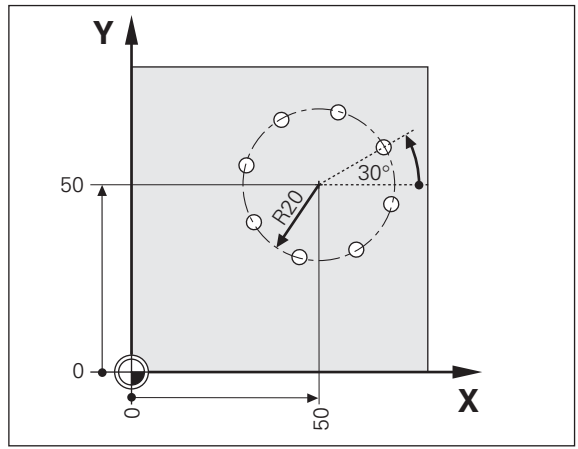
Con el visualizador de cotas ND se pueden realizar de forma sencilla y rápida círculos de taladros o segmentos de un círculo de taladros. Mediante una línea de indicaciones se solicitan los valores a introducir.

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 del primer taladro
- Paso angular entre los taladros (sólo en segmentos de círculo de taladros)
- Profundidad de taladrado

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 de taladrado	Z = –5 mm



SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar el “circulo de taladros“.

CIRCULO DE TALADROS

ENT	Aceptar el “círculo de taladros“.

CIRCULO COMPLETO

– ENT	Aceptar “círculo completo“.

NUMERO DE TALADROS

8 ENT	Introducir el número de taladros, p.ej. 8, confirmar con ENT.

•
•
•

CENTRO X

X 5 0 ENT	Introducir la coordenada de X para el punto central del círculo, p.ej. 50 mm, confirmar con ENT.

CENTRO Y

Y 5 0 ENT	Introducir la coordenada de Y para el punto central del círculo, p.ej. 50 mm, confirmar con ENT.

RADIO

2 0 ENT	Introducir el radio del círculo de taladros, p.ej., 20 mm, confirmar con ENT.

ANGULO INICIAL

3 0 ENT	Introducir el ángulo inicial para el primer taladro, p.ej. 30° , confirmar con ENT.

•
•
•

PROFUNDIDAD DE TALADRADO [1]	
Z 5 – ENT	Introducir la profundidad de taladrado, p.ej. -5 mm, confirmar con ENT.

START	
ENT	Iniciar la visualización de las posiciones de los taladros.

ENT ↓1/↓2	Después del arranque se activa la visualización del recorrido restante (Δ se enciende). El nº de taladros se visualiza brevemente en el eje X. Desplazándose a cero se realiza la aproximación a los distintos taladros. Estos se pueden seleccionar con ENT o con la tecla ↓1 ↓2 . Con la tecla - se visualiza de nuevo el nº de taladros.

SPEC FCT o CL	Cancelar la función "Círculo de taladros".

[1] sólo en el ND 750

Filas de taladros

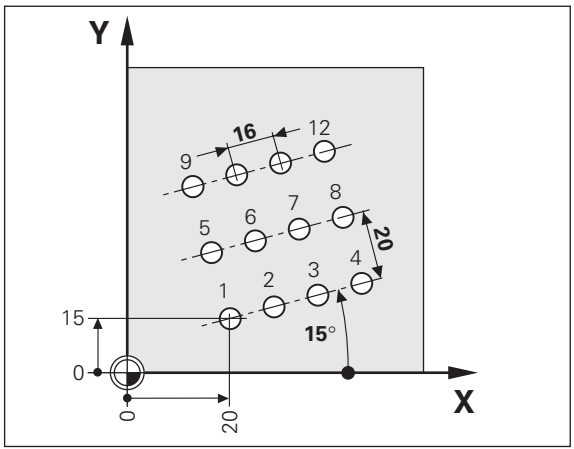
Con el visualizador de cotas ND también se pueden realizar de forma rápida y sencilla, filas de taladros. En la línea de indicaciones se solicitan los valores a introducir.

