



**HEIDENHAIN**



**Modo de empleo**

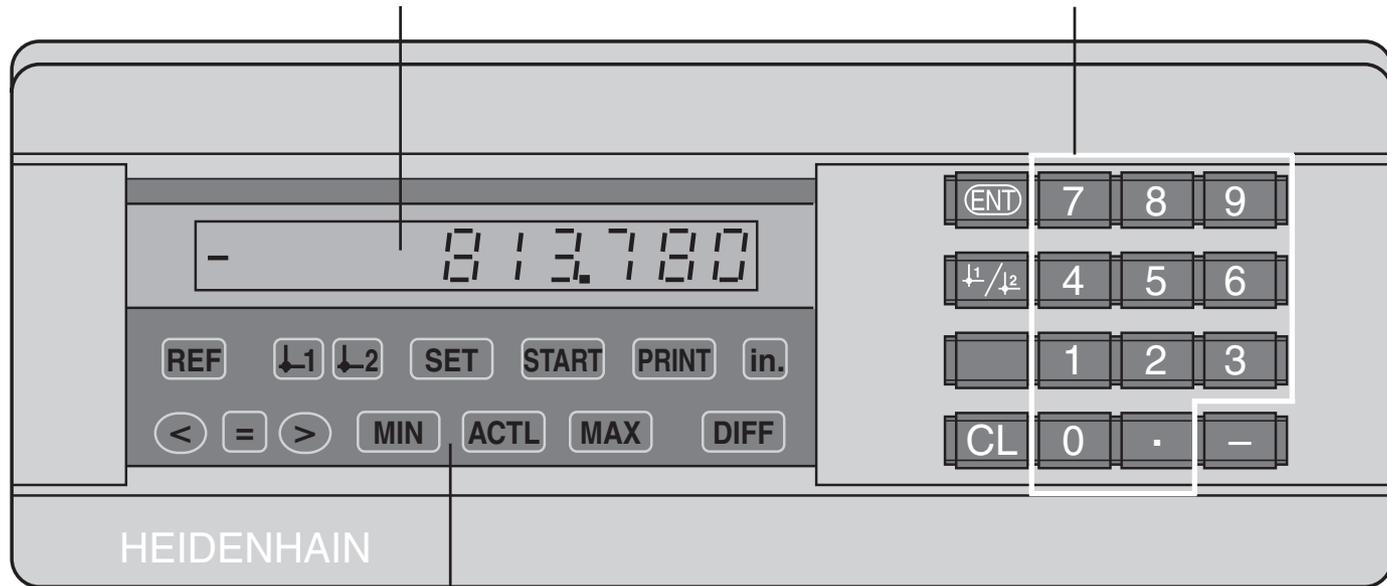
**ND 281**  
**NDP 281**

**Visualizadores de cotas**

**Visualización del valor real y de la introducción**

(LED de 7 segmentos, 9 dígitos con signo)

**Teclado numérico con punto decimal**



Visualización de estados con campos luminosos

Tecla	Función
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijación del punto de ref.</li> <li>• Aceptar el valor de introducción</li> <li>• Fijar visualización al valor de P79 (¡P80!)</li> <li>• Salida de la lista de parámetros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección del punto de referencia</li> <li>• Pasar pág. hacia atrás en la lista de param.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar una serie de medidas</li> <li>• Conmutar visualización en serie de med.</li> <li>• Iniciar emisión valor de medida "PRINT"</li> <li>• Seleccionar parámetros después de la conexión</li> <li>• Pasar pág. hacia delante en lista de parám.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borrar introducción</li> <li>• Puesta a cero de la visualización (¡P80!)</li> <li>• CL + MOD: selección de lista de parám.</li> <li>• CL + un nº: selección de parámetro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecla de signo</li> <li>• Reducir valor del parámetro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto decimal</li> <li>• Ampliar valor del parámetro</li> </ul>

Iluminado	Significado
<b>REF</b>	<p>Si además parpadean los ptos. decimales: La visualización espera a sobrepasar las marcas de ref.</p> <p>Si los ptos. decimales no parpadean: Se han sobrepasado las marcas de ref. El visualizador memoriza los puntos de ref. contra fallos de la red</p> <p><b>Parpadeando:</b> la visualización o el visualiz. espera a que se pulse ENT o CL</p>
<b>in.</b>	Valores de posición en pulgadas (pulg.)
	Punto de referencia seleccionado
<b>PRINT</b>	<b>Parpadeando:</b> Esperar a pulsar ENT para emitir los datos
<b>SET</b>	<b>Parpadeando:</b> Esperar a los valores de introducción
<b>&lt; / = / &gt;</b>	<b>Clasificación:</b> Valor de medición menor al límite inferior de clasificación / dentro de los límites/ mayor al límite superior
<b>MIN / MAX /</b>	<p><b>Serie de medidas:</b> Mínimo / máximo / <b>DIFF / ACTL</b> diferencia máxima (MAX-MIN) / valor de medición actual</p> <p><b>Parpadeando:</b> Confirmar la elección o seleccionar la función</p>
<b>START</b>	<p>Serie de medidas en funcionamiento</p> <p><b>Parpadeando:</b> Esperar la señal de start para la serie de medidas</p>

**Volumen de suministro ND 281**

<b>ND 281</b>	Visualizador de cotas de sobremesa
---------------	------------------------------------

<b>Cable</b>	3 m
--------------	-----

<b>Modo de empleo</b>	ND 281/NDP 281
-----------------------	----------------

<b>Posibilidad de adaptación con superficie adherente</b>	para apilar los ND 281
---	------------------------

**Volumen de suministro NDP 281**

<b>NDP 281</b>	Visualizador de cotas empotrable
----------------	----------------------------------

<b>Conector de red</b>	
------------------------	--

<b>Modo de empleo</b>	ND 281/NDP 281
-----------------------	----------------



Este manual es válido para los visualizadores de cotas ND 281 y NDP 281 a partir del nº de software

**246 181 01**

El número de software se encuentra en una etiqueta en la parte posterior de la carcasa.

## Trabajar con el visualizador de cotas

<b>Sistemas de medición de recorridos y marcas de ref.</b>	<b>6</b>
<b>Conexión, sobrepasar puntos de ref.</b>	<b>7</b>
<b>Fijación del punto de ref.</b>	<b>8</b>
<b>Registro mínimo/máximo en la serie de medidas</b>	<b>9</b>
<b>Clasificador</b>	<b>12</b>
<b>Emisión de valores de medición</b>	<b>13</b>
<b>Parada de la visualización</b>	<b>14</b>
<b>Avisos de error</b>	<b>15</b>

## Puesta en marcha, datos técnicos

<b>Parte posterior de la carcasa</b>	<b>17</b>
<b>Accesorios</b>	<b>17</b>
<b>Colocación y sujeción</b>	<b>18</b>
<b>Conexión a la red</b>	<b>19</b>
<b>Parámetros de funcionamiento</b>	<b>20</b>
Lista de los parámetros de funcionamiento	22
<b>Sistemas lineales de medida</b>	<b>25</b>
<b>Conexión de datos V.24/RS-232-C (X31)</b>	<b>28</b>
<b>Conexión de entradas y salidas EXT (X41)</b>	<b>34</b>
<b>Funcionamiento visualización recorrido restante</b>	<b>39</b>
<b>Datos técnicos</b>	<b>40</b>
Dimensiones	41

## Sistemas de medición de recorridos y marcas de ref.

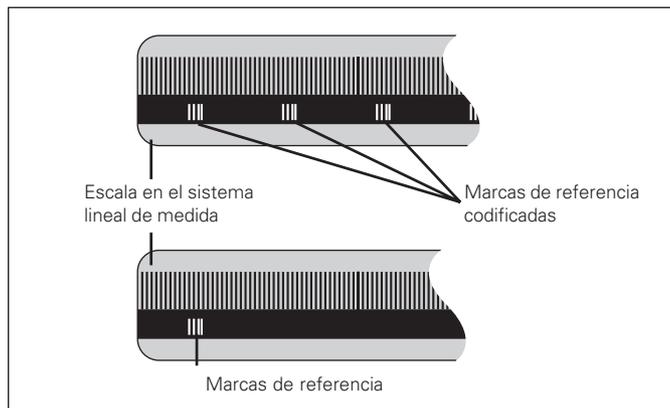
Los visualizadores de cotas ND 281 y NDP 281 están preparados preferentemente para la conexión de **palpadores de medida MT** de HEIDENHAIN. Los palpadores MT tienen **una** marca de referencia.

Otros sistemas lineales de medida fotoeléctricos (véase "Sistemas lineales de medida") pueden tener una o varias marcas de referencia, incluso "codificadas".

En el caso de una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición del palpador y el valor de posición visualizado. Con las marcas de referencia de los sistemas de medida y el proceso automático REF del visualizador, después de la conexión de red, se puede reproducir de nuevo la asignación sin ningún problema.

Al sobrepasar las marcas de referencia, se genera una señal que caracteriza dicha posición de la regla como punto de referencia. Asimismo el visualizador calcula de nuevo la asignación entre la posición del palpador y los valores de visualización determinados por última vez.

Para ello, en los sistemas lineales de medida con marcas de referencia **codificadas**, sólo se necesita un desplazamiento máximo de 20 mm.

