



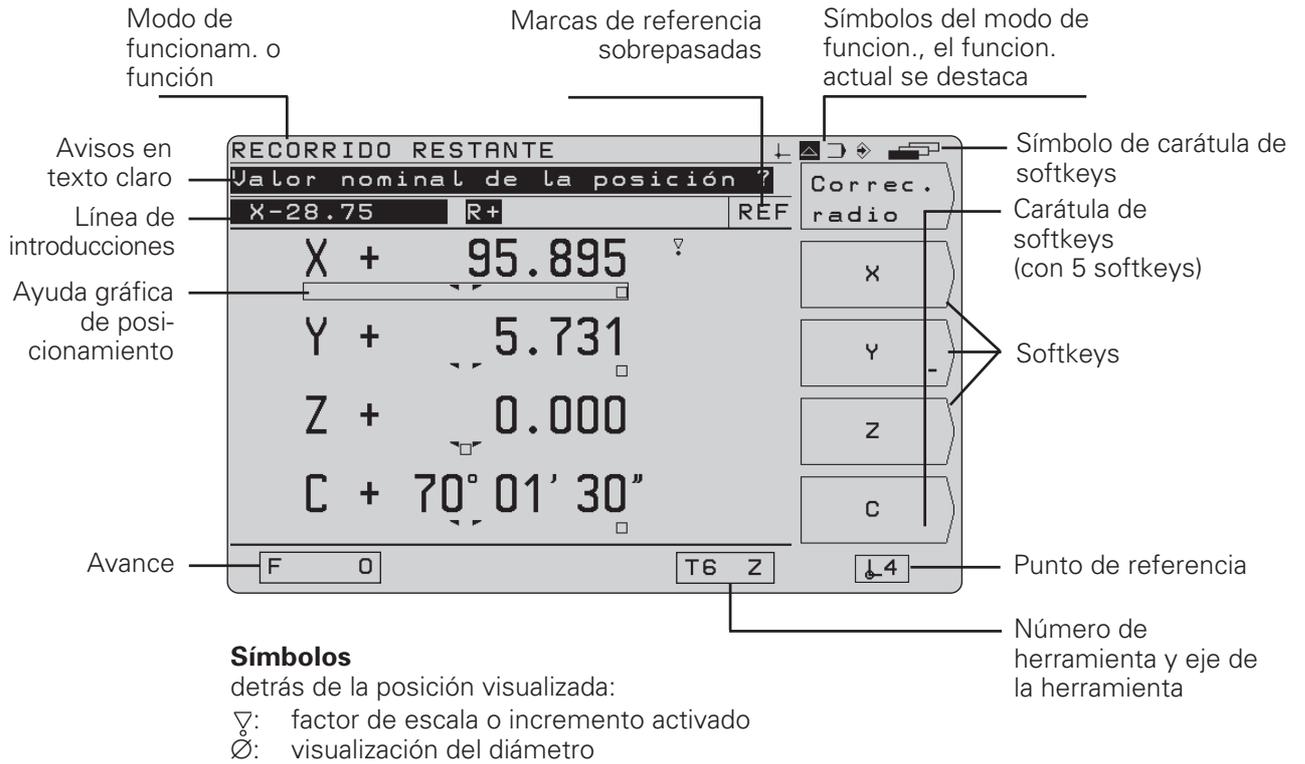
**HEIDENHAIN**

**Modo de Empleo**

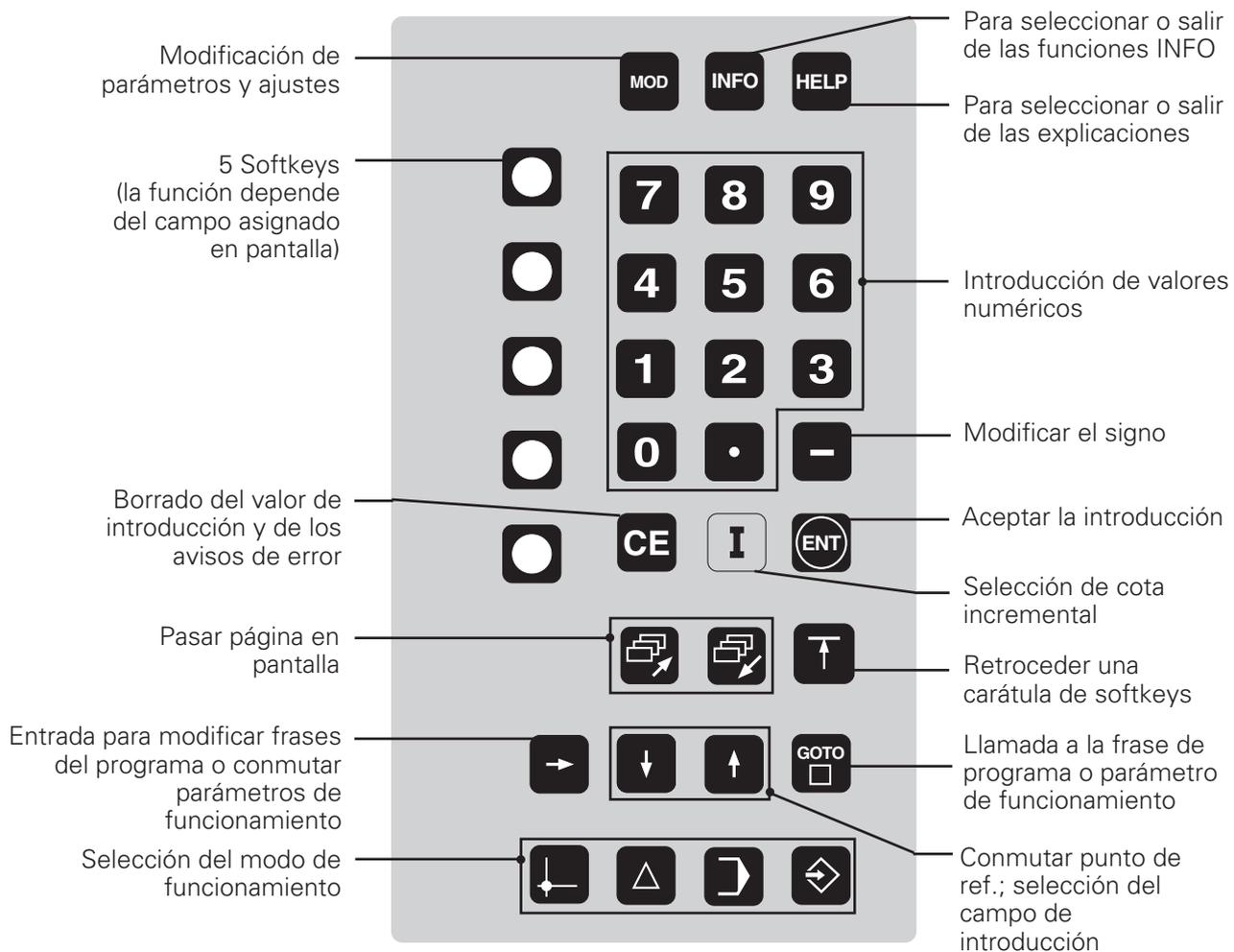
**POSITIP 855**

**Fresadora**

## Pantalla



## Teclado



---

## Validez de este modo de empleo

Este modo de empleo es válido para los POSITIP a partir de la versión de software: 246 xxx **04**.

Las tres "x" pueden sustituirse por cualquier cifra.  
La versión de software de su aparato está escrita en una etiqueta en la parte posterior de la carcasa.



Este modo de empleo explica las funciones del POSITIP 855 para **fresadora**. Las funciones para **torno** se explican en otro modo de empleo.

## Lugar de aplicación previsto

El aparato corresponde a la clase A según la norma EN 55022 y está previsto para el funcionamiento en zonas industriales.

## ¡Empleo correcto del modo de empleo!

Este modo de empleo consta de dos partes:

- 1ª parte: modo de empleo ..... a partir de la **página 6**
- 2ª parte: información técnica ..... a partir de la **página 81**

### Modo de empleo

Para el empleo diario del POSITIP se trabaja exclusivamente con el modo de empleo (**1ª parte**).

**Para quién trabaje por primera vez con el POSITIP** este modo de empleo sirve como base de aprendizaje. Al principio se proporciona brevemente algunas nociones básicas importantes y un resumen sobre las funciones del POSITIP.

Después, se explica cada función ampliamente con ejemplos, que pueden reproducirse inmediatamente en la máquina.

Por lo tanto no es necesario preocuparse con la parte "teórica".

Como principiante del POSITIP se deben realizar todos los ejemplos paulatinamente.

**Para quién conozca el POSITIP** con este modo de empleo se tiene un libro de referencia y repaso. La clara estructura del modo de empleo y del índice alfabético facilita la localización de determinados temas.

### Información técnica

Si se quiere ajustar el POSITIP a la máquina o utilizar las conexiones de datos, encontrará toda la documentación en la Información técnica (**2ª parte**).

### Índice alfabético

En las páginas 113 a 115 hay un índice alfabético para ambas partes del modo de empleo.

## Instrucciones de empleo

El modo de empleo se completa con ejemplos e instrucciones de empleo esquemáticas

Los ejemplos están estructurados de la siguiente forma:

Aquí se representan las <b>Teclas</b> que se tienen que pulsar.	Aquí se explica la <b>Función de dichas teclas o el proceso en el trabajo</b> . Si es preciso, se indican también informaciones complementarias.
---	--

### Solicitud de introducción

Aquí se representan las <b>Teclas</b> que se tienen que pulsar.	Aquí se explica la <b>Función de dichas teclas o el proceso en el trabajo</b> . Si es preciso, se indican también informaciones complementarias.
---	--



Si detrás de la última instrucción hay una flecha, esto significa que la instrucción continúa en la página siguiente.

La **solicitud de introducción** aparece en algunas instrucciones (no siempre) arriba en la pantalla del POSITIP.

En el modo de empleo las solicitudes de introducción se representan con fondo gris.

Cuando dos instrucciones están separadas por una **Línea interrumpida**, quiere decir, que se puede elegir entre una de las dos instrucciones.

En algunas instrucciones aparece adicionalmente a la derecha, la pantalla que se visualizará después de pulsar la tecla.

## Instrucciones abreviadas

Las instrucciones abreviadas complementan los ejemplos y aclaraciones. En dichas instrucciones una nueva introducción o proceso de trabajo se caracteriza con una flecha ( → ).

## Indicaciones especiales en el manual

Las informaciones especialmente importantes se encuentran separadas en un rectángulo gris. Estas indicaciones deben tenerse especialmente en cuenta.

Si no se tienen en cuenta estas indicaciones, puede pasar, p.ej. que determinadas funciones no trabajen como deben o como se desea o que se perjudique la pieza o la herramienta.

## Los símbolos dentro de los recuadros

Cada indicación se caracteriza con un símbolo, que informa sobre el significado de la indicación



### Indicaciones generales,

p.ej. sobre el comportamiento del POSITIP.



### Indicaciones importantes,

p.ej. que se precisa una función para una herramienta determinada.



### Aviso de peligro de descarga,

p.ej. al abrir la carcasa.

# 1ª parte: Modo de empleo

<b>I - 1</b>	<b>Nociones básicas para la indicación de posiciones .....</b>	<b>7</b>
<b>I - 2</b>	<b>Trabajar con el POSITIP – Funciones iniciales .....</b>	<b>13</b>
	Antes de empezar .....	13
	Conexión del POSITIP .....	13
	Modos de funcionamiento del POSITIP .....	14
	Las tres funciones HELP, MOD e INFO .....	14
	Selección de las funciones de softkey .....	15
	Modo de empleo integrado .....	16
	Avisos de error .....	17
	Selección del sistema métrico .....	17
	Selección de la visualización angular .....	17
	Introducción de la longitud y el diámetro de la herramienta .....	18
	Llamada a los datos de la herramienta .....	19
	Fijación del punto de ref.: alcanzar posiciones e introducir los valores reales ..	20
	Funciones de palpación para fijar el punto de referencia .....	22
	Visualizar y alcanzar posiciones .....	29
<b>I - 3</b>	<b>Figuras de taladros y cajas rectangulares .....</b>	<b>35</b>
	Círculo de taladros .....	35
	Filas de taladros .....	39
	Fresado de cajas rectangulares .....	43
<b>I - 4</b>	<b>Programación del POSITIP .....</b>	<b>45</b>
	El POSITIP en el modo de funcionamiento MEMORIZAR PROGRAMA .....	45
	Número del programa .....	46
	Borrado de un programa .....	46
	Introducción de un programa .....	47
	Introducción de frases del programa .....	48
	Llamada a los datos de la hta. en un programa .....	50
	Aceptar posiciones: Funcionamiento Teach-In .....	51
	Figuras de taladros en el programa .....	56
	Fresado de cajas rectangulares en un programa .....	60
	Introducción de interrupciones en el programa .....	63
	Subprogramas y repeticiones parciales de un programa .....	64
	Modificación de las frases de un programa .....	69
	Borrado de las frases de un programa .....	70
	Transmisión de programas a través de la conexión de datos .....	71
<b>I - 5</b>	<b>Ejecución de programas .....</b>	<b>73</b>
<b>I - 6</b>	<b>Calculadora, cronómetro y datos de corte de la herramienta: La función INFO .....</b>	<b>75</b>
	Selección de la función INFO .....	75
	Datos de corte: cálculo de las revoluciones S del cabezal y del avance F .....	76
	Cronómetro .....	77
	Funciones de cálculo .....	77
<b>I - 7</b>	<b>Parámetros de usuario: La función MOD .....</b>	<b>79</b>
	Factor de escala .....	79
	Introducción de los parámetros de usuario .....	80
	<b>2ª parte: Información técnica .....</b>	<b>a partir de la página 81</b>
	<b>Índice .....</b>	<b>a partir de la página 113</b>

## I - 1

## Principios básicos para la indicación de posiciones



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

## Sistemas de referencia

Para poder indicar posiciones se precisa básicamente de un sistema de referencias.

Se pueden indicar de forma "absoluta", por ejemplo, lugares de la tierra mediante su coordenada geográfica (coordenadas: latitud, "distancia según su meridiano". "Longitud" y "latitud": la red de meridianos y paralelos representa un "sistema de referencia absoluto" al contrario que una posición "relativa", la cual está referida a otro lugar conocido.

El meridiano  $0^\circ$  en el dibujo de la derecha pasa por el observatorio de Greenwich, el paralelo  $0^\circ$  es el ecuador.

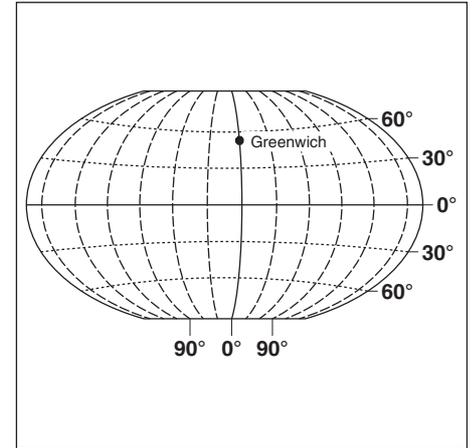


Fig. 1: El sistema de coordenadas geográfico es un sistema de referencia absoluto

Para el mecanizado de una pieza en una fresadora, equipada con un visualizador de cotas, se parte de un sistema de coordenadas cartesiano (según el matemático y filósofo René Descartes, del latín Renatus Cartesius; 1596 a 1650) que se compone de los ejes de coordenadas paralelos a los ejes de la máquina X, Y, y Z; imaginando que el dedo corazón de la mano derecha señala la dirección del eje de la herramienta desde la pieza a la herramienta, este indica la dirección positiva del eje Z, el pulgar la dirección positiva del eje X y el dedo índice la dirección positiva del eje Y.

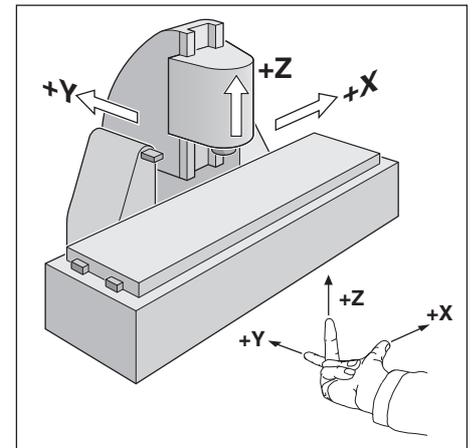


Fig 2: Denominación y direcciones de los ejes de la máquina en una fresadora

### Fijar el punto de referencia

Para el mecanizado de un pieza, en el plano se indica un elemento de la forma de la pieza (normalmente una esquina de la pieza) como "punto de referencia absoluto" y también uno o más elementos de la pieza como puntos de referencia relativos.

Mediante el proceso de fijar el punto de referencia, a dichos puntos de referencia se les asigna el origen del sistema de coordenadas absoluto o relativo: la pieza se coloca - paralela a los ejes de la máquina - respecto a una posición relativa de la herramienta y se fijan las visualizaciones de los ejes a cero o al valor de posición correspondiente (p.ej. para tener en cuenta el radio de la herramienta).

### Ejemplo: plano con varios puntos de referencia relativos (según la norma DIN 406, parte 11; figura 171)

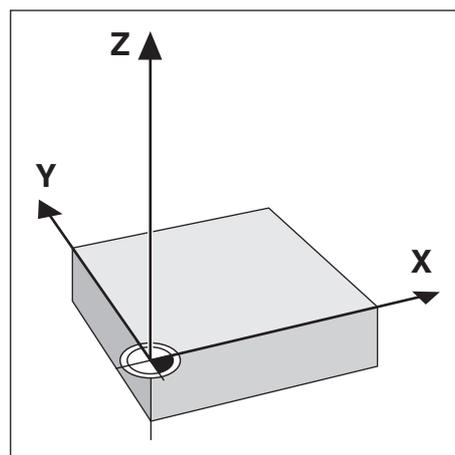
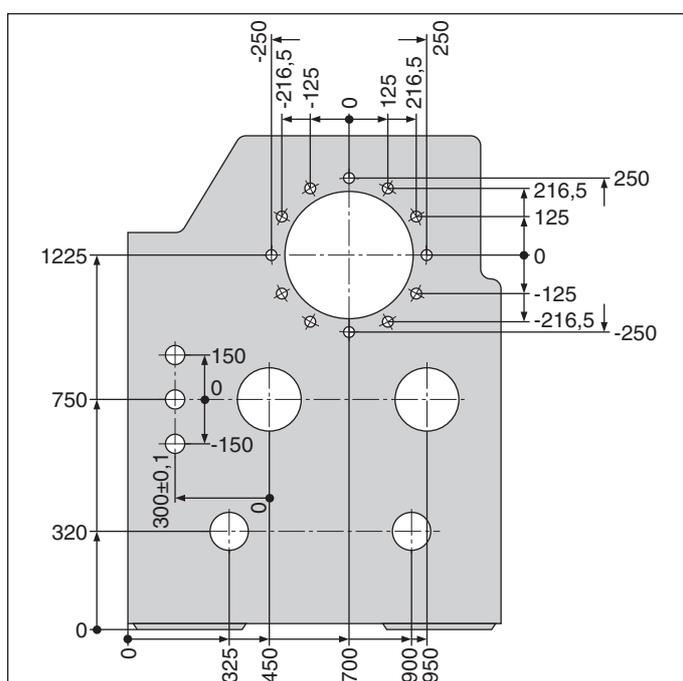


Fig. 3: El origen del sistema de coordenadas cartesianas y el punto cero de la pieza

### Ejemplo: Coordenadas del taladro ① :

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

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

$$Z = 0 \text{ mm (prof. del taladro: } Z = -5 \text{ mm)}$$

El punto cero del sistema de coordenadas cartesianas se encuentra a una distancia de 10 mm en el eje X y a 5 mm en el eje Y en dirección negativa desde el taladro ① .

La forma más fácil de fijar los puntos de referencia es con un palpador de aristas KT de HEIDENHAIN en unión con las funciones de palpación del POSITIP.

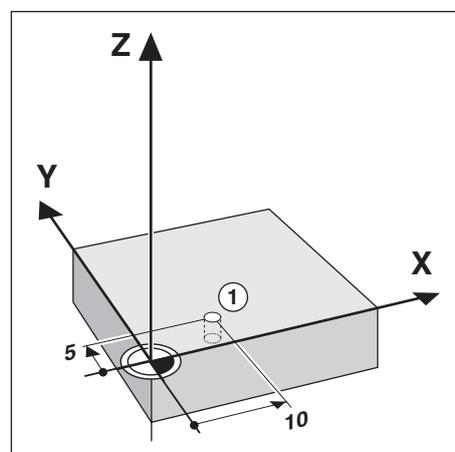


Fig. 4: El taladro en la posición ① se determina en el sistema de coordenadas

### Posición nominal, posición real y recorrido restante

Las posiciones a las que se tiene que desplazar la herramienta se llaman posiciones **nominales**; la posición en la que se encuentra actualmente la herramienta se llama posición **real**.

La distancia entre la posición nominal y la posición real es el **recorrido restante**.

#### Signo en el recorrido restante

El recorrido restante tiene **signo positivo**, cuando el desplazamiento de la posición real a la posición nominal se realiza según la dirección negativa del eje.

El recorrido restante tiene **signo negativo**, cuando el desplazamiento de la posición real a la posición nominal se realiza según la dirección positiva del eje.

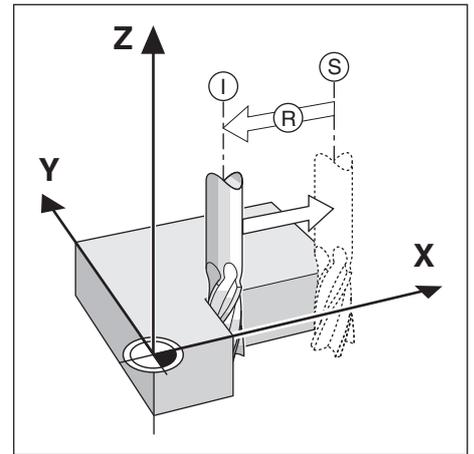


Fig. 5: Posición nominal (S), posición real (1) y recorrido restante (R)

### Posiciones absolutas de la pieza

Cada posición sobre la pieza está determinada a través de sus coordenadas absolutas.

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

$$X = 20 \text{ mm}$$

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

$$Z = 15 \text{ mm}$$

Cuando se taladra o fresa según un plano de la pieza en coordenadas absolutas, la herramienta se desplaza **sobre** las coordenadas indicadas.

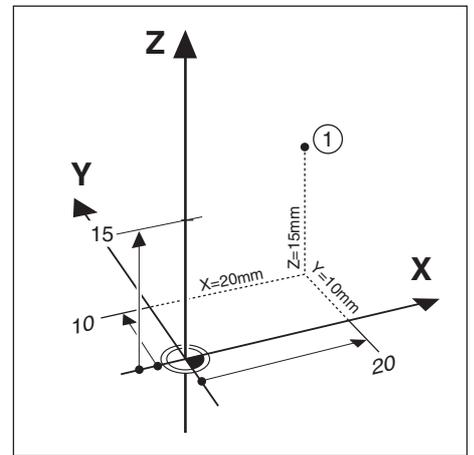


Fig. 6: Posición (1) del ejemplo "Posiciones absolutas de la pieza"

### Posiciones incrementales de la pieza

Una posición puede estar referida a la posición nominal anterior: en este caso el punto cero relativo se coloca sobre la posición nominal anterior. Se habla entonces de **coordenadas incrementales** (incremento = aumento), o bien de una cota incremental (ya que la posición viene indicada por cotas sucesivas)

Las coordenadas incrementales se caracterizan mediante una **I**.

**Ejemplo:** Coordenadas incrementales de la posición (3) referidas a la posición (2)

Coordenadas absolutas de la posición (2) :

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

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

$$Z = 20 \text{ mm}$$

Coordenadas incrementales de la posición (3) :

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

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

$$IZ = -15 \text{ mm}$$

Cuando se taladra o fresa según el plano de una pieza en coordenadas incrementales, la herramienta se desplaza **según** el valor de las coordenadas.

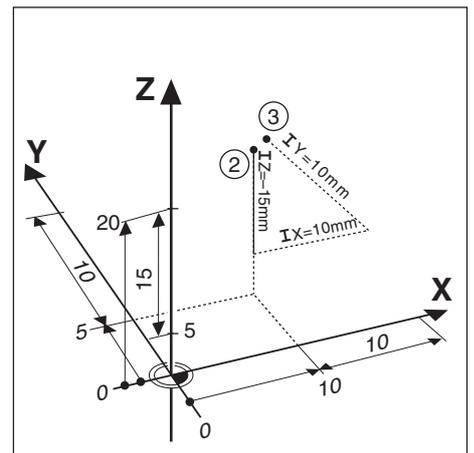
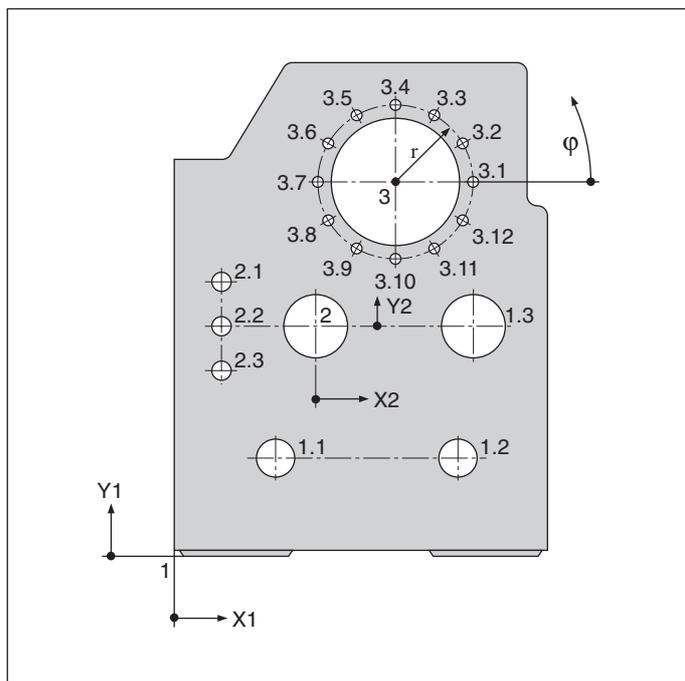


Fig. 7: Posiciones (2) y (3) del ejemplo "Posiciones incrementales de la pieza"

Por lo tanto una posición incremental es la indicación de una posición específica y relativa. También es incremental una posición como **recorrido restante** respecto a la posición nominal (en este caso el punto cero relativo se encuentra en la posición nominal).

**Ejemplo: Plano de la pieza con acotación de coordenadas (según DIN 406, parte 11; figura 179)**



Es conveniente disponer de una lista de coordenadas según este ejemplo, para trabajar en el funcionamiento MEMORIZAR PGM.

Origen de coordenadas	Pos.	Cotas en mm						
		Coordenadas		r	φ	d		
X1	X2	Y1	Y2					
1	1	0	0			-		
1	1.1	325	320			∅ 120	H7	
1	1.2	900	320			∅ 120	H7	
1	1.3	950	750			∅ 200	H7	
1	2	450	750			∅ 200	H7	
1	3	700	1225			∅ 400	H8	
2	2.1	- 300	150			∅ 50	H11	
2	2.2	- 300	0			∅ 50	H11	
2	2.3	- 300	- 150			∅ 50	H11	
3	3.1			250	0°	∅ 26		
3	3.2			250	30°	∅ 26		
3	3.3			250	60°	∅ 26		
3	3.4			250	90°	∅ 26		
3	3.5			250	120°	∅ 26		
3	3.6			250	150°	∅ 26		
3	3.7			250	180°	∅ 26		
3	3.8			250	210°	∅ 26		
3	3.9			250	240°	∅ 26		
3	3.10			250	270°	∅ 26		
3	3.11			250	300°	∅ 26		
3	3.12			250	330°	∅ 26		

**Sistemas lineales de medida**

Los sistemas lineales de medida convierten los movimientos de los ejes de la máquina en señales eléctricas. El POSITIP valora dichas señales, calcula la posición actual de los ejes de la máquina e indica la posición como valor numérico.

En una interrupción de tensión se pierde la cota entre la posición del eje de la máquina y la posición real calculada. Con las marcas de referencia de los sistemas lineales de medida y la función REF del POSITIP, se pueden recuperar las cotas al conectar de nuevo la tensión de red.

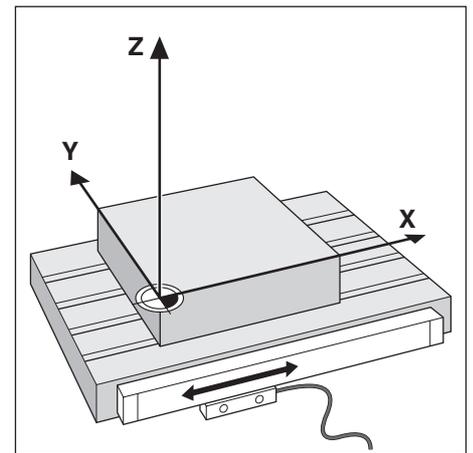


Fig 8: Sistema de medida para un eje lineal, p.ej. para el eje X

**Marcas de referencia**

En las escalas de los sistemas de medida existen una o varias marcas de referencia. Al sobrepasar las marcas de referencia, se produce una señal que indica al POSITIP, que esa posición es el punto de referencia (pto. de ref. de la escala = pto. de ref. fijo de la máquina).

Al sobrepasar dichos puntos de referencia, con la función REF del POSITIP, se calcula la asignación entre la posición del carro del eje y los valores visualizados determinados por última vez.

En los sistemas lineales de medida con marcas de referencia **codificadas** es suficiente desplazar los ejes un máximo de 20 mm (en sistemas de medida angulares 20°).

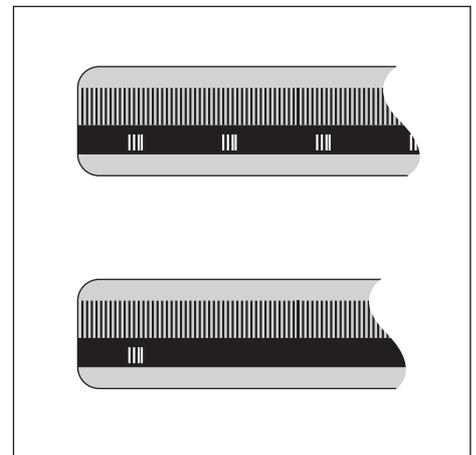


Fig. 9: Reglas, arriba con marcas de ref. codificadas, abajo con una sólo marca de referencia

**Eje de referencia angular**

Para las indicaciones angulares están definidos los sig. ejes de ref.:

Plano	Eje de referencia angular
X Y	+X
Y Z	+Y
Z X	+Z

El sentido de giro positivo es el sentido antihorario, cuando el plano de mecanizado se observa en la dirección negativa del eje de la herramienta (véase figura 10).

**Ejemplo:** Angulo en el plano de mecanizado X / Y

Angulo	Corresponde a
+ 45°	... bisectriz entre +X e +Y
+/- 180°	... eje X negativo
- 270°	... eje Y positivo

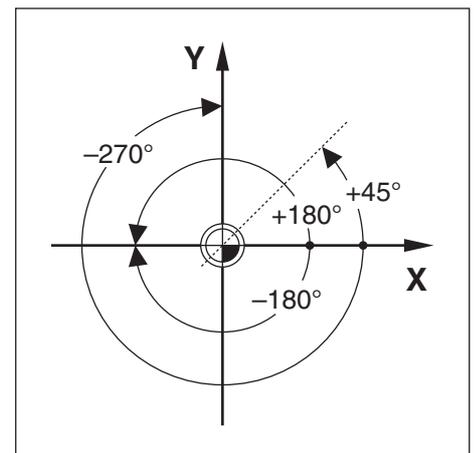
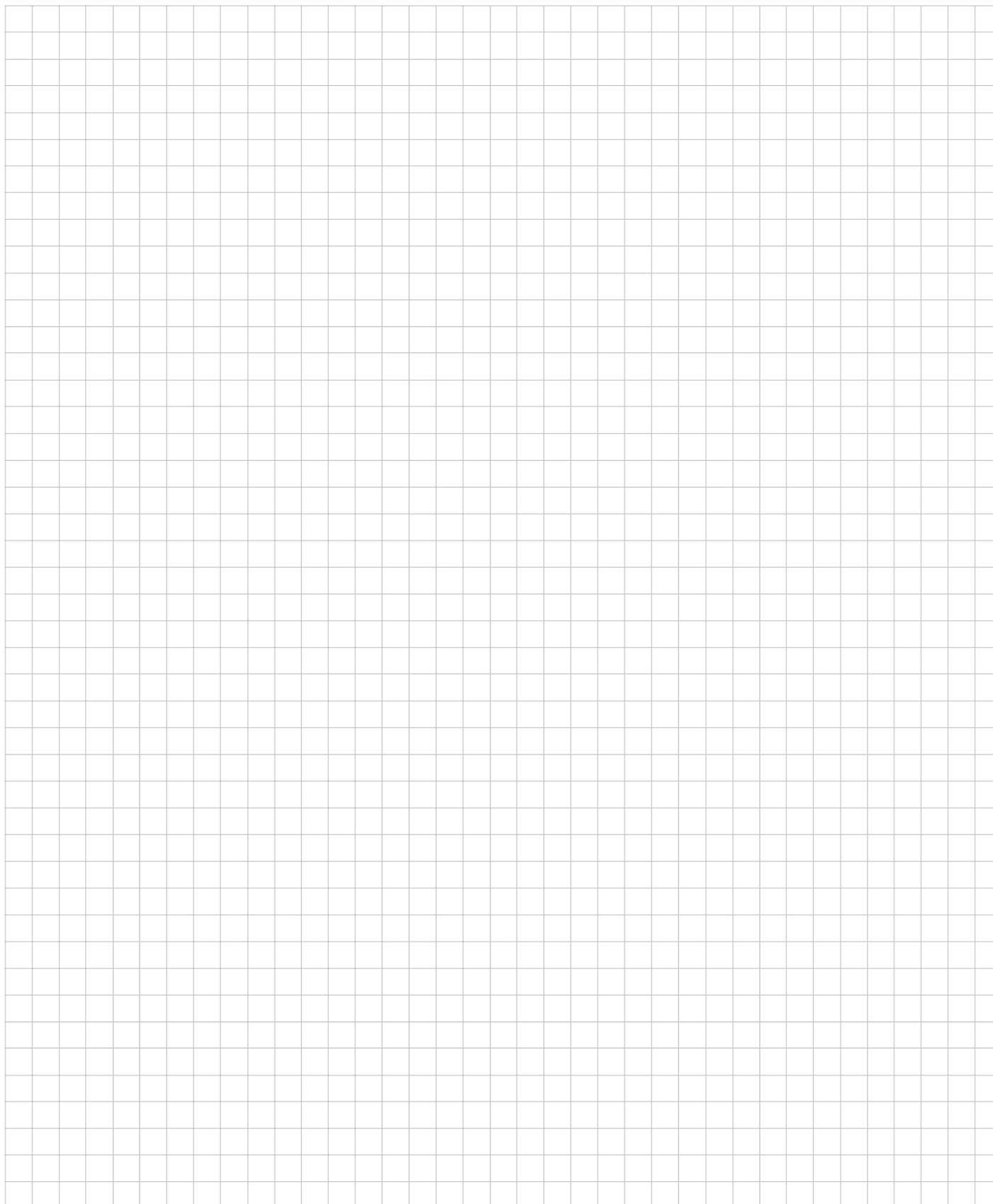


Fig.10: Angulo y eje de ref. angular, p.ej. en el plano X / Y

**NOTAS**



## I - 2 Trabajar con el POSITIP – Primeros pasos

### Antes de empezar

Después de conectar el POSITIP, se pueden **sobrepasar las marcas de referencia:**

Con la función REF, el POSITIP calcula de nuevo automáticamente, la asignación entre la posición de los ejes y los valores visualizados, determinados por última vez antes de la desconexión.