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

- Coordenadas con el 1er taladro
- Número de taladros en la fila (máx. 999)
- Distancia entre taladros
- Angulo entre la fila de taladros y el eje de referencia
- Profundidad de taladrado
- Número de filas de taladros (máx. 999)
- Distancia entre las filas de taladros

Ejemplo:

Coordenadas del 1er taladro	X = 20 mm
	Y = 15 mm
Número de taladros	4
Distancia entre taladros	16 mm
Angulo	15 Grados
Profundidad de taladrado	Z = –30 mm
Número de filas de taladros	3
Distancia entre filas de taladros	20 mm



SPEC FCT	Seleccionar la función especial.

SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar "filas de taladros".

FILAS DE TALADROS

ENT	Aceptar "filas de taladros"

1ER TALADRO X

2 0 ENT	Introducir la coordenada X del 1er taladro, p.ej. 15 y confirmar con ENT.

1ER TALADRO Y

1 5 ENT	Introducir la coordenada Y del 1er taladro, p.ej. 15 y confirmar con ENT.

•
•
•

N° TALADROS

4 ENT	Introducir el nº de taladros en la fila, p.ej. 4 y confirmar con ENT.

DIST. TALADR.

1 6 ENT	Introducir la distancia entre los taladros, p.ej. 16 y confirmar con ENT.

ANGULO

1 5 ENT	Introducir la posición angular, p.ej. 15 grados y confirmar con ENT.

PROF. TAL. [1)]

3 0 – ENT	Introducir la profundidad de taladrado, p.ej. -30 mm y confirmar con ENT.

•
•
•

[1)] sólo en el ND 750

N° FILAS	
3 ENT	Introducir el nº de filas, p.ej. 3 y confirmar con ENT.

N° FILAS	
2 0 ENT	Introducir la distancia entre líneas, p.ej. 20 y confirmar con ENT.

START	
ENT	Se inicia la visualización de las posiciones de los taladros.

ENT 1/2	Después del arranque se activa la visualización del recorrido restante (Δ se ilumina). En el eje X se visualiza brevemente el número de taladros. Mediante el desplazamiento a cero se efectúa la aproximación a los distintos taladros. Los taladros se pueden seleccionar con ENT o con la tecla 1 2 La tecla - indica de nuevo el número de taladros.

SPEC FCT o CL	Cancelar la función “fila de taladros“

Trabajar con “factor de escala“

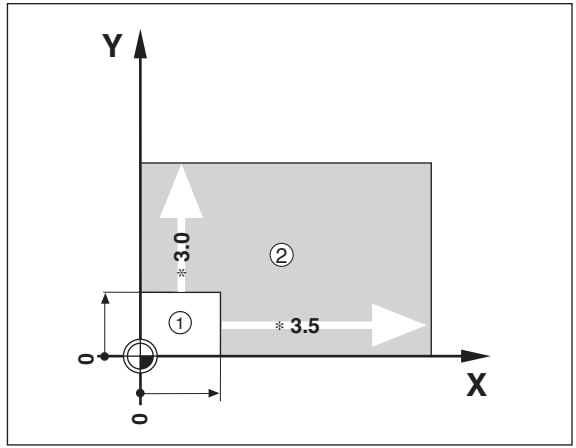
Mediante la función del factor de escala se puede aumentar o reducir el valor de la visualización en relación al recorrido real. Los valores se modifican centrados respecto al punto cero.

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 el sistema de medida 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 referencia definida en P43 no coincide con la distancia real de las mismas.
FRE. X	La frecuencia de entrada del sistema de medida es demasiado elevada, p.ej. cuando la velocidad de desplazamiento es demasiado elevada.
ERROR SUMA	Error en la suma de comprobación: comprobar el punto de referencia, los parámetros de funcionamiento y los valores de corrección para la corrección no lineal del error del eje. ¡Si se repite el error, avisar al servicio técnico!