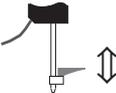


Marcas de referencia en sistemas lineales de medida

## Conexión, sobrepasar puntos de referencia

	<b>Conectar el visualizador.</b> (interruptor en la parte posterior). <ul style="list-style-type: none"><li>• Se visualiza  <sup>1)</sup>.</li><li>• Parpadea REF.</li></ul>
ENT . . . CL	

	<b>Conectar la evaluación de las marcas de ref.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• La visualización indica el valor de posición asignado por última vez a la posición de la marca de ref.</li><li>• Se ilumina REF</li><li>• El punto decimal parpadea.</li></ul>
5 , 6 9 7	

	<b>Sobrepasar punto de ref.</b> Desplazar hasta que el visualizador cuente y no parpadee el punto decimal. El visualizador está preparado.
---	--

Para funciones de automatización se puede seleccionar el sobrepaso de las marcas de referencia y la visualización ENT ... CL mediante el parámetro P82.

## Funcionamiento REF

Una vez sobrepasadas las marcas de referencia, el visualizador se encuentra en el funcionamiento REF: es decir, memoriza la última asignación determinada entre la posición del palpador y el valor visualizado.

1) Si **no** se desea sobrepasar las marcas de referencia, pulsar la tecla CL. De esta forma, en el caso de una interrupción de tensión, se pierde la asignación entre la posición del palpador y el valor visualizado

## Fijación del punto de referencia

En la fijación del punto de referencia a una posición conocida, se le asigna el valor de visualización correspondiente. En los visualizadores de la serie ND 200 se pueden determinar dos puntos de referencia independientes entre sí.

El punto de referencia se puede fijar mediante

- introducción de un valor numérico o
- aceptación de un valor de un parámetro de funcionamiento (véase P79, P80) o
- una señal externa



**Seleccionar el punto de ref. 1 ó 2**

5

**Introducir un valor numérico**, p.ej. 5.

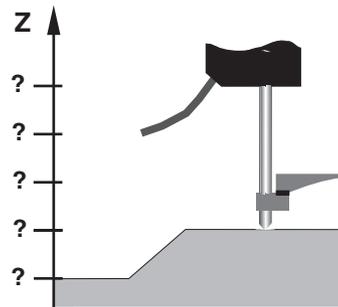
5



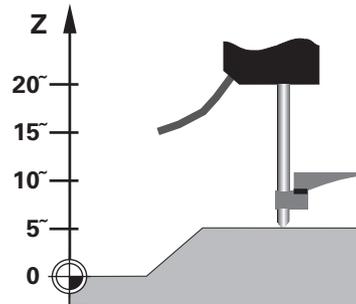
**Aceptar el valor número** introducido.

Se puede conmutar libremente entre los dos puntos de referencia. El punto de referencia 2 se puede emplear, p.ej. para trabajar con cotas incrementales.

Si se conecta de nuevo al punto de referencia 1, el visualizador muestra de nuevo la posición real del MT.



Sin fijación del punto de referencia: asignación desconocida de la posición y el valor de medida



Asignación de posic. y valores de medida después de fijar el pto. de ref.

## Registro de mínimos/máximos en una serie de medidas

Después de iniciar una serie de medidas el visualizador acepta el primer valor de medida en la memoria para los valores mínimos y máximos. El visualizador compara cada 0,55 ms el valor de medida actual y el contenido de la memoria: se memoriza un nuevo valor de medida cuando éste es mayor al valor memorizado máximo o menor al valor memorizado mínimo. Simultáneamente el visualizador calcula y memoriza la diferencia DIFF de los valores MIN y MAX actuales.

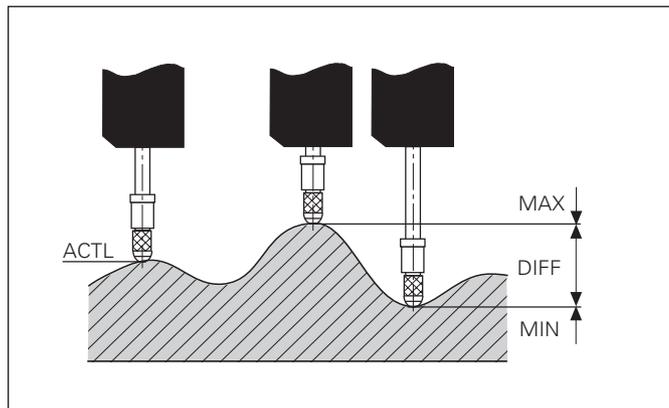
Visual.	Significado
MIN	valor mínimo de la serie de medidas
MAX	valor máximo de la serie de medidas
DIFF	diferencia MAX - MIN
ACTL	valor de medida

### Inicio de una serie de medidas y elección de la visualización

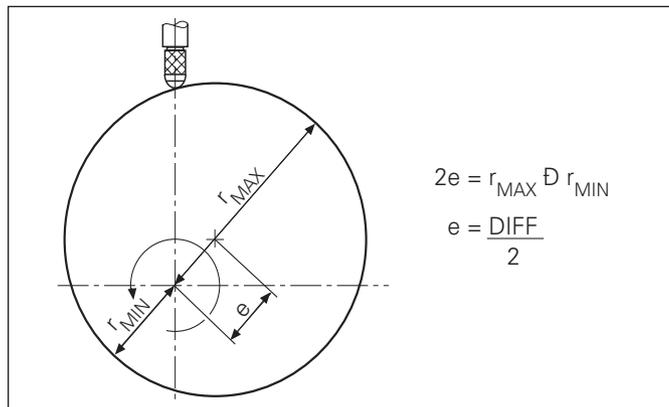
Se pueden elegir de forma selectiva si se desea iniciar la serie de medidas mediante la tecla MOD y seleccionando la visualización deseada, tal como se describe en las siguientes páginas, o bien mediante

**las entradas de conexión en el conector Sub-D EXT** (véase el conector X41).

Al iniciar una serie de medidas se resetea la memoria interna MIN/MAX/DIFF.

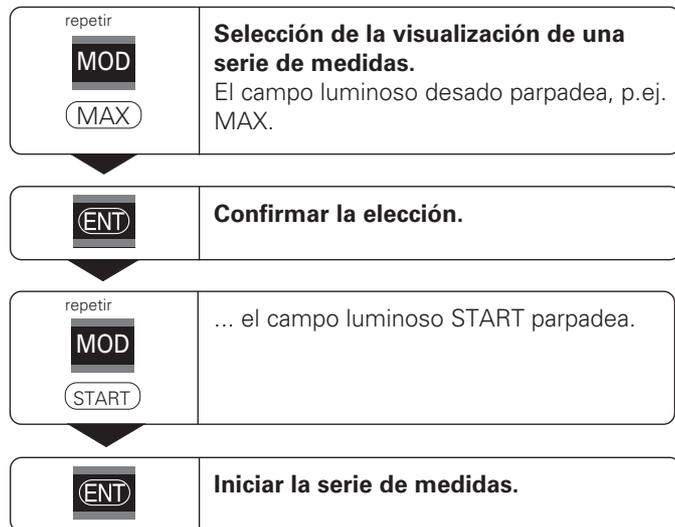


Serie de medidas: MIN, MAX y DIFF en una superficie irregular



Ejemplo: Serie de medidas para determinar la excentricidad e

## Iniciar una serie de medidas



### Preselección de campos luminosos

Se inicia la serie de medidas con la tecla MOD y se selecciona la visualización mediante los campos luminosos.

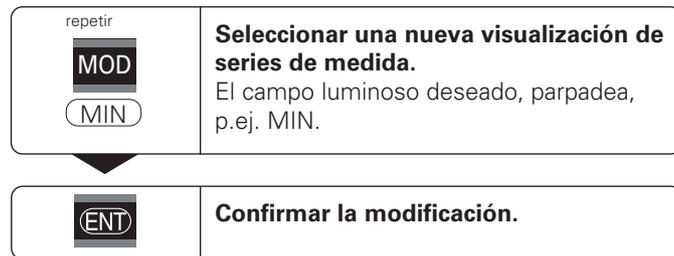
Con el parámetro de funcionamiento **P86** se determina que campo luminoso se visualiza después de pulsar la tecla MOD

## Conmutación de visualización entre MIN, MAX, DIFF y ACTL



¡Cuando está activada la conexión de entrada para el control externo de la serie de medidas (Pin 6 en la conexión Sub-D EXT), **no** se puede conmutar la visualización, tal como se describe aquí!

Alternativamente, también se puede seleccionar la visualización mediante el parámetro P21 (véase "Parámetros de funcionamiento").



La visualización indica ahora el valor mínimo registrado de la serie de medidas.

## Iniciar de nuevo una serie de medidas

<p>repetir</p>  	<p><b>Seleccionar el campo luminiso START.</b> El campo START parpadea.</p>
---	---

	<p><b>Iniciar una nueva serie de medidas.</b></p>
---	---

## Finalizar una serie de medidas

<p>repetir</p> 	<p><b>Seleccionar el campo luminoso actual (MIN, ACTL, MAX, DIFF) .</b> El último campo iluminado, parpadea.</p>
--	--

	<p><b>Finalizar la serie de medidas</b></p>
---	---

## Clasificador

En el clasificador el visualizador compara el valor visualizado con un "Límite de clasificación" superior o inferior. El funcionamiento del clasificador se conecta y desconecta mediante el parámetro de funcionamiento **P17**.

### Introducción de límites del clasificador

Los límites del clasificador se introducen en los parámetros **P18** y **P19** (véase "Parámetros de funcionamiento").