Una vez se hayan sobrepasado todas las marcas de referencia, en la línea de introducciones arriba en la pantalla, aparece el aviso **REF**.

Si se fijan nuevos puntos de referencia, el POSITIP memoriza automáticamente la nueva asignación determinada.

### Trabajar sin valoración de las marcas de referencia

También se puede emplear el POSITIP sin pasar antes por las marcas de referencia, pulsando la softkey Sin REF.

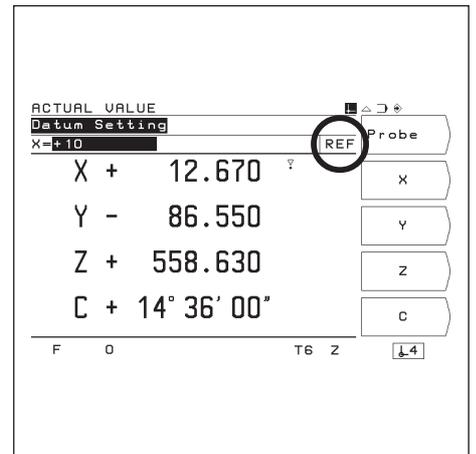
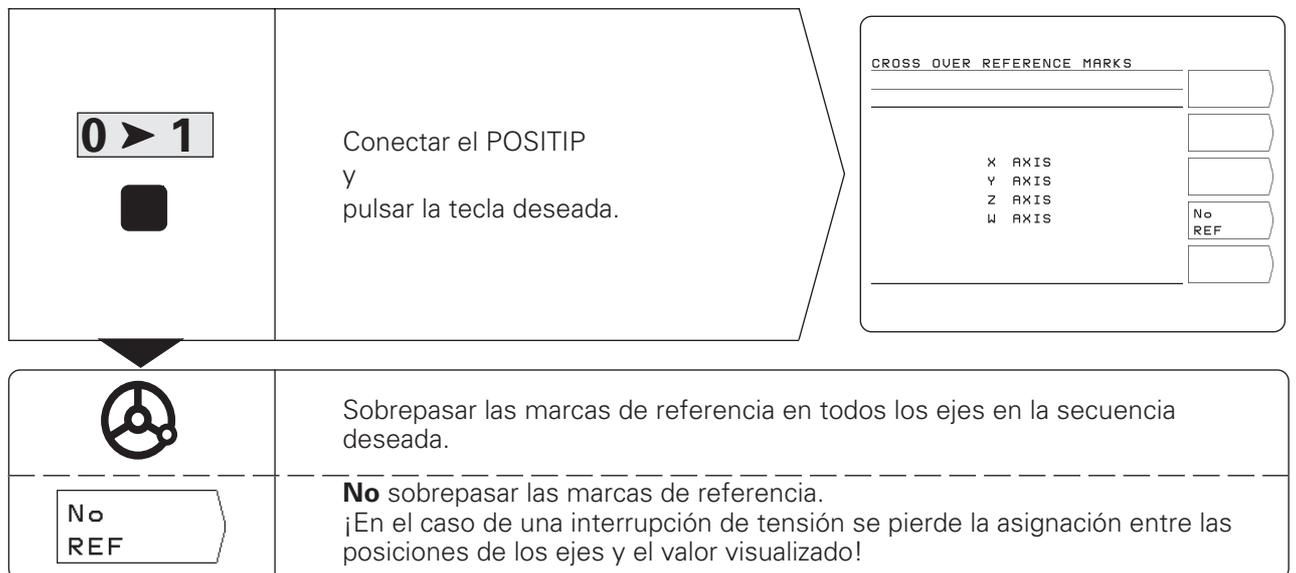


Fig. 11: Visualización REF en pantalla



Si **no** se han sobrepasado las marcas de referencia, el POSITIP no memoriza los nuevos puntos de ref. fijados. Después de una interrupción de tensión (desconexión) tampoco puede reproducirse la asignación entre las posiciones de los ejes y los valores visualizados.

### Conexión del POSITIP



Ahora ya se puede trabajar con el POSITIP en el modo de funcionamiento VALOR REAL.

## Modos de funcionamiento del POSITIP

Las funciones disponibles en el POSITIP dependen del modo de funcionamiento seleccionado.

Funciones principales	M. funcion.	Tecla
Visualizador de cotas para mecanizados sencillos; puesta a 0 de la visualización; fijación del punto de ref. – también con palpador de aristas	VALOR REAL	
Visualización del recorrido res-tante; figura de taladros; cajera rectangular; fresado con corrección de radio de la herramienta	RECORRIDO RESTANTE	
Memorización de los pasos para series pequeñas	MEMORIZAR PROGRAMA	
Ejecución del programa previamente elaborado en el modo de funcionamiento MEMORIZAR PROGRAMA	EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	

Se puede **cambiar en cualquier momento** de un modo de funcionamiento a otro, pulsando la tecla correspondiente.

## Las tres funciones HELP, MOD e INFO

Se puede llamar **en cualquier momento** a las funciones HELP, MOD e INFO.

**Llamada** a la función :

- Pulsar la tecla de la función deseada.

**Selección** de la función:

- Pulsar de nuevo la tecla de dicha función.

Funciones	Denominación	Tecla
Instrucciones de manejo integradas: Visualización de gráficos y explicaciones sobre la situación actual en la pantalla	HELP	
Modificación de los parámetros de usuario: Determinar de nuevo el comportamiento del POSITIP	MOD	
Cálculo de los datos de corte, cronómetro, funciones de cálculo	INFO	

## Selección de las funciones softkey

Las funciones softkey se encuentran en una o varias carátulas de softkey. El POSITIP indica el número de carátulas mediante un símbolo arriba a la derecha de la pantalla.

Si no aparece ningún símbolo, todas las funciones seleccionables están en la carátula visualizada.

La carátula de softkeys actual se representa con el símbolo de un rectángulo negro.

Función	Tecla
Pasar página hacia delante en la carátula	
Pasar página hacia atrás en la carátula	
Volver una página hacia atrás en la carátula	



El POSITIP indica las softkeys en las funciones principales de un modo de funcionamiento, después de haber pulsado siempre la tecla correspondiente a dicha función.

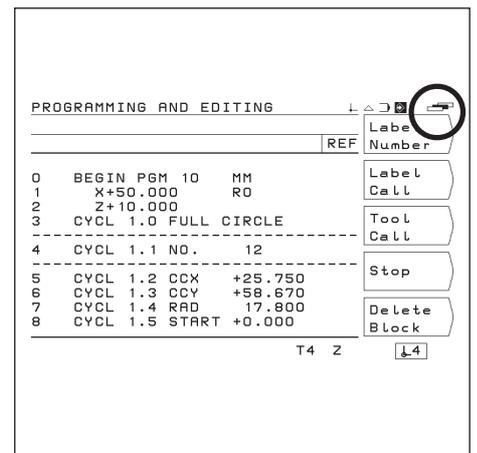


Fig. 12: Símbolo de carátulas de softkey arriba a la derecha de la pantalla; se visualiza la primera carátula de softkeys

## Modo de empleo integrado

El modo de empleo integrado le ayudará en cualquier situación con la información apropiada.

**Llamada** al modo de empleo integrado:

- Pulsar la tecla **HELP**.
- Pasar página con las teclas correspondientes, cuando la situación se explique en varias pantallas.

**Salida del** modo de empleo integrado:

- Pulsar de nuevo la tecla **HELP**.

### Ejemplo: Modo de empleo integrado para la fijación del punto de referencia con el palpador de aristas (PALPAR CENTRO CIRCULO)

La función PALPAR CENTRO se explica en la página 25 de este manual.

- Seleccionar el modo de funcionamiento VALOR ACTUAL .
- Pulsar la softkey Palpar .
- Pulsar la tecla HELP.

En la pantalla aparece la primera página con explicaciones sobre las funciones de palpación.

En la derecha en la parte inferior de la pantalla aparece una numeración:

Delante de la barra se indica la página seleccionada y detrás el número de páginas.

El modo de empleo integrado contiene en tres páginas de pantalla la siguiente información sobre el tema

VALOR ACTUAL - PALPAR:

- Resumen sobre las funciones de palpación (página 1)
- Representación gráfica de todos los funcionamientos de palpación (páginas 2 y 3)

- Seleccionar de nuevo el modo de empleo integrado:  
Pulsar de nuevo la tecla HELP.

En la pantalla del POSITIP aparece de nuevo el menú para la selección de las funciones de palpación.

- Pulsar (p.ej.) la softkey Centro círculo .
- Pulsar la tecla HELP.

El modo de empleo integrado contiene en tres páginas de pantalla información especial sobre la función

PALPAR CENTRO CIRCULO :

- Resumen de todos los pasos del mecanizado (página 1)
- Representación gráfica del proceso de palpación (página 2)
- Anotaciones sobre el comportamiento del POSITIP y sobre la fijación del punto de referencia (página 3)
- Función de palpación Centro círculo para herramientas (páginas 4 y 5)

- Salir de las instrucciones de manejo:  
Pulsar de nuevo la tecla HELP.

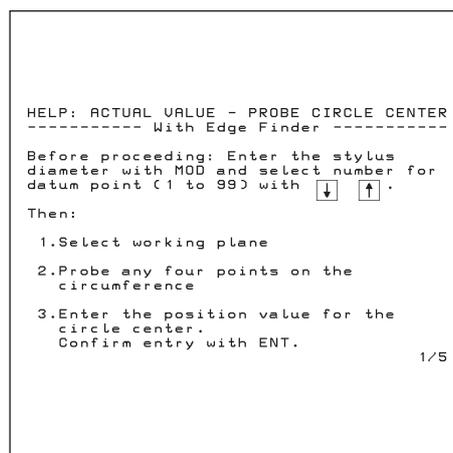


Fig. 13: Modo de empleo integrado sobre PALPAR CENTRO CIRCULO, página 1

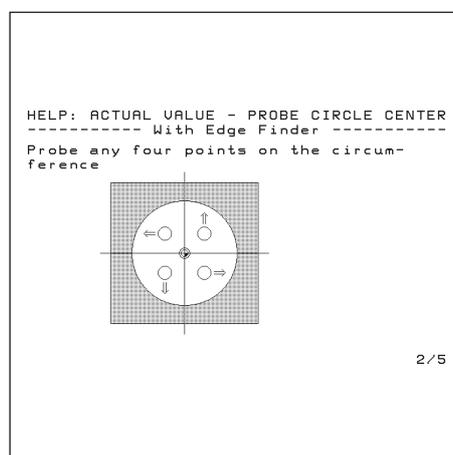


Fig. 14: Modo de empleo integrado sobre PALPAR CENTRO CIRCULO, página 2

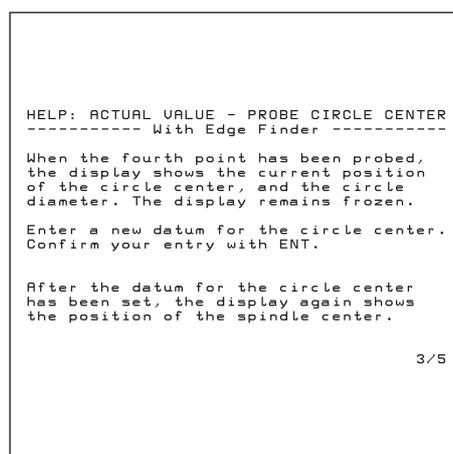


Fig. 15: Modo de empleo integrado sobre PALPAR CENTRO CIRCULO, página 3

## Avisos de error

Si aparece un error al trabajar con el POSITIP, en pantalla se visualiza un aviso en texto claro.

**Llamada a las explicaciones** sobre el aviso emitido:

- Pulsar la tecla **HELP**.

**Borrar** el aviso de error:

- Pulsar la tecla **CE**.

## Avisos de error intermitentes



### ¡ATENCIÓN!

Si el aviso es intermitente quiere decir que el POSITIP no puede seguir funcionando.

Cuando el aviso de error es intermitente:

- Anotar el aviso de error visualizado en pantalla
- Desconectar el POSITIP.
- Intentar eliminar el error con la tensión de red desconectada.
- En caso de que aparezca de nuevo el aviso de error intermitente, llamar al servicio técnico más próximo.

## Selección del sistema métrico

Se pueden visualizar las posiciones en milímetros o en pulgadas. Si se selecciona "pulgadas", arriba en la pantalla junto a REF aparece la indicación *inch*.

**Conmutación** del sistema métrico:

- Pulsar la tecla MOD.
- Pasar página hasta la carátula de softkeys con los parámetros de usuario *mm* o *pulg.*
- Pulsar la softkey *mm* o *pulg.*  
Se cambia al otro sistema de medida.
- Pulsar de nuevo la tecla MOD.

En el capítulo I - 7 encontrará más información sobre los parámetros de usuario.

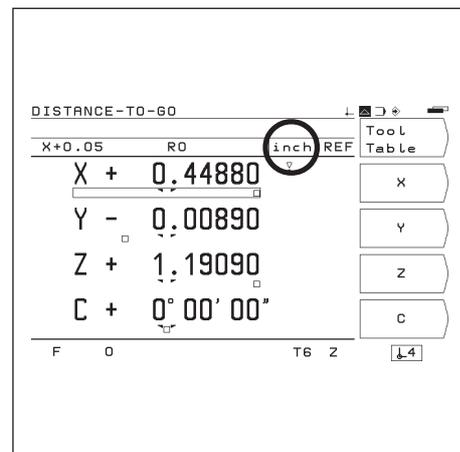


Fig. 16: Visualización inch en pantalla

## Selección de la visualización angular

Un ángulo, p.ej. para una mesa giratoria, se puede visualizar con valores decimales o en grados, minutos y segundos.

**Conmutación** de la visualización angular:

- Pulsar la tecla MOD.
- Pasar página hasta la carátula de softkeys con los parámetros de usuario *grados/min./seg.* o *grados*.
- Pulsar la softkey *grados/min./seg.* o *grados*  
Se cambia al otro estado.
- Pulsar de nuevo la tecla MOD.

En el capítulo I - 7, encontrará más información sobre los parámetros de usuario.

### Introducción de la longitud y el diámetro de la herramienta

La longitud y el diámetro de las herramientas se debe introducir en la tabla de herramientas del POSITIP.

Se pueden introducir hasta 99 herramientas.

Antes de comenzar con el mecanizado de la pieza, seleccionar la herramienta en la tabla de herramientas. El POSITIP tendrá en cuenta el diámetro y la longitud de la herramienta introducida.

Como "Longitud de htas." se deberá indicar la diferencia  $\Delta L$  entre la herramienta activada y la herramienta cero.

#### Signo para la diferencia de longitudes $\Delta L$

Cuando la herramienta es **más larga** que la hta. cero:  $\Delta L > 0$

Cuando la herramienta es **más corta** que la hta. cero:  $\Delta L < 0$

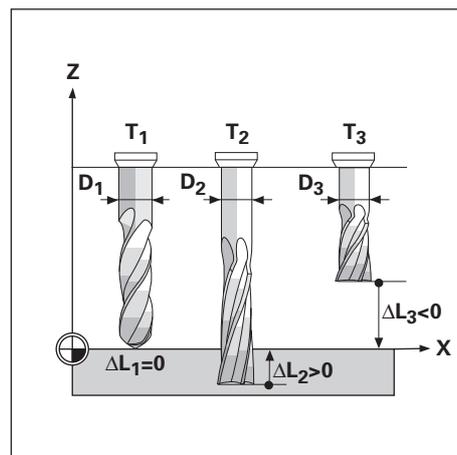
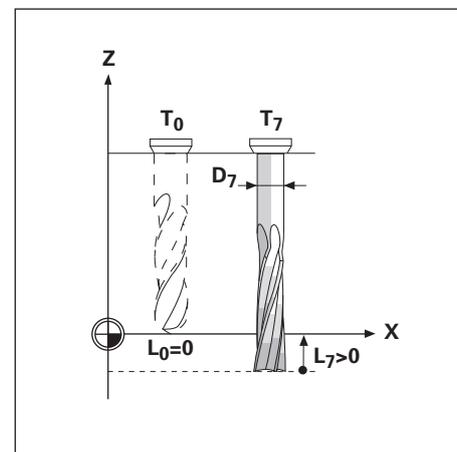


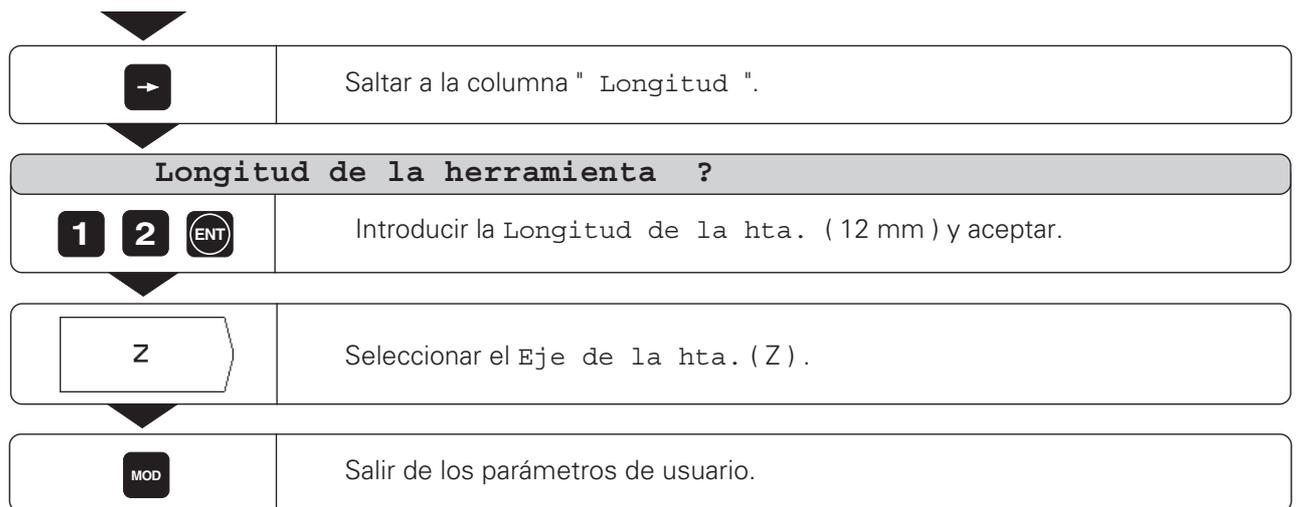
Fig. 17: Longitudes y diámetros de la hta.

### Ejemplo: Introducción de la longitud y el radio en la tabla de htas.

Número de la hta.	p.ej. 7
Eje de la hta.	Z
Diámetro de la hta.	D = 8 mm
Longitud de la hta.	L = 12 mm



<b>MOD</b>	Selección de los parámetros de usuario.
[Icono de copia] / [Icono de pegado]	Pasar página hasta que aparezca la carátula de softkeys con Tabla herram.
Tabla Herram.	Activar la Tabla de herramientas.
<b>Número de la herramienta ?</b>	
<b>7</b> [ENT]	Introducir el número de la hta. (p.ej. 7) y aceptar.
[Icono de flecha derecha]	Saltar a la columna "Diámetro".
<b>Diámetro de la herramienta ?</b>	
<b>8</b> [ENT]	Introducir el Diámetro de la hta. (8 mm) y aceptar.



## Llamada a los datos de la herramienta

Deberán introducir la longitud y el diámetro de la herramienta en la tabla de herramientas del POSITIP (véase página anterior).

**Antes** de realizar el mecanizado se selecciona en la tabla de herramientas, la herramienta con la que se vaya a trabajar.

El POSITIP, al trabajar con corrección de radio, tendrá en cuenta los datos indicados de la herramienta (p.ej. también en la figura de taladros).

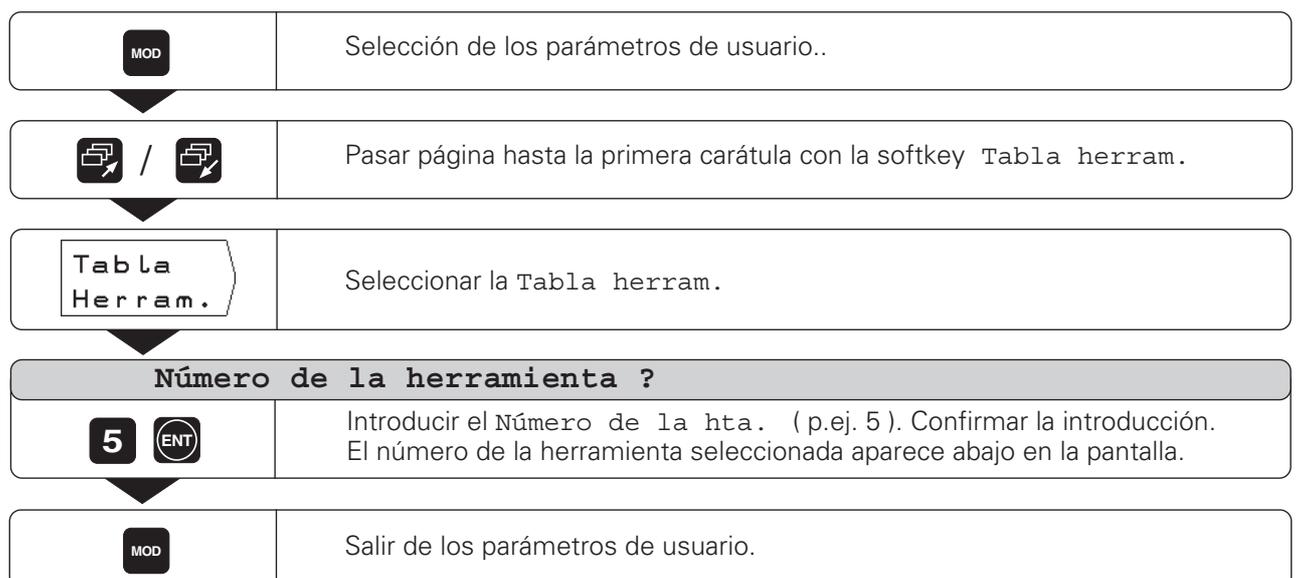


Dentro de un programa también se puede llamar a los datos de la herramienta con el comando `TOOL CALL`.

TABLA HERRAMIENTAS			
Diámetro de la herramienta ?			REF
- 11.483			
Eje herramienta : Z			
Nº	Diámetro	Longitud	X
0	+ 0.000	+ 0.000	
1	+ 11.853	+ 59.329	
2	+ 7.000	+ 67.822	Y
3	+ 7.488	- 59.329	
4	- 11.483	+ 57.332	Z
5	- 9.912	- 24.988	
6	+ 5.009	- 2.236	
7	- 14.580	- 21.478	
			T4 Z L4

Fig. 18: Tabla de herramientas en la pantalla del POSITIP

## Llamada a los datos de la herramienta



## Fijación del punto de ref.: alcanzar posiciones e introducir valores actuales

La forma más sencilla de fijar los puntos de referencia es con las funciones de palpación del POSITIP, no importa si la pieza se palpa con un palpador de aristas KT de HEIDENHAIN o si se roza con una herramienta. Las funciones de palpación se describen en la página 22.

Naturalmente también se puede rozar de forma convencional una arista de la pieza e introducir la posición de la herramienta como punto de referencia (véase ejemplo en esta página y en la siguiente).

El POSITIP memoriza hasta 99 puntos de referencia en una tabla de puntos de referencia. De esta forma se suprimen los cálculos de desplazamientos en el caso de que se trabaje según el plano de una pieza complicada, con varios puntos de referencia.

En la tabla de los puntos de referencia, para cada uno de ellos se encuentran las posiciones que el POSITIP ha asignado a los puntos de referencia de la escala de la regla en el momento de fijarlos (valores REF). Si se modifican los valores REF en la tabla de puntos de referencia, el punto de referencia se desplaza.

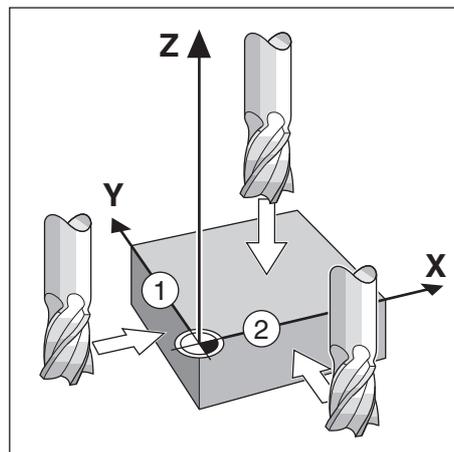
### Ejemplo: Fijar el punto de ref. de la pieza sin la función de palpación

Plano de mecanizado:	X / Y
Eje de la herramienta:	Z
Radio de la herramienta:	R = 5 mm
Secuencia para fijar cada eje en este ejemplo:	X - Y - Z

#### Preparación: Selección del punto de referencia

El punto de referencia se selecciona con las teclas cursoras verticales.

El POSITIP indica el número del punto de referencia actual abajo a la derecha de la pantalla.



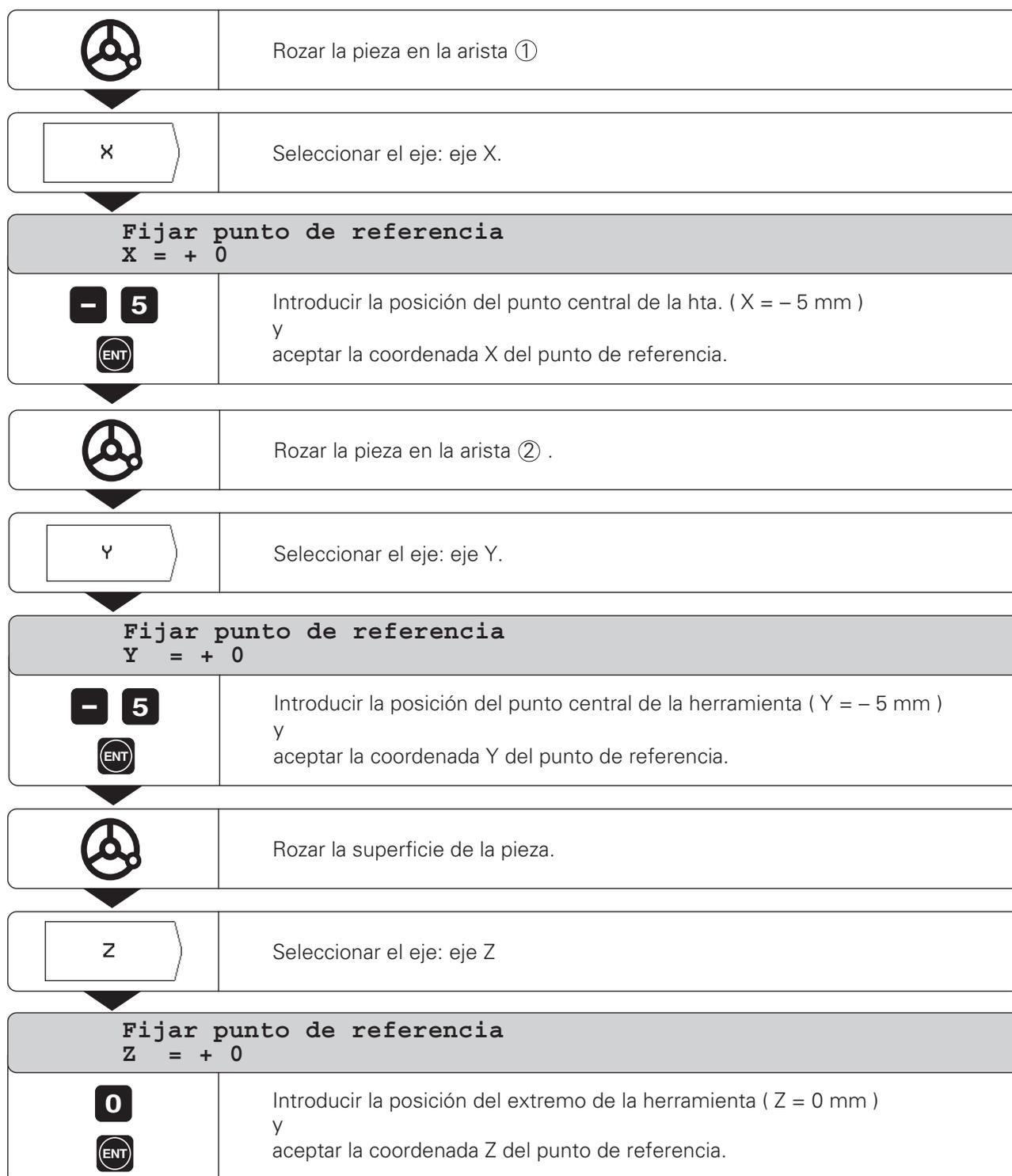
#### Preparación: Llamada a los datos de la herramienta

Se llama a los datos de la herramienta que se vaya a emplear para rozar la pieza (véase página anterior).



Fijar punto de ref: alcanzar posiciones e introducir valores actuales

Funcionamiento: VALOR ACTUAL



## Funciones de palpación para fijar el punto de referencia

Con las funciones de palpación del POSITIP se pueden fijar puntos de referencia con el palpador de aristas KT de HEIDENHAIN. También se pueden utilizar las funciones de palpación al rozar la pieza con la herramienta.

### Fijación del punto de referencia con el palpador de aristas

Con el palpador de aristas KT de HEIDENHAIN es especialmente sencillo fijar puntos de referencia.

Para ello el POSITIP dispone de las siguientes funciones de palpación:

- Arista de la pieza como línea de referencia:

**Arista**

- Línea central entre dos aristas de la pieza:

**Línea central**

- Punto central de un taladro o de un cilindro:

**Centro círculo**

En la palpación **Centro círculo** el taladro deberá estar en un plano principal. Los planos principales se seleccionan mediante los ejes X / Y, Y / Z o Z / X.



El palpador de aristas KT 120 de HEIDENHAIN sólo se puede utilizar cuando la pieza conduce la electricidad.

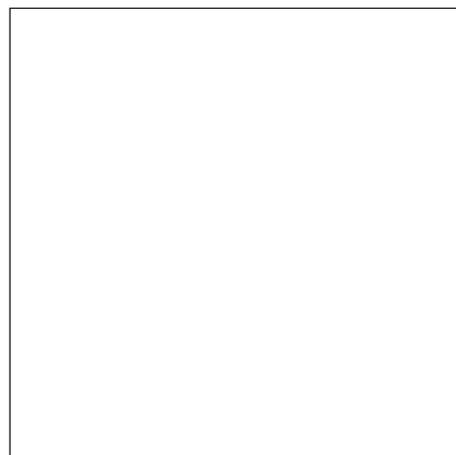


Fig. 19: Palpador de aristas KT de HEIDENHAIN

### Preparación: Introducir el diámetro del vástago y seleccionar el punto de referencia

- ▶ Pulsar la tecla MOD y pasar página hasta la carátula con la softkeys **Palpador de aristas**.
- ▶ Seleccionar el parámetro de usuario **Palpador de aristas**.
- ▶ Introducir el diámetro del vástago del palpador de aristas y confirmar la introducción con ENT.
- ▶ Seleccionar el parámetro de usuario **Punto de referencia**.
- ▶ Indicar el número del punto de referencia deseado y confirmar la introducción con la tecla ENT.
- ▶ Pulsar de nuevo la tecla MOD.  
El número del punto de referencia seleccionado se visualiza abajo a la derecha de la pantalla.

El POSITIP tiene en cuenta en todas las funciones de palpación, el diámetro del vástago introducido.

Encontrará más información sobre los parámetros de usuario en el capítulo I - 7.

### Interrupción de la función de palpación

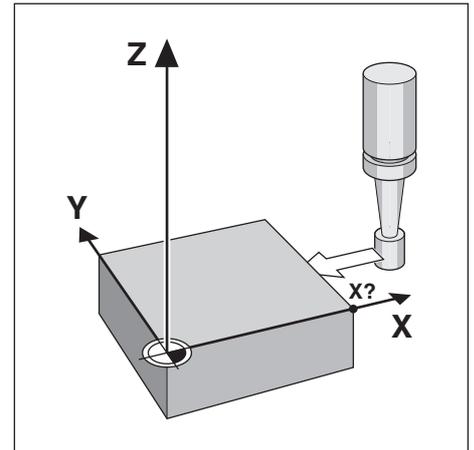
Durante una función de palpación, en el POSITIP aparece la softkey **Interrupción**.

Si se pulsa dicha softkey, el POSITIP vuelve al estado básico de la función de palpación seleccionada.

**Ejemplo: Palpar una arista de la pieza, visualizar la posición de la arista y fijarla como línea de referencia**

La arista palpada es paralela al eje Y.

Para calcular las coordenadas de un punto de referencia, se puede palpar y fijar como línea de referencia, aristas y superficies, tal como se describe en la página siguiente.



Funcionamiento: VALOR ACTUAL

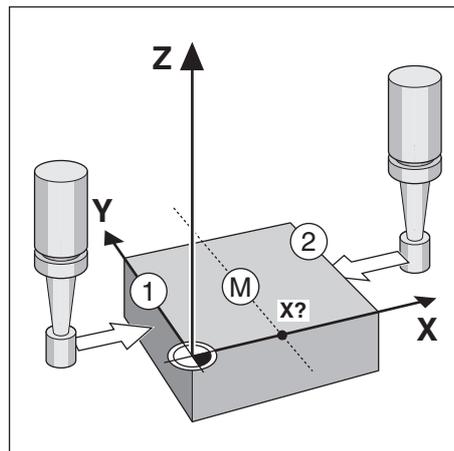
<b>Palpar</b>	Seleccionar Palpar.
<b>Arista</b>	Seleccionar Arista.
<b>X</b>	Seleccionar el eje, para el que se han fijado las coordenadas: eje X.
<b>Palpar en el eje X</b>	
	Desplazar el palpador de aristas KT hacia la arista de la pieza, hasta que se ilumine el piloto del palpador. El POSITIP indica la posición de la arista en el eje X.
	Desplazar el palpador de aristas KT fuera de la arista.
<b>Introducir el valor para X</b> + 0	
<b>2 0</b> 	El POSITIP indica el valor 0 en la visualización de las coordenadas. Introducir las coordenadas deseadas de la arista de la pieza, p.ej. X = 20 mm y fijar la coordenada como valor de referencia para dicha arista.