Borrar los avisos de error:

Una vez eliminada la cuasa del error:

➤ Pulsar la tecla CL.

Parte II Puesta en marcha y datos técnicos

Volumen de suministro **32**

Conectores en la parte posterior de la carcasa **33**

Instalación y fijación **34**

Conexión a la red **34**

Conexión de los sistemas de medida **35**

Parámetros de funcionamiento **36**
Introducción/modificación de parámetros 36
Lista de parámetros 37

Sistemas de medida longitudinales **40**
Selección del paso de visualización en sistemas lineales 40
Ajustes paramétricos para sistemas de medida lineales de HEIDENHAIN 11µA_{pp} 41

Corrección no lineal del error del eje **42**

Datos técnicos **45**
Dimensiones ND 710/ND 750 46

Volumen de suministro

- **ND 710** para 2 ejes
  o
- **ND 750** para 3 ejes

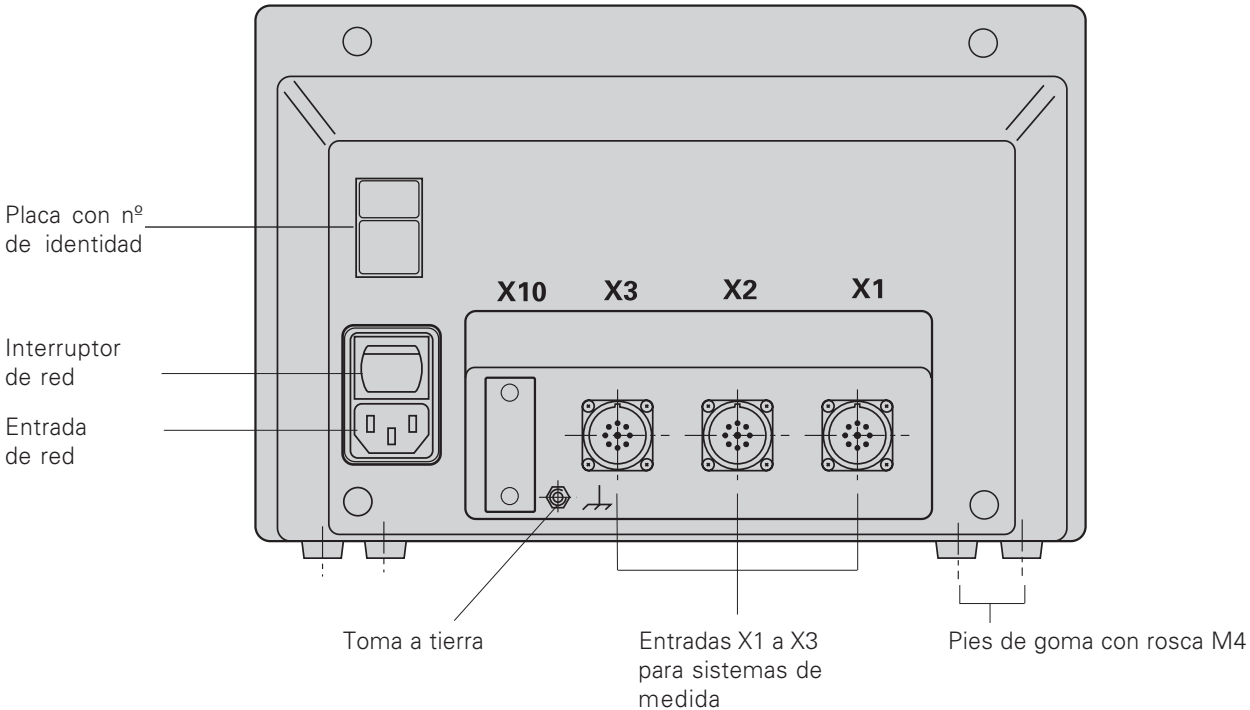
- **Conector de red** nº id. 257 811-01

- **Modo de empleo**

Accesorio opcional

- **Soporte bisagra** para el montaje de la base de la carcasa
  nº id. 281 619-01