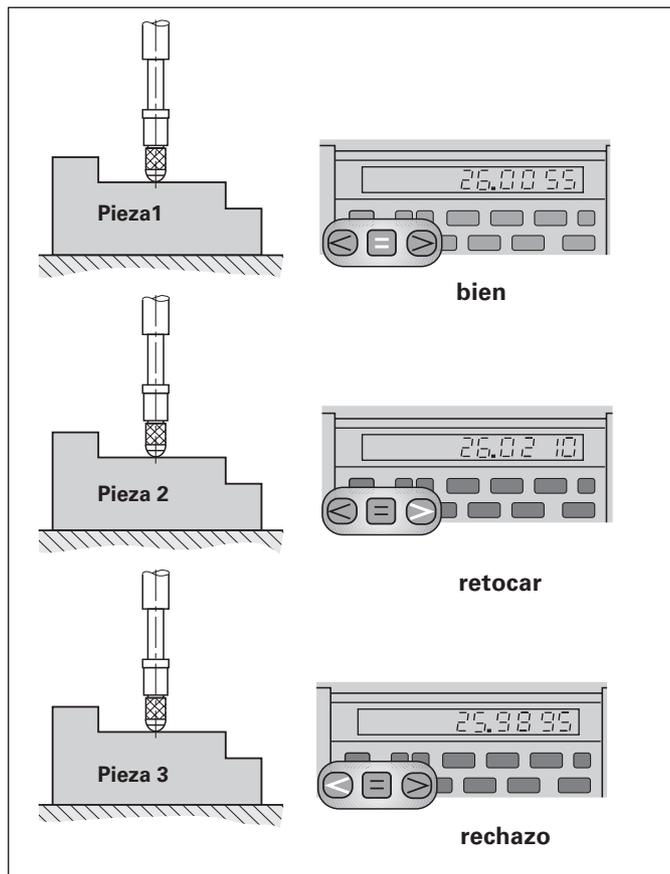
### Señales de clasificación

Los campos luminosos y las salidas de conexión en la conexión Sub-D EXT (véase X41) clasifican el valor de la visualización.

Visualiz.	Significado
=	El valor está dentro de los límites de clasificación
<	El valor es menor al límite de clasificación inferior
>	El valor es mayor al límite de clasificación superior

### Parámetros de funcionamiento para el clasificador

P17	CLSS	CONEXION/DESCONEXION del clasificador
P18	CLSS	Límite de clasificación inferior
P19	CLSS	Límite de clasificación superior



Ejemplo: Límite de clasificación superior = 26,02 mm  
Límite de clasificación inferior = 26,00 mm

## Emisión de valores de medida

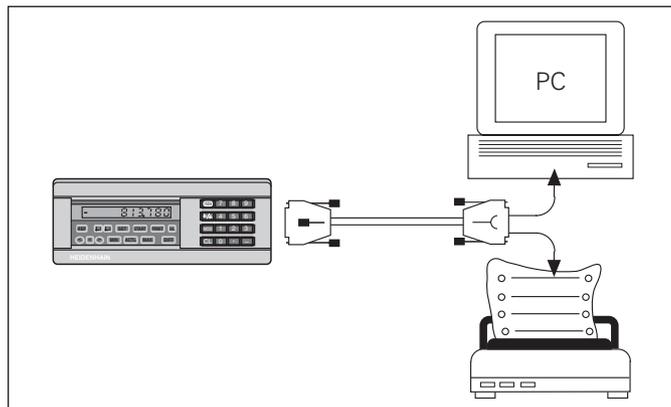


En el capítulo “Conexión de datos V.24/RS-232-C (X31)”, encontrará más información técnica sobre la conexión de datos V.24/RS-232-C (X31), e información sobre el formato de datos etc.

A través de la conexión V.24/RS-232-C (X31) se pueden emitir valores de medida, p.ej. a una impresora o a un PC.

Para iniciar la emisión del valor de medida existen tres posibilidades:

- Pulsar la tecla MOD hasta que parpadee la casilla PRINT e iniciar la emisión del valor de medida con la tecla ENT  
**o bien**
- Introducir el comando STX (Ctrl B) a través de la entrada RXD para la conexión V.24/RS-232-C (X31).  
**o bien**
- Introducir una señal para la emisión del valor de medida (impulso o contacto) al conector Sub-D EXT (X41).



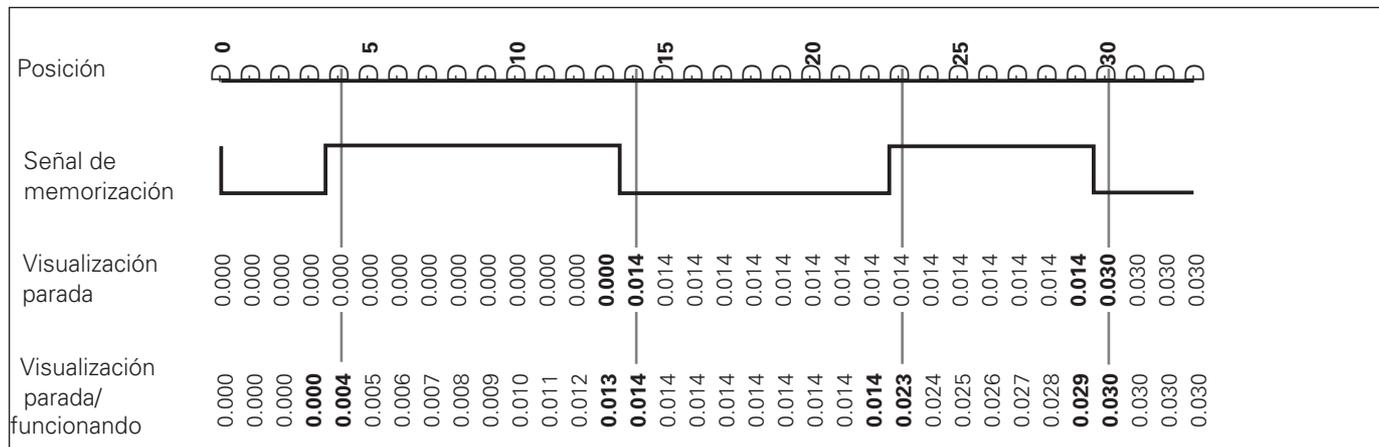
Se puede conectar una impresora o un PC a la conexión de datos V.24/RS-232-C (X31)

## Parada de la visualización

La visualización puede detenerse con el comando de memorización tanto tiempo como se desee. Sin embargo sigue funcionando el contador interno.

El parámetro P23 determina el modo de funcionamiento "Parada de la visualización" y permite tres posibilidades:

- **Visualización en funcionamiento**, sin parada de la visualiz.
  - el valor de visualiz. corresponde al valor de medida actual.
- **Parada / Mantener** : La señal para la salida de datos actualiza , detiene la visualización y la emite. La visualización queda parada hasta la próxima señal de salida de datos.
- **Parada / Simultánea** – Durante la señal para la salida de datos, se detiene la visualización y se emite. Después de dicha señal, sigue el conteo de la visualización.



## Avisos de error

Visualiz.	Efecto/causa
ERROR 01	Ultimo valor de medida no emitido <sup>1)</sup>
ERROR 02	Aparato externo no conectado, sin DSR (¡sólo aparece una vez!) <sup>1)</sup>
ERROR 03	Conexión de datos: error de paridad o formato de transmisión erróneo <sup>1)</sup>
ERROR 10	Valor de introducción erróneo
ERROR 11	Sobrepaso mediante fijación externa (P79 demasiado grande)
ERROR 13	Sobrepaso límite de conexión 1
ERROR 14	Sobrepaso límite de conexión 2
ERROR 15	Sobrepaso límite inferior de clasificación
ERROR 16	Sobrepaso límite superior de clasificación
ERROR 50	Señal del sistema de medida muy pequeña (p.ej. sistema de medida con suciedad) <sup>1)</sup>
ERROR 51	Frecuencia para entrada del sistema de medida muy elevada (p.ej. velocidad de desplaz. muy elevada) <sup>1)</sup>
ERROR 53	Sobrepaso interno del contador <sup>1)</sup>
ERROR 55	Error al sobrepasar las marcas de ref. <sup>1)</sup>

1) Estos errores son importantes para el aparato conectado. La señal de error (Pin 19) en el conector Sub-D EXT está activada.

Visualiz.	Efecto/causa
ERROR 80	Si se repite este error, avisar al servicio técnico de HEIDENHAIN
ERROR 83	
ERROR 84	
ERROR 86	
ERROR 94	Valores de corrección de offset para señales de sistemas de medida borrados: ¡Informar al servicio postventa!
ERROR 99	Comprobar los parámetros de funcionamiento.

### Otros errores

Cuando **se iluminan todos los ptos. decimales**, el valor de medida es demasiado grande o demasiado pequeño:

- Fijar un punto de referencia nuevo.  
o
- Volver hacia atrás

Cuando **se iluminan todas las señales de clasificación**, el límite de clasificación superior es menor al límite inferior.

- Modificar los parámetros de funcionamiento P18 y/o P19.

### Borrar avisos de error

Una vez eliminada la causa del error:

- Borrar el aviso de error con la tecla CL.

**Borrar aviso de error ERROR 80, 83, 84, 86.  
¡Cambiar el aparato!**



## Parte posterior de la carcasa



¡Los conectores X1, X31 y X41 cumplen la norma de "separación de red" según EN 50 178!