**Ejemplo: Fijar como línea de referencia la línea central entre dos aristas**

La situación de la línea central (M) se determina palpando las aristas ① y ②.

La línea central es paralela al eje Y.

Coordenadas deseadas de la línea central:  $X = 5 \text{ mm}$

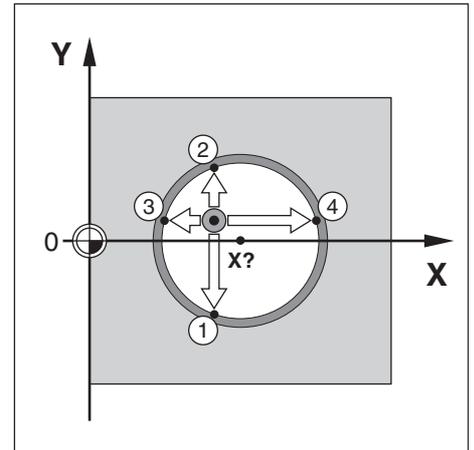


Funcionamiento: VALOR ACTUAL

<b>Palpar</b>	Seleccionar Palpar.
<b>Línea central</b>	Seleccionar Línea central.
<b>X</b>	Seleccionar el eje para el que se han fijado las coordenadas: eje X.
<b>Palpar 1ª arista en X</b>	
	Desplazar el palpador de aristas KT hacia la arista ① de la pieza, hasta que se encienda el piloto.
<b>Palpar 2ª arista en X</b>	
	Desplazar el palpador de aristas KT hacia la arista ② de la pieza, hasta que se encienda el piloto. La visualización se congela; entre los dos ejes seleccionados aparece la distancia entre ambas aristas.
	Retirar el palpador de aristas KT de la arista de la pieza.
<b>Introducir el valor para X</b> + 0	
<b>5</b> <b>ENT</b>	Introducir la coordenada ( $X = 5 \text{ mm}$ ) y aceptar la línea de referencia como línea central.


**Ejemplo: Palpar la pared interior de un taladro con el palpador de aristas y fijar el punto central del taladro como punto de ref.**

Plano principal	X / Y
Eje del palpador	paralelo al eje Z
Coordenada X del centro del círculo	X = 50 mm
Coordenada Y del centro del círculo	Y = 0 mm



Funcionamiento: VALOR ACTUAL

<b>Palpar</b>	Seleccionar Palpar..
<b>Centro círculo</b>	Seleccionar Centro del círculo
<b>Plano X / Y</b>	Seleccionar el plano que contiene al círculo (plano principal): plano X / Y
<b>Palpar el 1er punto en X/Y</b>	
	Desplazar el palpador de aristas hacia el punto ① en la pared interior del taladro, hasta que se ilumine el piloto.
	Retirar el palpador de aristas de la pared interior del taladro.
	Seguir palpando con el palpador de aristas otros tres puntos más del taladro tal como se acaba de describir. Para ello aparecerán de nuevo en pantalla instrucciones de manejo .
<b>Introducir el punto central X</b> X = 0	
<b>5 0</b> 	Introducir la primera coordenada ( X = 50 mm ) y aceptar la coordenada como punto de referencia para el punto central del círculo.
<b>Introducir el punto central Y</b> Y = 0	
	Aceptar directamente la indicación del POSITIP Y = 0 mm.



**Fijación del punto de ref. con una herramienta**

También cuando se quiere fijar puntos de referencia rozando la pieza con la herramienta, se pueden emplear las funciones de palpación del POSITIP, descritas en "Fijación del punto de ref. con el palpador de aristas": Arista, Línea central y Centro círculo.

**Preparación: Introducir el diámetro de la herramienta y seleccionar el punto de referencia**

- Pulsar la tecla MOD y pasar página hasta la carátula con la softkey Tabla de herramientas.
  - Seleccionar el parámetro de usuario Tabla de herramientas.
  - Seleccionar la herramienta con la que se fijará el punto de ref.
  - Salir de la tabla de herramientas: Pulsar de nuevo la tecla MOD.
  - Seleccionar el número del punto de ref. deseado con las teclas cursoras verticales.
- El número del punto de ref. seleccionado se visualiza en pantalla abajo a la derecha.

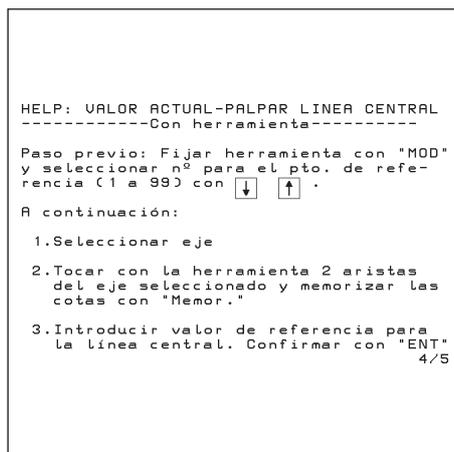
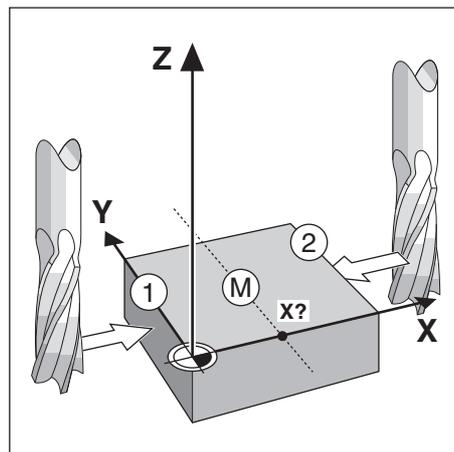


Fig. 20: Instrucciones para el usuario integradas en la función de palpación para htas.

**Ejemplo: Fijar la línea intermedia entre dos aristas de la pieza previamente introducidas como líneas de referencia**

La línea central es paralela al eje Y.

Coordenadas deseadas para la línea central: X = 50 mm

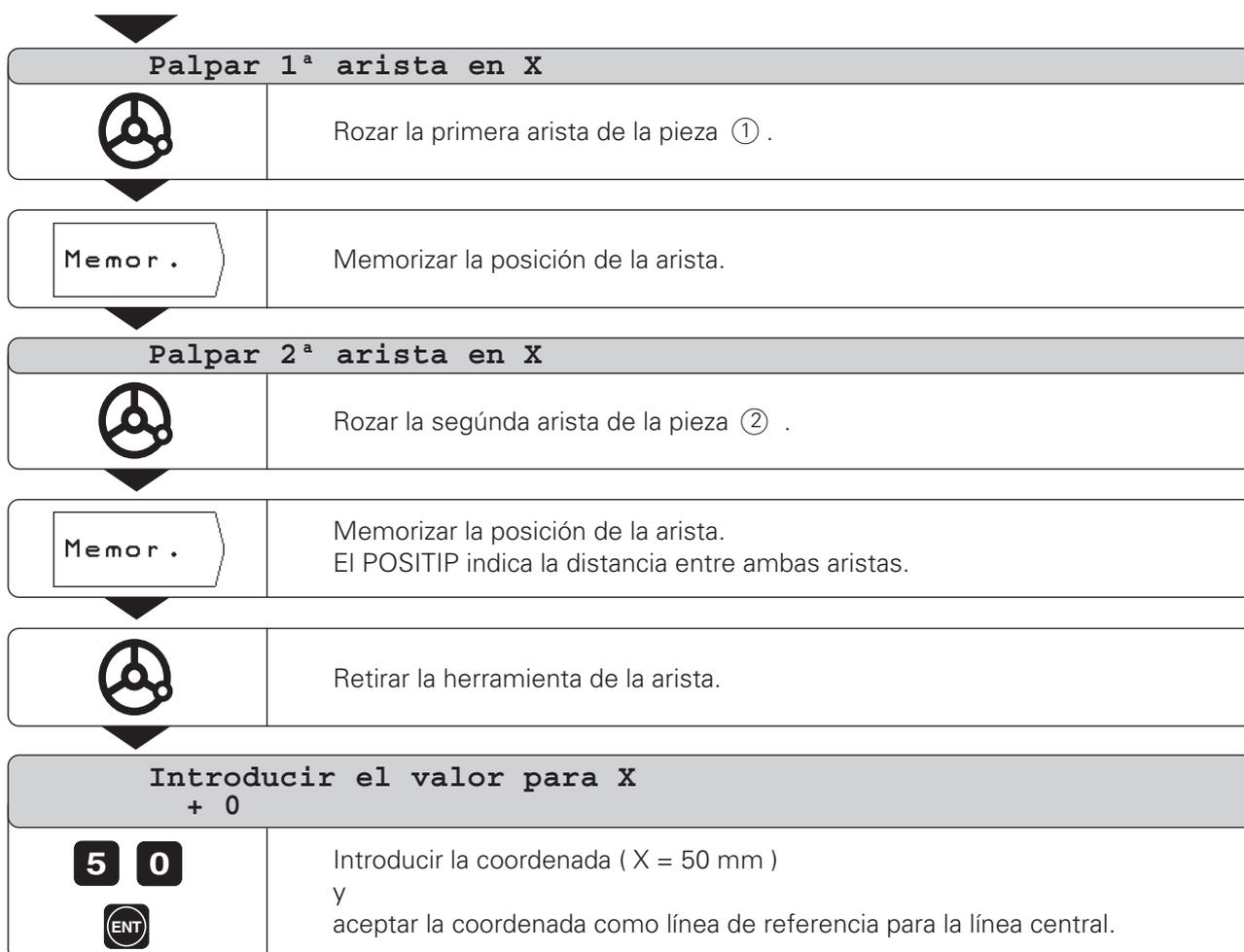


Funcionamiento: VALOR ACTUAL

Pa l p a r	Seleccionar Palpar.
L í n e a c e n t r a l	Seleccionar Línea central
X	Seleccionar el eje para el que se han fijado las coordenadas: eje X.



## Funciones de palpación para fijar el punto de referencia





## Visualizar y alcanzar posiciones

### Visualización del recorrido restante

A menudo es suficiente que el POSITIP visualice las coordenadas de la **posición actual** de la herramienta, pero normalmente es más cómodo visualizar el **recorrido restante**:

Para ello se posiciona el eje mediante un "Desplazamiento a cero". También con la visualización del recorrido restante se pueden introducir **coordenadas absolutas o incrementales**.

### Ayuda gráfica para el posicionamiento

En la función "Desplazamiento a cero" el POSITIP le ayuda mediante una representación gráfica del posicionamiento (véase figura 21).



En vez de la ayuda gráfica del posicionamiento, el POSITIP puede visualizar la posición absoluta. Con el parámetro P 91 se puede comutar entre ambas posibilidades (véase capítulo II - 2).

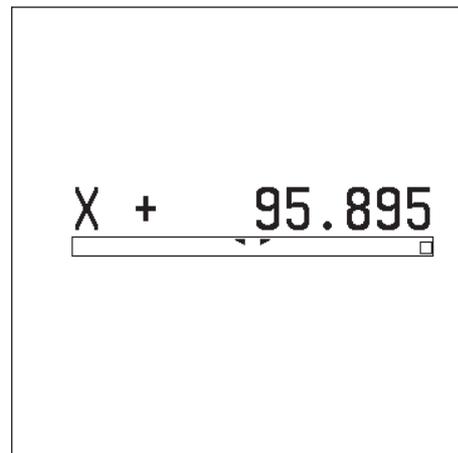


Fig. 21: Ayuda gráfica del posicionamiento

En la representación gráfica del posicionamiento, el POSITIP visualiza un rectángulo debajo del eje que se va a desplazar a cero. Dos marcas triangulares en el centro del rectángulo simbolizan la posición a alcanzar.

Un pequeño recuadro simboliza el carro del eje. Mientras se esté desplazando el eje, en el recuadro aparece una flecha.

De esta forma se puede ver a primera vista si se dirige a la posición nominal o por error se aleja de ella.

El recuadro en sí, sólo se desplaza cuando el carro del eje se encuentra en la proximidad de la posición nominal.

### Consideración del radio de la herramienta

El POSITIP dispone de una corrección para el radio de la herramienta (véase figura 22).

Las cotas del plano se introducen entonces directamente: Durante el mecanizado el POSITIP indica automáticamente un recorrido, ampliado (R+) o reducido (R-) según el radio de la herramienta.

### Introducción de los datos de la herramienta

- Pulsar la tecla MOD.
- Pulsar la softkey **Tabla de herramientas**.
- Introducir el diámetro de la herramienta.
- Introducir la longitud de la herramienta.
- Seleccionar el eje de la herramienta mediante softkey .
- Pulsar la tecla ENT.
- Pulsar de nuevo la tecla MOD.

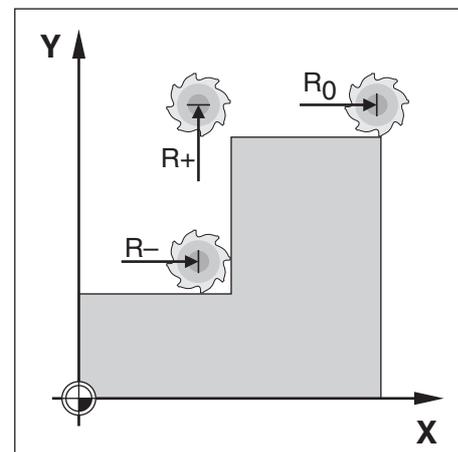


Fig. 22: Corrección del radio de la herramienta

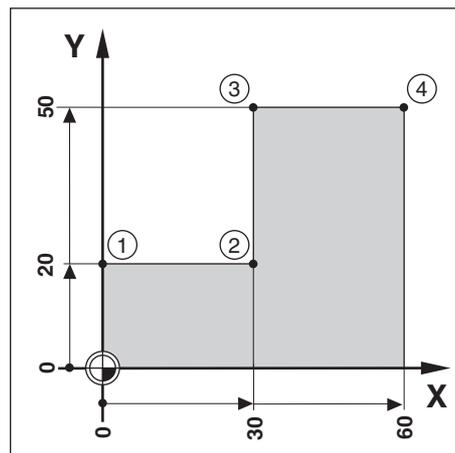
**Ejemplo: Fresado de un escalón mediante el "Desplazamiento a cero"**

Las coordenadas se introducen como cotas absolutas, el punto de referencia es el cero pieza.

Pto. esquina ①	X = 0 mm	Y = 20 mm
Pto. esquina ②	X = 30 mm	Y = 20 mm
Pto. esquina ③	X = 30 mm	Y = 50 mm
Pto. esquina ④	X = 60 mm	Y = 50 mm

**Preparación:**

- Introducir los datos de la herramienta.
- Posicionamiento previo de la herramienta (p.ej. X = Y = - 20 mm).
- Desplazar la herramienta a la profundidad de fresado.

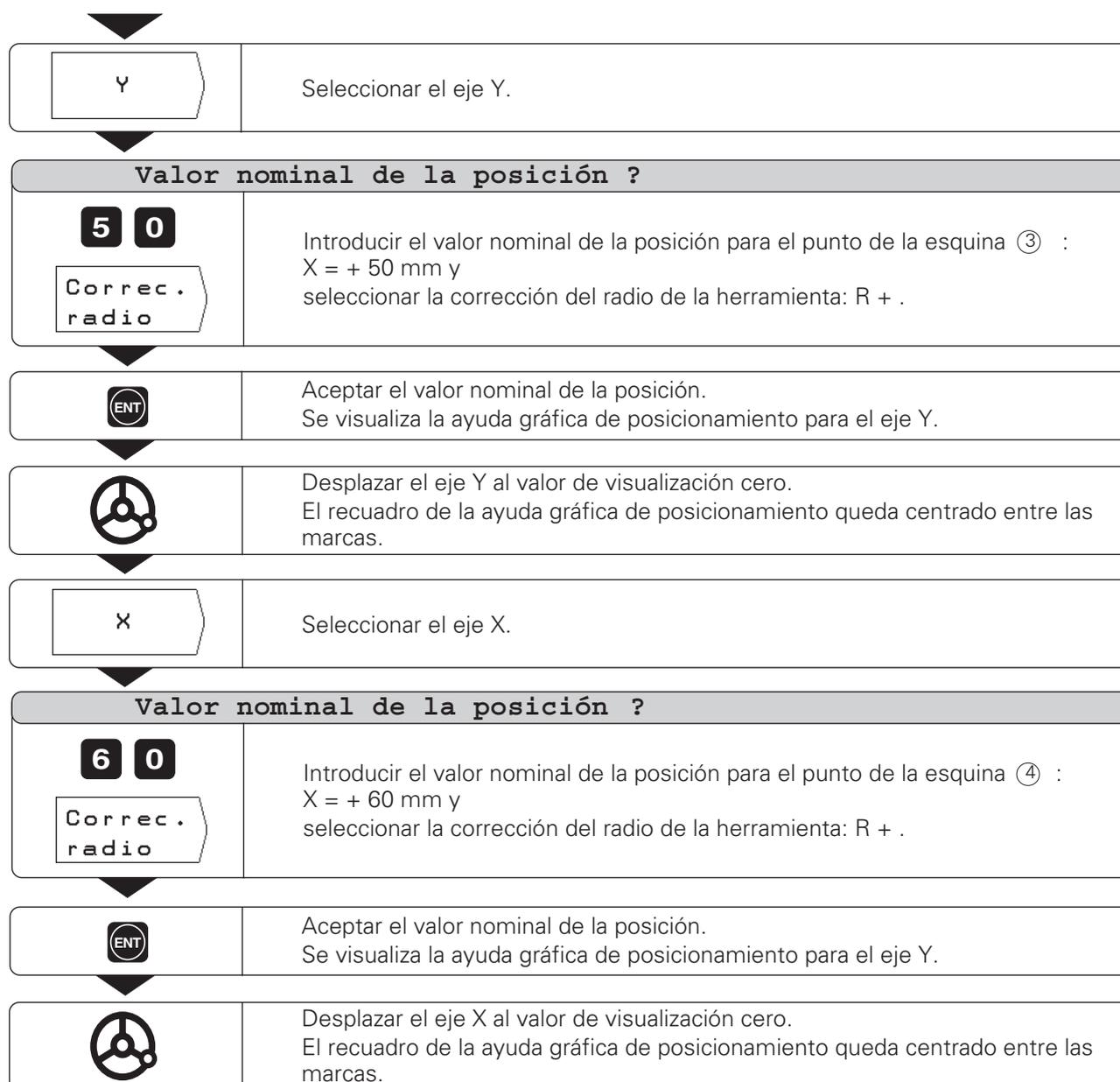


Funcionamiento: RECORRIDO RESTANTE

	Seleccionar el eje Y.
<b>Valor nominal de la posición ?</b>	
	Introducir el valor nominal de la posición para el punto de la esquina ① : Y = + 20 mm y seleccionar la corrección del radio de la herramienta: R + .
	Aceptar el valor nominal de la posición. Se visualiza la ayuda gráfica de posicionamiento para el eje Y.
	Desplazar el eje Y al valor de visualización cero. El recuadro de la ayuda gráfica de posicionamiento queda centrado entre las marcas.
	Seleccionar el eje X.
<b>Valor nominal de la posición ?</b>	
	Introducir el valor nominal de la posición para el punto de la esquina ② : X = + 30 mm y seleccionar la corrección del radio de la herramienta: R -
	Aceptar el valor nominal de la posición. Se visualiza la ayuda gráfica de posicionamiento para el eje X.
	Desplazar el eje X al valor de visualización cero. El recuadro de la ayuda gráfica de posicionamiento queda centrado entre las marcas.



## Visualizar y alcanzar posiciones



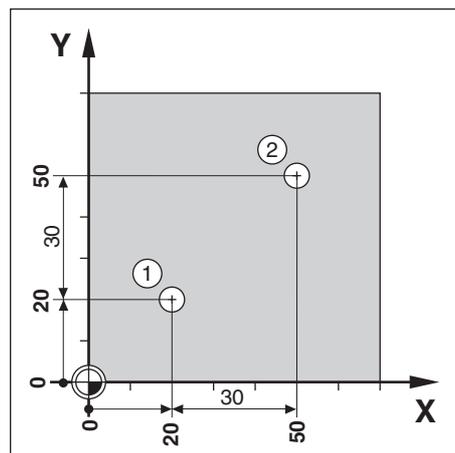
**Ejemplo: Taladrar mediante el "Desplazamiento a cero"**

Introducir las coordenadas en cotas incrementales:  
Se caracterizan aquí y en pantalla con una " I ".  
El punto de referencia es el cero pieza.

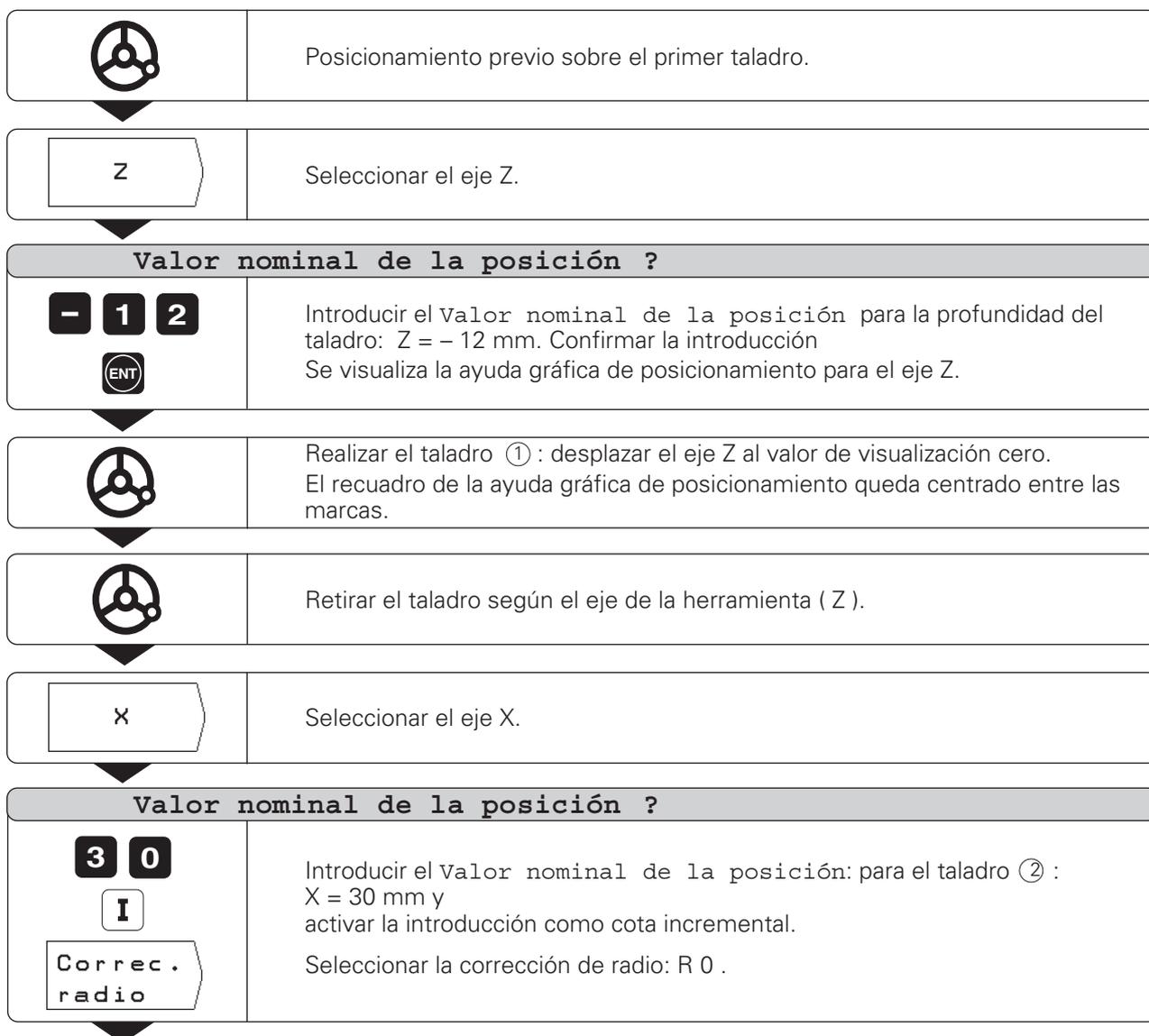
Taladro ① a  $X = 20 \text{ mm}$   
 $Y = 20 \text{ mm}$

Distancia del taladro ② al taladro ①  $I X = 30 \text{ mm}$   
 $I Y = 30 \text{ mm}$

Profundidad del taladro  $Z = -12 \text{ mm}$

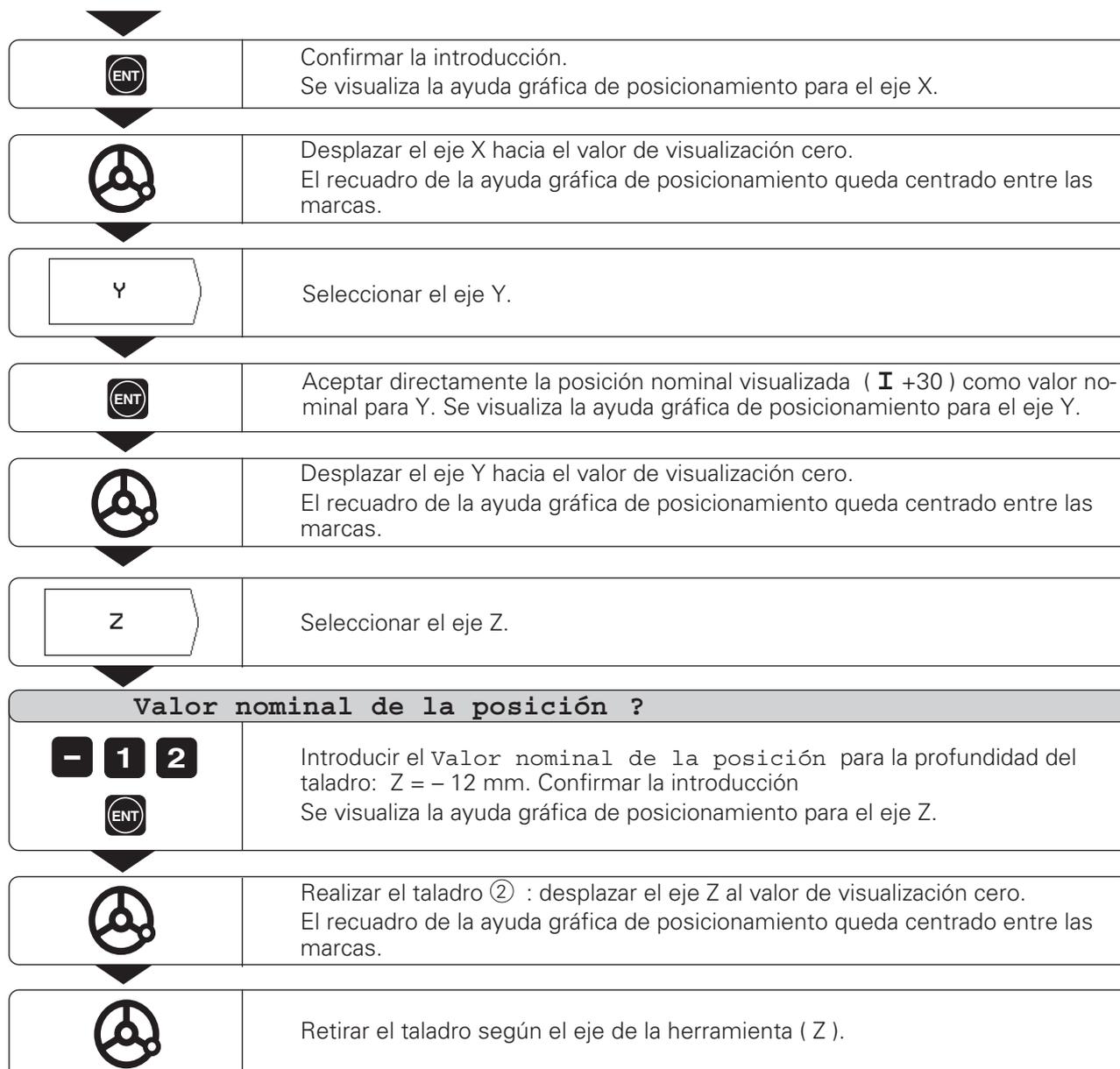


Funcionamiento: RECORRIDO RESTANTE

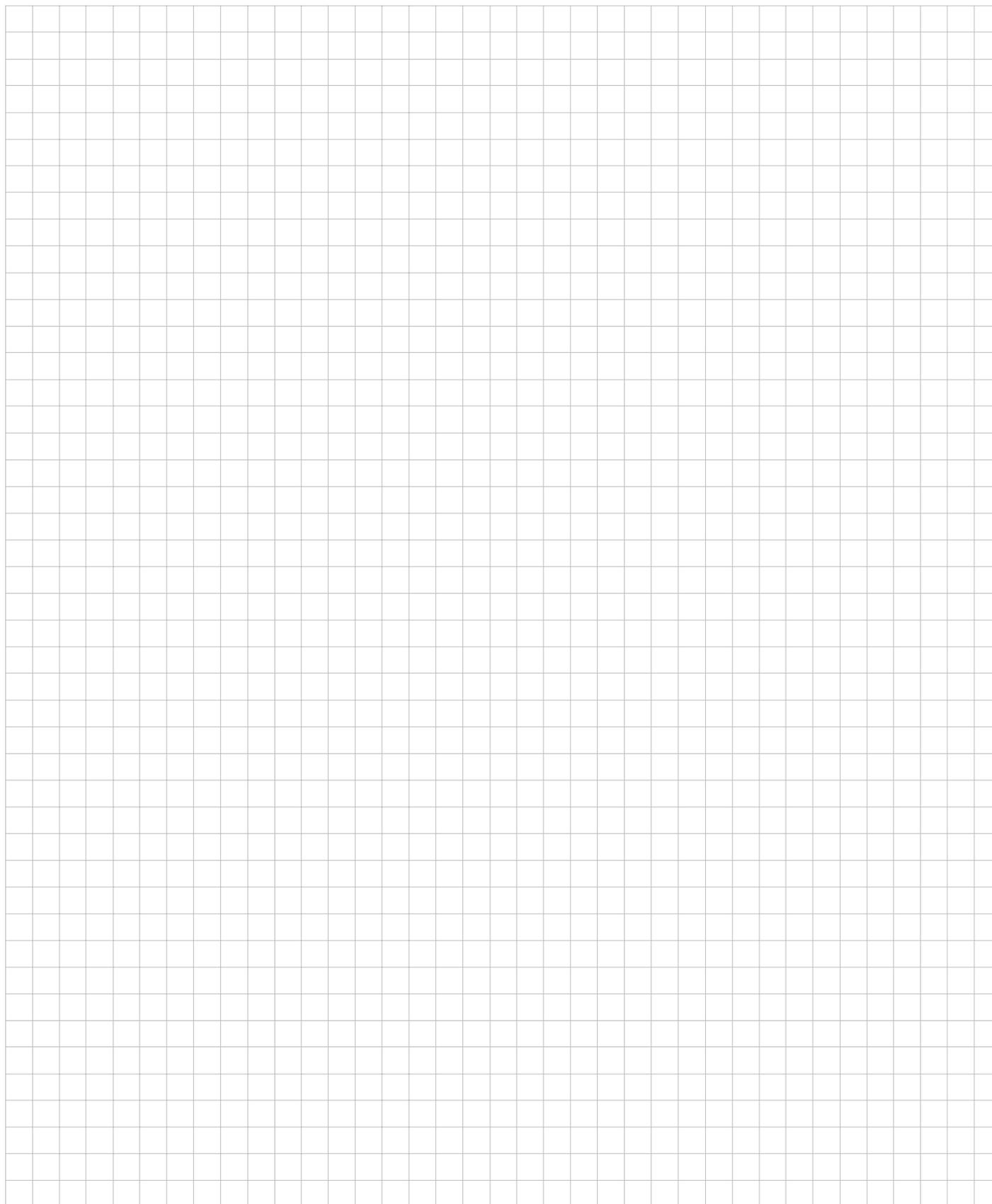




## Visualizar y alcanzar posiciones



**NOTAS**



## I - 3 Figura de taladros y cajera rectangular

En este capítulo se describen las funciones de las figuras de taladros **Círculo de taladros** y **Filas de taladros** y el fresado de **Cajeras rectangulares**.

En el modo de funcionamiento **RECORRIDO RESTANTE** seleccionar mediante la softkey correspondiente, la función de la figura de taladros o el fresado de la cajera e introducir los datos. Normalmente dichos datos se toman sencillamente del plano de la pieza (p.ej. profundidad del taladro, número de taladros, dimensiones de la cajera).

**EI POSITIP** calcula en las figuras de taladros la posición de los taladros y elabora un gráfico para cada figura de taladros. En el fresado de cajeras calcula todos los recorridos para el desbaste de la cajera. Al realizar el mecanizado se activa la ayuda gráfica de posicionamiento: Cada taladro se posiciona sencillamente mediante el "Desplazamiento a cero".

### Círculo de taladros

Para realizar el círculo de taladros hay que conocer:

- Círculo completo o segmento de un círculo
- Nº de taladrados
- Coordenadas del centro del círculo y radio del círculo
- Angulo inicial: paso angular al primer taladro
- En segmentos de círculo: Paso angular entre los taladros
- Profundidad del taladro

El POSITIP calcula las coordenadas de los taladros para posicionarse posteriormente mediante el "Desplazamiento a cero". La ayuda gráfica de posicionamiento está disponible para todos los ejes que se desplacen. Para el eje de la herramienta el POSITIP muestra un margen sombreado.

Con el gráfico se puede comprobar antes del mecanizado, si el POSITIP ha calculado el círculo de taladros deseado.