Conectores en la parte posterior de la carcasa

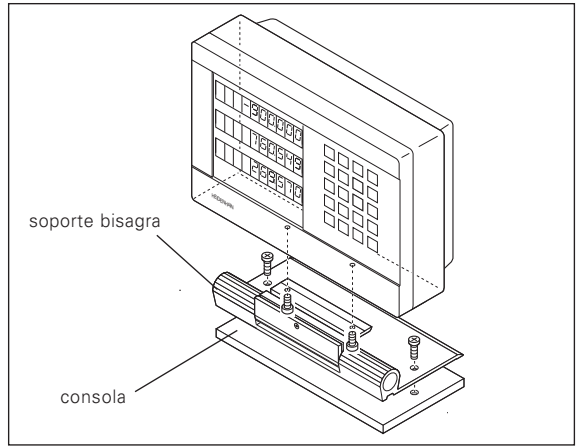


¡Los conectores X1, X2, X3 cumplen la norma de seguridad "separación de la red" según la norma EN 50178!

Instalación y fijación

ND 710/ND 750

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



Conexión a la red

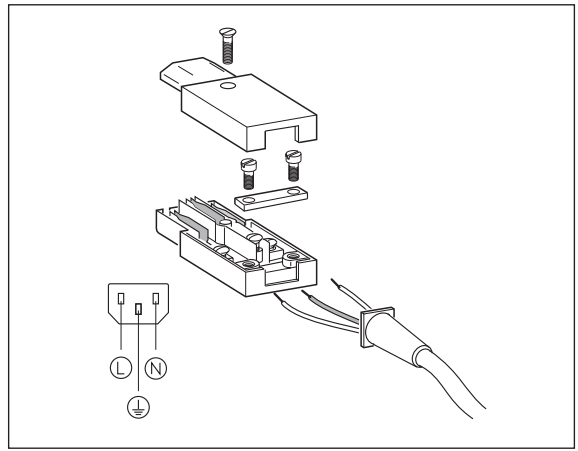
¡Colocar la conexión de red en los contactos Ⓛ y Ⓝ ,
la toma a tierra en el contacto ⏚ !

Tensión de alimentación: 100 V~ a 240 V~ (-15 % a +10 %)
50 Hz a 60 Hz (± 2 Hz)

No se precisa un conmutador de selección de red.

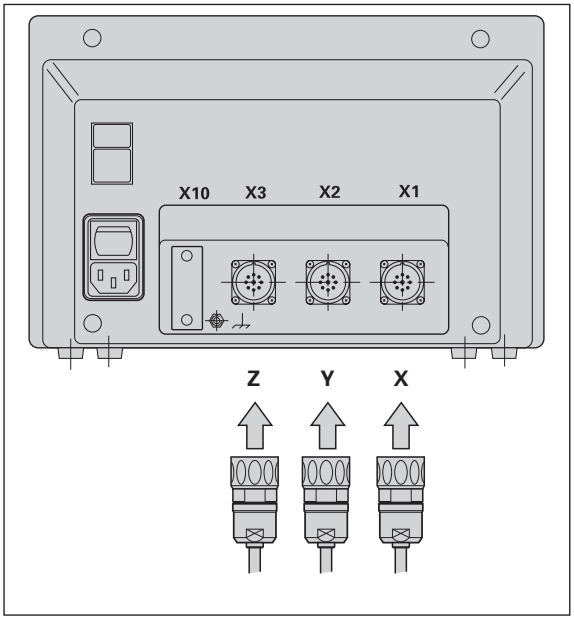
- **¡Peligro de descarga eléctrica!**
  ¡Conectar la protección a tierra!
  ¡Dicha conexión no puede estar interrumpida!
- ¡Antes de abrir el aparato retirar el enchufe!