### Entrada X1 para sistemas de medida

Conector base HEIDENHAIN de 9 polos

Señales de entrada  $\sim$   $7 \mu\text{A}_{\text{pp}}$  a  $16 \mu\text{A}_{\text{pp}}$

Longitud máxima del cable de conexión 30 m

Frecuencia de entrada máxima 100 kHz

### Conexión de datos V.24/RS-232-C (X31)

Conector Sub-D de 25 polos (hembra)

### Conexión de entradas y salidas EXT (X41)

Conector Sub-D de 25 polos (macho)

## Accesorios

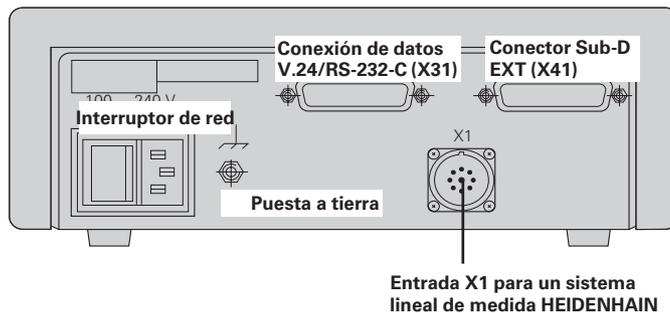
### Conectores

**Conector** (hembra) 25polos para conector Sub-D X41  
Nº id. 249 154 ZY

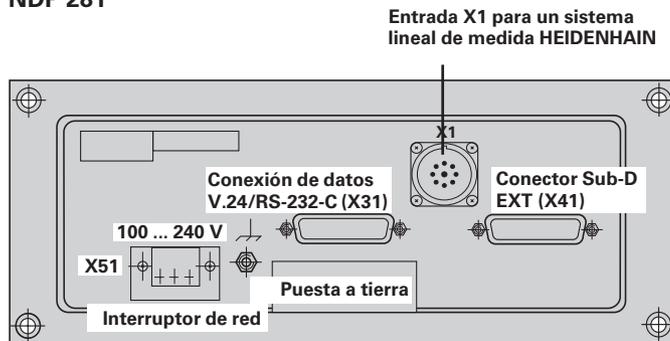
**Conector** (macho) 25polos para conector Sub-D X31  
Nº id. 245 739 ZY

**Cable para transmisión de datos completo** 3 m, 25polos para conector Sub-D X31, nº id. 274 545 01

## ND 281



## NDP 281

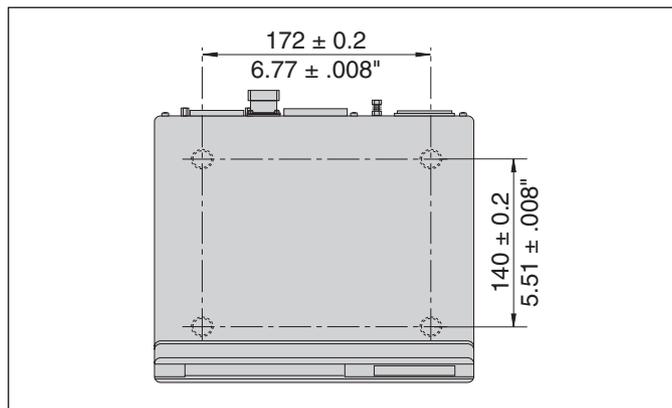


## Colocación y sujeción

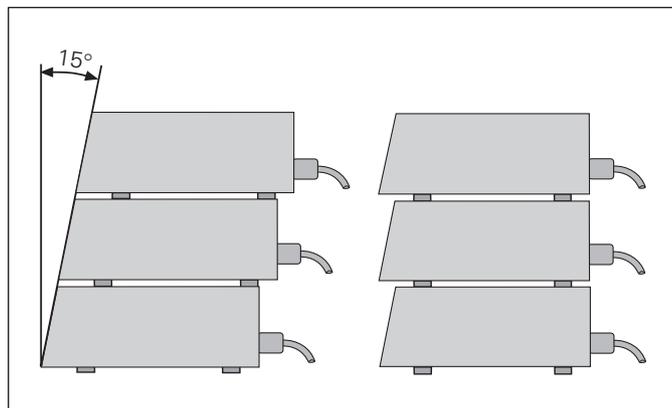
El **ND 281** se puede fijar con tornillos M4 a una plataforma (véase la figura de la derecha) .

El **NDP 281** es un aparato empotrable (véase “Dimensiones”).

Los visualizadores de cotas ND 281 también se pueden colocar apilados. Las bases para pegar (incluidas en el suministro) impiden que los visualizadores apilados resbalen.



Posiciones de los taladros para fijar el ND



Alternativas para apilar los visualizadores

## Conexión a la red



### ¡Peligro de descarga!

- ¡Antes de abrir el aparato, desconectarlo!
- ¡Conectar el cable de protección!
- ¡El cable de protección no debe estar interrumpido!



### ¡Peligro para componentes internos!

- ¡Únicamente introducir o extraer los conectores con el aparato desconectado!
- ¡Usar sólo fusibles originales de repuesto!



- ¡Para aumentar la seguridad del operario, se conecta la toma a tierra de la parte posterior de la carcasa con el punto común de tierra de la máquina! (Sección transversal mínima 6 mm<sup>2</sup>)

**Margen de tensión:** 100 V~ a 240 V~

No se precisa interruptor de red.

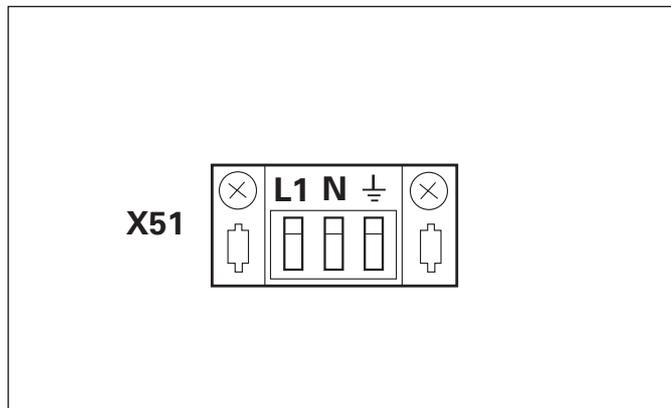
**Sección transversal mín. del cable de la red:** 0,75 mm<sup>2</sup>

### ND 281

Con el visualizador de cotas ND 281 se suministra un conector hembra Euro para el cable de red (incluido en el suministro) en la parte posterior de la carcasa.

### NDP 281

El NDP 281 tiene un conector (X51) en la parte posterior para la conexión a la red (véase figura de la derecha). ¡Tengase en cuenta la polaridad correcta de la conexión!



**NDP 281:** Conector para el cable de la red

## Parámetros de funcionamiento

Con los parámetros de funcionamiento se determina el comportamiento del visualizador y como se evalúan las señales del sistema de medida.

Los parámetros de funcionamiento se denominan con

- la letra P,
- el número del parámetro de dos posiciones,
- una abreviatura

**Ejemplo:** P01 INCH

¡El ajuste de los **parámetros de funcionamiento standard** está en la lista de parámetros! (véase lista).

Los parámetros se dividen en “Parámetros de usuario” y “Parámetros de funcionamiento protegidos”, a los que se accede sólo con un código.

### Parámetros de usuario

Los parámetros de usuario son parámetros de funcionamiento que se pueden modificar **sin** introducir el código:

P00 a P30, P50, P51, P79, P86

En la lista de los parámetros de funcionamiento encontrará el significado de los parámetros de usuario (véase lista).

## Llamada a los parámetros de usuario ...

### ... después de conectar el visualizador

Mientras se visualice ENT ... CL 	Visualizar el primer parámetro de usuario
--	---

### ... durante el funcionamiento

Simultáneamente:  	Visualizar el primer parámetro de usuario
---	---

## Selección directa de parámetros de funcionamiento

Simultáneamente:  	Pulsar la tecla CL e introducir simultáneamente la primera cifra del número de parámetro, p.ej. 1.
---	--

	Introducir la segunda cifra del número de parámetro, p.ej. 9. En la visualización aparece el parámetro de usuario seleccionado.
---	--

## Código para modificar los parámetros de funcionamiento protegidos

Antes de modificar los parámetros de funcionamiento protegidos hay que introducir el **código 95148** :

- Seleccionar el parámetro de usuario *POO CODE*.
- Introducir el código 95 148.
- Confirmar con la tecla ENT.

El visualizador de cotas indica ahora el parámetro P30. "Pasando página" en la lista de parámetros se puede, introduciendo el código, visualizar y si es preciso modificar cada parámetro de funcionamiento, incluidos los parámetros de usuario.



Una vez introducido el código, se puede acceder a los parámetros protegidos mientras no se desconecte el visualizador de cotas.

## Funciones para modificar los parámetros de funcionamiento

Función	Tecla
Pasar página hacia delante en la lista de parámetros	
Pasar página hacia atrás en la lista de parámetros	
Reducir el valor del parámetro	
Ampliar el valor del parámetro	
Corregir la introducción y visualizar la denominación del parámetro	
Confirmar modificación/el valor numérico Salir de la lista de parámetros de funcionamiento	

El visualizador memoriza un parámetro modificado cuando

- se sale de la lista
- o bien
- después de pasar página hacia delante o hacia atrás

## Lista de parámetros de funcionamiento

Parámetros	Función / Ajustes
P00 CODE	Introducir el <b>código 95 148</b> para modificar los parámetros de funcionamiento
P01 INCH	<b>Sistema métrico</b> Visualización en milímetros OFF Visualización en pulgadas ON
P17 CLSS (en inglés classification)	<b>Clasificación</b> Clasificación ON CLSS, ON Clasificación OFF CLSS, OFF
P18 CLSS	<b>Límite inferior</b> en la clasificación
P19 CLSS	<b>Límite superior</b> en la clasificación
P21 STOP (en ingl.. storage)	<b>Visualización en una serie de medidas</b> (MIN) (MAX) (ACTL) (DIFF) OFF
P23 DISP (ingl. display)	<b>Parada de la visualiz. durante una emisión</b> <b>Visualización</b> , sin parada; El valor visualizado corresponde al valor de medida actual (en inglés. <b>actual</b> ) ACTL <b>Visualización parada</b> ; parada hasta la próxima emisión del valor (en inglés <b>hold</b> ) HOLD <b>Visualización parada/en funcionam.</b> ; parada mientras existe impulso/contacto para emitir el valor STOP