El gráfico del círculo de taladros sirve también cuando los taladros se:

- seleccionan directamente
- ejecutan por separado
- saltan

Función	Softkey/Tecla
Seleccionar círculo completo	<b>Círculo compl.</b>
Seleccionar segmento de un círculo	<b>Segmto. círculo</b>
Saltar a la línea de introducción superior	↑
Saltar a la línea de introducción inferior	↓
Aceptar los valores introducidos	ENT
Finalizar la introducción	<b>Fin</b>

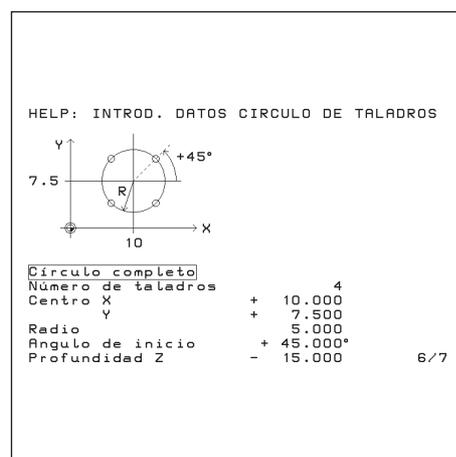


Fig. 23: Instrucciones para el usuario : gráfico del círculo de taladros (círculo completo)

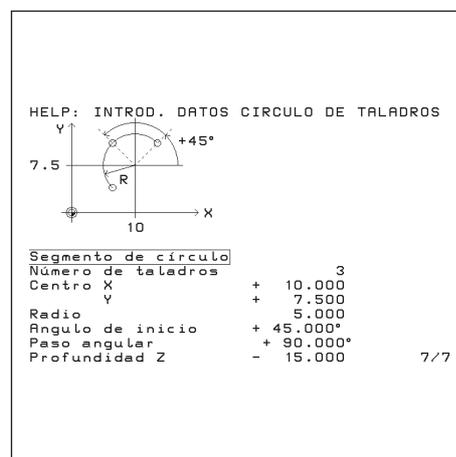


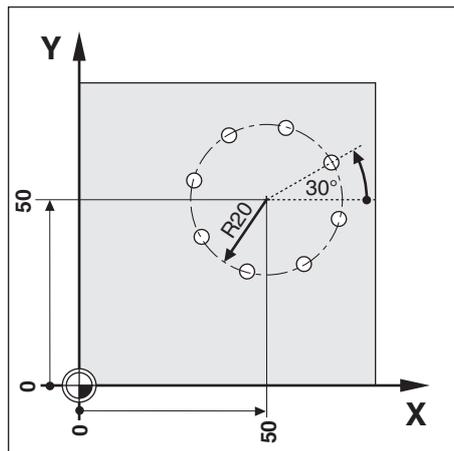
Fig. 24: Instrucciones para el usuario: gráfico del círculo de taladros (segmento de un círculo)



Círculo de taladros

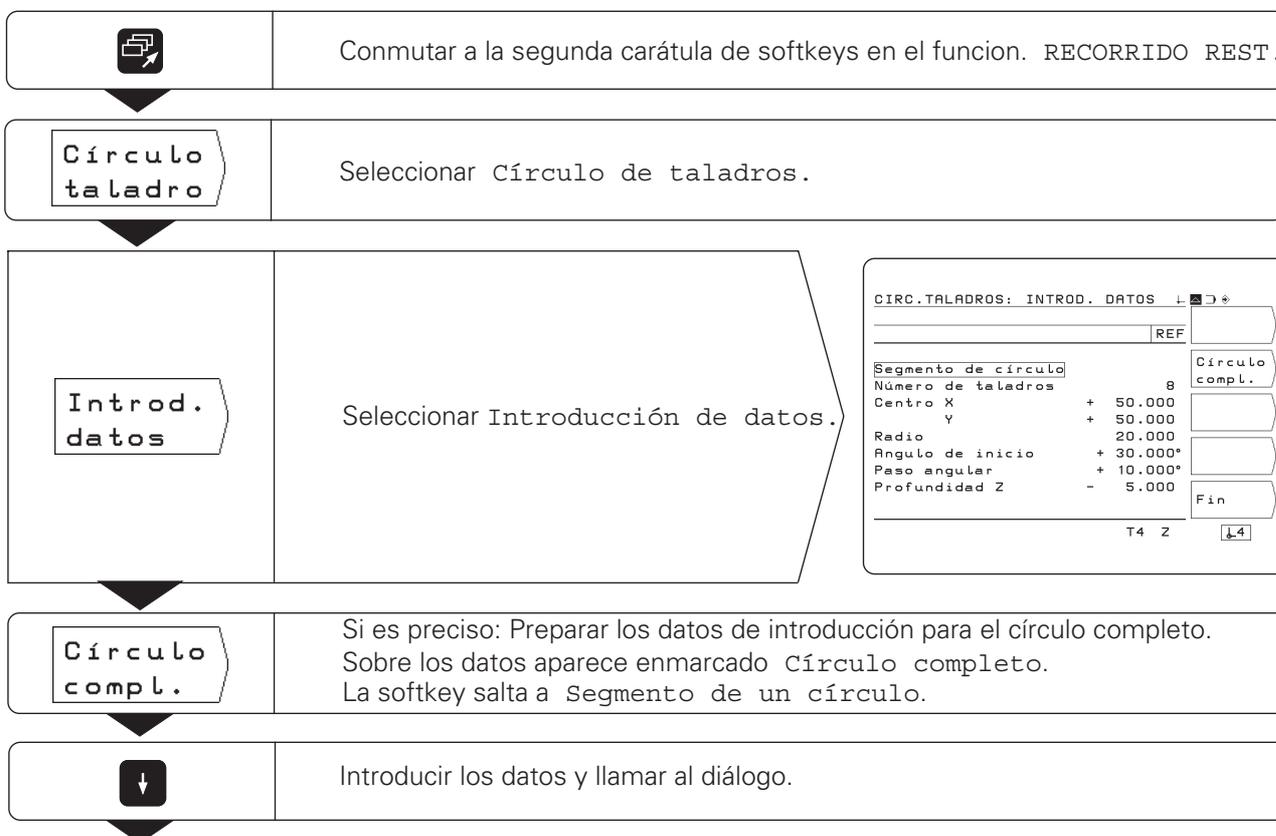
**Ejemplo: Introducir y ejecutar un círculo de taladros**

Número de taladros 8  
 Coordenadas del centro del círculo X = 50 mm  
 Y = 50 mm  
 Radio del círculo de taladros 20 mm  
 Angulo inicial: Angulo entre el eje X y el primer taladro 30°  
 Profundidad del taladro Z = - 5 mm



**1er paso:** Introducir los datos del círculo

Modo de funcionamiento: RECORRIDO RESTANTE



## Círculo de taladros

<b>Número de taladros ?</b>	
<b>8</b> 	Introducir el Número de taladros (8). Confirmar la introducción.
<b>Punto medio X ?</b>	
<b>5 0</b> 	Introducir la coordenada X del punto central del círculo de taladros ( X = 50 mm ). Confirmar la introducción.
<b>Punto medio Y ?</b>	
<b>5 0</b> 	Introducir la coordenada Y del punto central del círculo de taladros ( Y = 50 mm ). Confirmar la introducción.
<b>Radio ?</b>	
<b>2 0</b> 	Introducir el Radio del círculo de taladros ( 20 mm ). Confirmar la introducción.
<b>Angulo de inicio ?</b>	
<b>3 0</b> 	Introducir el Angulo inicial del eje X para el primer taladro ( 30° ). Confirmar la introducción.
<b>Profundidad del taladro ?</b>	
<b>- 5</b> 	Introducir la Profundidad del taladro z ( Z = - 5 mm ). Confirmar la introducción.
<b>Fin</b>	Finalizar la introducción de datos.



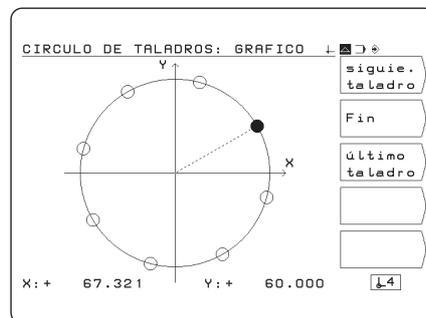
Círculo de taladros

**2º paso:** visualizar el gráfico del círculo de taladros

Con el gráfico del círculo de taladros se comprueban rápidamente los datos introducidos.

El gráfico representa el taladro actual como un círculo sombreado.

	<p>El POSITIP representa gráficamente el círculo de taladros en pantalla; aquí se tiene un círculo completo con 8 taladros, primer taladro a 30°. Las coordenadas del taladro están abajo en la pantalla.</p>
--	---



El gráfico del círculo de taladros se modifica mediante los parámetros P88 y P89 (véase el capítulo II - 2). El parámetro P 88 (sentido de giro) también influye en el mecanizado del círculo de taladros.

**3er paso:** Taladrar

	Iniciar el círculo de taladros.
	<b>Llegada al taladro:</b> Desplazarse sucesivamente hacia cero según las coordenadas del plano de mecanizado. La ventana de la ayuda gráfica de posicionamiento para este eje permanece activa.
	<b>Taladrar:</b> Desplazarse hacia cero en el eje de la herramienta. La ventana de la ayuda gráfica de posicionamiento para este eje no se visualiza.
	Después del taladrado <b>retirar</b> la herramienta en el eje de la misma.
	Ejecutar todos los demás taladros tal como se describe aquí..

**Funciones para taladrar y para el gráfico**

Función	Softkey
Siguiente taladro	
Retroceder al último taladro	
Finalizar el taladrado	

## Filas de taladros

Sobre las filas de taladros hay que conocer:

- Coordenadas del primer taladro
- Número de taladros por línea
- Distancia entre los taladros en la fila
- Angulo entre la primera fila de taladros y el eje X
- Número de filas
- Distancia entre las filas

El POSITIP calcula las coordenadas de los taladros, para posicionarse posteriormente mediante el "Desplazamiento a cero". La ayuda gráfica de posicionamiento está disponible para todos los ejes que se desplacen. Para el eje de la herramienta, el POSITIP muestra un margen pautado.

Con el gráfico se puede comprobar antes del mecanizado, si el POSITIP ha calculado las filas de taladros como se deseaba.

El gráfico de las filas de taladros sirve también si los taladros se:

- Seleccionan directamente
- Ejecutan por separado
- Saltan

Función	Softkey/Tecla
Saltar a la línea de introducción superior	↑
Saltar a la línea de introducción inferior	↓
Aceptar los valores introducidos	ENT
Finalizar la introducción	Fin

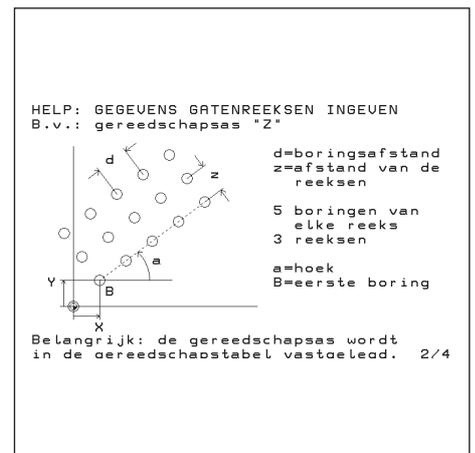
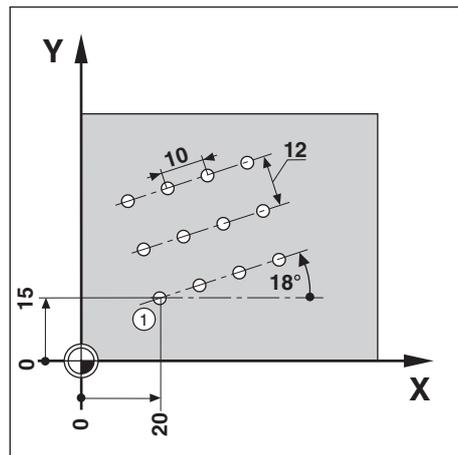


Fig. 25: Instrucciones para el usuario: Gráfico para las filas de taladros



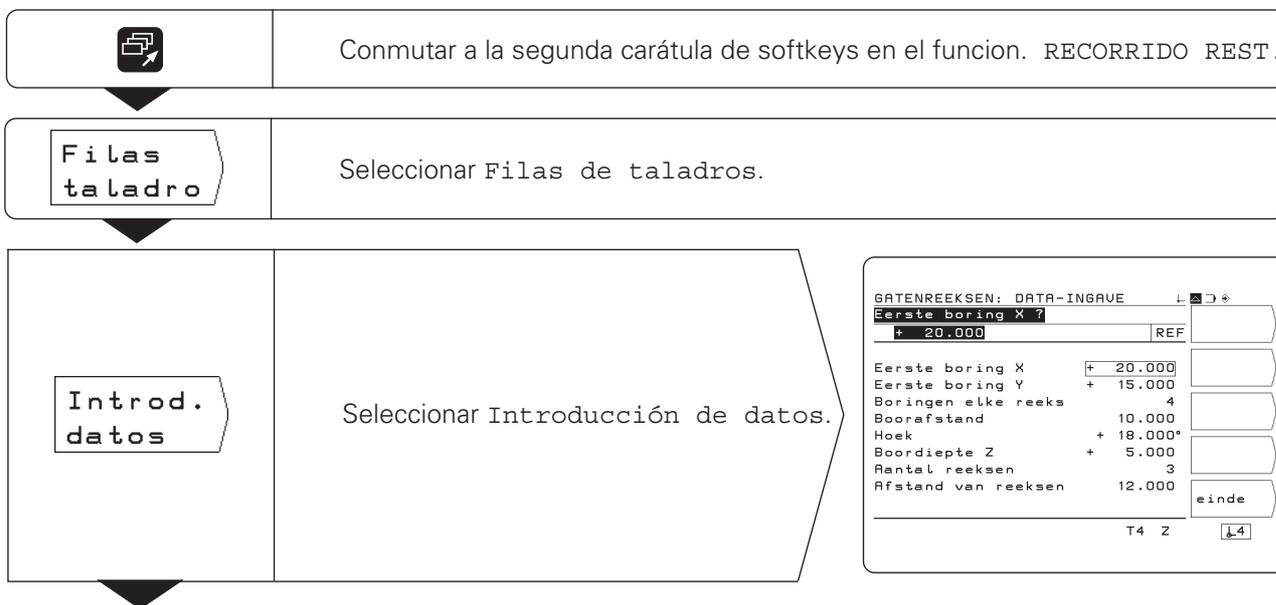
**Ejemplo: Introducir y ejecutar filas de taladros**

Coordenada X del taladro ①	X = 20 mm
Coordenada Y del taladro ①	Y = 15 mm
Número de taladros por fila	4
Distancia entre taladros	10 mm
Angulo entre las filas de taladros y el eje X	18°
Profundidad del taladro	Z = - 5 mm
Número de filas	3
Distancia entre filas	12 mm



**1er paso:** Introducción de los datos de las filas de taladros

Modo de funcionamiento: RECORRIDO RESTANTE





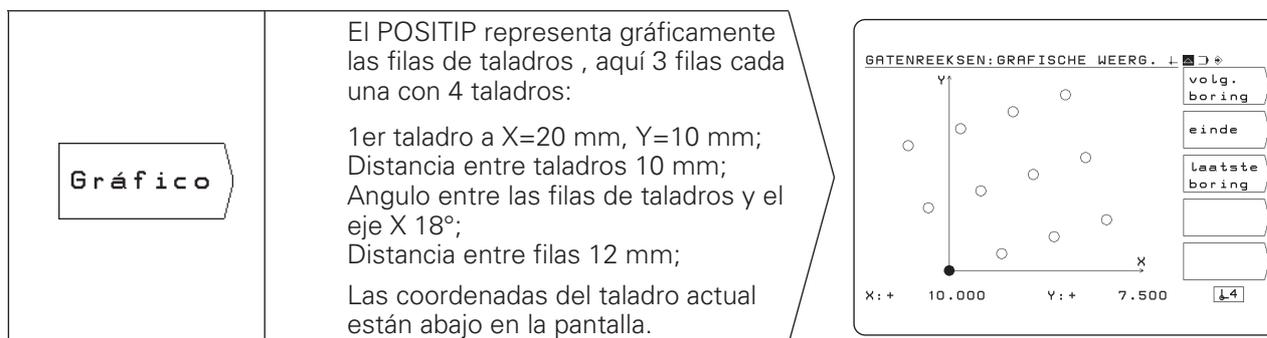
## Filas de taladros



**2º paso:** Visualizar el gráfico de las filas de taladros

Con el gráfico de las filas de taladros se pueden comprobar rápidamente los datos introducidos.

El gráfico representa el taladro actual como un círculo sombreado.



En el gráfico de las filas de taladros influye el parámetro P 89 (véase el capítulo II - 2).

**3er paso:** Taladrar

<b>Start</b>	Iniciar las Filas de taladros.
	<b>Llegada al taladro:</b> Desplazarse sucesivamente hacia cero según las coord. del plano de mecanizado. La ventana de la ayuda de posicionamiento para este eje permanece activa.
	<b>Taladrar:</b> Desplazarse hacia cero en el eje de la herramienta. La ventana de la ayuda de posicionamiento aparece de forma pautada.
	Después del taladrado, <b>retirar</b> la herramienta.
	Ejecutar todos los demas taladros tal como se describe aquí.

**Funciones para taladrar y para el gráfico**

Función	Softkey
Siguiente taladro	siguie. taladro
Salto al último taladro	último taladro
Finalizar el taladrado	Fin

## Fresado de cajeras rectangulares

En el modo de funcionamiento **RECORRIDO RESTANTE** se puede emplear el ciclo del POSITIP para el fresado de una cajera rectangular.

Las indicaciones para el fresado de una cajera rectangular se pueden escribir también como "ciclo" en un programa de mecanizado (véase el capítulo I-4).

**Se** selecciona el ciclo en la segunda carátula de softkeys mediante la softkey "Fresado de cajera" y se introducen algunos datos. Estos datos se toman normalmente sin ningún problema del plano de la pieza (p.ej. las longitudes de los lados y la profundidad de la cajera).

**EI POSITIP** calcula los recorridos de desbaste y aparece la ayuda gráfica de posicionamiento.

### **Desarrollo e introducciones para el fresado de una cajera rectangular**

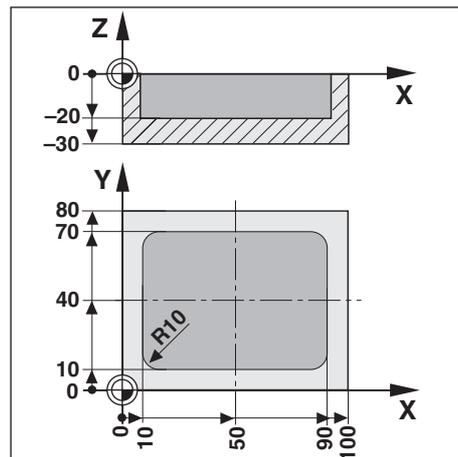
Véase el capítulo I-4.



Fresado de cajas rectangulares

**Ejemplo: Introducción y fresado de una caja rectangular**

Posición inicial: 2 mm  
 Profundidad de fresado: - 20 mm  
 Centro de la caja X: 50 mm  
 Centro de la caja Y: 40 mm  
 Longitud lado X: 80 mm  
 Longitud lado Y: 60 mm  
 Dirección: 0: IGUAL  
 Sobremedida: 0.5 mm

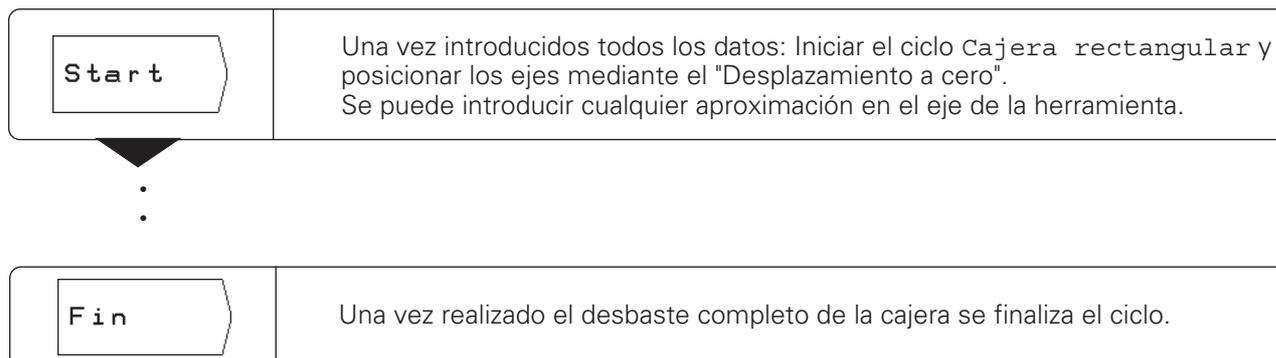


**1er paso:** Introducción de una caja rectangular

Modo de funcionamiento: RECORRIDO RESTANTE



**2º paso:** Fresado de una caja rectangular



## I - 4 Programación del POSITIP

### El POSITIP en el modo de funcionamiento MEMORIZAR PROGRAMA

Las posibilidades en el modo de funcionamiento MEMORIZAR PROGRAMA se dividen en cuatro grupos:

- Programación:  
Introducir y modificar programas
- Funcionamiento Teach-In
- Sistema externo: Transmitir programas a la memoria de datos externa
- Borrar programas

El POSITIP memoriza en programas los pasos de mecanizado. Estos programas se pueden modificar, completar y ejecutar cuantas veces se quiera.

Asimismo el POSITIP memoriza hasta 20 programas con un total de 2000 frases de posicionamiento.

Un programa puede contener como máximo 1000 frases.

Con la función Externo se memorizan los programas en la unidad de disquetes FE 401 de HEIDENHAIN y cuando sea necesario se introducen de nuevo en el POSITIP.

De esta forma no se tiene que volver a introducir de nuevo el programa.

También se pueden transmitir los programas a un ordenador personal (PC) o a una impresora.

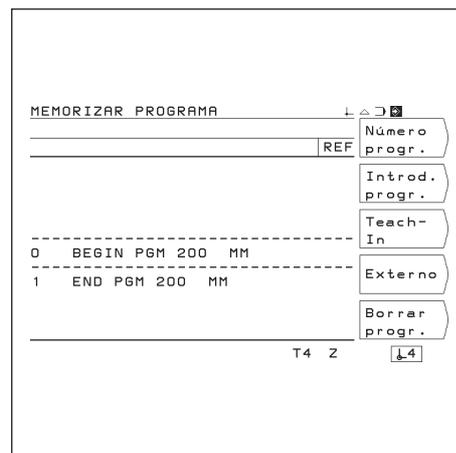


Fig. 26: Primera carátula de softkeys en el modo de funcionamiento MEMORIZAR PROGRAMA

### Funciones programables

- Valores nominales de la posición
- Interrupción del programa
- Taladros en círculos y en filas
- Fresado de cajas rectangulares
- Repeticiones parciales de un programa:  
Una parte del programa se programa una sólo vez y se puede ejecutar hasta 999 veces seguidas
- Subprogramas:  
Una parte del programa se programa una sólo vez y se puede ejecutar en diferentes posiciones del programa cuantas veces se desee
- Llamada a la herramienta

### Aceptar posiciones: Funcionamiento Teach-In

Las posiciones reales de la herramienta se pueden aceptar directamente en un programa. También las posiciones nominales en un mecanizado y las posiciones palpadas con un palpador de aristas KT de HEIDENHAIN se pueden introducir en un programa. La función Teach-In ahorra en muchos casos un considerable trabajo con el teclado.

### ¿Qué hacer con el programa terminado?

En el capítulo I - 5 se explica el modo de funcionamiento EJECUTAR PROGRAMA con el cual se ejecuta un programa para el mecanizado de una pieza.



## Selección del programa

Cada programa se caracteriza con un número entre 0 y 99 999 999.

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Número progr.</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <p>Seleccionar el índice de programas</p> </div>	
--	---	--

Número de programa ?	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<p>Seleccionar el programa existente, p.ej. el programa con el número 5.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">1 1</div>	<p>Elaborar un nuevo programa: Introducir un número que no exista aún p.ej. 11.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">pulg. / mm</div>	<p>Seleccionar el sistema métrico.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ENT</div>	<p>Confirmar la introducción. Ahora el programa con su número se puede introducir, modificar y ejecutar.</p>



Si se selecciona el sistema métrico con la softkey mm / pulg., el POSITIP sobrescribe el parámetro de funcionamiento P 01 mm/pulg.

## Índice de programas

Cuando se pulsa la softkey Número progr. aparece el índice de programas.

El número delante de la barra es el número del programa y el número detrás de la barra indica el número de frases de dicho programa.

Un programa consta siempre de un mínimo de dos frases.

## Borrado de un programa

Si ya no se necesita un determinado programa o no hay memoria suficiente en el POSITIP se pueden **borrar** programas:

- Pulsar la softkey **Borrar programa** en la primera carátula de softkeys en el modo de funcionamiento MEMORIZAR PGM.
- Introducir el número del programa.
- Para borrar el programa seleccionado, pulsar la tecla ENT.

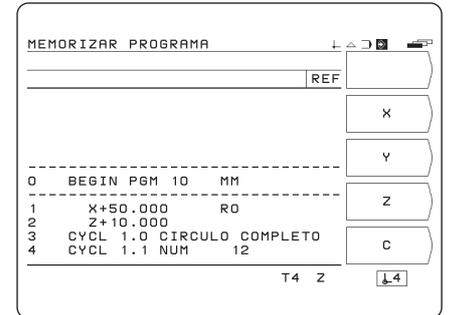


## Introducción del programa

Funcionamiento: MEMORIZAR PPROGRAMA

**Introd.  
progr.**

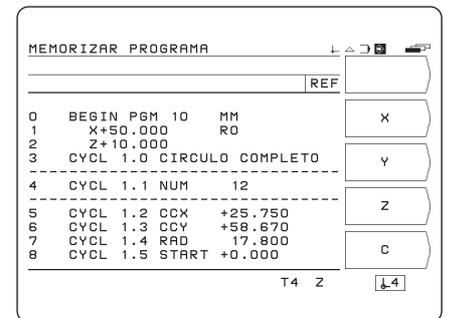
Introducción del pgm para el último programa determinado con Número de programa, p.ej. programa número 10.



Mediante la función "Pasar página" se visualizan todas las **funciones** programables. Las pantallas visualizadas contienen ya algunas frases del programa. A partir de la página siguiente se describe la forma de introducir las frases.

/

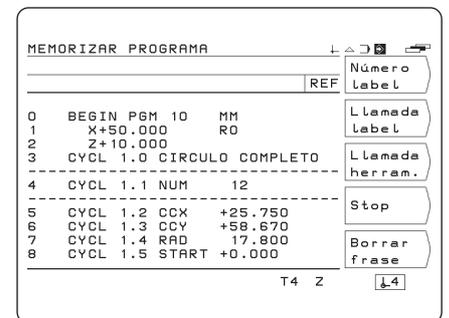
Con las funciones de la primera carátula de softkeys se pueden introducir y modificar coordenadas.



/

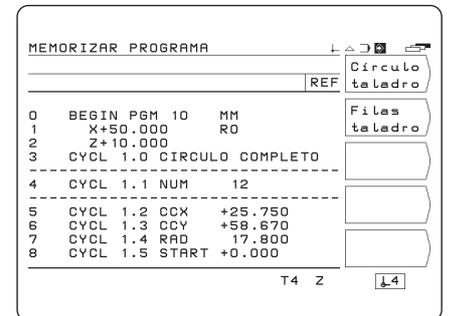
En la segunda carátula de softkeys están disponibles las siguientes funciones:

- Introducir label (marcas) para los subprogramas y repeticiones parciales de un programa
- Llamada a los datos de la hta.
- Interrupción del programa
- Borrar una frase de programa



/

Con las funciones de la tercera carátula de softkeys, en el pgm se introduce un ciclo del círculo de taladros o un ciclo de filas de taladros .





## Introducción de frases del programa

### Frase actual

La frase actual está entre las líneas subrayadas. El POSITIP añade la nueva frase detrás de la frase actual.

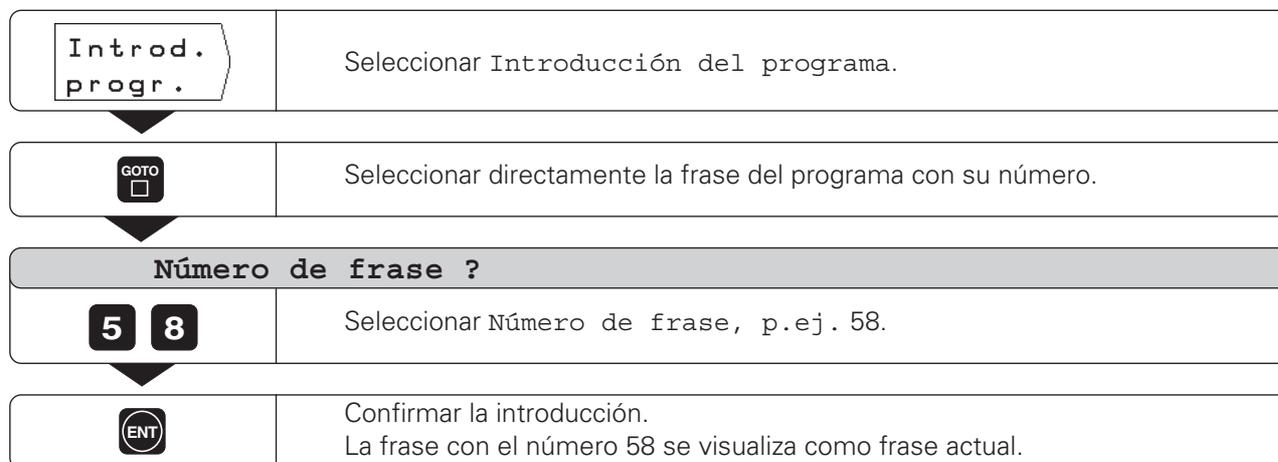
Cuando aparece la frase `END PGM` entre las líneas subrayadas, no se puede añadir ninguna frase nueva.

Función	Softkey/Tecla
Seleccionar la frase anterior	
Seleccionar la frase siguiente	
Borrar la introducción numérica	
Borrar la frase actual	

### Selección directa de una frase de programa

En el caso de mecanizar un programa largo no es necesario seleccionar cada frase con los cursores. Con la tecla GOTO se selecciona directamente la frase que se desea modificar o detrás de la cual se quiere añadir otras frases.

Funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

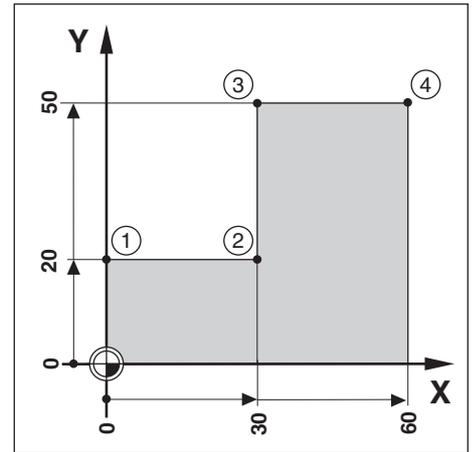




### Ejemplo de programa: Fresado de un escalón

Las coordenadas se programan en cotas absolutas, el punto de referencia es el cero pieza.

Pto. esquina ①	X = 0 mm	Y = 20 mm
Pto. esquina ②	X = 30 mm	Y = 20 mm
Pto. esquina ③	X = 30 mm	Y = 50 mm
Pto. esquina ④	X = 60 mm	Y = 50 mm



#### Resumen de todos los pasos del programa

- En el menú principal MEMORIZAR PROGRAMA seleccionar con la softkey Número progr. el índice de programas.
- Introducir el número de programa que se desea ejecutar y pulsar la tecla ENT.
- En el menú principal MEMORIZAR PGM seleccionar Introducción del pgm..
- Introducir las posiciones nominales.

#### Ejecución de un programa terminado

Un programa ya finalizado se ejecuta en el modo de funcionamiento EJECUTAR PROGRAMA (véase el capítulo I - 5).

**Ejemplo:** Introducir una posición nominal en un programa (en el ejemplo frase 6)

X	Selección del eje de coordenadas ( eje X).
<b>Valor nominal de la posición ?</b>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>3 0</b>            Correc.            radio         </div>	Introducir el Valor nominal de la posición, p.ej. 30 mm y seleccionar la corrección de radio: R - .
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> </div>	Confirmar la introducción. La posición nominal introducida está ahora en la frase actual entre las líneas subrayadas.

#### Frases del programa

0	BEGIN PGM 10	MM	Inicio del programa, número de pgm y sistema métrico
1	Z+20.000		Altura de seguridad
2	X-20.000	R0	Posicionamiento previo de la herramienta en el eje X
3	Y-20.000	R0	Posicionamiento previo de la herramienta en el eje Y
4	Z-10.000		Desplazar la herramienta a la profundidad de fresado
5	Y+20.000	R+	Coordenada Y del pto. ①
6	<b>X+30.000</b>	<b>R-</b>	Coordenada X del pto. ②
7	Y+50.000	R+	Coordenada Y del pto. ③
8	X+60.000	R+	Coordenada X del pto. ④
9	Z+20.000		Altura de seguridad
10	END PGM 10	MM	Final del programa, nº del pgm y sistema métrico



### Llamada a los datos de la herramienta en un programa

En el capítulo I - 2 se explicó como introducir la longitud y el diámetro de las herramientas en la tabla del POSITIP.

Los datos de la herramienta memorizados en la tabla se pueden llamar también desde un programa.

Si durante el mecanizado de un programa se cambia la herramienta no es necesario seleccionar cada vez los datos de la herramienta en la tabla.

Con el comando `TOOL CALL` el POSITIP llama automáticamente a la longitud y el diámetro de la herramienta de las tablas.

El eje de la herramienta para el mecanizado se determina en el pgm.

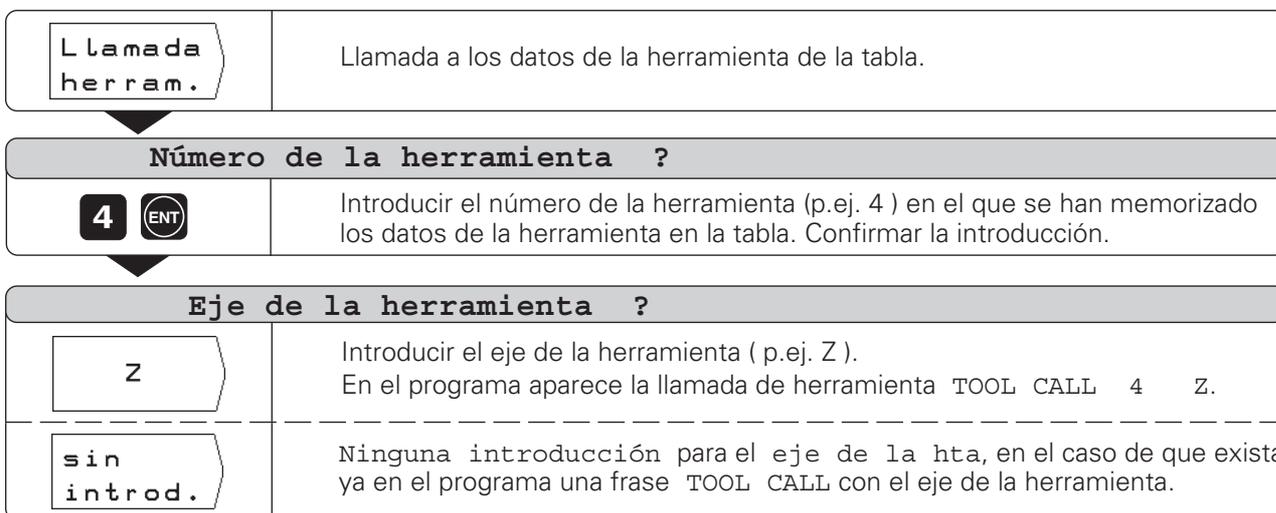
Si se introduce en el programa otro eje de herramienta al descrito en la tabla, el POSITIP sobrescribe el nuevo eje de herramienta en la tabla.