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



Conexión de los sistemas de medida

Se pueden conectar todos los sistemas de medida lineales de HEIDENHAIN con señales sinusoidales (7 μA_{PP} a 16 μA_{PP}) y marcas de referencia codificadas o con una sóla marca de referencia.



Asignación de los sistemas de medida para la visualización:

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

Supervisión del sistema de medida

Los visualizadores disponen de una supervisión para sistemas de medida, que comprueban la amplitud y la frecuencia de las señales. Si fuese preciso se emite uno de los siguientes avisos de error:

```
SIGNAL  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:

```
err.  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 "PARÁMETROS" (caracterizados en la lista de parámetros). Se puede visualizar la lista de parámetros completa 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 del eje X. Los ajustes paramétricos se realizan en la visualización del eje Y.

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

Ejemplo: P12.1 factor de escala para el eje X
P12.2 factor de escala para el eje Y
P12.3 factor de escala para el eje Z (sólo en el ND 750)

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

Introducción/modificación de 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 del eje X.
- ➤ Confirmar con la tecla ENT.

Selección de parámetros de funcionamiento protegidos

- ➤ Con la tecla 1 2 seleccionar el parámetro de funcionamiento P00 CODE.
- ➤ Introducir la clave 9 51 48.
- ➤ Confirmar con la tecla ENT.

Pasar página en la lista de parámetros

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

Modificación de parámetros

- ➤ Pulsar la tecla MENOS o introducir el valor correspondiente y pulsar ENT.

Corrección de introducciones

- ➤ Pulsar la tecla CL: en la línea de introduccióna se visualiza el último valor activado que vuelve a estar determinado

Cancelar los parámetros de funcionamiento

- ➤ Pulsar la tecla SPEC FCT o CL.

P00 CODE Introducción de códigos:

9 51 48:	Modificar parámetros protegidos
66 55 44:	Visualizar versión de software (en el eje X) Visualizar fecha de la versión (en el eje Y)
10 52 96:	Corrección no lineal del error del eje

P1 Sistema métrico[1)]

Visualización en milímetros	**MM**
Visualización en pulgadas	INCH

P03.1 a P03.3 Visualización radio/diámetro [1)]

Valor de la posición como "radio"	**RADIO**
Valor de la posición como "diámetro"	DIAMETRO

P11 Activación de la función factor de escala [1)]

Activación del factor de escala	F.ESCALA CON.
Desactivación del factor de escala	**F.ESCALA DES.**

P12.1 a P12.3 Determinar el factor de escala [1)]

Introducción del factor de escala específico para cada eje:
Valor > 1: se amplia la pieza
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**

[1)] parámetros de usuario

P30.1 a P30.3 Dirección de contaje

Dirección de contaje positiva con dirección de desplazamiento posit.	**CONTAJE POS**
Dirección de contaje negativa con dirección de desplazamiento posit.	CONTAJE NEG

P31.1 a P31.3 Periodo de la señal del sistema de medida

Margen de introducción:	0.00000001 a 99999.9999 µm
Ajuste básico:	**20 µm**

P33.1 a P33.3 Modo de contaje

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 correcciones del error del eje

Corrección del error del eje activada	**CORR. DES**
Corrección lineal del error activada corrección no lineal inactiva	CORR. LIN
Corrección no lineal activada corrección lineal inactiva	CORR. ABS

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

Margen de introducción (µm): –99999 a +99999
Ajuste básico: **0**

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

P42.1 bis P42.3 Compensación de holgura

Margen de introducción (mm): +9.999 hasta –9.999
Ajuste básico: **0.000** = sin compensación de holgura

En un cambio de sentido puede aparecer una holgura entre el generador de impulsos rotativo y la mesa.
Holgura positiva: El generador de impulsos rotativo va por delante de la mesa, el desplazamiento de la mesa queda corto (introducir valor positivo).
Holgura negativa: El generador de impulsos va por detrás de la mesa, ésta pasa de largo. (introducir valor negativo).