Parámetro	Función/ Ajustes
P30 DIR (ingl. direction)	<b>Dirección de conteaje</b> Contaje positivo con un desplazamiento positivo (en inglés. <b>positive</b> ) POS Contaje negativo con un desplazamiento positivo (ingl. <b>negative</b> ) NEG
P32 SUBD (ingl. subdivision)	<b>Subdivisión de las señales del sist. de medida</b> 400 / 320 / 256 / 200 / 160 / 128 / 100 80 / 50 / 40 / <b>20</b> / 10 / 8 / 5 / 4 / 2 / 1 0,8 / 0,5 / 0,4 / 0,2 / 0,1
P33 STEP	<b>Modo de conteaje</b> 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 1 0 - 2 - 4 - 6 - 8 2 0 - 5 5
P38 DEC (ingl. decimal point)	<b>Posiciones detrás de la coma</b> 1 / 2 / 3 / <b>4</b> / 5 / 6 (hasta 8 en la visualización en pulgadas)

Parámetro	Función/Ajustes
P41 COMP (ingl. <i>compensation</i> ) Ajuste básico: 0	<b>Compensación lineal del error</b> - 99 999,9 < P41 < + 99 999,9 [µm/m]
<b>Ejemplo: Calcular el valor de introducción para P41</b>	
Logitud visualizada ..... $L_a = 620,000$ mm	
Longitud real (calculada p.ej. con el sistema de comparación VM 101 de HEIDENHAIN) ..... $L_t = 619,876$ mm	
Diferencia de longitudes ..... $\Delta L = L_t - L_a = -124$ µm	
Factor de corrección k (= P41): $k = \Delta L / L_a = -124 \text{ µm} / 0,62 \text{ m} \dots\dots\dots k = -200$ [µm/m]	
P43 REF	<b>Marcas de referencia</b>
	Una marca de referencia <i>SINGLE</i>
	Codificadas con 500 • SP (SP: periodo de la señal) <i>500</i>
	Codificadas 1000 • SP (p.ej. para LS ...C de HDH) <i>1000</i>
	Codificadas con 2000 • SP <i>2000</i>
	Codificadas con 5000 • SP <i>5000</i>
P44 REF	<b>Evaluación de las marcas de ref.</b>
	Evaluac. de las marcas de ref. <i>REF ON</i>
	Sin evaluación de las marcas de ref. <i>REF OFF</i>

Parámetro	Función / Ajustes
P45 ENCD	<b>Supervisión del sist. de medida</b> (ingl. <i>encoder</i> ) Sin supervisión <i>ALAR. OFF</i>
	Suciedad (ingl. <i>contamination</i> ) <i>ALAR. C</i>
	Frecuencia (ingl. <i>frequency</i> ) <i>ALAR. F</i>
	Suciedad y frecuencia <i>ALAR. CF</i>
P50 U24	<b>Velocidad en baudios</b> <i>BAUD</i> 110 / 150 / 300 / 600 1200 / 2 400 / 4 800 / <b>9 600</b> Baud
P51 U24	<b>Líneas vacías adicionales en la emisión de datos</b> (ingl. <i>linefeed</i> ) <i>LINEFD.</i> $0 \leq P51 \leq 99$ Ajuste básico: <b>1</b>
P62 A1	<b>Límite de conexión 1</b>
P63 A2	<b>Límite de conexión 2</b>
P79 PRSt (ingl. <i>preset</i> )	<b>Valor para el punto de referencia</b> Introducir el valor numérico para fijar el punto de referencia mediante la conexión de entradas o con la tecla ENT

Parámetro	Función / Ajustes
P80 SET	<b>Fijar la visualización</b> Sin puesta a 0/fijar con CL/ENT SET OFF
	Puesta a cero CL (ingl. <b>set zero</b> ), sin fijar con ENT SET ZERO
	Puesta a cero con CI y fijar con ENT al valor de P79 (ingl. <b>preset</b> ) PRESET
P82 NESG (ingl. <b>message</b> )	<b>Aviso después de conexión</b> ENT ... CL Aviso NESG ON
	Ningún aviso NESG OFF
P85 REF	<b>REF externa</b> REF mediante conector Sub-D EXT. ENT ON
	Sin REF mediante conector Sub-D EXT ENT OFF
P86 MOD (ingl. <b>mode</b> )	<b>Primer campo luminoso después de pulsar MOD</b> <input type="radio"/> START <input type="radio"/> PRINT <input type="radio"/> MIN <input type="radio"/> ACTL <input type="radio"/> MAX <input type="radio"/> DIFF

## Sistemas lineales de medida

### Paso de visualización en sistemas lineales de medida

El paso de visualización depende del **periodo de la señal** del sistema de medida y de la **subdivisión** de las señales de dicho sistema de medida.

Si se desea un paso de visualización determinado deben ajustarse los siguientes parámetros de funcionamiento

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

#### Ejemplo

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

Paso de visualización deseado 0,000 5 mm

Subdivisión (P32) 20

Modo de contaje (P33) 5

Posiciones detrás de la coma (P38) 4

Las tablas de esta página y de las siguientes le ayudarán a seleccionar los parámetros.

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

Paso de visualiz.		Periodo de la señal [ $\mu\text{m}$ ]								
		2	4	10	20	40	100	200	12	800
[mm]	[inch]	P32: Subdivisión								
0,000 005	0,000 000 2	400	-	-	-	-	-	-	-	-
0,000 01	0,000 000 5	200	-	-	-	-	-	-	-	-
0,000 02	0,000 001	100	-	-	-	-	-	-	-	-
0,000 05	0,000 002	40	80	-	-	-	-	-	-	-
0,000 1	0,000 005	20	40	100	200	-	-	-	-	-
0,000 2	0,000 01	10	20	50	100	-	-	-	-	-
0,000 5	0,000 02	4	8	<b>20</b>	40	80	-	-	-	-
0,001	0,000 05	2	4	10	20	40	100	-	-	-
0,002	0,000 1	1	2	5	10	20	50	100	-	-
0,005	0,000 2	0,4	0,8	2	4	8	20	40	-	-
0,01	0,000 5	0,2	0,4	1	2	4	10	20	-	-
0,02	0,001	-	-	0,5	1	2	5	10	-	-
0,05	0,002	-	-	0,2	0,4	0,8	2	4	256	-
0,1	0,005	-	-	0,1	0,2	0,4	1	2	128	-
0,2	0,01	-	-	-	-	-	-	-	64	-

## Ajustes de parámetros para sistemas lineales de medida HEIDENHAIN

Tipo	Periodo señal [μm]	Marcas ref. P43	Milímetros				Pulgadas			
			Paso vis. [mm]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38	Paso visual. [pulg.]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. 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
			0,000 05	40	5	5	0,000 002	40	2	6
			0,000 02	100	2	5	0,000 001	100	1	6
			0,000 01	200	1	5	0,000 000 5	200	5	7
			0,000 005	400	5	6	0,000 000 2	400	2	7
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
			0,000 1	40	1	4	0,000 005	40	5	6
			0,000 05	80	5	5	0,000 002	80	2	6
			0,000 02	200	2	5	0,000 001	200	1	6
			0,000 01	400	1	5	0,000 000 5	400	5	7
			LIF 101 R LIF 101 C LF 401 LF 401 C	4	una	0,001	4	1	3	0,000 05
5 000	0,000 5	8			5	4	0,000 02	8	2	5
una	0,000 2	20			2	4	0,000 01	20	1	5
5 000	0,000 1	40			1	4	0,000 005	40	5	6
MT xx LID xxx LID xxxC LS 103/103C LS 405/405C ULS xxx/10	10	una	0,001	10	1	3	0,000 05	10	5	5
		una	0,000 5	20	5	4	0,000 02	20	2	5
		2 000	0,000 2	50	2	4	0,000 01	50	1	5
		una/1 000	0,000 1	100	1	4	0,000 005	100	5	6
		una/1 000 una								

## Ajuste de parámetros para sistemas lineales de medida HEIDENHAIN (continuación)

Tipo	Periodo señal [µm]	Marcas de ref. P43	Milímetros				Pulgadas			
			Paso visual. [mm]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38	Paso visual. [pulg.]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38
LS 106	20	una	0,01	2	1	2	0,000 5	2	5	4
LS 106C		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 406C		1 000	0,001	20	1	3	0,000 05	20	5	5
LS 706		una	0,000 5	40	5	4	0,000 02	40	2	5
LS 706C		1 000								
ULS/20		una								
LIDA 10	40	una	0,002	20	2	3	0,000 1	20	1	4
LB 302		2 000	0,001	40	1	3	0,000 05	40	5	5
			0,000 5	80	5	4	0,000 02	80	2	5
LIDA 2xx	100	una	0,01	10	1	2	0,000 5	10	5	4
LB 3xx			0,005	20	5	3	0,000 2	20	2	4
LB 3xx C		1 000	0,002	50	2	3	0,000 1	50	1	4
			0,001	100	1	3	0,000 05	100	5	5
LIM 102	12 800	una	0,1	128	1	1	0,005	128	5	3
			0,05	256	5	2	0,002	256	2	3

### Ejemplo

Sistema de medida: MT 101  
 Paso de visualización deseado: 0,001 mm (1 µm)

Ajuste de parámetros:  
 P01 = mm  
 P43 = una  
 P32 = 10  
 P33 = 1  
 P38 = 3

## Conexión de datos V.24/RS-232-C (X31)

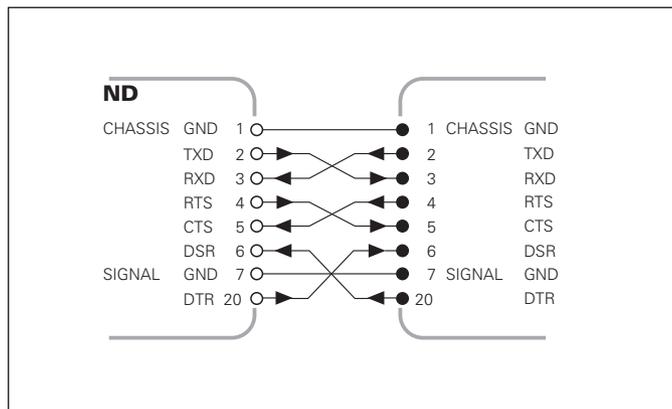
Mediante la conexión de datos V.24/RS-232-C (X31) del visualizador de cotas se pueden emitir valores de medida en formato ASCII, p.ej. para una impresora o PC.