TABLA HERRAMIENTAS		
Diámetro de la herramienta ?		REF
- 11.483		
Eje herramienta : Z		
Nº	Diámetro	Longitud
0	+ 0.000	+ 0.000
1	+ 11.853	+ 59.329
2	+ 7.000	+ 67.822
3	+ 7.488	- 59.329
4	- 11.483	+ 57.332
5	- 9.912	- 24.988
6	+ 5.009	- 2.236
7	- 14.580	- 21.478

T4 Z ↓4

Fig. 27: Tabla de herramientas en la pantalla del POSITIP

Funcionamiento: MEMORIZAR PGROGRAMA



## Aceptar posiciones: Funcionamiento Teach-In

En la programación Teach-In existen las siguientes posibilidades:

- Introducir la posición nominal, aceptar la posición nominal en el programa, alcanzar la posición mediante un "Desplazamiento a cero":  
TEACH-IN / RECORRIDO RESTANTE
- Alcanzar la posición y aceptar el valor real en el programa:  
TEACH-IN / POSICION ACTUAL
- Palpar las aristas de la pieza y aceptar las posiciones palpadas :  
TEACH-IN / PALPADOR DE ARISTAS

Con TEACH-IN / PROGRAMA se pueden modificar posteriormente las posiciones aceptadas.

### Preparación

- A través del Número de programa seleccionar el programa en el que se desea memorizar las posiciones.
- Seleccionar los datos de la herramienta de la tabla
  -
- introducir la longitud y el diámetro del vástago del palpador de aristas.

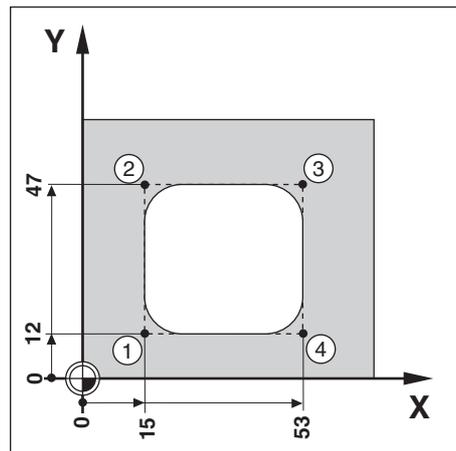
Función	Softkey/Tecla
Interrupción y retroceso al menú principal Teach-In	
Seleccionar la frase anterior	
Seleccionar la frase siguiente	
Borrar la frase actual	



**Ejemplo: TEACH-IN / RECORRIDO RESTANTE :**  
**Mecanizar una caja y durante el mecanizado elaborar un programa**

Con esta función se mecaniza un pieza según las cotas de un plano. El POSITIP transmite las coordenadas directamente al programa. Los posicionamientos previos y movimientos de libre desplazamiento se pueden seleccionar a voluntad e introducirse como cotas de un plano.

- Pto. esquina ①            X = 15 mm   Y = 12 mm
- Pto. esquina ②            X = 15 mm   Y = 47 mm
- Pto. esquina ③            X = 53 mm   Y = 47 mm
- Pto. esquina ④            X = 53 mm   Y = 12 mm



Profundidad de la caja    Z = p.ej. - 10 mm

Funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

	Seleccionar Teach-In. Las funciones TEACH-IN / RECORRIDO RESTANTE aparecen y están disponibles en la primera carátula de softkeys.
--	---

**Ejemplo:** Aceptar la coordenada Y del punto de la esquina ③ en el programa

	Seleccionar el eje de coordenadas (eje Y).
<b>Valor nominal de la posición ?</b>	
	Introducir el Valor nominal de la posición, p.ej. 47 mm y seleccionar la corrección de radio de la herramienta R - .
	Confirmar la introducción: Y + 47.000    R - El POSITIP indica la ayuda gráfica de posicionamiento del "Desplazamiento a cero".
	Desplazar el eje introducido hacia cero. A continuación introducir y aceptar todas las coordenadas que se precisen.



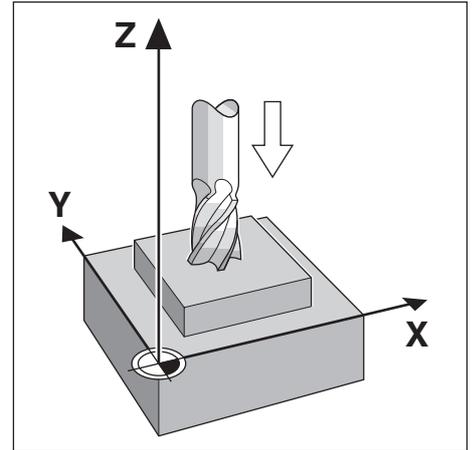
**Ejemplo: TEACH-IN / POSICION ACTUAL :  
Rozar en puntos de la isla y transmitir las posiciones al programa**

Con la función TEACH-IN / POSICION ACTUAL se elabora un programa que contiene las posiciones reales de la herramienta.

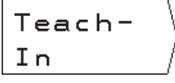
Cuando se ejecuta un programa con las posiciones reales :

- Se utiliza una herramienta con el mismo diámetro con el que se han rozado las posiciones reales.
- Cuando se utiliza otra herramienta, deberán introducirse todas las frases de programa con corrección de radio.  
En este caso se indica como radio de la herramienta la diferencia entre los radios de ambas herramientas:

$$\begin{aligned} & \text{Radio de la herramienta de mecanizado} \\ - & \text{Radio de la herramienta en Teach-In} \\ \hline = & \text{Radio de la herramienta a introducir} \end{aligned}$$



Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

	Seleccionar Teach-In.
	Pasar página hasta que aparezca TEACH-IN / POSICION REAL.

**Ejemplo:** Aceptar la coordenada Z (superficie de la pieza) en un programa

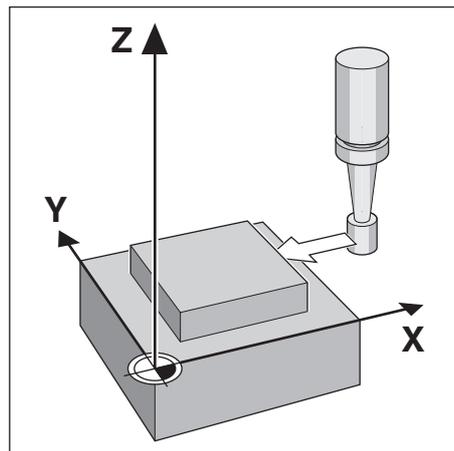
	Desplazar la herramienta hasta rozar la superficie de la pieza.
	Seleccionar el eje de la herramienta ( Z ).
<b>Aceptar el valor actual de Z ?</b>	
	Aceptar el valor actual del eje Z en el programa.



**Ejemplo de un programa TEACH-IN / PALPADOR DE ARISTAS :  
Palpar un isla y transmitir las posiciones a un programa**

Con el palpador de aristas KT de HEIDENHAIN , se palpan las posiciones de una pieza.  
La función TEACH-IN / PALPADOR DE ARISTAS transmite las posiciones palpadas al programa.

 El palpador de aristas transmite la posición real de la pieza al programa.



Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

<b>Teach- In</b>	Seleccionar Teach- In.
	Pasar página hasta que aparezca TEACH-IN / PALPADOR ARISTAS.

**Ejemplo:** Palpar y aceptar la posición sobre el eje X.

	Posicionamiento previo del palpador en la proximidad de la posición a palpar.
<b>X</b>	Seleccionar el eje de coordenadas, para el que se va a aceptar el valor: X.
<b>Correc. radio</b>	Seleccionar la corrección de radio parra el mecanizado posterior.
<b>Palpar en eje X</b>	
	Desplazar el KT hacia la arista de la pieza, hasta que se ilumine el piloto del palpador. En el programa se memoriza la coordenada de la posición palpada.
	Retirar el palpador KT, palpar otras posiciones tal como se ha descrito y aceptarlas en el programa.

**Modificar posteriormente una posición nominal**

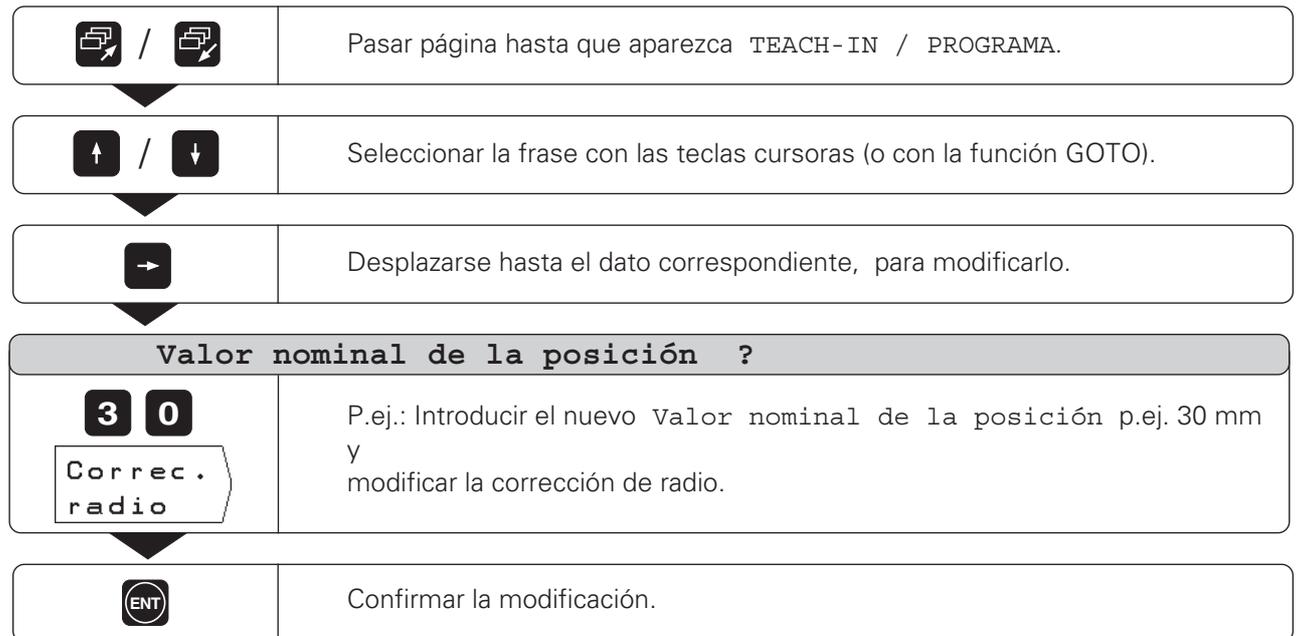
Las posiciones que se transmiten al programa con Teach-In, se pueden modificar posteriormente.

Para ello no es preciso salir del funcionamiento Teach-In.

Introducir el nuevo valor en la línea de introducciones.

**Ejemplo:** Modificar con Teach-In la frase que se quiere transmitir.

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PGM, Teach-In

**Funciones para modificar un programa Teach-In**

Función	Softkey
Interrupción y vuelta al menú principal MEMORIZAR PROGRAMA	
Borrar la frase actual	



### Figuras de taladros en el programa

Las indicaciones para la figura de taladros también se pueden introducir en un programa. Cada indicación se memoriza en una frase del programa. Estas frases se caracterizan con la indicación CYCL detrás del número de la frase y de una cifra. CYCL es la abreviación en inglés de "cycle", aquí traducido como "ciclo". En los ciclos están resumidas todas las indicaciones que precisa el POSITIP para el mecanizado de una figura de taladros.

Existen tres ciclos de figura de taladros:

- CYCL 1.0 CIRCULO COMPLETO
- CYCL 2.0 SEGMENTO DE CIRCULO
- CYCL 4.0 FILAS DE TALADROS

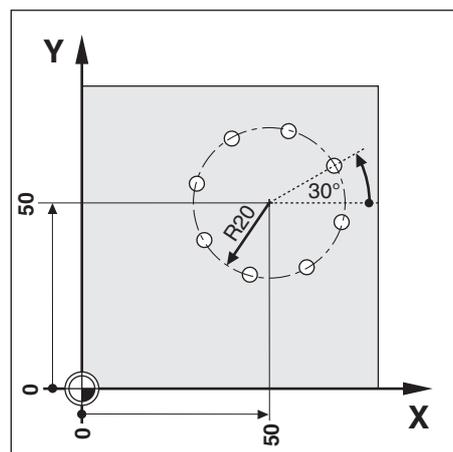
No se pueden borrar frases sueltas de un ciclo completo, ya que sino aparece en la ejecución del programa el aviso de error CICLO INCOMPLETO.

### Gráfico de la figura de taladros

Las figuras de taladros en el pgm se pueden representar gráficamente.

### Ejemplo de un programa: Círculo de taladros (círculo completo)

Número de taladros	8
Coordenadas del pto. central	X = 50 mm Y = 50 mm
Radio del círculo de taladros	20 mm
Angulo inicial entre el eje X y el primer taladro	30°
Profundidad del taladro	Z = - 5 mm



**Ejemplo:** Introducción de los datos del círculo de taladros en el pgm

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

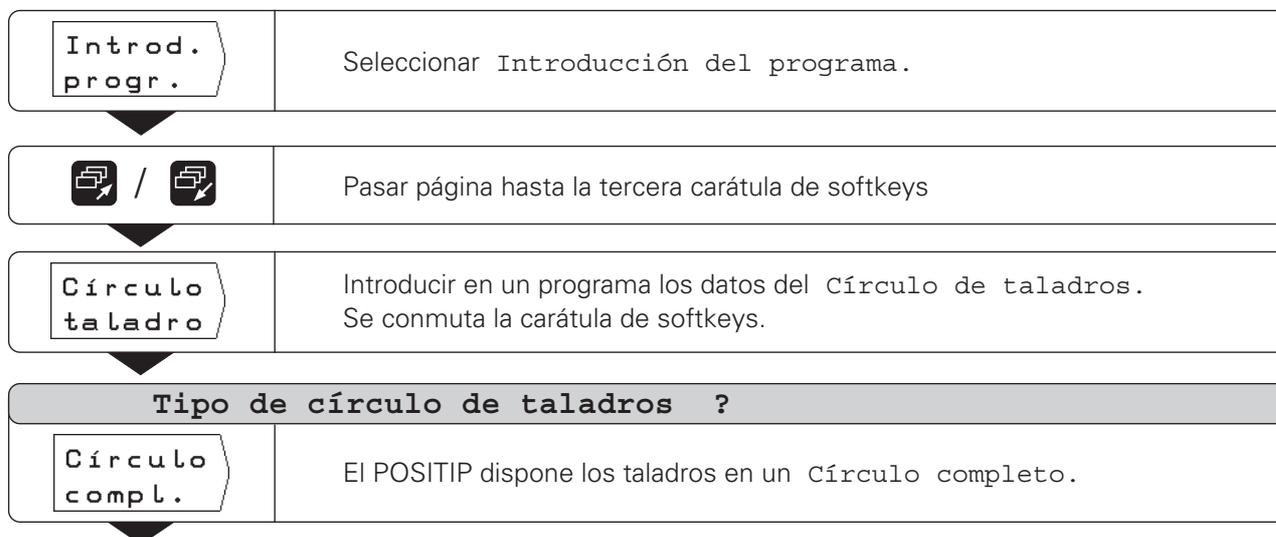




Figura de taladros en un programa

<b>Número de taladros ?</b>	
8 ENT	Introducir el Número de taladros ( NUM. = 8 ). Confirmar la introducción.
<b>Punto medio X ?</b>	
5 0 ENT	Introducir la coordenada X del pto. central del círculo de taladros ( CCX = 50 mm). Confirmar la introducción
<b>Punto medio Y ?</b>	
5 0 ENT	Introducir la coordenada Y del pto. central del círculo de taladros (CCY = 50 mm). Confirmar la introducción.
<b>Radio ?</b>	
2 0 ENT	Introducir el Radio del círculo de taladros ( RAD = 20 mm ). Confirmar la introducción.
<b>Angulo de inicio ?</b>	
3 0 ENT	Introducir el Angulo inicial entre el eje X y el primer taladro ( INICI. = 30° ). Confirmar la introducción.
<b>Profundidad del taladro ?</b>	
- 5 ENT	Introducir la Profundidad del taladro ( PROF. = - 5 mm ). Confirmar la introducción.
sin introd.	Sin indicación para la Profundidad del taladro , p.ej. en el caso de que los taladros se realizan a diferentes profundidades.

**Frases del programa**

0	BEGIN PGM 20 MM	Principio de pgm, número pgm y sistema métrico
1	Z+20.000	Altura de seguridad
2	CYCL 1.0 CIRCULO COMPL.	Seguimiento de los datos del ciclo para un círculo completo
3	CYCL 1.1 NUM 8	Número de taladros
4	CYCL 1.2 CCX +50.000	Coordenada X del pto. central del círculo de taladros
5	CYCL 1.3 CCY +50.000	Coordenada Y del pto. central del círculo de taladros
6	CYCL 1.4 RAD 20.000	Radio
7	CYCL 1.5 START +30.000	Angulo inicial del primer taladro
8	CYCL 1.6 PROFU. -5.000	Profundidad del taladro
9	Z+20.000	Altura de seguridad
10	END PGM 20 MM	Final del pgm, número del pgm y sistema métrico



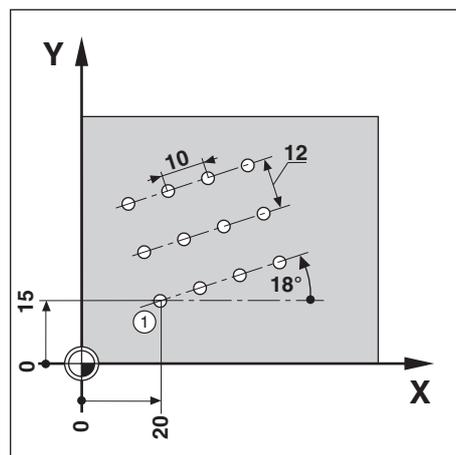
Para un **Segmento de círculo** (CYCL 2.0 SEG CIRCL.) además del ángulo inicial también se introduce el paso angular (PASO) entre los taladros.

El círculo de taladros se ejecuta en el modo de funcionamiento  
EJECUTAR PROGRAMA.



### Ejemplo de un programa: filas de taladros

Coordenada X del taladro ①	X = 20 mm
Coordenada Y del taladro ①	Y = 15 mm
Número de taladros por fila	4
Distancia entre taladros	10 mm
Angulo entre las filas de taladros y el eje X	18°
Profundidad del taladro	Z = - 5 mm
Número de filas	3
Distancia entre las filas	12 mm



**Ejemplo:** Introducción de los datos de filas de taladros en un programa

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

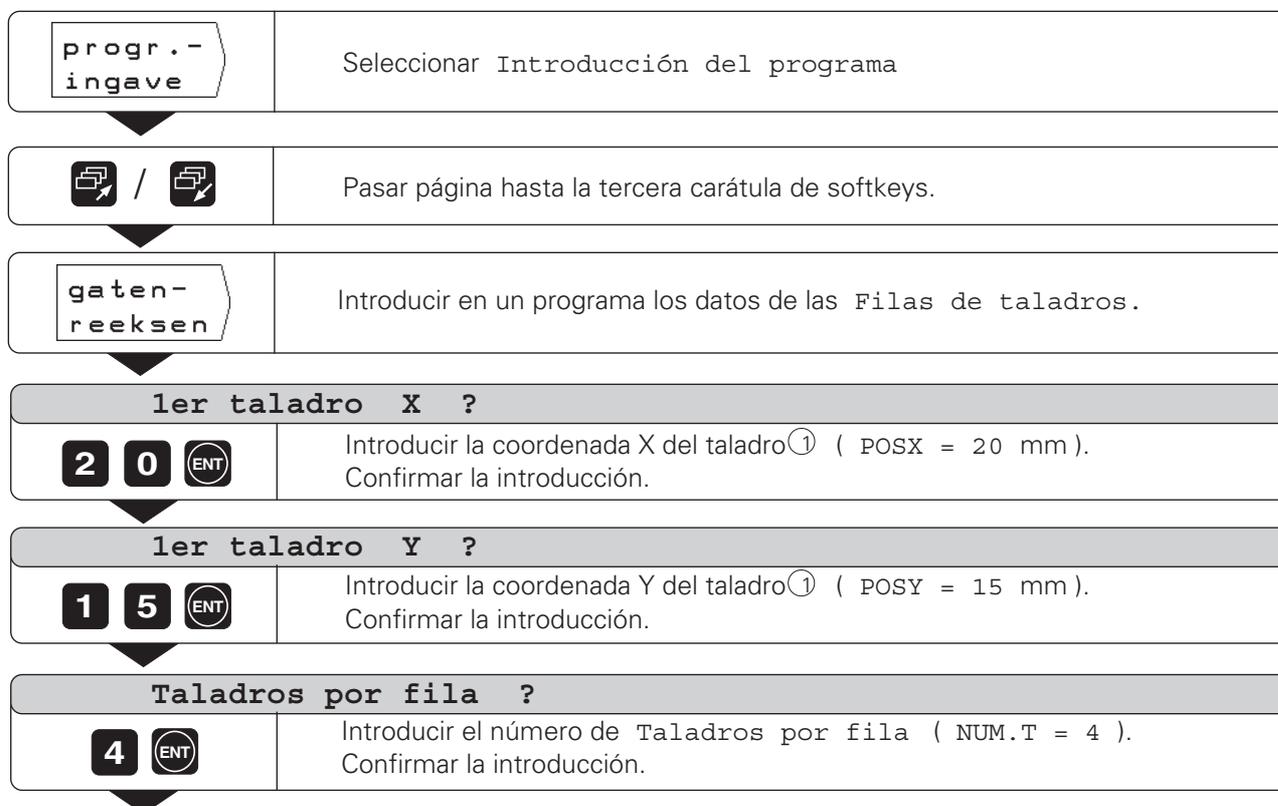
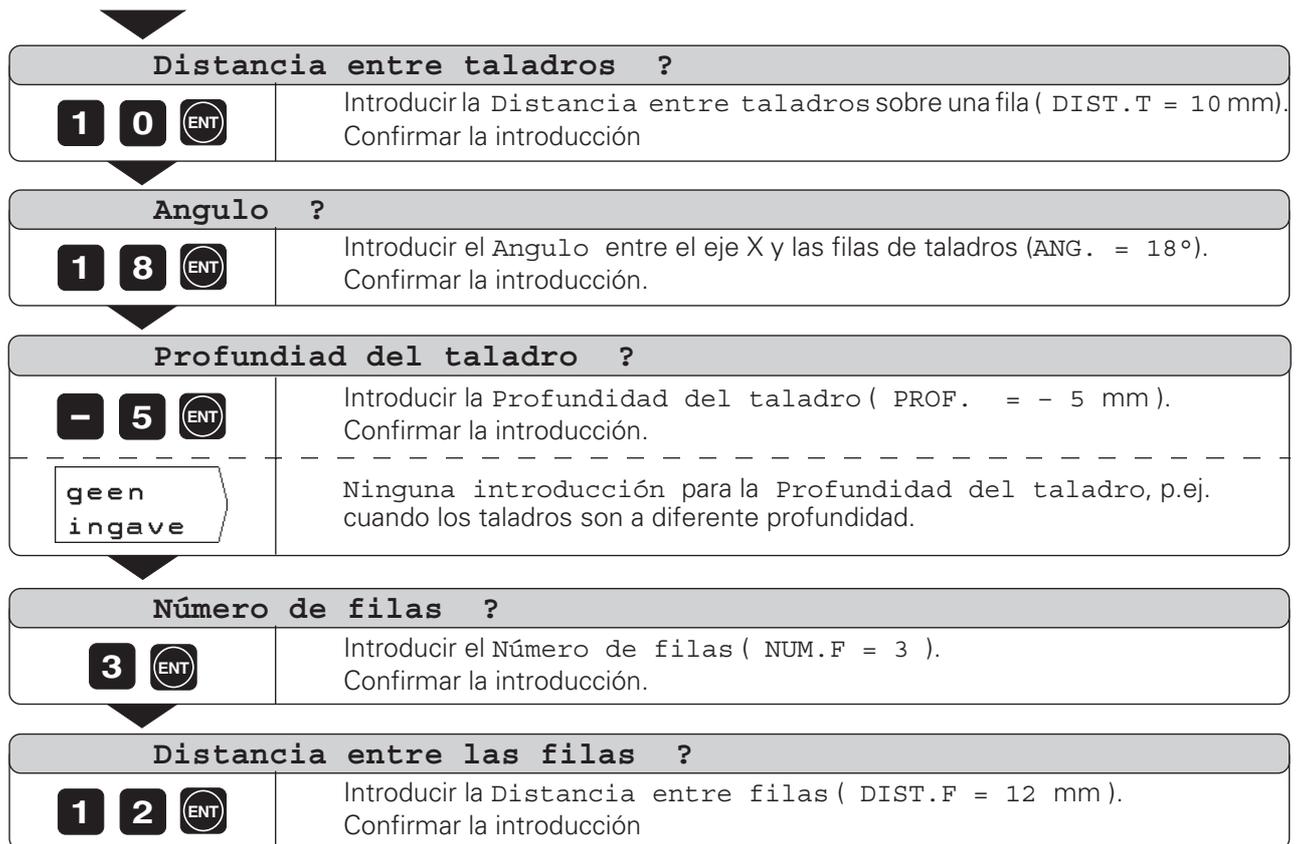




Figura de taladros en un programa



#### Frasas de programa

```

0  BEGIN PGM 80 MM
1  Z+20.000
2  CYCL 4.0 FILAS TALADROS
3  CYCL 4.1 POSX +20.000
4  CYCL 4.2 POSY +15.000
5  CYCL 4.3 NUM.T 4
6  CYCL 4.4 DIST.T +10.000
7  CYCL 4.5 ANGU. +18.000
8  CYCL 4.6 PROFU. -5.000
9  CYCL 4.7 NUM.F 3
10 CYCL 4.8 DIST.F +12.000
11 Z+20.000
12 END PGM 80 MM
  
```

Principio de pgm, número de pgm y sistema métrico
Altura de seguridad
Seguimiento de los datos del ciclo para las filas de taladros
Coordenada X del taladro ①
Coordenada Y del taladro ①
Número de taladros por fila
Distancia entre los taladros de la fila
Angulo entre las filas de taladros y el eje X
Profundidad del taladro
Número de filas
Distancia entre dos filas de taladros
Altura de seguridad
Final del pgm, número de pgm y sistema métrico

Las filas de taladros se ejecutan en el modo de funcionamiento  
EJECUTAR PROGRAMA.



## Fresado de una cajera rectangular en un programa

El POSITIP facilita el desbaste de cajas rectangulares: Sólo se introducen las dimensiones de la cajera rectangular y el POSITIP calcula los recorridos de desbaste.

### Desarrollo del ciclo

El desarrollo del ciclo se representa en las figuras 7.6, 7.7 y 7.8 .

#### I:

El POSITIP indica los recorridos restantes hasta el posicionamiento de la herramienta sobre la posición inicial (A) : Primero en el eje de la herramienta, y a continuación en el plano de mecanizado hacia el centro de la cajera.

#### II:

Desbaste de la cajera sobre la trayectoria representada en la figura (la figura 7.8 muestra un fresado sincronizado). En el plano de mecanizado se realiza la aproximación según el radio (R) de la herramienta. La aproximación en el eje de la hta. puede ser cualquiera..

#### III:

Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad (B) programada.

### Introducciones en el ciclo 5.0 CAJERA RECTANGULAR

- Posición inicial - POS. INICIAL. (A)  
(introducir en coordenadas absolutas, referidas al punto cero)
- Profundidad de fresado - PROF. (B)  
(introducir en coordenadas absolutas, referidas al punto cero)
- Centro de la cajera X - POSX (MX)  
Centro de la cajera en el eje principal del plano de mecanizado.
- Centro de la cajera Y - POSY (MY)  
Centro de la cajera en el eje auxiliar del plano de mecanizado.
- Longitud lado X - LONG. X (X)  
Longitud de la cajera en la dirección del eje principal.
- Longitud lado Y - LONG. Y (Y)  
Longitud de la cajera en la dirección del eje auxiliar.
- Dirección DIRECC.  
Valor de introducción 0: Fresado sincronizado (en la figura 7.8: en sentido antihorario)  
Valor de introducción 1: Fresado a contramarcha (sentido horario)
- Sobremedida - SOBREM.  
Sobremedida en el plano de mecanizado.

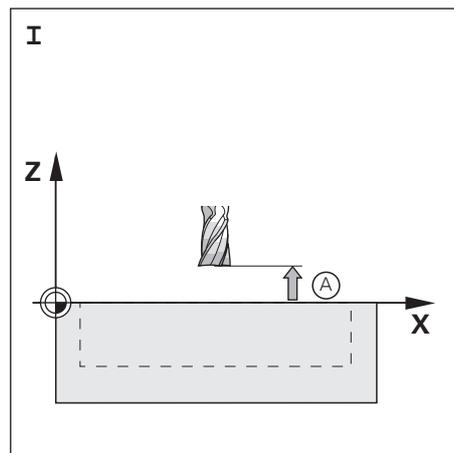


Fig. 7.6: Paso I en el ciclo  
5.0 CAJERA RECTANGULAR

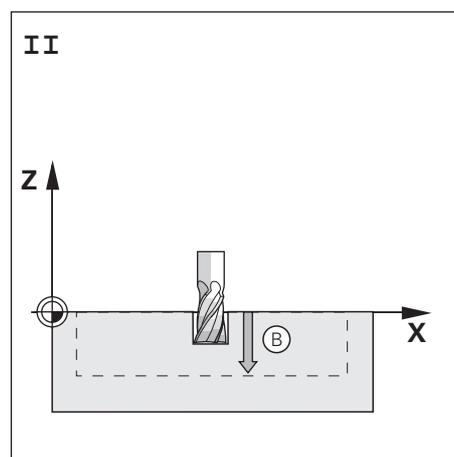


Fig. 7.7: Paso II en el ciclo  
5.0 CAJERA RECTANGULAR

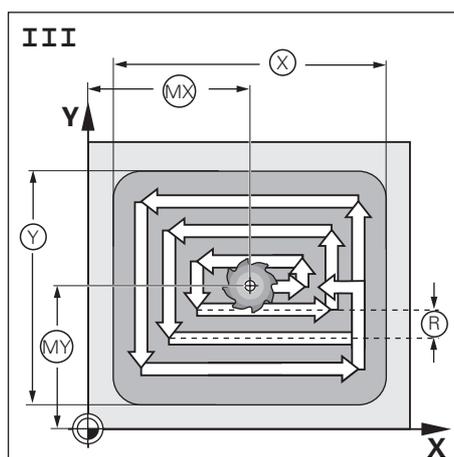


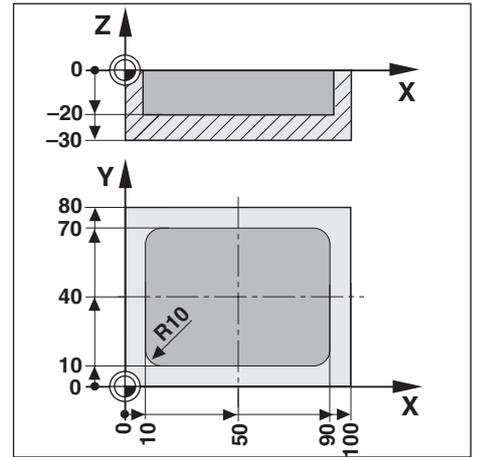
Fig. 7.8: Paso III en el ciclo  
5.0 CAJERA RECTANGULAR



Fresado de una caja rectangular en un programa

**Ejemplo: Fresado de una caja rectangular**

Posición inicial: 2 mm  
 Profundidad de fresado: - 20 mm  
 Centro de la caja X: 50 mm  
 Centro de la caja Y: 40 mm  
 Longitud lado X: 80 mm  
 Longitud lado Y: 60 mm  
 Dirección: 0: IGUAL  
 Sobremedida: 0.5 mm



**Ejemplo:** Introducción de una caja rectangular en un programa

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

	Seleccionar Introducción del programa.
	Conmutar hasta la tercera carátula de softkeys.
	Introducir el ciclo 5.0 Caja rectangular en un programa.
<b>Posición inicial ?</b>	
	Introducir la Posición inicial ( 2 mm ). Confirmar la introducción.
<b>Profundidad de fresado ?</b>	
	Introducir la Profundidad de fresado ( - 20 mm ). Confirmar la introducción.
. . .	



## Fresado de una cajera rectangular en un programa

Programa		
0	BEGIN PGM 55 MM	Inicio del pgm, nº del pgm y sistema métrico
1	<b>CYCL 5.0 CAJERA RECTANG.</b>	Datos para el ciclo 5.0 CAJERA RECTANGULAR
2	<b>CYCL 5.1 START 2</b>	Posición inicial sobre la superficie de la pieza
3	<b>CYCL 5.2 PROF. - 20</b>	Profundidad de fresado
4	<b>CYCL 5.3 POSX + 50</b>	Centro de la cajera X
5	<b>CYCL 5.4 POSY + 40</b>	Centro de la cajera Y
6	<b>CYCL 5.5 LONGI.X 80</b>	Longitud lado X
7	<b>CYCL 5.6 LONGI.Y 60</b>	Longitud lado Y
8	<b>CYCL 5.7 DIREC. 0 :IGUAL</b>	Fresado sincronizado
9	<b>CYCL 5.8 SOBREM. 0.5</b>	Sobremedida
10	END PGM 55 MM	Final del pgm, nº del pgm y sistema métrico

El POSITIP ejecuta el ciclo 5.0 CAJERA RECTANGULAR en el modo de funcionamiento EJECUTAR PROGRAMA (véase el capítulo I-5).



## Introducción de interrupciones en el programa

Un programa se puede dividir con frases de parada:

El POSITIP sólo ejecuta la siguiente frase del programa, cuando se pulsa la softkey siguiente frase.

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

	Seleccionar Introducción del programa.
	Pasar página hasta la segunda carátula.
	Añadir una frase de STOP en el programa.

## Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Los subprogramas y repeticiones parciales de un programa se introduce una sola vez en el programa; se pueden ejecutar hasta 999 veces.

Los subprogramas se ejecutan en cualquier posición del programa. Las repeticiones parciales de un programa se ejecutan directamente varias veces seguidas.

### Fijar las marcas en el programa: Label

Los subprogramas y repeticiones parciales de un programa, se caracterizan con un "Label" (label: inglés "marca").