P43.1 a P43.3 Marcas de referencia

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

(SP: periodo de la señal)

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

Evaluación actiba	**REF. X CON.**
Evaluación inactiva	REF. X DES.

P45.1 bis P45.3 Supervisión del sistema de medida

Supervisión de amplitud y frecuencia activada	**ALARM CON.**
Supervisión de amplitud y frecuencia inactiva	ALARM DES.

P48.1 a P48.3 Activación de la visualización del eje

Visualización de ejes activada	**EJE CON.**
Visualización de ejes inactiva	EJE DES.

P70 Número de puntos de referencia

2 puntos de referencia	**2 PUNTOS DE REF.**
9 puntos de referencia	9 PUNTOS DE REF.

P80 Función de la tecla CL

Puesta a cero con CL	**CL...PTA. 0**
Sin puesta a cero con CL	CL.....DES.

P81 Función de la tecla R+/-

División por 2 del valor real con R+/-	R+/- 1/2
Sin división por 2 del valor real con la tecla R+/-	**R+/- DES.**

P98 Idioma del diálogo[1)]

Alemán	SPRACHE DE
Inglés	SPRACHE EN
Francés	SPRACHE FR
Italiano	SPRACHE IT
Holandés	SPRACHE NL
Español	**SPRACHE ES**
Danés	SPRACHE DA
Sueco	SPRACHE SV
Finlandés	SPRACHE FI
Checo	SPRACHE CZ
Polaco	SPRACHE PL
Húngaro	SPRACHE HU
Portugués	SPRACHE PT

[1)] parámetros de usuario

Sistemas de medida lineales

Selección del paso de visualización en los sistemas de medida lineales

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

- Periodo de la señal (P31)
- Modo de contaje (P33)
- Posiciones detrás de la coma (P38)

Ejemplo
Sistema de medida lineal con periodo de señal 20 µm

Paso de visualización deseado	0,000 5 mm
Periodo de la señal (P31)	20
Modo de contaje (P33)	5
Posiciones detrás de la coma (P38)	4

Las tablas en esta página y en la siguiente le ayudan a seleccionar los parámetros.

Ajustes de los parámetros para sistemas lineales de medida HEIDENHAIN de 11 μA_{PP}

Tipo	Periodo señal en µm	Marcas de referencia	Milímetros			Pulgadas		
			Paso visualización en mm	Contaje	Decimales	Paso visualización en pulgadas	Contaje	Decimales
	P 31	P 43		P 33	P 38		P 33	P 38
CT MT xx01	2	una	0,0005 0,0002	5 2	4 4	0,00002 0,00001	2 1	5 5
LIP 401A/401R		-/ una	0,0001	1	4	0,000005	5	6
LF 103/103C LF 401/401C LIF 101/101C LIP 501/501C	4	una / 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	una	0,0005	5	4	0,00002	2	5
LS 303/303C **LS 603/603C**	20	una / 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	una / 1000	0,001	1	3	0,00005	5	5
ST 1201		-						
LB 302/302C LIDA 10x/10xC	40	una / 2000	0,005 0,002	5 2	3 3	0,0002 0,0001	2 1	4 4
LB 301/301C	100	una / 1000	0,005	5	3	0,0002	2	4

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

Debido a la construcción de la máquina (p. ej. flexión, error del cabezal, etc.) puede aparecer un error del eje no lineal. Normalmente un error de este tipo se determina con un sistema de medida comparador (p.ej. VM 101).
Por ejemplo, se puede determinar para el eje X un error de inclinación del husillo 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 64 valores de corrección.
La tabla con los valores de corrección se selecciona con la tecla SPEC FCT y el diálogo "PARAMETROS\CODIGO".

Para determinar los valores de corrección (p.ej. con un VM 101) se selecciona después de la tabla de valores de corrección, la visualización REF

R+/-	Seleccionar visualización REF.