### Cable de conexión

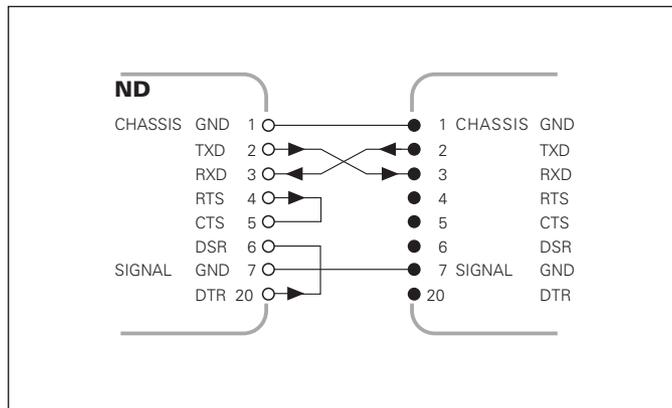
El cable de conexión puede realizarse de forma completa (figura de arriba) o de forma sencilla (figura de abajo).

El cable con conexionado completo se puede pedir a HEIDENHAIN (nº id. 274 545 ..). Además en este cable el pin 6 y el pin 8 están unidos por un puente.

**Máxima longitud del cable:** 20 m



Cableado completo



Cableado simple

## Distribución de pines V.24/RS-232-C (X31)

Pin	Señal	Significado
1	CHASSIS GND	Masa de la carcasa
2	TXD	Datos de emisión
3	RXD	Datos de recepción
4	RTS	Solicitud de emisión
5	CTS	Preparado para la emisión
6	DSR	Emisor preparado
7	SIGN. GND	Toma a tierra
8 a 19	-	sin conexión
20	DTR	Receptor preparado
21 bis 25	-	sin conexión

## Nivel para TXD y RXD

Nivel lógico	Nivel de tensión
activo	- 3 V a - 15 V
inactivo	+ 3 V a +15 V

## Nivel para RTS, CTS, DSR y DTR

Nivel lógico	Nivel de tensión
activo	+ 3 V a + 15 V
inactivo	- 3 V a - 15 V

## Formato de datos y signos de comandos

**Formato de datos** 1 bit de start  
 7 bits de datos  
 Bit de paridad (paridad par)  
 2 bits de stop

**Signos comandos** Llamada al valor de medida: STX (Ctrl B)  
 Interrupción DC3 (Ctrl S)  
 Continuación DC1 (Ctrl Q)  
 Cuestionar avisos de error: ENQ (Ctrl E)

### Ejemplo: Secuencia en la emisión de valores de medida

Valor de medida = - 5.23 mm

El valor de medida está dentro de los límites de clasificación ( = ) y es valor actual ( A ) de una serie de medidas.

### Emisión del valor de medida

- 5 . 2 3 | | = | A | < C R > | < L F >

- ① Signo
- ② Valor numérico con punto decimal (en total 10 signos, los ceros de delante se emiten como signos vacíos.)
- ③ Signo vacío
- ④ Unidad métrica:  
Signos vacíos = mm; " = pulgadas; ? = fallo
- ⑤ Estado de clasificación (<, >, =; ? cuando P18 > P19)  
● signo vacío
- ⑥ Serie de medidas (S = MIN; A = ACTL; G = MAX; D = DIFF)  
● signo vacío
- ⑦ CR (*carriage return* = retorno de carro)
- ⑧ LF (*line feed* = avance de líneas)

## Parámetros de funcionamiento para la emisión de valores

Parámetro	Función
P50 U24	Velocidad en baudios
P51 U24	Número de líneas vacías adicionales en la emisión del valor de medida

### Parada de la visualización en la emisión de valores

El funcionamiento de la señal para la emisión del valor de medida se determina en el parámetro P23.

### Parada de la visualización en la emisión de valores P23

**Visualización en funcionamiento**, sin parada de la visualiz.:

El valor visualizado corresponde al valor actual ACTL

**Visualización parada:** La visualización se para (congela) y se actualiza en cada señal para la emisión

HOLD

**Visualización parada/en funcionamiento:** Visualización parada, mientras exista la señal de emisión

STOP

### **Emisión del valor de medida mediante la función PRINT**

- Pulsar repetidas veces la tecla MOD, hasta que se ilumine el campo PRINT.
- Iniciar la emisión del valor de medida con la tecla ENT.

### **Duración de la transmisión del valor de medida**

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot n^\circ \text{ de líneas vacías})}{\text{velocidad en baudios}} \text{ [s]}$$

### **Preselección del campo luminoso**

Con el parámetro **P86** se determina que campo luminoso se visualiza primero después de pulsar la tecla MOD.

### Emisión del valor de medida después de la señal "contacto" o "impulso" en la entrada

Para iniciar la emisión del valor de medida a través de la conexión EXT (X41) existen dos posibilidades:

- Poner a 0 V la entrada "contacto" (Pin 23 en X41) p.ej. mediante un interruptor sencillo (normalmente abierto) **o bien**
- Poner la entrada "impulso" (Pin 22 en X41) a 0 V, p.ej. controlado con un integrado TTL (p.ej. SN74LSxx).

### Tiempos característicos en la emisión del valor de medida

Proceso	Tiempo
Duración mínima de la señal "contacto"	$t_e \geq 7 \text{ ms}$
Duración mínima de la señal "impulso"	$t_e \geq 1.5 \mu\text{s}$
Retardo de memoriz. después de "contacto"	$t_1 \leq 5 \text{ ms}$
Retardo de memoriz. después de "impulso"	$t_1 \leq 1 \mu\text{s}$
Emisión del valor de medida después de	$t_2 \leq 57 \text{ ms}$
Tiempo de reinicialización	$t_3 \geq 0$

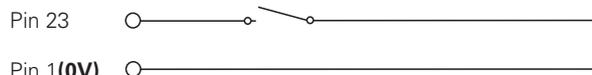


El tiempo más largo hasta la emisión del valor de medida ( $t_2$ ) es cdo. funciona la serie de medidas DIFF.

### Duración de la transmisión del valor de medida

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot n^\circ \text{ de líneas vacías})}{\text{velocidad en baudios}} \text{ [s]}$$

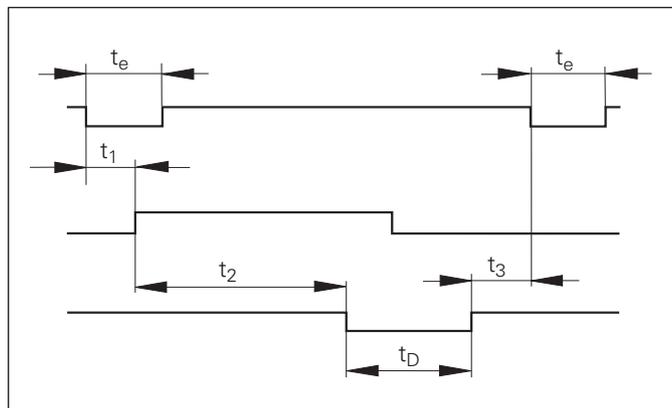
#### EXT(X41)



#### EXT(X41)



Conexión de las entradas "contacto" e "impulso" en el conector Sub-D EXT (X41)



Tiempos de señales en la emisión del valor de medida después de un "impulso" o "contacto"

## Emisión del valor de med. después de la señal "STX" (Ctrl B)

Cuando el visualizador recibe el signo STX (Ctrl B) a través de la conexión V.24/RS-232 (X31) , emite el valor de medida actual a través de la conexión.

- Transmitir el signo de comando Ctrl B a la línea RXD de la conexión V.24/RS-232-C (X31).

## Tiempos característicos en la emisión del valor de medida

Retardo de memorización	$t_1 \leq 1 \text{ ms}$
Emisión del valor de medida	$t_2 \leq 22 \text{ ms}$
Tiempo de reinicialización	$t_3 \geq 0$



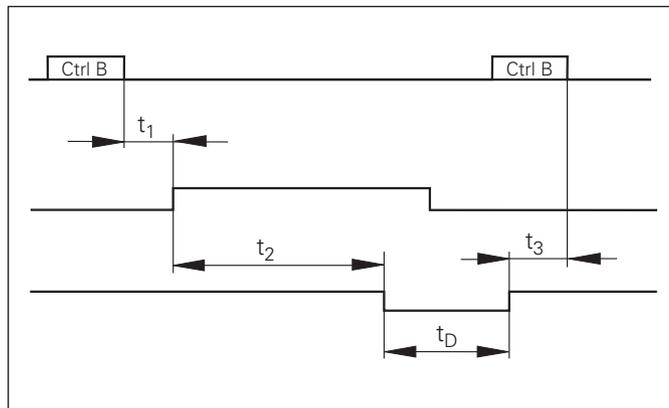
El tiempo aumenta cuando están activadas funciones (p.ej. serie de medidas con visualización del valor diferencial)..