En el programa la abreviación de "Label" es LBL.

#### Número Label

Un Label con un número del 1 al 99 caracteriza el principio de un subprograma o de una repetición parcial del programa.

#### Número Label 0

El Label con el número 0 caracteriza siempre el final de un subprograma.

#### Llamada a un Label

Los subprogramas y repeticiones parciales de un programa, se llaman en el programa con el comando CALL LBL (call: inglés "llamar").

¡El comando **CALL LBL 0** está prohibido!

Subprograma:

Después de una frase CALL LBL en el programa, el siguiente paso es ejecutar el subprograma llamado.

Repetición parcial de un programa:

El POSITIP repite la parte de programa delante de la frase CALL LBL. Además del comando CALL LBL, también se indica el número de veces a repetir.

### Imbricación de partes del programa

Los subprogramas y repeticiones parciales del programa también se pueden "imbricar".

Por ejemplo, se puede llamar desde un subprograma a otro subprograma.

Máxima profundidad de imbricación: 8 veces

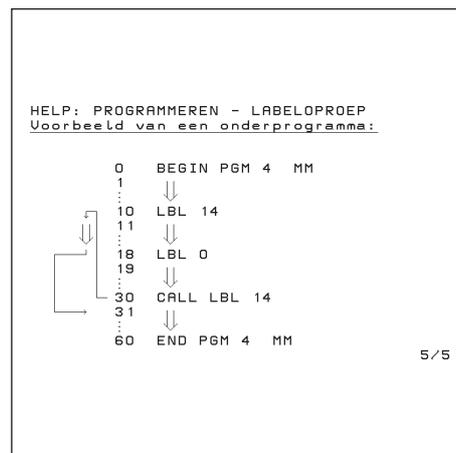


Fig. 28: Modo de empleo sobre subprogramas (página 5)

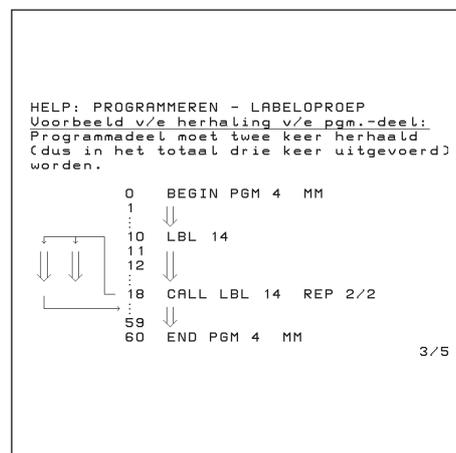


Fig. 29: Modo de empleo sobre Repeticiones parciales de un programa (página 3)



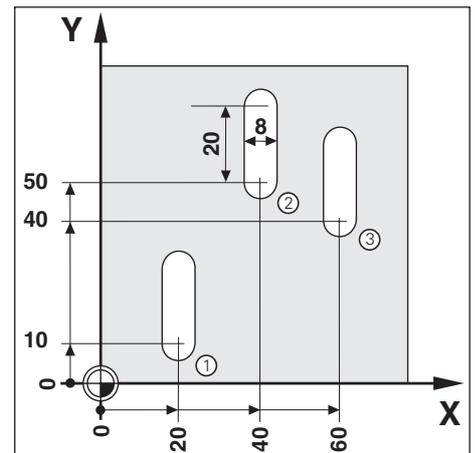
## Subprograma

### Ejemplo: Subprograma para ranuras

Longitud de la ranura: 20 mm + diámetro de la hta.  
 Profundidad de la ranura: - 10 mm  
 Diámetro de la ranura: 8 mm (= diámetro de la hta.)  
 Coordenadas del punto de penetración  
 Ranura ① : X = 20 mm Y = 10 mm  
 Ranura ② : X = 40 mm Y = 50 mm  
 Ranura ③ : X = 60 mm Y = 40 mm



¡Para este ejemplo se necesita una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844)!



**Ejemplo:** Fijar un label para el subprograma

Modo de empleo: MEMORIZAR PROGRAMA

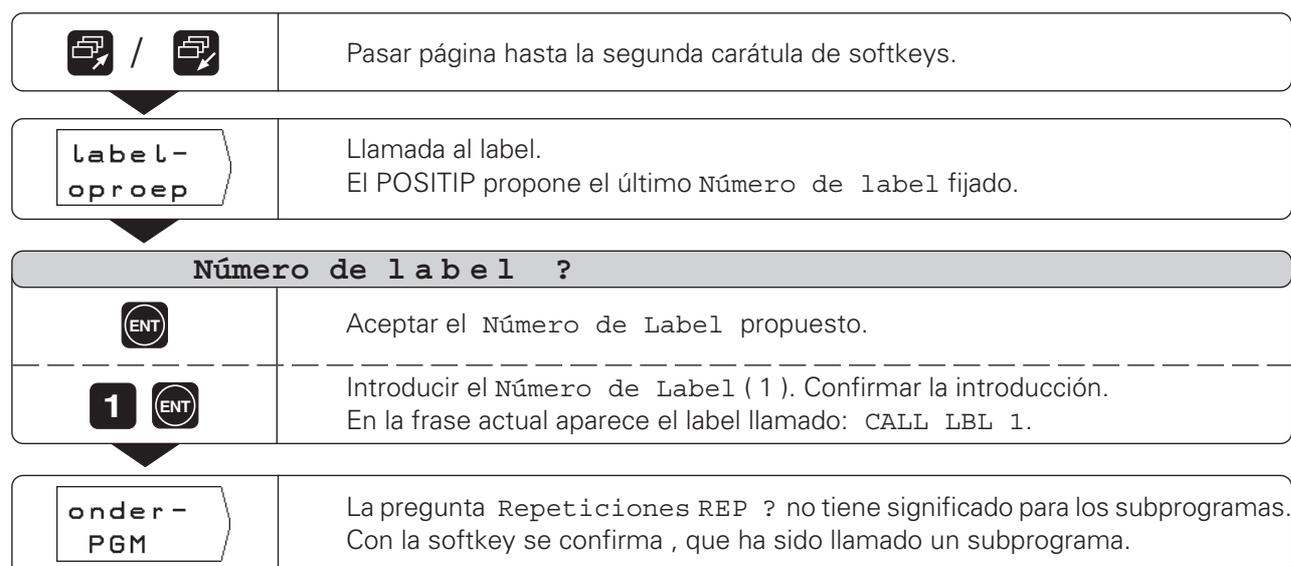
	Seleccionar la Introducción del programa .
	Conmutar hasta la segunda carátula de softkeys.
	Fijar una marca ( LBL ) para un subprograma. El POSITIP propone el menor Número label inferior disponible.
<b>Número de label ?</b>	
	Aceptar el Número de label propuesto.
	Introducir el Número de label ( 1 ). Confirmar la introducción. El label fijado se encuentra en la frase actual: LBL 1.

Con el label se caracteriza el principio de un subprograma (o repesión parcial de un programa). Las frases del programa para el subprograma se introducen detrás de la frase LBL.

¡Label 0 ( LBL 0 ) caracteriza **siempre** el final de un subprograma!



**Ejemplo:** Introducir la llamada al subprograma - CALL LBL



Después de una frase CALL LBL, en el modo de funcionamiento EJECUTAR PGM se ejecutan las frases del subprograma entre la frase LBL con el número llamado y la siguiente frase con LBL 0.

El subprograma también puede realizarse como mínimo una vez, sin la frase CALL LBL.

### Frases de programa

0	BEGIN PGM 30 MM	Principio del programa, número del programa y sistema métrico
1	Z+20.000	Altura de seguridad
2	X+20.000 R0	Coordenada X del punto de penetración de la ranura ①
3	Y+10.000 R0	Coordenada Y del punto de penetración de la ranura ①
4	CALL LBL 1	Llamada al subprograma 1: Ejecución de las frases 12 a 16
5	X+40.000 R0	Coordenada X del punto de penetración de la ranura ②
6	Y+50.000 R0	Coordenada Y del punto de penetración de la ranura ②
7	CALL LBL 1	Llamada al subprograma 1: Ejecución de las frases 12 a 16
8	X+60.000 R0	Coordenada X del punto de penetración de la ranura ③
9	Y+40.000 R0	Coordenada Y del punto de penetración de la ranura ③
10	CALL LBL 1	Llamada al subprograma 1: Ejecución de las frases 12 a 16
11	Z+20.000	Altura de seguridad
12	LBL 1	Principio del subprograma 1
13	Z-10.000	Profundización sobre la profundidad de la ranura
14	IY+20.000 R0	Fresado de la ranura
15	Z+2.000	Retirar la herramienta
16	LBL 0	Final del subprograma 1
17	END PGM 30 MM	Final del programa, nº del programa y sistema métrico



## Repetición parcial de un programa

La repetición parcial de un programa se introduce de forma parecida a un subprograma. El final de la parte del programa se caracteriza con el comando de repetición.

Es decir, no se fija con Label 0 .

### Visualización de la frase `CALL LBL` en la repetición parcial de un programa

En pantalla se visualiza p.ej. `CALL LBL 1 REP 10 / 10` .

Los dos números con la barra indican que se trata de la repetición parcial de un programa.

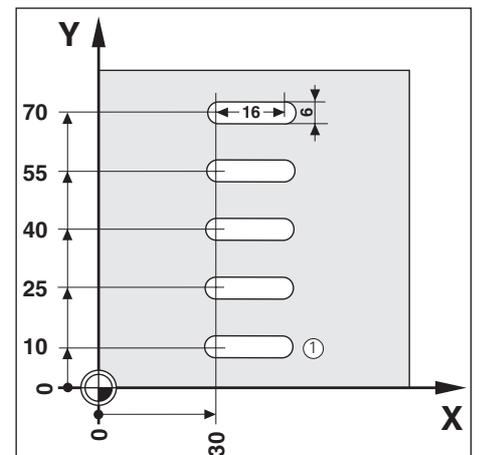
El número **delante** de la barra es el valor introducido para indicar el número de repeticiones. El número **detrás** de la barra indica, durante la ejecución, el número de repeticiones que quedan pendientes.

### Ejemplo: Repetición parcial con ranuras

Longitud de la ranura: 16 mm + diámetro de la hta.  
 Profundidad de la ranura: - 12 mm  
 Desvío incremental del punto de penetración: 15 mm  
 Diámetro de la ranura: 6 mm (= diámetro de la hta.)  
 Coordenadas del punto de penetración de la ranura ① : X = 30 mm Y = 10 mm



¡Para ese ejemplo se precisa una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844)!



**Ejemplo:** Fijar un label para la repetición parcial del programa

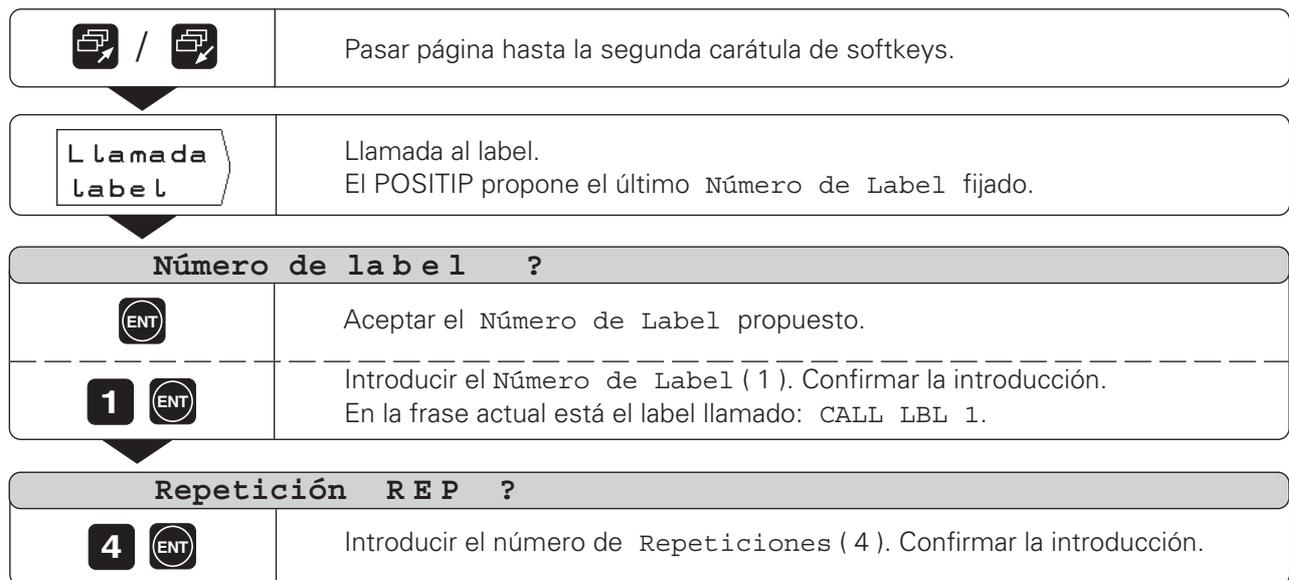
Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

	Seleccionar la Introducción del programa .
	Pasar página hasta la segunda carátula de softkeys.
	Fijar una marca en el programa (LBL) para la repetición parcial del mismo. El POSITIP propone el Número label más bajo disponible.
<b>Número de label ?</b>	
	Aceptar el Número de label propuesto.
	Introducir el Número de label ( 1 ). Confirmar la introducción. El label fijado se encuentra en la frase actual: <code>LBL 1</code> .

Las frases de programa empleadas en la repetición parcial de un programa se introducen detrás de la frase `LBL` .



## Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

**Ejemplo:** Introducción de la repetición parcial de un pgm - CALL LBL

Después de una frase CALL LBL, en el modo de funcionamiento EJECUTAR PROGRAMA se repiten las frases que están **comprendidas entre** la frase LBL con el número llamado y la frase CALL LBL.

Esta parte del programa se ejecuta siempre una vez más que las repeticiones programadas.

Frasas de programa				
0	BEGIN PGM 70	MM		Principio del programa, número del programa y sistema métrico
1	Z+20.000			Altura de seguridad
2	X+30.000	R0		Coordenada X del punto de profundización de la ranura ①
3	Y+10.000	R0		Coordenada Y del punto de profundización de la ranura ①
4	LBL 1			Principio de la parte del programa 1
5	Z-12.000			Profundización
6	IX+16.000	R0		Fresado de la ranura
7	Z+2.000			Retirada de la hta.
8	IX-16.000	R0		Posicionamiento en X
9	IY+15.000	R0		Posicionamiento en Y
10	CALL LBL 1 REP 4 / 4			Repetir cuatro veces la parte del programa 1
11	Z+20.000			Altura de seguridad
12	END PGM 70	MM		Final del programa, número del programa y sistema métrico



## Modificación de las frases de un programa

Las indicaciones en un programa se pueden modificar posteriormente, p.ej., para corregir un error al pulsar una tecla.

Para ello, el POSITIP le ayuda de nuevo con todos los diálogos en texto claro.

También se puede modificar el **Número de programa**, cuando se ha seleccionado una frase BEGIN o END y se introduce un nuevo número de programa.

### Aceptación de las modificaciones

¡Una modificación **se tiene** que confirmar con ENT , ya que sino no se activa!

**Ejemplo:** Modificación de frases de programa

	Seleccionar la frase de programa que se quiere modificar.
	Desplazarse al dato a modificar.
	Modificación, p.ej. introducir un nuevo valor nominal de la posición ( 20 ).
	Confirmar la modificación.

Función	Tecla
Seleccionar la frase anterior	
Seleccionar la frase siguiente	
Seleccionar la frase directamente con el nº	
Desplazarse al dato a modificar	
Confirmar la modificación	



## Borrado de las frases de un programa

Se puede borrar cualquier frase de un programa.

Después de efectuar el borrado, el POSITIP ordena automáticamente de nuevo los números de frase e indica como frase actual la frase **anterior** a la borrada.

Las frases BEGIN y END están protegidas contra borrado.

**Ejemplo:** Borrar cualquier frase del programa

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA

	Seleccionar Introducción del programa
	Seleccionar la frase que se desea borrar (o saltar directamente con GOTO a la frase).
	Pasar página hasta la segunda carátula de softkeys.
	Borrar la frase actual.

También se puede **borrar** una **Parte del programa** sin ningún problema.

- Seleccionar la última frase de la parte de programa.
- Ir pulsando la softkey **Borrar frase** hasta que se borren todas las frases de dicha parte del programa.



## Transmisión de programas a través de la conexión de datos

Con la conexión V.24 de la parte posterior del aparato, se puede utilizar por ejemplo, la unidad de discos FE 401 o un PC como memoria externa para el POSITIP.

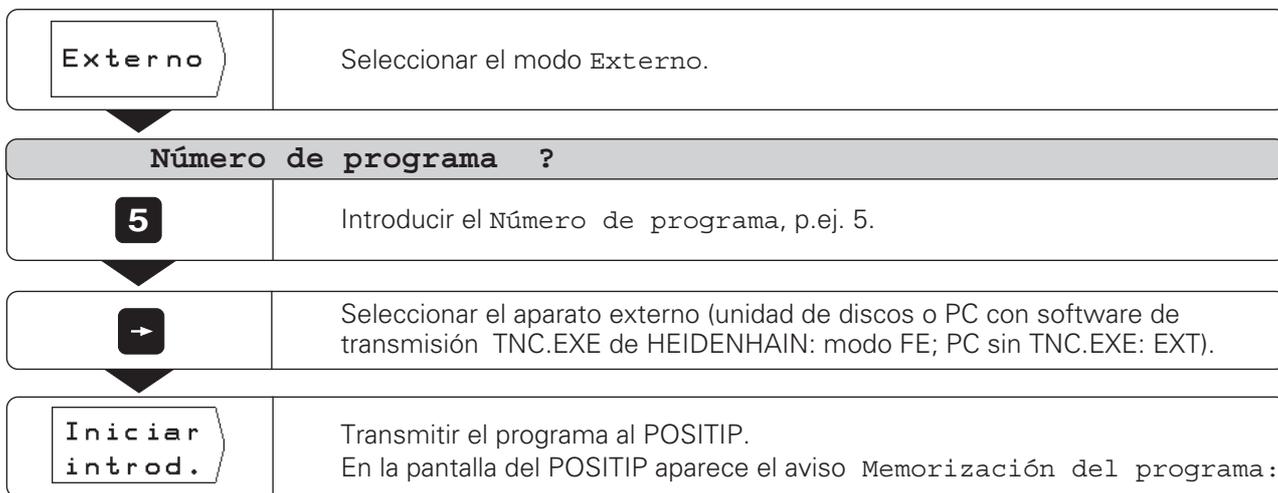
Los programas se pueden archivar en discos y cuando sean necesarios volverlos a introducir en el POSITIP.

 La distribución de pines, cableado y posibilidades de conexión se describen en el capítulo II - 4.

Función	Softkey/Tecla
Índice de los programas memorizados en el POSITIP	
Índice de los programas memorizados en la FE	
Interrupción de la transmisión de datos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conmutación FE – EXT</li> <li>• Visualizar otros programas</li> </ul>	

### Ejemplo: Transmisión de un programa al POSITIP

Modo de funcionamiento : MEMORIZAR PROGRAMA



Cuando se transmite un programa desde el PC al POSITIP , (en modo EXT) el PC tiene que **emitir** los programas.

En el caso de que en la memoria del POSITIP ya exista un programa con el mismo número, aparece en pantalla el aviso PROGRAMA YA EXISTENTE.

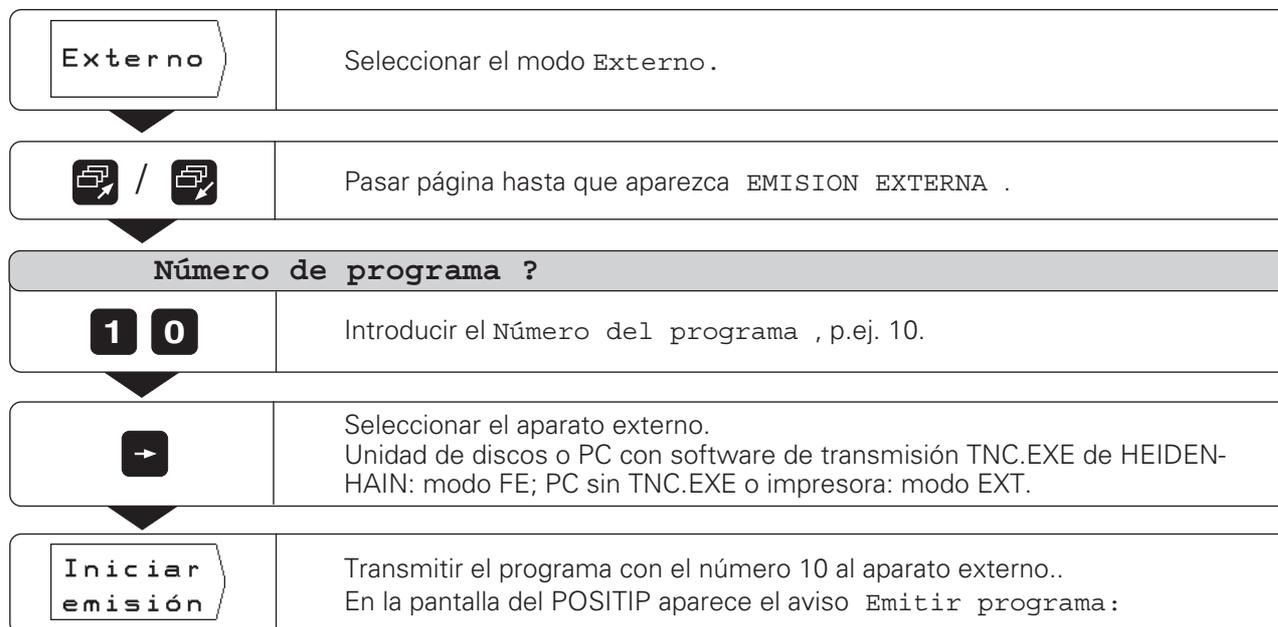
En este caso hay que **renombrar** o **borrar** el programa de la memoria del POSITIP, antes de la transmisión de datos.



Para la emisión de un programa, el POSITIP visualiza automáticamente en pantalla todos los programas memorizados.

### Ejemplo: Emitir un programa desde el POSITIP

Modo de funcionamiento: MEMORIZAR PROGRAMA



#### ¡ATENCIÓN !

¡Si ya existe en la memoria de datos externa, un programa con el mismo número, este se sobrescribe sin ningún aviso!

### Transmitir todos los programas de la memoria del POSITIP

Si se desean emitir todos los programas memorizados en el POSITIP:

- Pulsar la softkey Emitir todos.



## I - 5 Ejecución de programas

Los programas se realizan en el modo de funcionamiento `EJECUTAR PROGRAMA`. Para ello el POSITIP indica la frase de programa actual en la parte superior de la pantalla.

Con el POSITIP existen dos posibilidades de ejecutar programas:

### **Frase a frase**

Después de haber alcanzado la posición visualizada, con la softkey `Siguiente frase` se llama a la frase siguiente.

El modo `Frase a frase` se recomienda sobre todo cuando se ejecutan programas por primera vez.

### **Ejecución continua**

Una vez alcanzada la posición visualizada, el POSITIP indica inmediatamente de forma automática la siguiente frase del programa.

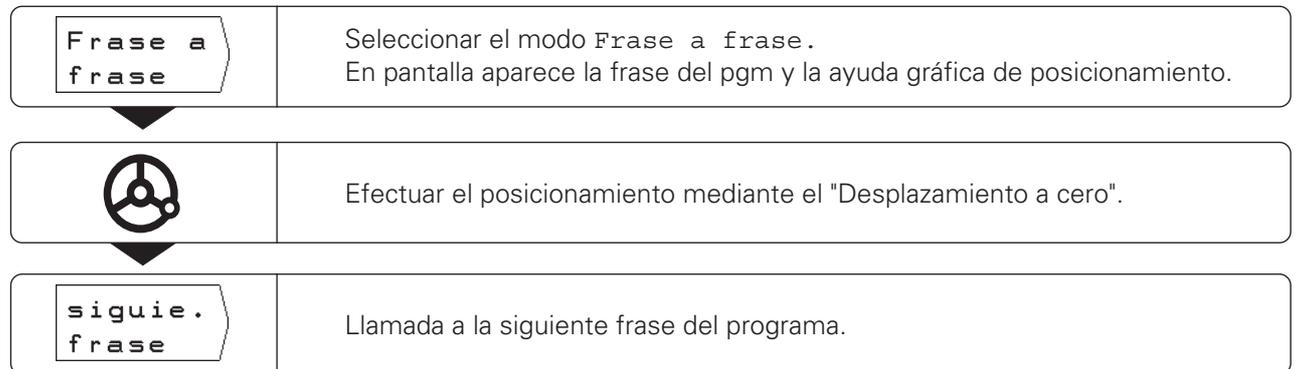
La `ejecución continua` se utiliza cuando se quiere ejecutar un programa sin errores, de una sólo vez.

### **Preparación**

- Fijar la pieza a la mesa de la máquina.
- Fijar el punto de referencia de la pieza.
- Seleccionar el programa que se desea ejecutar con `Número de programa` en el menú principal `EJECUTAR PROGRAMAS`.

### **Frase a frase**

Modo de funcionamiento: `EJECUTAR PROGRAMA`



Continuar llamando frases de programa con la softkey `Siguiente frase` hasta que esté finalizado el mecanizado.

En la página siguiente se tiene un resumen de las funciones en el modo `Ejecución continua`.



## Ejecución continua

Modo de funcionamiento: EJECUTAR PROGRAMA

	Seleccionar Ejecucion continúa. En pantalla aparece la frase de programa y la ayuda gráfica de posicionamiento.
	Posicionar mediante "Desplazamiento a cero".

Cuando se ha alcanzado la posición programada, el POSITIP indica automáticamente la frase de programa siguiente.  
Para ello conmuta la ayuda de posicionamiento al eje de coordenadas determinado en dicha frase.

Función	Softkey/Tecla
Arranque con la frase anterior a la frase actual	
Arranque con la frase siguiente a la frase actual	
Seleccionar la frase de arranque con el número de frase	
Introducir los datos de la herramienta	
En círculos y filas de taladros: Representación gráfica del círculo o la fila de taladros	
Después del arranque: Interrupción, regreso al menú de entrada	

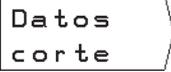
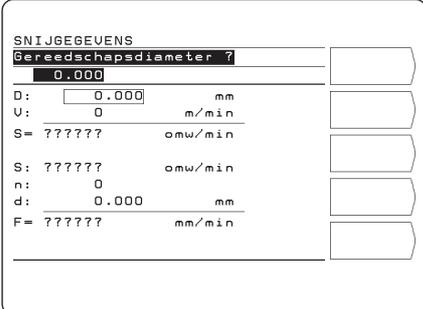
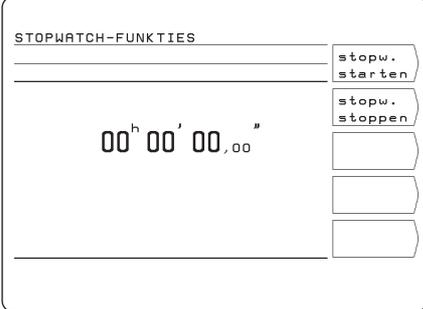
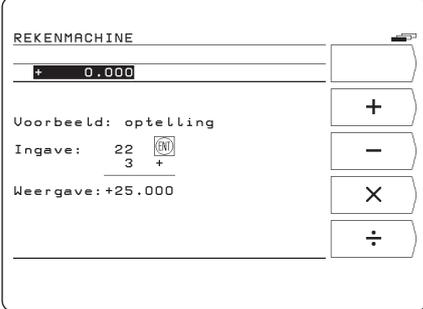
## I - 6

## Calculadora, cronómetro y datos de corte de la hta. : La función INFO

Si se pulsa la tecla INFO se dispone de las siguientes funciones:

- **Datos de corte**  
Cálculo de las revoluciones del cabezal con el diámetro de la herramienta y la velocidad media;  
Cálculo del avance con las revoluciones, el número de cortes de la herramienta y el grosor admisible de la viruta por cada corte
- **Cronómetro**
- **Calculadora**  
Tipos de cálculo básico + , - , \* , ÷ ;  
Funciones trigonométricas sen, cos, tan (cálculo de triángulos);  
Funciones Arco trigonométricas;  
Funciones de raíz y cuadrados;  
Valores inversos ("1 dividido por");  
Número  $\pi$  ( = 3,14....).

## Selección de la función INFO

 Seleccionar las funciones INFO.		
	Cálculo de los <b>Datos de corte</b> para el fresado.	
	Seleccionar el <b>Cronómetro</b> .	
	Seleccionar la <b>Calculadora</b> .	

## Datos de corte: Cálculo de las revoluciones S y del avance F

El POSITIP calcula las revoluciones S y el avance F.

Cuando se confirma una introducción con ENT, el POSITIP solicita automáticamente la siguiente posibilidad.

### Valores de introducción

- para el cálculo de las revoluciones S en rpm:  
diámetro de la herramienta D en mm y  
velocidad media V en m / min
- para el cálculo del avance F en mm / min:  
revoluciones S en rpm,  
número de cuchillas n de la herramienta y  
grosor admisible de la viruta d en mm por corte de la hta.

Para el cálculo del avance, el POSITIP propone automáticamente un número de revoluciones.

Sin embargo también se puede introducir otro valor.

Función	Tecla
Aceptar la introducción y continuar con el diálogo	
Salto a la línea de introducción anterior	
Salto a la línea de introducción siguiente	

### Ejemplo: Introducción del diámetro de la herramienta

En cualquier funcionamiento, seleccionar la función INFO Datos de corte

Diámetro de la herramienta ?	
 	Introducir DIÁMETRO DE LA HERRAMIENTA ( 8 mm ) y aceptarlo teniendo el recuadro detrás de la letra ( D ).

## Cronómetro

El cronómetro indica horas ( h ), minutos ( ' ), segundos ( '' ) y décimas de segundo.

El cronómetro sigue funcionando después de eliminar las funciones INFO. En caso de una interrupción de tensión (desconexión), el POSITIP pone el cronómetro a cero.

Función	Softkey
Puesta a cero y arranque del cronómetro	Iniciar cronóm.
Detener el cronómetro	Parar cronóm.

## Funciones de cálculo

Las funciones de cálculo están resumidas en tres carátulas de softkeys:

- Tipos de cálculo básico (primera carátula de softkeys)
- Trigonometría (segunda carátula de softkeys)
- Funciones de raíz, cuadrado, valor inverso, número  $\pi$  (tercera carátula de softkeys)

Las carátulas de softkeys se pueden conmutar con las teclas cursoras de "Pasar página".

En cada tipo de cálculo el POSITIP indica un ejemplo de introducción, sin tener que pulsar la tecla HELP.

### Aceptación del valor calculado

Incluso cuando se ha eliminado la función de cálculo, en la línea de introducción permanece el resultado de dicho cálculo.

De esta forma se puede aceptar directamente en un programa el valor calculado p.ej. como posición nominal, no siendo necesario volver a teclearlo.

### Lógica de introducción

Cuando se trata de cálculos con **dos** valores (p.ej. suma, resta):

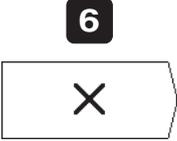
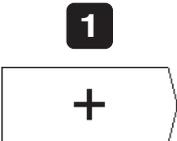
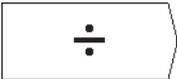
- Introducir el primer valor.
- Aceptar el valor: Pulsar ENT.
- Introducir el segundo valor.
- Pulsar la softkey para la operación de cálculo .  
El POSITIP muestra el resultado del cálculo en la línea de introducción de la pantalla

Cuando se trata de cálculos con **un** valor (p.ej. seno, valor inverso):

- Introducir el valor.
- Pulsar la softkey para la operación de cálculo  
El POSITIP muestra el resultado del cálculo en la línea de introducción de la pantalla

**Ejemplo:** Véase la página siguiente.

**Ejemplo: Cálculo de  $(3 \times 4 + 14) \div (2 \times 6 + 1) = 2$** 

	<p>Introducir el valor del primer paréntesis: 3 ; Confirmar la introducción. En pantalla aparece la visualización +3 . 000.</p>
	<p>Introducir el segundo valor del primer paréntesis: 4 y multiplicar el segundo valor con el primero: *. En pantalla aparece la visualización +12 . 000.</p>
	<p>Introducir el tercer valor del primer paréntesis: 14 y sumar el tercer valor con la visualización 12.000 : +. En pantalla aparece la visualización +26 . 000.</p>
	<p>Introducir el primer valor del segundo paréntesis: 2 ; Confirmar la introducción. ¡De esta forma se cierra automáticamente el primer paréntesis! En pantalla aparece la visualización +2 . 000.</p>
	<p>Introducir el segundo valor del segundo paréntesis: 6 y multiplicar el segundo valor con el primero: *. En pantalla aparece la visualización +12 . 000.</p>
	<p>Introducir el tercer valor del segundo paréntesis: 1 y sumar el tercer valor con la visualización 12.000: +. En pantalla aparece la visualización +13 . 000.</p>
	<p>Cerrar el segundo paréntesis y al mismo tiempo dividirlo con el primer paréntesis: ÷. En pantalla se visualiza el resultado final: +2 . 000.</p>

## I - 7

### Parámetros de usuario: La función MOD

**Los parámetros de usuario** son aquellos parámetros de funcionamiento que al trabajar con el POSITIP pueden modificarse sin introducir un código.

El constructor de la máquina determina que parámetros de funcionamiento son accesibles como parámetros de usuario y su distribución en las carátulas de softkey.

La función de los parámetros de usuario se describe en el capítulo II - 2 .

#### Seleccionar el menú de los parámetros de usuario

- Pulsar la tecla MOD.
- Los parámetros de usuario aparecen en pantalla.
- Pasar página hasta la carátula de softkeys con el parámetro de usuario deseado.
- Pulsar la softkey del parámetro de usuario.

#### Salir del menú de parámetros de usuario

- Pulsar la tecla MOD.

#### Factor de escala

Con el parámetro de usuario *Factor de escala* se amplia o reduce la pieza. El POSITIP multiplica todos los recorridos por el factor de medición introducido.

Los factores de escala modifican el tamaño de la pieza de forma simétrica respecto al punto cero. Por ello, durante el mecanizado con factores de escala, el cero pieza debería estar en una arista de la misma.

**Margen de introducción** : 0,1 a 9,999 999

#### Activación de los factores de escala

- Fijar el parámetro de usuario *Factor de escala* ON / OFF en ON.

#### Desconexión de los factores de escala

- Fijar el parámetro de usuario *Factor de escala* ON / OFF en OFF.

En la página siguiente se explica como se introduce el valor de un factor de escala.