El punto decimal en el lado izquierdo de la visualización indica que los valores visualizados se refieren al punto de referencia. Un punto decimal parpadeando indica que no se han sobrepasado las marcas de referencia.

Introducciones 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 referencia para el eje a corregir:
  aquí se introduce el punto a partir del cual debe corregirse el eje erróneo. Indica la distancia absoluta al punto de referencia.

¡Entre la medición y la introducción del error del eje en la tabla de valores de corrección, no debe modificarse el punto de referencia!

- Distancia entre puntos de corrección:
  La distancia entre puntos de corrección se determina mediante la fórmula: distancia = 2^{x} [µm], introduciéndose en la tabla el valor del exponente x.
  Valor de introducción mínimo: 6 (= 0,064 mm)
  Valor de introducción máximo: 23 (= 8388,608 mm)
  Ejemplo: 900 mm de desplazamiento con 15 puntos de corrección
  ==> 60,000 mm distancia
  siguiente potencia en base dos: 2^{16} = 65,536 mm
  Valor de introducción en la tabla: 16

- 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 tabla de valores de corrección, introducción del error del eje

SPEC FCT	Selección de la función especial.
SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar "Parámetros" si es preciso pulsando varias veces la tecla ↓1 ↓2 .
PARAMETRO	
ENT ↓1/↓2	Seleccionar el diálogo para introducir el código.
CODIGO	
1 0 5 2 9 6 ENT	Introducir el código 10 52 96, confirmar con ENT.
EJE X	
X ENT	Seleccionar el eje a corregir, p.ej. X, confirmar con ENT.
X FUNC. X	
X ENT	Introducir el eje causante del error, p.ej. (error de inclinación del husillo), confirmar con ENT.
• •	
PTO. REF X	
2 7 ENT	Introducir el punto de referencia para el eje erróneo, p.ej. 27 mm, confirmar con ENT.
DIST. PTOS. X	
1 0 ENT	Introducir la distancia entre los puntos de corrección en el eje erróneo, p.ej. 2^{10} µm (corresponde a 1,024 mm), confirmar con ENT
27.000	
ENT 0 • 0 1 ENT	Se visualiza el valor de corrección nº 1. Se introduce el valor de corrección correspondiente, p.ej. 0,01 mm, confirmar con ENT.
• •	

28.024

ENT ↓1/↓2	Introducir todos los demás puntos de corrección. Cuando se pulsa la tecla MENOS, se visualiza en X el número del punto de corrección actual. Selección directa de los puntos de corrección: pulsar la tecla MENOS y simultáneamente el número (de dos posiciones) del punto de corrección deseado.
SPEC FCT o CL	Finalizar la introducción.

Borrar una tabla con valores de corrección

SPEC FCT	Seleccionar la función especial.
SPEC FCT o ↓1/↓2	Seleccionar "Parámetros".

PARAMETRO

ENT ↓1/↓2	Seleccionar el diálogo para introducir el código.

CODIGO

1 0 5 2 9 6 ENT	Introducir el código 10 52 96, confirmar con ENT.