## Duración de la transmisión del valor de medida

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot n^{\circ} \text{ de líneas vacías})}{\text{velocidad en baudios}} \quad [\text{s}]$$

```
10 L%=17
20 CLS
30 PRINT "V.24/RS-232-C"
40 OPEN "COM1:9600,E,7" AS#1
50 PRINT #1, CHR$(2);
60 IF INKEY$<>" THEN 130
70 C%=LOC(1)
80 IF C%<L% THEN 60
90 X$=INPUT$(L%,#1)
100 LOCATE 9,1
110 PRINT X$;
120 GOTO 50
130 END
```

Programa BASIC para la emisión del valor mediante "Ctrl B"



Tiempos de señales en la emisión del valor de medida después de "Ctrl B"

## Conexión de entradas y salidas EXT (X41)



### ¡Peligro para componentes internos!

La tensión de circuitos externos debe conectarse según la norma de "Separación de la red" EN 50 178!

¡Conectar las cargas inductivas únicamente con diodos de protección paralelos a la inductividad!



### ¡Emplear sólo cable apantallado!

¡Conectar la pantalla sobre la carcasa del conector!

## Salidas en el conector Sub-D EXT (X41)

Pin	Función
14	El valor de visualización es cero
15	Valor de medida $\geq$ límite de conexión A1 (P62)
16	Valor de medida $\geq$ límite de conexión A2 (P63)
17	Valor de medida $<$ límite inferior clasificación (P18)
18	Valor de medida $>$ límite superior de clasif. (P19)
19	Errores (véase "Avisos de error")

## Entradas en el conector Sub-D EXT (X41)

Pin	Función
1, 10	0 V
2	Puesta a cero, borrar aviso de error
3	Fijar la visualización al valor de P79
4	Ignorar las señales de las marcas de referencia
5	Iniciar una serie de medidas
6	Selección externa del valor de visual. en series de medida
7	Visualizar el mínimo de la serie de medidas
8	Visualizar el máximo de la serie de medidas
9	Visualizar la diferencia MAX – MIN
22	Impulso: Emitir el valor de visualización
23	Contacto: Emitir el valor de visualización
25	Desconectar o activar el funcionamiento REF (se modifica el estado REF actual)
12, 13, 24	sin conexión
11, 20, 21	libres

### Caso especial: Visualizar el valor de medida actual ACTL

Si se quiere visualizar el valor de medida actual ACTL en una serie de medidas, es válido para las entradas **7, 8 y 9:**

Estas entradas pueden estar sin activar o estar activadas más de una.

## Entradas

### Señales de entrada

Resistencia interna "Pull-up" 1 k $\Omega$ , activado con nivel Low

Conexión mediante cortocircuito a 0 V **o bien a** nivel Low (bajo) mediante componente TTL

Retardo para puesta a cero/fijar:  $t_v \leq 2$  ms

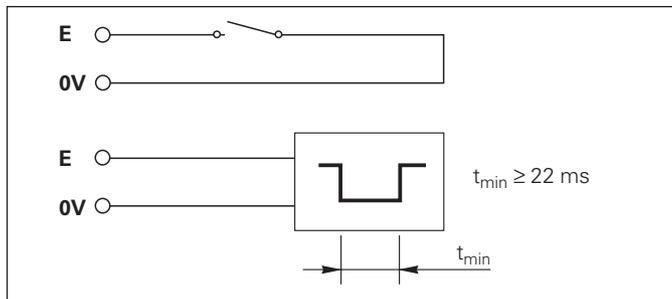
Duración mín. del impulso para todas las señales:  $t_{min} \geq 22$  ms



¡El tiempo  $t_{min}$  aumenta cuando están activadas funciones (p.ej. serie de medidas con visualización del valor diferencial)!

### Nivel de la señal de las entradas

Estado	Nivel
High (alto)	+ 3,9 V $\leq$ U $\leq$ + 15 V
Low (bajo)	- 0,5 V $\leq$ U $\leq$ + 0,9 V; I $\leq$ 6 mA



## Salidas

### Señales de salida

Salidas "Open-Collector", activado con nivel Low

Retardo hasta la emisión de la señal:  $t_v \leq 22$  ms

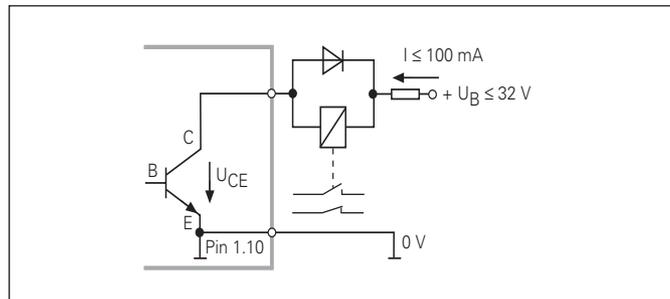
Duración de la señal pasar por cero, límite de conexión A1, A2:  $t_0 \geq 180$  ms



¡El tiempo  $t_v$  aumenta cuando están activadas funciones (p.ej. serie de medidas con visualización del valor diferencial)!

### Nivel de señales de las salidas

Estado	Nivel
High (alto)	U $\leq$ + 32 V; I $\leq$ 10 $\mu$ A
Low (bajo)	U $\leq$ + 0,4 V; I $\leq$ 100 mA



### **Visualización puesta a cero/fijar**

Mediante una señal externa se puede poner a cero (pin 2) cualquier señal externa o fijar al valor memorizado en el parámetro P79 (Pin 3).

### **Desconectar o activar el funcionamiento REF**

Mediante el parámetro de funcionamiento P85 se puede activar la entrada (Pin 25), con la cual después de conectar el visualizador o en un caso de caída de tensión, el visualizador se conecta externamente al funcionamiento REF.

### **Ignorar las señales de las marcas de referencia**

Cuando está activada la entrada (Pin 4) el visualizador ignora todas las señales de las marcas de referencia. Un empleo típico sería la medición de longitudes mediante un encoder en el husillo; para ello un interruptor de levas libera en una posición determinada la señal de las marcas de referencia.

### **Selección externa de MIN/MAX**

#### **Iniciar serie de medidas**

#### **Conmutación de visualización MIN/MAX/DIFF/ACTL**

Se puede activar externamente el funcionamiento registro de mínimos y máximos en series de medidas (en el pin 6 debe existir continuamente la señal Low ). En este caso no actúa el ajuste seleccionado con el parámetro P21 o mediante la tecla MOD. La conmutación de la visualización MIN/MAX/DIFF/ACTL (Pin 7, 8, 9, con señal Low continuamente) y START (Pin 5, impulso) de una serie de medidas se realiza exclusivamente de forma externa mediante la conexión de entradas.

### Señales de conexión

Al alcanzarse los puntos de conexión determinados mediante parámetros se activa la salida correspondiente (Pin 15, 16). Se pueden determinar un máximo de dos puntos de conexión. Para el punto de conexión "cero" existe una salida separada (véase "Pasar por cero").

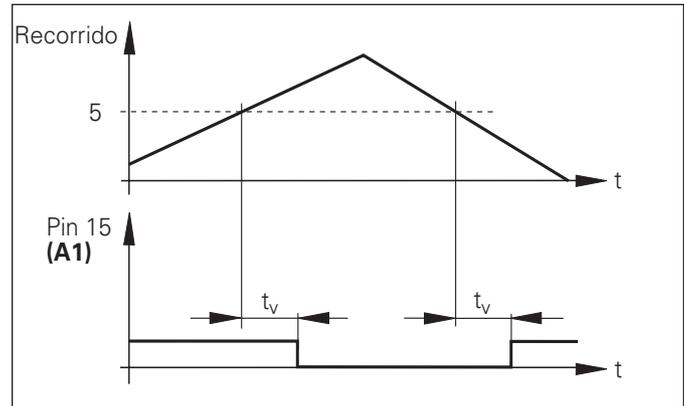
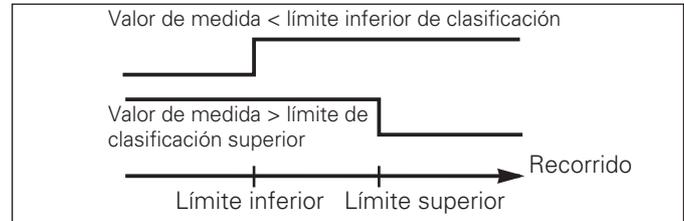
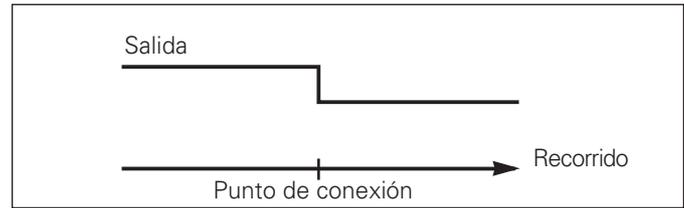
### Señales de clasificación

Al sobrepasar los límites de clasificación determinados mediante parámetros se activan las salidas correspondientes (Pin 17, 18).

Señales	Parámetro funcion.	Pin
Señales conexión	P62, límite de conexión 1	15
	P63, límite de conexión 2	16
Señales clasificac.	P18, límite de clasif. inferior	17
	P19, límite de clasif. superior	18

### Paso por cero

En el valor de visualización "cero" se activa la salida correspondiente (Pin 14). La duración mínima de la señal es de 180 ms.

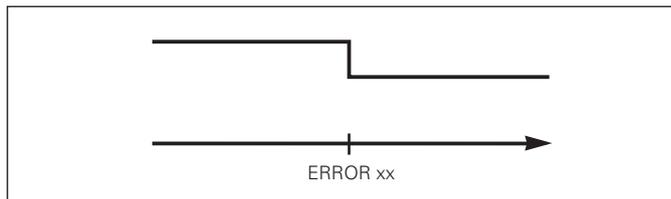


Recorrido temporal de la señal en pin 15 para el límite de conexión (A1) = 5 mm,  $t_v \leq 22$  ms

### Señal de conexión en caso de error

La visualización supervisa continuamente la señal de medida, la frecuencia de entrada, la emisión de datos etc. y muestra los errores aparecidos con un aviso de error.