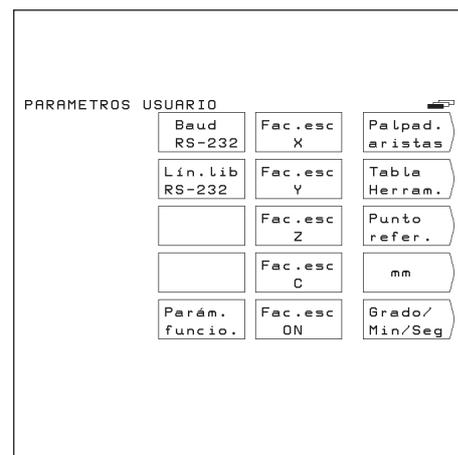


Fig. 30: Los parámetros de usuario en la pantalla del POSITIP

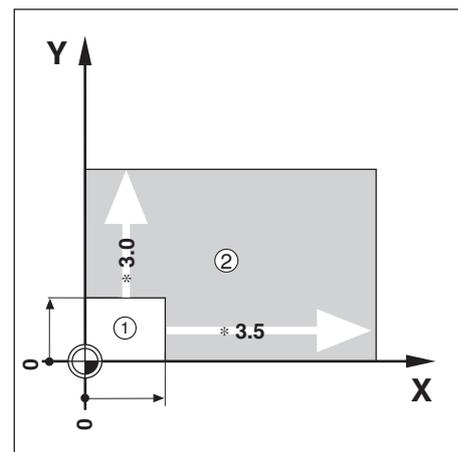


Bild 31: Pieza original ① y ampliación con factores de escala ②

## Introducción de los parámetros de usuario

### Conmutación de los parámetros de usuario

Algunos parámetros de usuario se conmutan directamente con la softkey correspondiente: se salta a uno de los dos estados permitidos.

**Ej.:** Modificación de los parámetros para la visualización angular.

- Pulsar la tecla MOD.  
El menú principal MOD contiene ahora las softkeys `Grado` o `Grados / Min / Seg.`
- Pulsar la softkey visualizada.  
Al pulsar cambia al otro estado, p.ej. `Grados` y después `Grados / Min / Seg.`
- Pulsar de nuevo la tecla MOD.  
De esta forma finaliza la función MOD .  
Ahora está activada la visualización angular.

### Introducción de los parámetros de usuario

Para algunos parámetros de usuario se introduce un valor o se selecciona un estado previamente indicado. Para ello, el POSITIP muestra un menú después de pulsar la softkey del parámetro.

**Ejemplo:** Introducción del factor de escala en el eje Z

- Pulsar la tecla MOD.
- Pulsar la softkey `Factor de escala Z.`  
Ahora el POSITIP muestra una pantalla de introducción para el factor de escala.
- Introducir el factor de escala, p.ej. 0,75.
- Pulsar la tecla ENT.  
Si se desea que este factor sea válido para todos los ejes de coordenadas, pulsar la softkey `Fijar todos` en la pantalla de introducción.  
El POSITIP acepta ahora el factor de escala y muestra de nuevo el menú principal MOD.
- Pulsar de nuevo la tecla MOD.  
De esta forma finaliza la función MOD.  
Ahora queda activado el factor de escala introducido.



¡Si se trabaja con factores de escala, la softkey `Factor de escala ON / OFF` deberá estar activada en `ON`!

## 2ª parte: Información técnica



<b>II - 1 Montaje y conexión eléctrica .....</b>	<b>83</b>
Volumen del suministro .....	83
Montaje y fijación del POSITIP .....	83
Conexión de los sistemas de medida .....	84
Conexión del palpador de aristas .....	85
Primera conexión .....	85
<b>II - 2 Parámetros de funcionamiento .....</b>	<b>86</b>
Selección de los parámetros de funcionamiento .....	86
Transmisión de los parámetros de funcion. a través de la conexión de datos ..	87
Parámetros de usuario .....	88
Lista de los parámetros de funcionamiento .....	89
<b>II - 3 Sistemas de medida y visualización del valor de medida .....</b>	<b>92</b>
Ajuste de los sistemas de medida .....	92
Selección del paso de visualización en los sistemas lineales de medida .....	94
Selección del paso de visualización en los sistemas angulares de medida .....	96
Ajuste de la visualización del valor de medida .....	97
Corrección del error del eje .....	98
<b>II - 4 Conexión de datos V.24/RS232 .....</b>	<b>100</b>
<b>II - 5 Emisión de los valores de medida .....</b>	<b>102</b>
Arranque de la emisión del valor de medida .....	102
Parámetros de funcionamiento para la emisión de valores de medida .....	104
Ejemplos de la emisión de signos en la conexión externa de datos .....	105
<b>II - 6 Entradas y salidas de conexión (X41) .....</b>	<b>107</b>
<b>II - 7 Datos técnicos .....</b>	<b>110</b>
<b>II - 8 Dimensiones .....</b>	<b>111</b>
Vista frontal .....	111
Vista posterior .....	111
Vista en planta .....	112
Soporte bisagra .....	112
<b>Índice alfabético .....</b>	<b>a partir de página 113</b>

## II - 1 Montaje y conexión eléctrica

### Volumen del suministro

- Visualizador de cotas POSITIP 855
- Conector de red
- Modo de empleo

### Montaje y fijación del POSITIP

El POSITIP se puede fijar con tornillos M4 en la parte inferior de la carcasa o sobre un soporte bisagra de HEIDENHAIN (nº id. 281 619 01).

La distancia entre los taladros está indicada en las medidas de dimensiones (vease el capítulo II - 8).

### Conexión eléctrica



#### ¡Peligro de descarga!

- ¡Antes de abrir la carcasa sacar el enchufe!
- ¡Conectar la protección de masa!
- ¡La protección no debe interrumpirse nunca!



#### ¡Peligro para componentes internos!

- ¡Realizar las conexiones del conector únicamente con la tensión de red desconectada!
- ¡Emplear sólo fusibles originales de repuesto!

### Conexión de red

El POSITIP se puede conectar a una tensión alterna entre 100 V y 240 V (48 Hz a 62 Hz).

No se tiene que ajustar el POSITIP a la tensión disponible.

### Cableado del conector de red

Véase la figura 32:

Conexión de red en contactos (L) y (N)

Toma a tierra en contacto (⊕)

Sección mínima del cable de conexión a red: 0.75 mm<sup>2</sup>

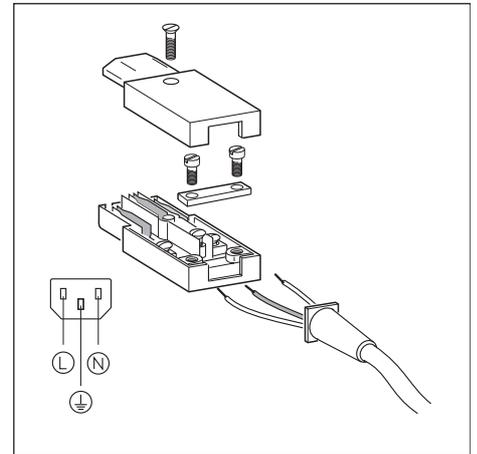


Fig. 32: Cableado del conector de red

### Toma a tierra

 ¡Para aumentar la seguridad contra averías se une la conexión a tierra en la parte posterior de la carcasa con la toma a tierra de la máquina!  
(Sección mínima 6 mm<sup>2</sup>)

### Conexión de los sistemas de medida

El POSITIP trabaja con sistemas lineales y angulares de medida HEIDENHAIN con señales de salida sinusoidales. Las conexiones de los sistemas de medida en la parte posterior de la carcasa se denominan X1, X2, X3 y X4. Los **cables de conexión** pueden ser de un máximo de 30 m.



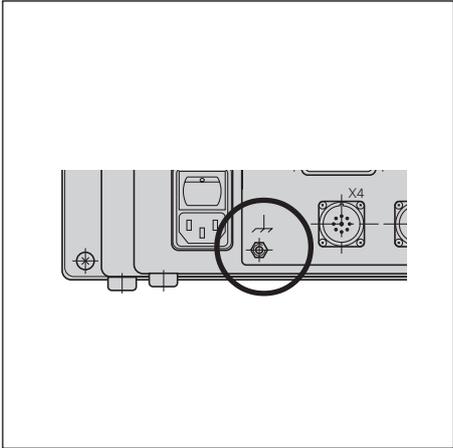


Fig. 33: Toma a tierra en el POSITIP

### Distribución de pines de las conexiones de los sistemas de medida

1	0°+
2	0°-
3	+5 V (U <sub>p</sub> )
4	0 V (U <sub>N</sub> )
5	90°+
6	90°-
7	Señal de las marcas de ref. RI+
8	Señal de las marcas de ref. RI-
9	Pantalla interior
Carcasa	Pantalla exterior

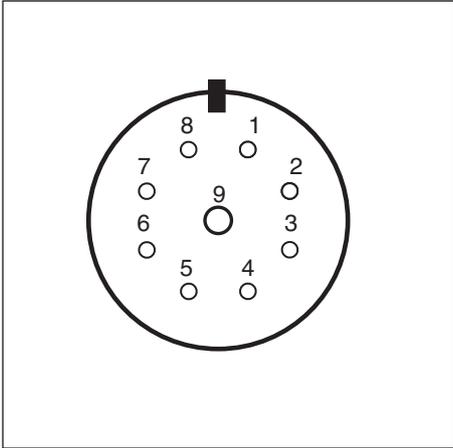


Fig. 34: Conector base del POSITIP para la conexión de sistemas de medida

Las conexiones de los sistemas de medida están asignadas de forma fija a los cuatro ejes. Con el parámetro de funcionamiento P49.\* se determina la denominación del eje, p.ej. eje 1 = eje X, eje 2 = eje Y.

Eje	Conexión del sistema de medida
1	X1
2	X2
3	X3
4	X4

 Los conectores X1, X2, X3 y X4 cumplen la norma de "Separación de seguridad" según VDE 0160, 5.88.

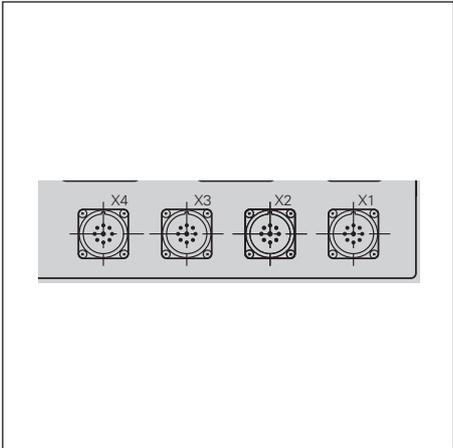


Fig. 35: Conexiones para los sistemas de medida en el POSITIP

### Conexión del palpador de aristas

El palpador de aristas KT de HEIDENHAIN se conecta en el conector Sub-D X10 en la parte posterior de la carcasa. Si se utiliza un palpador de aristas, el POSITIP se deberá ajustar con los siguientes parámetros de funcionamiento:

- P25 (longitud del vástago)
- P26 (diámetro del vástago)
- P96 (emisión del valor de medida durante la función de palpación)

Los parámetros de funcionamiento se describen en el capítulo II - 2.

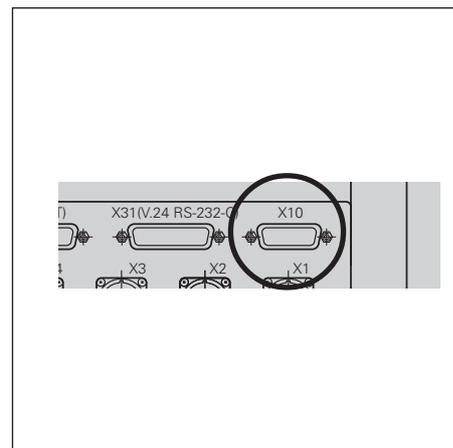


Fig 36: Conexión para el palpador de aristas en el POSITIP

### Distribución de los pines de conexión del palpador de aristas

Pin	Distribución	Tipo
1	Pantalla interior	
2	Disponibilidad	KT 130
6	UP +5 V	KT 130
8	UP 0 V	KT 130
13	Señal de conexión	KT 130
14	Contacto +2.5 V	KT 120
15	Contacto 0 V	KT 120
Carcasa	Pantalla exterior	

Todos los demas pines: ¡Sin conexión!

 El conector X10 cumple la norma de "Separación de seguridad" según la norma VDE 0160, 5.88.

### Primera conexión

En la primera conexión del POSITIP después de su suministro, aparece la pantalla representada en la figura 37. El tipo de POSITIP se selecciona pulsando de tecla correspondiente.

POSITIP como **fresadora**:

- ▶ Pulsar la tecla 0.

POSITIP como **torno**:

- ▶ Pulsar la tecla 1.

El POSITIP pondrá automáticamente a su disposición las funciones precisas para el empleo seleccionado.

El empleo del POSITIP se podrá seleccionar de nuevo modificando el parámetro de funcionamiento P 99.



Fig. 37: Pantalla del POSITIP después de la primera conexión

## II - 2 Parámetros de funcionamiento

Con los parámetros de funcionamiento el POSITIP se ajusta a la máquina.

Estos parámetros se denominan con la letra P, un número de dos cifras y un nombre.

### Parámetros de funcionamiento referidos a los ejes

Algunos parámetros deben introducirse por separado para cada eje. ¡Estos parámetros se caracterizan en las siguientes descripciones con un "\*" !

**Ej.:** Parámetro de funcionamiento para la dirección de contaje: P30.\*  
En el POSITIP se introduce por separado la dirección de contaje en los parámetros P30.1, P30.2, P30.3 y P30.4, para cada eje conectado.

### Ajuste previo de los parámetros de funcionamiento

En el resumen de las páginas siguientes el ajuste previo de los parámetros de funcionamiento se destaca en letra ***cursiva en negrita***.

### Introducciones numéricas y en texto claro

El ajuste de un parámetro de funcionamiento se indica en texto claro debajo del parámetro, en la lista de parámetros de la pantalla del POSITIP.

Adicionalmente, al lado de cada parámetro aparece un número en la línea de introducciones. Si los parámetros se transmiten a través de la conexión de datos, el POSITIP transmite estos valores numéricos.

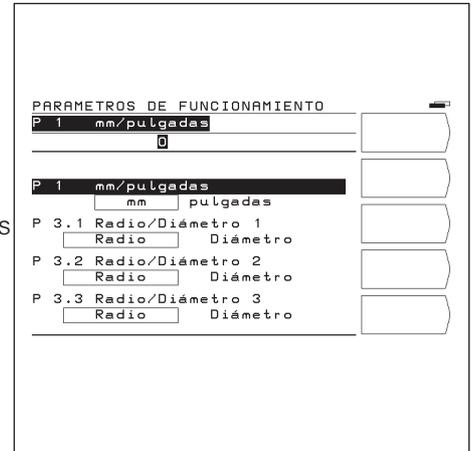


Fig. 38: Parte de la lista de los parámetros de funcionamiento

## Selección de los parámetros de funcionamiento

- Pulsar la tecla MOD.
- Pasar página hasta acceder a la softkey **Código** (softkey con el símbolo de código)
- Pulsar la softkey **Código**.
- Introducir el **Código** 95148.
- Confirmar la introducción con la tecla ENT.
- Visualizar los parámetros de funcionamiento pulsando sucesivamente las teclas cursoras verticales; **o**
- Seleccionar directamente el parámetro de funcionamiento: Pulsar **GOTO**, introducir el número de parámetro y confirmar la introducción con ENT.

## Modificación de los parámetros de funcionamiento

Los parámetros de funcionamiento se modifican mediante una conmutación o introduciendo un valor numérico.

- Conmutación: Pulsar las teclas cursoras horizontales **o**
- Introducir un valor numérico y confirmar con ENT.  
Si se **tiene** que introducir un valor numérico en un parámetro, las teclas cursoras horizontales no tienen función.

## Transmisión de los parámetros de funcionamiento a través de la conexión de datos

Los parámetros de funcionamiento se pueden archivar en una unidad de discos FE 401 B o un PC y cuando se necesiten volver a introducirlos en el POSITIP.

En el capítulo II - 4 hay más información sobre la conexión y la transmisión de datos.

### Preparación

- Seleccionar los parámetros de funcionamiento tal como se describe anteriormente.
- Pasar página hasta la segunda carátula de softkey.

### Emisión de los parámetros de funcionamiento

- Introducir el número del programa donde se quiere asignar los parámetros de funcionamiento.
- Pulsar la softkey Emisión de parámetros. Ahora el POSITIP emite todos los parámetros de funcionamiento.

### Memorización de los parámetros de funcionamiento

- Introducir el número del programa donde están memorizados en un disco los parámetros de funcionamiento.
- Pulsar la softkey Introducción de parámetros. Ahora el POSITIP sustituye todos los parámetros de funcionamiento en la memoria del POSITIP por los parámetros de funcionamiento introducidos desde el soporte de datos externo.

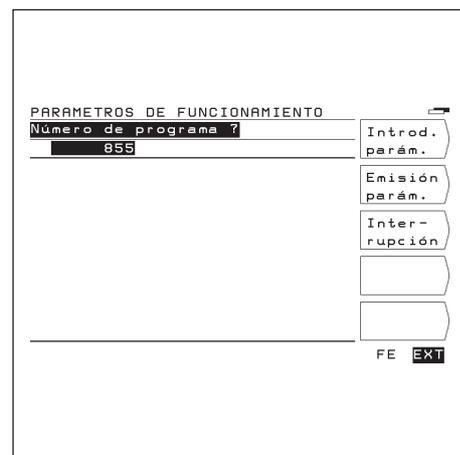


Fig. 39: Pantalla del POSITIP en la transmisión de parámetros de funcionamiento

## Parámetros de usuario

El constructor de la máquina define algunos parámetros de funcionamiento como parámetros de usuario. Se pueden modificar los parámetros de usuario sin introducir el código (vease el modo de empleo, capítulo I - 7).

### Posición de los parámetros de usuario en el menú

El constructor de la máquina determina a través de los parámetros de funcionamiento (P100 a P122) como están distribuidos los parámetros de usuario en las carátulas de softkeys.

El recuadro 15 está reservado para la softkey Código.

Un parámetro **no** aparece en el menú de parámetros de usuario, cuando el número de la casilla es 0.

Parámetro funcionam.	Denominación del parámetro *)	Casilla standard 	
P 100	mm / inch (P 1)	<b>4</b>	.....
P 101.1	Radio / diámetro 1 (P 3.1)	<b>0</b>	.....
P 101.2	Radio / diámetro 2 (P 3.2)	<b>0</b>	.....
P 101.3	Radio / diámetro 3 (P 3.3)	<b>0</b>	.....
P 101.4	Radio/ diámetro 4 (P 3.4)	<b>0</b>	.....
P 103	Formato angular (P 8)	<b>5</b>	.....
P 104	F. escala ON / OFF (P 11)	<b>10</b>	.....
P 105.1	Factor de escala 1 (P 12.1)	<b>6</b>	.....
P 105.2	Factor de escala 2 (P 12.2)	<b>7</b>	.....
P 105.3	Factor de escala 3 (P 12.3)	<b>8</b>	.....
P 105.4	Factor de escala 4 (P 12.4)	<b>9</b>	.....
P 109	Palpador aristas (P 25, P 26)	<b>1</b>	.....
P 112	V.24 - Velocid. baudios (P 50)	<b>11</b>	.....
P 113	V.24 - Líneas vacías (P 51)	<b>12</b>	.....
P 120	Tabla de herramientas	<b>2</b>	.....
P 122	Tabla de ptos. de ref.	<b>3</b>	.....

\*) Entre paréntesis se indica el número del parámetro de funcionamiento correspondiente al parámetro de usuario.

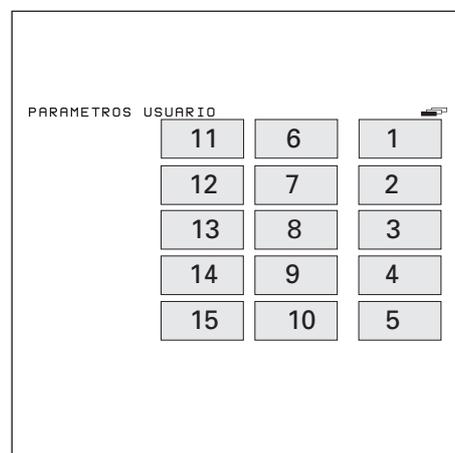


Fig. 40: Panel de numeración para los parámetros de usuario

## Lista de los parámetros de funcionamiento

Parámetro	Pág.	Función / posibles introducciones	Introducción numérica *)	
<b>P1 mm/pulg.</b>	93	Cotas en milímetros: <b>mm</b> Cotas en pulgadas: <b>pulg.</b>	<b>0</b> 1	P1 .....
<b>P3.1 Radio/diámetro 1</b>	93	Visualización del <b>radio</b>	<b>0</b>	P3.1 .....
<b>P3.2 Radio/diámetro 2</b>		Visualización del <b>diámetro</b>	1	P3.2 .....
<b>P3.3 Radio/diámetro 3</b>				P3.3 .....
<b>P3.4 Radio/diámetro 4</b>				P3.4 .....
<b>P6 Suma de ejes</b>	93	Sin suma de ejes: <b>off</b> Visualizar <b>1+4</b> en 1 Visualizar <b>2+4</b> en 2 Visualizar <b>3+4</b> en 3 Visualizar <b>1-4</b> en 1 Visualizar <b>2-4</b> en 2 Visualizar <b>3-4</b> en 3	<b>0</b> 1 2 3 4 5 6	P6 .....
<b>P8 Formato angular</b>	93	Visualiz. decimal: <b>Grados</b> <b>Grados/Minutos/Segundos</b>	<b>0</b> 1	P8 .....
<b>P9.1 Modo angular 1</b>	93	<b>360°</b>	<b>0</b>	P9.1 .....
<b>P9.2 Modo angular 2</b>		<b>+/- 180°</b>	1	P9.2 .....
<b>P9.3 Modo angular 3</b>		<b>+/- ∞°</b>	2	P9.3 .....
<b>P9.4 Modo angular 4</b>				P9.4 .....
<b>P11 Factor de escala conect.</b>	75	Sin factor de escala: <b>off</b> Factores activados: <b>on</b>	<b>0</b> 1	P11 .....
<b>P12.1 Factor de escala 1</b>	76	Valor del factor de escala		P12.1 .....
<b>P12.2 Factor de escala 2</b>		0,1 a 9,999 99	<b>1,0</b>	P12.2 .....
<b>P12.3 Factor de escala 3</b>				P12.3 .....
<b>P12.4 Factor de escala 4</b>				P12.4 .....
<b>P23 Parada de la visualización</b>	100	Ignorar la señal: <b>off</b> Detener la visualiz.: <b>simultánea</b> Parar la visualización: <b>parada</b>	<b>0</b> 1 2	P23 .....
<b>P25 Diámetro del vástago</b>	-	0,1 a 999,999 [mm]	<b>6,0</b>	P25 .....
<b>P26 Longitud del vástago</b>	-	0 a 999,999 [mm]	<b>0,0</b>	P26 .....
<b>P30.1 Dirección de contaje 1</b>	89	Dirección de contaje <b>positiva</b>	<b>0</b>	P30.1 .....
<b>P30.2 Dirección de contaje 2</b>		en desplazamiento positivo		P30.2 .....
<b>P30.3 Dirección de contaje 3</b>		Dirección de contaje <b>negativa</b>	1	P30.3 .....
<b>P30.4 Dirección de contaje 4</b>		en desplazamiento positivo		P30.4 .....
<b>P31.1 Periodo de la señal 1</b>	90	Periodo de la señal del sistema	<b>20</b>	P31.1 .....
<b>P31.2 Periodo de la señal 2</b>		de medida lineal (véase modo		P31.2 .....
<b>P31.3 Periodo de la señal 3</b>		de funcion. del sistema de medida)		P31.3 .....
<b>P31.4 Periodo de la señal 4</b>				P31.4 .....
<b>P32.1 Subdivisión lineal 1</b>	90	Subdivisión lineal de las	<b>20</b>	P32.1 .....
<b>P32.2 Subdivisión lineal 2</b>		señales del sistema de medida		P32.2 .....
<b>P32.3 Subdivisión lineal 3</b>				P32.3 .....
<b>P32.4 Subdivisión lineal 4</b>				P32.4 .....

\*) Los valores impresos en letra **cursiva en negrita** : Son el ajuste inicial de los parámetros de funcionamiento

## Lista de los parámetros de funcionamiento

Parámetro	Pág.	Función / Posibles introducciones	Introducción numérica 1)				
<b>P35.1 Número de impulsos 1</b>	92	Nº de impulsos del sistema de medida angular (véase instrucciones de funcionamiento del sistema)	<b>1 800</b>	P35.1 .....			
<b>P35.2 Número de impulsos 2</b>				P35.2 .....			
<b>P35.3 Número de impulsos 3</b>				P35.3 .....			
<b>P35.4 Número de impulsos 4</b>				P35.4 .....			
<b>P36.1 Subdivisión angular 1</b>	92	Subdivisión angular de las señales del sistema de medida	<b>20</b>	P36.1 .....			
<b>P36.2 Subdivisión angular 2</b>				P36.2 .....			
<b>P36.3 Subdivisión angular 3</b>				P36.3 .....			
<b>P36.4 Subdivisión angular 4</b>				P36.4 .....			
<b>P40.1 Corrección del error 1</b>	94	Sin correc. del error del eje: <b>off</b> Corrección lineal del error: <b>lineal</b> Corrección no lineal del error: <b>no lineal</b>	<b>0</b> 1 2	P40.1 .....			
<b>P40.2 Corrección del error 2</b>				P40.2 .....			
<b>P40.3 Corrección del error 3</b>				P40.3 .....			
<b>P40.4 Corrección del error 4</b>				P40.4 .....			
<b>P41.1 Corrección lineal 1</b>	94	Valor de una corrección lineal del eje [ppm]		P41.1 .....			
<b>P41.2 Corrección lineal 2</b>				P41.2 .....			
<b>P41.3 Corrección lineal 3</b>				P41.3 .....			
<b>P41.4 Corrección lineal 4</b>				P41.4 .....			
<b>P43.1 Ref. codificada 1</b>	88	Sin codificación: <b>no</b> <b>500 • TP, 1 000 • TP,</b> <b>2 000 • TP, 5 000 • TP</b>	0, <b>500, 1 000,</b> 2 000, 5 000	P43.1 .....			
<b>P43.2 Ref. codificada 2</b>				P43.2 .....			
<b>P43.3 Ref. codificada 3</b>				P43.3 .....			
<b>P43.4 Ref. codificada 4</b>				P43.4 .....			
<b>P44.1 Marca de ref. 1</b>	88	Evaluación de marcas ref.: <b>si</b> Sin evaluación de las marcas de referencia: <b>no</b>	<b>0</b> 1	P44.1 .....			
<b>P44.2 Marca de ref. 2</b>				P44.2 .....			
<b>P44.3 Marca de ref. 3</b>				P44.3 .....			
<b>P44.4 Marca de ref. 4</b>				P44.4 .....			
<b>P45.1 Supervisión del sistema 1</b>	89	Supervisión <b>off</b> Supervisión <b>on</b>	0 <b>1</b>	P45.1 .....			
<b>P45.2 Supervisión del sistema 2</b>				P45.2 .....			
<b>P45.3 Supervisión del sistema 3</b>				P45.3 .....			
<b>P45.4 Supervisión del sistema 4</b>				P45.4 .....			
<b>P48.1 Definición del eje 1</b>	89	Ningun eje: <b>off</b> Eje lineal: <b>lineal</b> Eje giratorio: <b>angular</b>	0 <b>1</b> 2	P48.1 .....			
<b>P48.2 Definición del eje 2</b>				P48.2 .....			
<b>P48.3 Definición del eje 3</b>				P48.3 .....			
<b>P48.4 Definición del eje 4</b>				P48.4 .....			
<b>P49.1 Denominación del eje 1</b>	93	Eje como eje de coordenadas <b>A</b> Eje como eje de coordenadas <b>B</b> Eje como eje de coordenadas <b>C</b> Eje como eje de coordenadas <b>U</b> Eje como eje de coordenadas <b>V</b> Eje como eje de coordenadas <b>W</b> Eje como eje de coordenadas <b>X</b> Eje como eje de coordenadas <b>Y</b> Eje como eje de coordenadas <b>Z</b>	65 2) 66 2) 67 2) 85 2) 86 2) 87 2) 88 2) 89 2) 90 2)	P49.1 .....			
<b>P49.2 Denominación del eje 2</b>				P49.2 .....			
<b>P49.3 Denominación del eje 3</b>				P49.3 .....			
<b>P49.4 Denominación del eje 4</b>				P49.4 .....			
<b>P50 Velocidad transm. V.24</b>				95	Velocidad de transmisión 150 [baudios] ≤ P 50 ≤ 38 400 [baudios] <b>9 600</b>		P50 .....
<b>P51 V.24 líneas libres</b>				100	Nº de líneas vacías después de la emisión de un valor [0 a 99]	<b>1</b>	P51 .....

1) Los valores impresos en letra **cursiva en negrita** : Son el ajuste inicial de los parámetros de funcionamiento

2) Ajuste inicial para P 49.\*:

P49.1 = **88**; P 49.2 = **89**; P 49.3 = **90**; P 49.4 = **87**

## Lista de los parámetros de funcionamiento

Parámetro	Pág.	Función / Posibles introducciones	Introducción numérica *)	
<b>P60.0 Salida de conmutación 0</b>	104	<b>off</b>	<b>0</b>	P60.0 .....
<b>P60.1 Salida de conmutación 2</b>		Asignar el eje <b>1</b>	1	P60.1 .....
<b>P60.2 Salida de conmutación 2</b>		Asignar el eje <b>2</b>	2	P60.2 .....
<b>P60.3 Salida de conmutación 3</b>		Asignar el eje <b>3</b>	3	P60.3 .....
<b>P60.4 Salida de conmutación 4</b>		Asignar el eje <b>4</b>	4	P60.4 .....
<b>P60.5 Salida de conmutación 5</b>				P60.5 .....
<b>P60.6 Salida de conmutación 6</b>				P60.6 .....
<b>P60.7 Salida de conmutación 7</b>				P60.7 .....
<b>P61.0 Campo de conmutación 0</b>	104	Introducir el campo de conmutación respecto a cero en [mm]	<b>0,0</b>	P61.0 .....
<b>P61.1 Campo de conmutación 2</b>				P61.1 .....
<b>P61.2 Campo de conmutación 2</b>				P61.2 .....
<b>P61.3 Campo de conmutación 3</b>				P61.3 .....
<b>P61.4 Campo de conmutación 4</b>				P61.4 .....
<b>P61.5 Campo de conmutación 5</b>				P61.5 .....
<b>P61.6 Campo de conmutación 6</b>				P61.6 .....
<b>P61.7 Campo de conmutación 7</b>				P61.7 .....
<b>P69 Señal de conmutación</b>	102	<b>Modo 1</b> (retardo conexión 80 ms) <b>Modo 2</b> (retardo conexión 5 ms)	<b>0</b> 1	P69 .....
<b>P81.1 Conmutación 16/40µA 1</b>	88	Señal del sistema de medida <b>16 µA</b>	<b>0</b>	P81.1 .....
<b>P81.2 Conmutación 16/40µA 2</b>		Señal del sistema de medida <b>40 µA</b>	1	P81.2 .....
<b>P81.3 Conmutación 16/40µA 3</b>				P81.3 .....
<b>P81.4 Conmutación 16/40µA 4</b>				P81.4 .....
<b>P83 Retardo Sleep</b> Barrido de pantalla: Invertir periódicamente el contenido de la pantalla	–	Barrido de pantalla después de 5 a 98 [min] Sin barrido de pantalla	<b>15</b> 99	P83 .....
<b>P88 S. de giro círculo taladros</b> Determina el sentido de giro en el gráfico del círculo de taladros	–	En sentido antihorario: <b>normal</b> En sentido horario: <b>inverso</b>	<b>0</b> 1	P88 .....
<b>P89 Gráfico espejo</b> En el gráfico de la figura de taladros reflejar el eje de coordenadas	–	Ningún eje reflejado: <b>off</b> Reflejar eje vertical: <b>Ver.</b> Reflejar eje horizontal: <b>Hor.</b> Reflejar ambos ejes: <b>Ve+Ho</b>	<b>0</b> 1 2 3	P89 .....
<b>P91 Recorrido restante</b> En el funcion. <b>RECORR. REST.</b> activar la ayuda gráfica de posicionamiento o la posición actual de la hta.	–	Ayuda gráfica de posición.: <b>barra</b> Posición real: <b>Valor real</b>	<b>0</b> 1	P91 .....
<b>P92 Visualización del avance</b> Marcar el avance F en la línea de estados abajo en la pantalla	–	Sin visualización del avance: <b>off</b> Visualización del avance: <b>on</b>	<b>0</b> 1	P92 .....
<b>P96 Salida de datos palpación</b>	100	Sin emisión del valor de med.: <b>off</b> Emisión del valor de medida: <b>on</b>	<b>0</b> 1	P96 .....
<b>P98 Idioma del diálogo</b>	–	Primer idioma, p.ej. <b>español</b> Segundo idioma, p.ej. <b>inglés</b>	<b>0</b> 1	P98 .....
<b>P99 Uso del visualizador</b>	–	En una fresadora: <b>Fresadora</b> En un torno: <b>Torno</b>	<b>0</b> 1	P99 .....

\*) Los valores impresos en letra **cursiva en negrita** : Son el ajuste inicial de los parámetros de funcionamiento

Los parámetros de funcionamiento **P 100 a P 122** se encuentran en la página 84.

## II - 3

### Sistemas de medida y visualización del valor de medida

En este capítulo se relacionan todos los parámetros de funcionamiento que se deben ajustar para los sistemas de medida y la resolución de visualización de los mismos.

La mayoría de las introducciones se explican en el modo de empleo del sistema de medida.

En el capítulo II - 2 se encuentra la lista de parámetros de funcionamiento, donde se introduce el ajuste correspondiente.

- **Ajuste de los sistemas de medida**
  - Señal de salida del sistema de medida 16  $\mu$ A o 40  $\mu$ A
  - Marcas de referencia en el sistema de medida: codificadas o una marca de referencia
  - Desconexión de la valoración de las marcas de ref.
  - Definición de los ejes de coordenadas
  - Dirección de contaje de las señales del sistema de medida
  - Supervisión del sistema de medida
  - Compensación lineal del error del eje
- **Selección del paso de visualización**
- **Ajuste de la visualización de los valores de medida**
  - Denominación de los ejes de coordenadas
  - Sistema métrico
  - Visualización de los ejes giratorios
  - Visualización del valor angular
  - Suma de ejes
  - Visualización radio/diámetro

#### Ajuste de los sistemas de medida

##### Señales de salida de los sistemas de medida: P81.\*

Sistema con señal de salida de <b>16 <math>\mu</math>A</b> :	P81.* = 0
Sistema con señal de salida de <b>40 <math>\mu</math>A</b> :	P81.* = 1

Los sistemas de medida de los recorridos de la máquina pueden tener una sola referencia o varias marcas de referencia codificadas.