EJE X

Z CL	Seleccionar la tabla que se quiere borrar, p.ej. para el eje Z

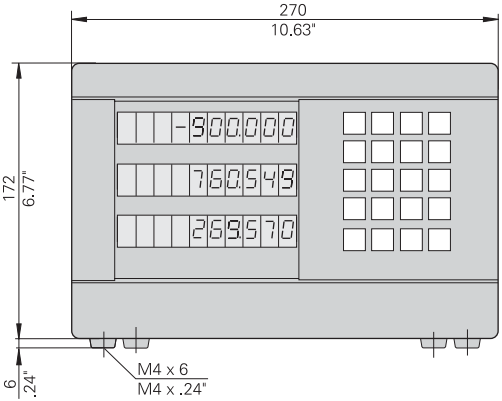
Z BORRADO

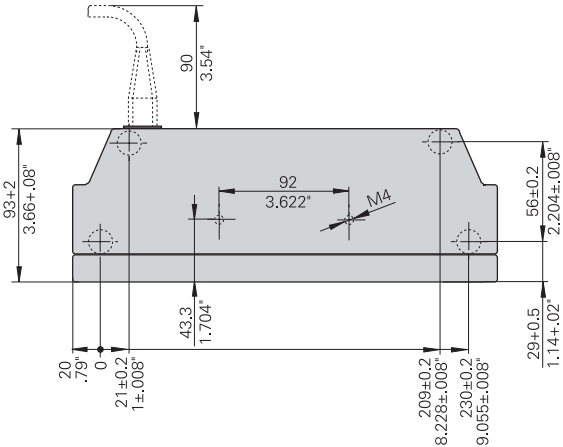
ENT	Confirmar con ENT, o cancelar con CL.
SPEC FCT	Finalizar la introducción.

Versión	ND 710/ND 750 modelo de sobremesa, carcasa de fundición, dimensiones (AN • AL • P) 270 mm • 172 mm • 93 mm
Temperatura funcion.	0° a 45° C
Temperatura almac.	–20° a 70° C
Peso	aprox. 2,3 kg
Humedad relativa	<75% media anual <90% en casos especiales
Tensión de alimentación	100 V~ a 240 V~ (-15% a +10%) 50 Hz a 60 Hz (± 2 Hz)
Consumo de potencia	15 W
Tipo de protección	IP40 según EN 60 529

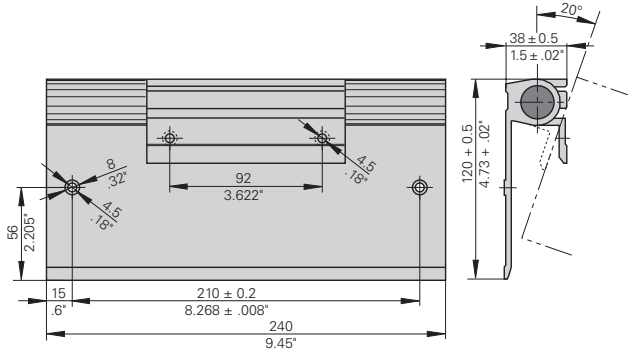
Entradas para sist. de medida	para sistemas de medida con 7 a 16 μA_{PP} periodo de división 2, 4, 10, 20, 40, 100, y 200 µm evaluación de las marcas de referencia codificadas e individuales
Frecuencia de entrada	máx. 100 kHz con una longitud de cable de 30 m
Paso de visualizac.	ajustable (véase "aparatos de medición longitudinales")
Puntos de referen.	2 (contra fallos de red)
Funciones	– corrección del radio de la hta. – visualización del recorrido restante – Funciones para rozar con la hta. – Círculo de taladros/filas de taladros – Factor de escala

Dimensiones 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

☏ **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

ESPAÑA
FARRESA ELECTRONICA S.A.
c/Simon Bolivar, 27 Dpto. 11
48013 Bilbao (Vizcaya), Spain
☏ 944 41 36 49
FAX 944 42 35 40

FARRESA ELECTRONICA S.A.
c/Les Corts, 36-38
08028 Barcelona, Spain
☏ 934 09 24 91
FAX 933 39 51 17

FARRESA ELECTRONICA S.A.
c/Arganda, 10
28005 Madrid, Spain
☏ 915 17 96 87
FAX 914 74 93 06

Portugal
FARRESA ELECTRONICA LDA.
Rua do Outeiro, 1315 1º M
4470 Maia, Portugal
☏ (22) 947 81 40
FAX (22) 947 81 49

Brasil
DIADUR Indústria e Comércio Ltda.
Rua Servia, 329, Santo Amaro
04763-070 – São Paulo – SP, Brasil
☏ (011) 5523 – 6777
FAX (011) 5523 – 1411

341 695-53 · SW246 271-07 · 1 · 12/2001 · F&W · Impreso en Alemania · Reservado el derecho a modificaciones