Si aparecen errores, que influyen considerablemente en una medición o en una emisión de datos, el visualizador activa una salida de conexión. De esta forma es posible una supervisión en procesos automáticos.



## Funcionamiento visualización del recorrido restante

En funcionamiento normal el visualizador muestra la posición real del sistema de medida. Sobre todo al utilizar el ND en máquinas herramienta y en funciones de automatización es conveniente visualizar el recorrido restante hasta una posición nominal programada. Entonces, sencillamente hay que desplazarse al valor de visualización cero.

Mediante el **código 246 582** se puede seleccionar la visualización del recorrido restante.

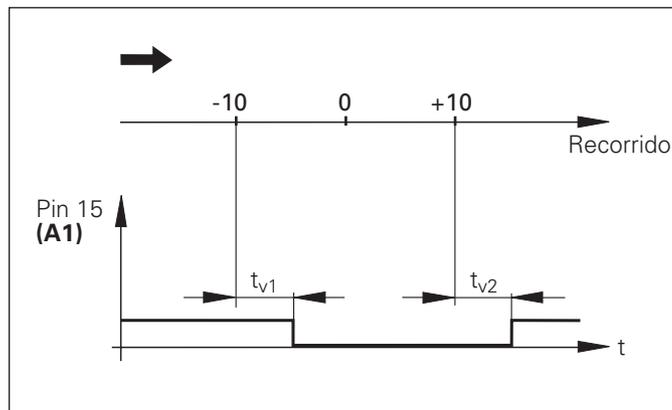
Visualización	Significado
DELTA OFF	Sin visualización del recorrido restante
DELTA ON	Seleccionada la visualización del r. restante

### “Desplazar” con visualización del recorrido restante

- Seleccionar el punto de referencia 2.
- Introducir la posición nominal
- Desplazar el eje a cero

## Función de las salidas de conexión A1 y A2

En el modo de funcionamiento visualización del recorrido restante las salidas de conexión A1 (Pin 15) y A2 (Pin 16) tienen una función diferente: son simétricas al valor de visualización cero. Si, por ejemplo, se introduce en P62 como punto de conexión 10 mm, entonces la salida A1 se conecta a +10 mm así como a -10 mm. La figura de abajo muestra la señal de salida A1, cuando el desplazamiento es en dirección negativa hacia cero.



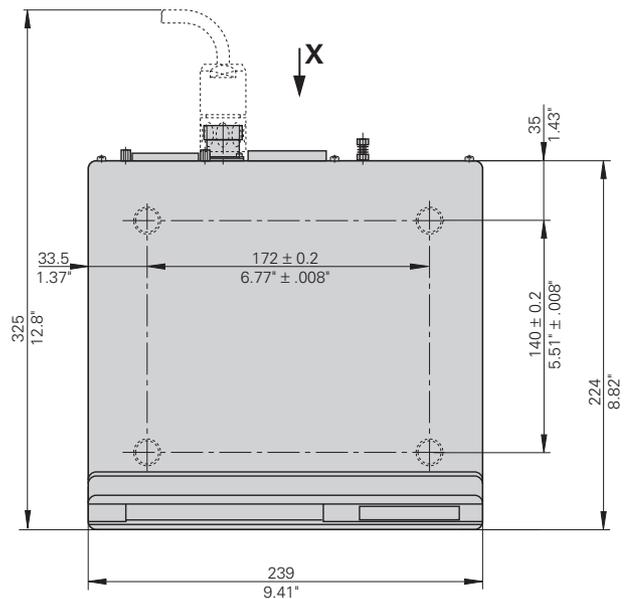
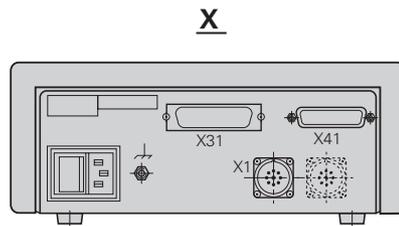
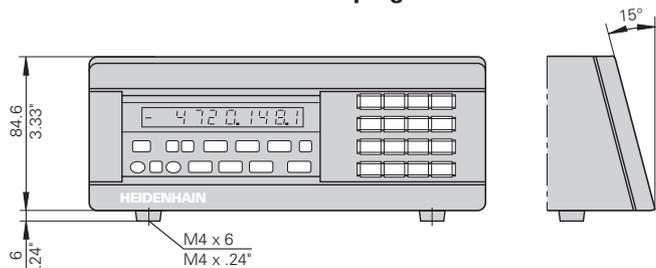
Recorrido temporal de la señal para límite de conexión (A1) = 10 mm ,  
 $t_{v1} \leq 22$  ms,  
 $t_{v2} \leq 180$  ms

## Datos técnicos

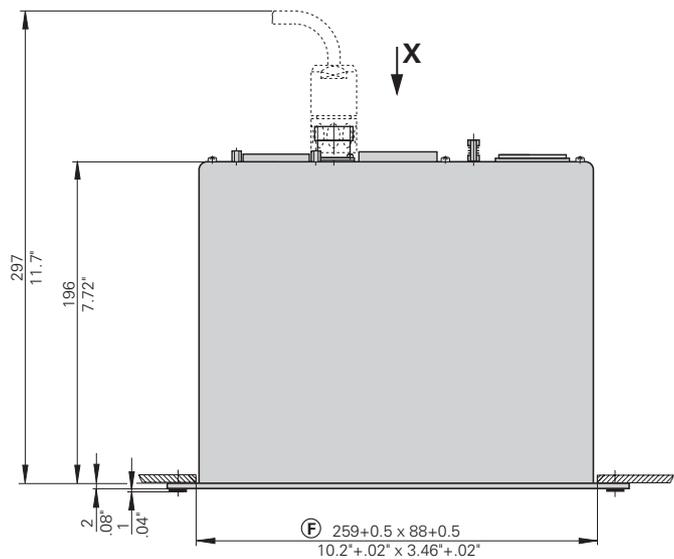
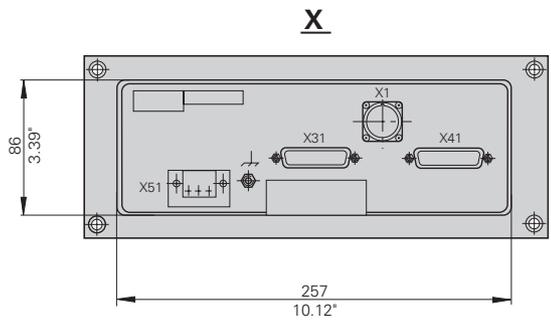
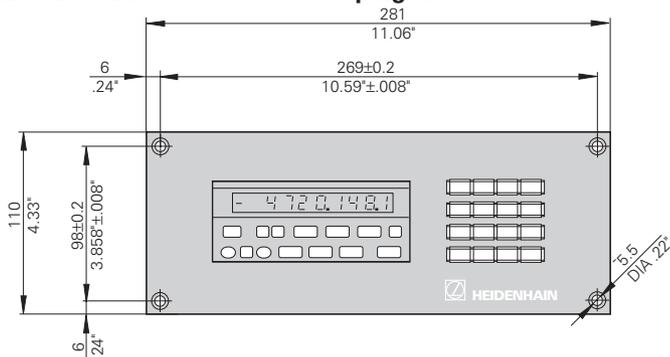
<b>Versión</b>	<b>ND 281</b> Modelo de sobremesa, carcasa de fundición, dimensiones (AN • A • P) 239 mm • 84,6 mm • 224 mm
	<b>NDP 281</b> Modelo empotrable, carcasa de fundición con marco para emprostrar, dimensiones (AN • A • P) 281 mm • 110 mm • 196 mm
<b>Temp. funcionamiento</b>	0 °C a 45 °C
<b>Temp. de almacenaje</b>	-30 °C a 70 °C
<b>Peso</b>	aprox. 1,5 kg
<b>Humedad relativa</b>	< 75 % media anual < 90 % en casos especiales
<b>Tensión de alimentación</b>	Red primaria 100 V a 240 V (-15 % a +10 %) 48 Hz a 62 Hz
<b>Fusible</b>	F 1 A en el aparato
<b>Consumo de potencia</b>	8 W
<b>Protección electromagnética</b>	según EN 55022, clase B

<b>Protección contra interferencias</b>	según VDE 0843, sección 2 y 4, grado de resolución 4
<b>Tipo de protección</b>	IP40 según EN 60 529
<b>Entradas para sistemas de medida</b>	para sistemas de medida con señales de salida sinusoidales (7 a 16 $\mu$ APP); evaluación de las marcas de referencia para marcas de ref. codificadas o 1 sólo marca
<b>Frecuencia de entrada</b>	máx. 100 kHz con una longitud de cable de 30 m
<b>Paso de visualización</b>	ajustable (véase "Sist. lineales de medida)
<b>Puntos de referencia</b>	2
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serie de medidas</li> <li>• Clasificador</li> <li>• Señales de conexión y clasificac.</li> <li>• Visualización puesta a cero/fijar con señal externa</li> <li>• Emisión del valor de medida</li> </ul>
<b>Conexión de datos V.24/RS-232-C-</b>	Velocidad en baudios ajustable 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600 baudios

# ND 281: Dimensiones en mm/pulgadas



NDP 281: Dimensiones en mm/pulgadas



Sección de la placa frontal ⑤



# 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>

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

c/Simon Bolivar, 27 – Dpto. 11

E-48013 Bilbao (Vizcaya)

☎ (94) 441 36 49

FAX (94) 442 35 40