##### Marcas de ref. en los sistemas de medida: P43.\*

Una marca de referencia ( <b>no</b> ):	P43.* = 0
Marcas de referencia codificadas ( <b>500 • TP</b> ):	P43.* = 500
Marcas de referencia codificadas ( <b>1 000 • TP</b> ):	P43.* = 1 000
Marcas de referencia codificadas ( <b>2 000 • TP</b> ):	P43.* = 2 000
Marcas de referencia codificadas ( <b>5 000 • TP</b> ):	P43.* = 5 000

Se puede desconectar la valoración de las marcas de referencia para cada eje. En este caso no se memorizan los puntos de referencia en caso de fallo de la tensión de red.

##### Evaluación de las marcas de referencia: P44.\*

Evaluar marca(s) de referencia ( <b>si</b> ):	P44.* = 0
Sin evaluación de marca(s) de referencia ( <b>no</b> ):	P44.* = 1

**Definición de los ejes de coordenadas: P48.\***

No se visualiza el eje; ningún eje ( <b>aus</b> ):	P48.* = 0
El eje es un eje lineal ( <b>lineal</b> ):	P48.* = 1
El eje es un eje giratorio ( <b>angular</b> ):	P48.* = 2

La dirección de contaje se ajusta para cada eje cuando la dirección de desplazamiento positiva de dichos ejes coinciden con la dirección de contaje positiva o negativa del visualizador.

**Dirección de contaje de los sistemas de medida: P30.\***

Dirección de contaje <b>positiva</b> :	P30.* = 0
Dirección de contaje <b>negativa</b> :	P30.* = 1

La supervisión del sistema de medida efectúa una supervisión de:

- cables y conectores
- velocidad de desplazamiento
- señal de medida

**Supervisión del sistema de medida: P45.\***

Supervisión del sistema de medida ( <b>off</b> ):	P45.* = 0
Supervisión del sistema de medida ( <b>on</b> ):	P45.* = 1

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

El paso de visualiz. en los sistemas lineales de medida depende del

- período de la señal del sistema de medida (**P31.\***) y del
- factor de subdivisión lineal (**P32.\***).

Ambos parámetros se introducen por separado para cada eje.

El factor de subdivisión lineal se puede seleccionar entre 0,1 y 128, según el período de señal que tenga el sistema de medida.

En los sistemas lineales de medida mediante husillo y captador rotativo, el período de la señal se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Período de señal } [\mu\text{m}] = \frac{\text{paso del husillo [mm]} * 1000}{\text{n}^\circ \text{ de impulsos}}$$

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

Periodo señal [μm]		2	4	10	20	40	100	200	12 800	
Paso visualización [mm]	[pulg.]	Subdivisión lineal								
0,000 02	0,000 001	100	–	–	–	–	–	–	–	
0,000 05	0,000 002	40	80	–	–	–	–	–	–	
0,000 1	0,000 005	20	40	100	–	–	–	–	–	
0,000 2	0,000 01	10	20	50	100	–	–	–	–	
0,000 5	0,000 02	4	8	20	40	80	–	–	–	
0,001	0,000 05	2	4	10	20	40	100	–	–	
0,002	0,000 1	1	2	5	10	20	50	100	–	
0,005	0,000 2	0,4	0,8	2	4	8	20	40	–	
0,01	0,000 5	0,2	0,4	1	2	4	10	20	–	
0,02	0,001	–	–	0,5	1	2	5	10	–	
0,05	0,002	–	–	0,2	0,4	0,8	2	4	–	
0,1	0,005	–	–	0,1	0,2	0,4	1	2	128	
0,2	0,01	–	–	–	–	–	–	–	64	

## Ejemplos del ajuste de los sistemas de medida lineales HEIDENHAIN

Sistema medida	P31.* Periodo señal	P43.* Marcas de referencia	Paso de visualización		P32.* Subdi- visión
			mm	pulg.	
LIP 40x	2	0	0,001 0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05 0,000 02	0,000 05 0,000 02 0,000 01 0,000 005 0,000 002 0,000 001	2 4 10 20 40 100
LIP 101A LIP 101R	4	0	0,001 0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05	0,000 05 0,000 02 0,000 01 0,000 005 0,000 002	4 8 20 40 80
LIF 101, LF 401	4	0	0,001 0,000 5 0,000 2 0,000 1	0,000 05 0,000 02 0,000 01 0,000 005	4 8 20 40
LID xxx LID xxxC	10	0 2 000	0,001 0,000 5	0,000 05 0,000 02	10 20
LS 103, LS 103C LS 405, LS 405C ULS/10		0 ó 1 000	0,000 2 0,000 1	0,000 01 0,000 005	50 100
<b>LS 303, LS 303C</b> <b>LS 603, LS 603C</b>	20	0 ó 1 000	0,01 0,005	0,000 05 0,000 02	2 4
LS 106, LS 106C LS 406, LS 406C LS 706, LS 706C ULS/20	20	0 ó 1 000	0,01 0,005 0,002 0,001 0,000 5	0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05 0,000 02	2 4 10 20 40
LIDA 190 LB 101	40	0	0,002 0,001 0,000 5	0,000 1 0,000 05 0,000 02	20 40 80
LIDA 2xx LB 3xx	100	0	0,01 0,005 0,002 0,001	0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05	10 20 50 100
LIM 102	12 800	0	0,2 0,1	0,01 0,005	64 128

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

El paso de visual. en los sistemas angulares de medida depende del:

- Número de impulsos del sistema de medida (**P35.\***) y del
- Factor de subdivisión angular (**P36.\***)

Ambos parámetros se introducen por separado para cada eje.

La subdivisión angular se selecciona entre 0,2 y 100, dependiendo de los impulsos del sistema de medida.

### Paso de visualización, número de impulsos y subdivisión angular para sistemas angulares de medida

Nº de impulsos		72 000	36 000	18 000	9 000	3 600	1 800
Paso de visualización [grad.] [grad./min./seg.]		Subdivisión angular					
0,000 1°	0° 00' 01''	50	100	–	–	–	–
0,000 2°	0° 00' 01''	25	50	100	–	–	–
0,000 5°	0° 00' 01''	10	20	40	–	–	–
0,001°	0° 00' 05''	5	10	20	40	–	–
0,002°	0° 00' 05''	2,5	5	10	20	–	–
0,005°	0° 00' 10''	1	2	4	8	20	–
0,01°	0° 00' 30''	–	–	2	4	10	20
0,02°	0° 01'	–	–	–	–	5	10
0,05°	0° 05'	–	–	–	–	2	4
0,1°	0° 05'	–	–	–	–	1	2
0,5°	0° 30'	–	–	–	–	–	0,4
1°	1°	–	–	–	–	–	0,2

### Ejemplos de ajustes de sistemas angulares de medida de HEIDENHAIN

Sistema de medida	Nº de impul.	P35.* Marcas de referencia	P43.* Paso visualiz.	P36.* Subdivisión angular
ROD 450, ROD 456 ROD 450M, RON 455	1 800	0	0,05° 0,01°	4 20
ROD 450, ROD 456 ROD 450M, RON 455	3 600	0	0,01° 0,005°	10 20
ROD 250, RON 255	9 000	0	0,001°	40
ROD 250C, RON 255C	9 000	500	0,001°	40
ROD 250, ROD 252 RON 255, ROD 700 RON 705, RON 706 ERA 150, ERO 725	18 000	0	0,001° 0,000 5° 0,000 2°	20 40 100
ROD 250C, ROD 255C ROD 700C, RON 705C RON 706C	18 000	1 000	0,001° 0,000 5° 0,000 2°	20 40 100
ROD 700, ROD 800 RON 806, RON 905 ERA 150, ERO 725	36 000	0	0,000 1°	100
ROD 700C, ROD 800C	36 000	1 000	0,000 1°	100

## Ajuste de la visualización del valor de medida

### Denominación de los ejes de coordenadas: P49.\*

Eje como eje de coordenadas <b>A</b> :	P49.* = 65
Eje como eje de coordenadas <b>B</b> :	P49.* = 66
Eje como eje de coordenadas <b>C</b> :	P49.* = 67
Eje como eje de coordenadas <b>U</b> :	P49.* = 85
Eje como eje de coordenadas <b>V</b> :	P49.* = 86
Eje como eje de coordenadas <b>W</b> :	P49.* = 87
Eje como eje de coordenadas <b>X</b> :	P49.* = 88
Eje como eje de coordenadas <b>Y</b> :	P49.* = 89
Eje como eje de coordenadas <b>Z</b> :	P49.* = 90

### Sistema métrico: P1 (parámetros de usuario)

Visualización de cotas en milímetros ( <b>mm</b> ):	P1 = 0
Visualización de cotas en pulgadas ( <b>pulg.</b> ):	P1 = 1

### Visualización de ejes giratorios: P8 (parám. usuario)

Visualización en <b>grados</b> , decimal:	P8 = 0
Visualización en <b>grados / minutos / segundos</b> :	P8 = 1

### Visualización del valor angular: P9.\*

Visualización de un ángulo de 0° a <b>360°</b> :	P9 = 0
Visualización de un ángulo <b>+/- 180°</b> :	P9 = 1
Visualización de un ángulo <b>+/- ∞°</b> :	P9 = 2

EL cuarto eje se puede unir a uno de los tres ejes principales (X, Y, Z), p.ej. en barras salientes:

El POSITIP suma o resta los valores de posición calculados del cuarto eje y el eje principal e indica la suma o diferencia como "Valor de posición" para dicho eje principal.

### Suma de ejes: P6

Sin suma de los ejes: <b>off</b> :	P 6 = 0
Sumar los valores de posición de los ejes 1 y 4 , Suma = valor de posición del eje 1 ( <b>1 + 4</b> ):	P 6 = 1
Sumar los valores de posición de los ejes 2 y 4 , Suma = valor de posición del eje 2 ( <b>2 + 4</b> ):	P 6 = 2
Sumar los valores de posición de los ejes 3 y 4 , Suma = valor de posición del eje 3 ( <b>3 + 4</b> ):	P 6 = 3
Restar el valor de posición del 4 eje, al eje 1, Diferencia = valor de posición del eje 1 ( <b>1 - 4</b> ):	P 6 = 4
Restar el valor de posición del 4 eje, al eje 2, Diferencia = valor de posición del eje 2 ( <b>2 - 4</b> ):	P 6 = 5
Restar el valor de posición del 4 eje, al eje 3, Diferencia = valor de posición del eje 3 ( <b>3 - 4</b> ):	P 6 = 6

Cuando el POSITIP visualiza el "Diámetro", junto al valor de posición aparece el símbolo "Ø" y se duplica el valor de visualización. Para el fresado sólo se precisa la visualización del radio.

### Visualización radio/diámetro: P3.\* (parám. usuario)

Visualiz. de los valores de posición como <b>Radio</b> :	P3.* = 0
Visualiz. de los valores de posición como <b>Diámetro</b> :	P3.* = 1

## Corrección del error del eje

En los ejes de una máquina pueden aparecer errores lineales o no lineales, como p.ej. errores de paso del cabezal o pandeo o basculación de ejes. Estos errores se pueden calcular con un sistema de medida de comparación, como p.ej. con el VM 101 de HEIDENHAIN. El POSITIP puede corregir estos errores. La corrección del error del eje se puede activar mediante el parámetro de funcionamiento P40.

### Corrección del error del eje: P40.\*

Corrección del error del eje ( <b>off</b> ):	P40.* = 0
Corrección lineal del error del eje ( <b>lineal</b> ):	P40.* = 1
Corrección no lineal del error del eje ( <b>no lineal</b> ):	P40.* = 2

## Corrección lineal del eje

Este error se corrige con un factor de corrección que se introduce en el parámetro de funcionamiento P41.\*.

### Ejemplo para el cálculo del factor de corrección k

Recorrido de medida visualizado:  $L_A = 620 \text{ mm}$

Recorrido real

(calculado con el sistema de comparación):  $L_T = 619,876 \text{ mm}$

Diferencia:  $\Delta l = L_T - L_A = -0,124 \text{ mm}$      $\Delta l = -124 \mu\text{m}$

Factor de corrección **k** =  $\Delta l / L_A = -200 \mu\text{m} / \text{m} = -200 \text{ ppm}$

### Corrección lineal del error del eje: P41.\*

Factor de corrección k	P41.* = 0
- 99 999 [ppm] < P41.* < 99 999 [ppm]	

## Corrección no lineal del error del eje

### Trabajar con la corrección no lineal del error del eje

Para activar la corrección no lineal del error del eje se tiene que:

- Activar la función mediante el parámetro P40.
- Introducir los valores de corrección en la tabla.
- Sobrepasar los puntos de ref. después de cada conexión.

### Selección del modo de función. TABLA DEL VALOR DE CORRECCION

En el modo de funcionamiento TABLA DEL VALOR DE CORRECCION se introducen los valores de corrección para la corrección no lineal del error del eje:

- Pulsar la tecla MOD.
- Seleccionar la softkey Código.
- Introducir el código 105 296 y aceptar con ENT.

El POSITIP 855 conecta automáticamente la visualización de posición a REF cuando está seleccionada la tabla del valor de corrección (el punto de referencia para la visualización es el punto cero de la regla).

Las funciones se encuentran en dos carátulas de softkeys que se pueden conmutar mediante la tecla "Páginas"..

Carátula 1: Introducir el valor de corrección mediante el teclado.

Carátula 2: Memorizar o emitir la tabla de valores de corrección mediante la conexión de datos

Dependiendo del eje que provoque el error, se puede introducir para cada eje hasta 64 puntos auxiliares como valores de corrección.

### Introducción de datos

Para ello se seleccionan los diferentes campos de introducción con las teclas cursivas y se introduce:

- En "Eje erróneo?" el eje a corregir.  
Pulsar la softkey del eje.
- En "Eje causante del error?" que ha provocado el error. Pulsar la softkey del eje.
- En "Punto de referencia" el punto de referencia sobre el eje que ha causado el error.
- En "Distancia entre ptos. auxiliares" la distancia entre los ptos. de corrección sobre el eje que ha causado el error como exponente en base 2:  
p.ej.  $14 = 2^{14} = 16\ 384\ \mu\text{m}$ .
- Valores de corrección: El punto auxiliar 0 tiene asignado el valor fijo 0,000 y no se puede modificar.

### Borrar tablas

Los valores de la tabla se borran de la siguiente forma:

- En "Eje erróneo?" seleccionar la tabla que se quiere borrar.  
Pulsar la softkey del eje
- Pulsar "Borrar tabla".

## II - 4 Conexión de datos V.24/RS-232

Con la conexión de datos del POSITIP, se pueden archivar programas y parámetros de funcionamiento en discos y emitir o memorizar coordenadas.

Para **transmitir programas**, vease el capítulo I - 4 , y para **transmitir parámetros de funcionamiento**, el capítulo II - 2..

En este capítulo se explica el **Ajuste** de la transmisión de datos.

- Distribución de pines en el conector X31 para la conexión de datos
- Nivel de la señal
- Conexionado entre el cable y el conector
- Velocidad de transmisión (velocidad en baudios)
- Formato de datos

### Posibilidades de conexión.

La conexión de datos en serie V.24 / RS - 232 - C se encuentra en el conector X31 de la parte posterior del POSITIP. En este conector de datos se pueden acoplar los siguientes aparatos:

- Unidad de discos FE 401 de HEIDENHAIN
- Impresora con conexión de datos en serie
- Ordenador personal (PC) con conexión de datos en serie.

 La unidad de discos FE 401 de HEIDENHAIN está preparada para la conexión de datos inmediata..

 El conector X31 cumple la norma de "Separación de red" VDE 0160, 5.88.

### Distribución de pines para la conexión de datos del POSITIP en el conector X31

Pin	Distribución
1	CHASSIS GND – 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	SIGNAL GND – Toma a tierra
20	DTR – Receptor preparado
8 a 19	sin conexión
21 a 25	sin conexión

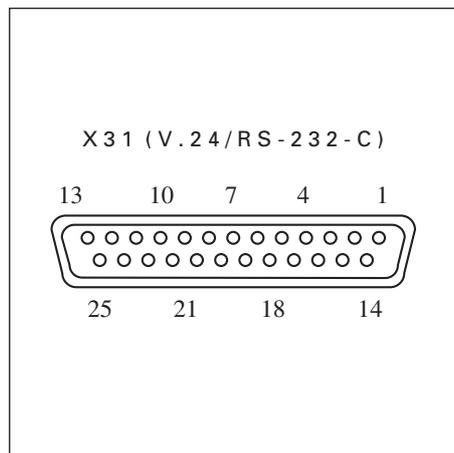


Fig. 41: Distribución de pines de la conexión de datos V.24 / RS-232-C

### Nivel de las señales

Señal	Nivel de la señal 1 = activado	Nivel de la señal 0 = desactivada
TXD, RXD	-3 V a -15 V	+3 V a +15 V
RTS, CTS DSR, DTR	+3 V a +15 V	-3 V a -15 V

### Conexión de los cables

La conexión de los cables depende del aparato que se conecte (véase Documentación técnica del aparato externo).

#### Conexión completa

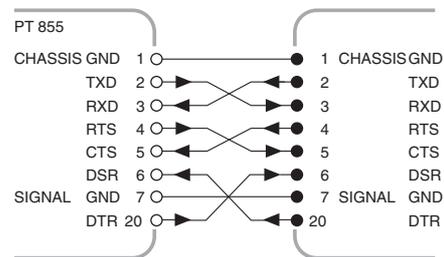


Fig. 42: Esquema de una conexión completa

#### Conexión simplificada

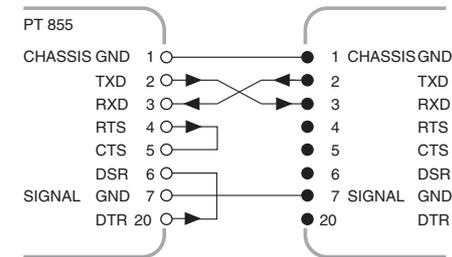


Fig. 43: Esquema de la conexión simplificada

### Ajuste de la velocidad de transmisión (velocidad en baudios): P 50

La conexión de datos del POSITIP y del aparato externo tienen que estar ajustadas a la misma velocidad en baudios.

El aparato externo tiene que poder ejecutar la velocidad en baudios seleccionada.

La velocidad en baudios para la conexión de datos del POSITIP se determina con un parámetro de funcionamiento.

El constructor de la máquina puede hacer accesible este parámetro como parámetro de usuario (véase I - 7).

#### Posibilidades de ajuste de la velocidad en baudios

P 50 = 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400

4 800, 9 600, 19 200, 38 400 [Baudios]

 La velocidad en baudios entre el POSITIP y la unidad de discos FE 401 es siempre 9 600 Baud.

### Formato de datos

Los datos se transmiten en la siguiente secuencia:

- 1.) Bit de start
- 2.) 7 bits de datos
- 3.) Bit de paridad (paridad par)
- 4.) 2 bits de stop

### Interrupción de la transmisión de datos

Existen dos posibilidades de interrumpir y volver a iniciar la transmisión de datos con un aparato externo.

- Arranque/parada (Start/Stop) a través de la entrada RXD  
DC3 = XOFF = CTRL S: interrupción de la transmisión  
DC1 = XON = CTRL Q: continuación de la transmisión
- Start/Stop a través de la línea de control CTS

 Después de recibir la señal de stop CTS o DC3 el POSITIP emite aún dos señales más.

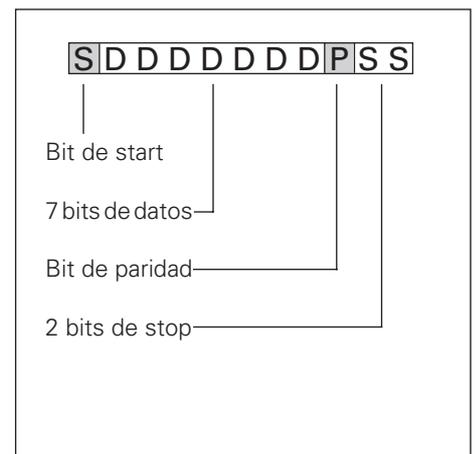


Fig. 44: Formato de datos en una transmisión

## II - 5

### Emisión de los valores de medida

El POSITIP puede emitir valores de medida a través de la conexión de datos.

#### Arranque de la emisión de los valores de medida

Existen tres posibilidades de iniciar la emisión de un valor medido:

- Signo de control a través de la conexión de datos
- Señal por la entrada de conexión externa EXT
- Señal del palpador de aristas

El espacio de tiempo entre la señal de memorización y la emisión de los valores de medida depende de la señal seleccionada.

#### Espacio de tiempo de la señal del sistema de medida

Las señales del sistema de medida se almacenan después de aprox. 4  $\mu$ s en una memoria intermedia, las cuales se procesan con la señal de memorización interna.

Por lo tanto, el valor calculado por el POSITIP se emite 4  $\mu$ s antes de la memorización interna.

#### Arranque de la emisión del valor de medida con la señal Ctrl B

- $t_1$ : Tiempo entre el comando Ctrl B y memorización interna  
 $t_1 \leq 0,5$  ms
- $t_2$ : Tiempo entre memorización interna y emisión del valor de medida  
 $t_2 \leq 30$  ms + (5 ms \* N)  
 N = nº de ejes giratorios con visualización en grados, min., seg.
- $t_3$ : Tiempo entre el final de la emisión y una nueva memorización a través de Ctrl B  
 $t_3 \geq 0$  ms
- $t_D$ : Duración de la emisión de los valores de medida

La duración de la emisión del valor de medida  $t_D$  depende de

- la velocidad en baudios ajustada (BR),
- el número de ejes (M) y
- el número de líneas libres (L)

$$t_D = \frac{176 \cdot M + L \cdot 11}{BR} \quad [s]$$

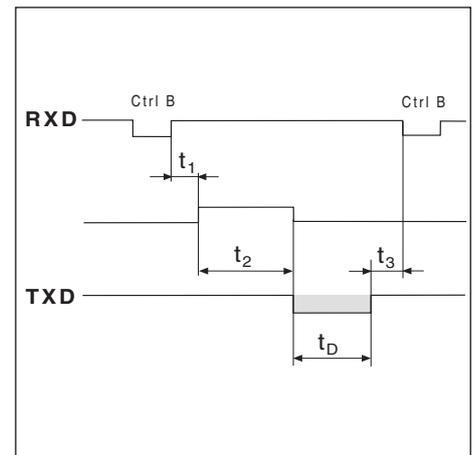


Fig. 45: Diagrama de tiempos para la emisión de valores de medida con Ctrl B

**Inicio de la emisión del valor de medida a través de la entrada externa de conexiones EXT**

A través de la entrada de conexiones en el conector Sub-D EXT se puede iniciar la emisión de los valores de medida, introduciendo un impulso o cerrando un contacto.

Contacto del pin 9: Conectar esta entrada a 0 V

Impulso en el pin 8: Duración de la señal del impulso  $t_e \geq 1,2 \mu s$

El contacto o impulso puede introducirse también a través de un circuito integrado TTL ( p.ej. SN 74 LS XX):

$U_H \geq 3,9 V$  ( $U_{MAX} = 15 V$ )

$U_L \leq 0,9 V$  cuando  $I_L \leq 6 mA$

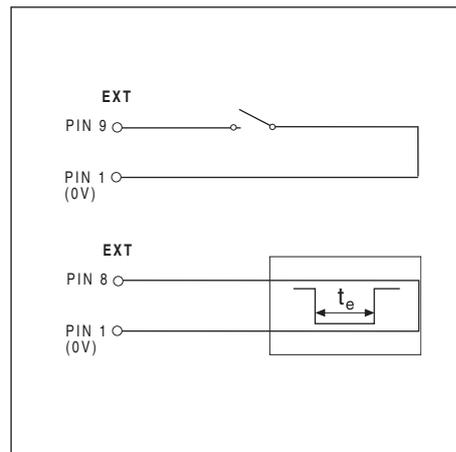


Fig. 46: Señal a través del contacto a 0 V o impulso

$t_e$ : Duración mínima por **Impulso**

$t_e \geq 1,2 ms$

$t_e$ : Duración mínima por **Contacto**

$t_e \geq 7 ms$

$t_1$ : Tiempo entre **Impulso** y memorización interna

$t_1 \leq 0,8 \mu s$

$t_1$ : Tiempo entre **Contacto** y memorización interna

$t_1 \leq 4,5 ms$

$t_2$ : Tiempo entre la memorización interna y la emisión de los valores de medida

$t_2 \leq 30 ms + (5 ms * N)$

$N = n^\circ$  de ejes giratorios con visualización en grados, min., seg.

$t_3$ : Tiempo entre el final de la emisión de datos y una nueva memorización a través de la entrada de conexión externa

$t_3 \geq 0 ms$

$t_D$ : Duración de la emisión de los valores de medida

La duración de la emisión de valores  $t_D$  depende de

- la velocidad en baudios ajustada (BR),
- el número de ejes (M) y
- el número de líneas libres (L)

$$t_D = \frac{176 \cdot M + L \cdot 11}{BR} \quad [s]$$

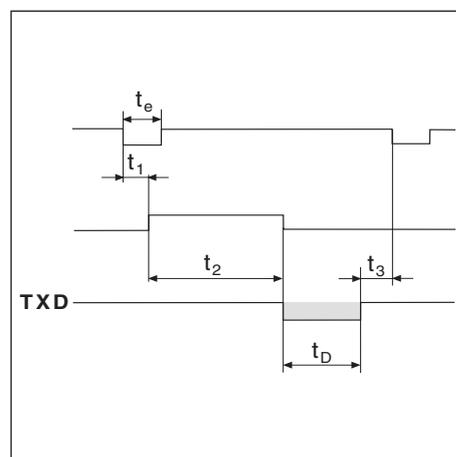


Fig. 47: Diagrama de tiempos para la emisión del valor de medida a través de la entrada de conexiones externa

**Arranque de la emisión de valores de medida con el palpador de aristas**

Durante la función de palpación *Arista*, *línea media* y *Centro círculo* se pueden emitir valores de medida a través de la conexión de datos cuando está conectado el palpador de aristas.

Se emiten

- las coordenadas de la arista, línea media o centro círculo y
- la distancia de las dos aristas (a la línea media) o
- el diámetro del círculo (en Centro círculo).

**Emisión del valor con un palpador de aristas: P96**

Sin emisión durante la función de palpación:	P96 = 0
Emisión durante la función de palpación:	P96 = 1

**Parámetros de funcionamiento para la emisión de valores de medida**

Los siguientes parámetros de funcionamiento influyen en la emisión de los valores de medida, independientemente de que la emisión haya sido iniciada o no.

**Número de líneas libres después de un valor: P51**

Líneas vacías después de un valor:	P51 = 0 a 99
------------------------------------	--------------

La señal de la emisión de los valores de medida puede influenciar en la visualización de posiciones en pantalla.

**Visualización en pantalla de la emisión de valores: P23**

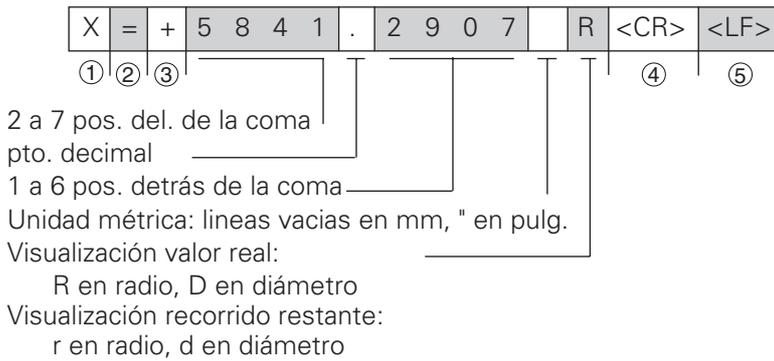
La emisión de valores de medida no influye en la visualización de la pantalla ( <b>off</b> ):	P23 = 0
La visualización se para durante la emisión del valor. Permanece parada, mientras esté activada la entrada con conexiones "emisión del valor" ( <b>activada</b> ):	P23 = 1
La visualización se para y se actualiza con cada nueva emisión de valores de medida ( <b>parada</b> ):	P23 = 2

### Ejemplos de la emisión de signos en la conexión externa de datos

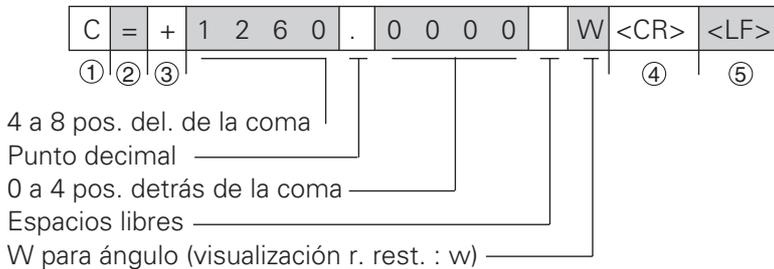
Para los tres ejemplos de esta página es válido:  
 La emisión de los valores de medida se arranca con **Ctrl B** o una **señal de conexión en la entrada EXT** externa. Significado

- ① Eje de coordenadas
- ② Signos de igualdad
- ③ Signos
- ④ Retorno del carro (ingl. **Carriage Return**)
- ⑤ Avance de líneas (ingl. **Line Feed**)

#### 1er ejemplo: Eje lineal con visualización del radio **X = + 5841,2907 mm**



#### 2º ejemplo: Eje giratorio con visualización en grados **C = + 1260,0000°**



#### 3er ejemplo: Eje giratorio con visualización en grados-min.-seg. **C = + 360° 23' 45"**



Para los ejemplos de esta página se tiene:

La emisión de los valores de medida se arranca con una **señal del palpador de aristas**. Significado:

- ① Dos puntos
- ② Signos o espacios libres
- ③ 2 a 7 posiciones delante de la coma
- ④ Punto decimal
- ⑤ 1 a 6 posiciones detrás de la coma
- ⑥ Unidad métrica: signos vacíos en mm, " en pulg.
- ⑦ R en visualización radio, D en visualiz. diámetro
- ⑧ Retorno de carro (ingl. **C**arriage **R**eturn)
- ⑨ Avance de línea (ingl. **L**ine **F**eed)

**4º ejemplo: Función de palpación Arista Y = - 3674,4498 mm**

Y	:	-	3	6	7	4	.	4	4	9	8		R	<CR>	<LF>
	①	②	③			④	⑤			⑥	⑦	⑧	⑨		

Eje de coordenada  
2 espacios libres

**5º ejemplo: Función de palpación Línea central**

Coordenadas de la línea central en el eje X CLX = + 3476,9963 mm  
(Ingl. **C**enter **L**ine **X**-Axis)

Distancia entre las aristas palpadas DST = 2853,0012 mm  
(ingl. **D**istance)

<b>CLX</b>	:	+	3	4	7	6	.	9	9	6	3		R	<CR>	<LF>
<b>DST</b>	:		2	8	5	3	.	0	0	1	2		R	<CR>	<LF>
	①	②	③			④	⑤			⑥	⑦	⑧	⑨		

**6º ejemplo: Función de palpación Centro de círculo**

Primera coordenada del punto central, p.ej. CCX = - 1616,3429 mm

Segunda coordenada del punto central CCY = + 4362,9876 mm

(ingl. **C**ircle **C**enter **X**-Axis, **C**ircle **C**enter **Y**-Axis; coordenadas dependientes del plano de mecanizado)

Diámetro del círculo (ingl. **D**íámetro) DIA = 1250,0500 mm

<b>CCX</b>	:	-	1	6	1	6	.	3	4	2	9		R	<CR>	<LF>
<b>CCY</b>	:	+	4	3	6	2	.	9	8	7	6		R	<CR>	<LF>
<b>DIA</b>	:		1	2	5	0	.	0	5	0	0		R	<CR>	<LF>
	①	②	③			④	⑤			⑥	⑦	⑧	⑨		

## II - 6 Entradas y salidas de conexión (X41)

Con las señales de conexión del conector Sub-D "EXT" se puede :

- poner a cero la visualización del valor real de un eje de coordenadas
- controlar los procesos de conmutación
- iniciar la emisión del valor de medida (véase capítulo II - 5)

 El conector X41 (EXT) cumple la norma de "Separación de seguridad" VDE 0160, 5.88.  
Las salidas para los márgenes de desconexión están separados galvanicamente mediante optoacopladores.

 **¡ PELIGRO para componentes internos!**  
La tensión del circuito de corriente externo debe ser generada según VDE 0100, parte 410 (protección de baja tensión)!  
Las cargas inductivas, como p.ej. los relés, sólo se deben conectar con diodos de protección!  
¡Apantallar contra campos electromagnéticos!  
¡Conectar la pantalla a la carcasa mediante cables apantallados!

### Distribución de pines en el conector sub-D EXT (conexión X41)

	Pin	Distribución
Salidas	10	0 V para campos de conmutación
	23, 24, 25	24 V – para campos de conmutación
	11	POSITIP preparado
	14	Valor de visualización fuera del campo 0
	15	Valor de visualización fuera del campo 1
	16	Valor de visualización fuera del campo 2
	17	Valor de visualización fuera del campo 3
	18	Valor de visualización fuera del campo 4
	19	Valor de visualización fuera del campo 5
	20	Valor de visualización fuera del campo 6
	21	Valor de visualización fuera del campo 7
Entradas	1	0 V (internos)
	2	Poner a cero la visualización del eje 1
	3	Poner a cero la visualización del eje 2
	4	Poner a cero la visualización del eje 3
	5	Poner a cero la visualización del eje 4
	8	Impulso: Emisión del valor de medida
	9	Contacto: Emisión del valor de medida
	6, 7, 12, 13, 22	sin conexión

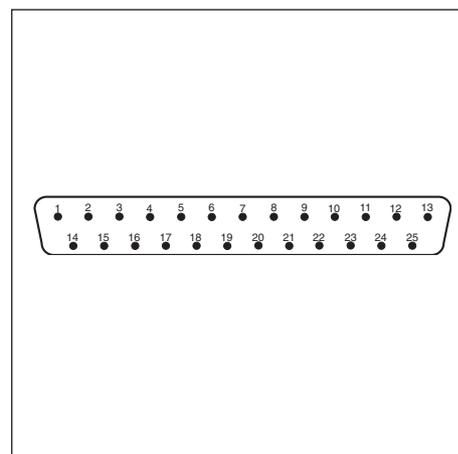


Fig. 48: Conector Sub-D EXT del POSITIP

**Puesta a cero de la visualización del valor real**

Cada visualización del valor real se puede fijar a cero.

Duración mínima del impulso para poner a cero:  $t_{min} \geq 100 \text{ ms}$

Señal cero: Conectar a 0 V **o** introducir un impulso a través de un integrado TTL (p.ej. SN 74 LS XX):

$U_H \geq 3,9 \text{ V}$  ( $U_{MAX} = 15 \text{ V}$ )  
 $U_L \leq 0,9 \text{ V}$  cuando  $I_L \leq 6 \text{ mA}$

**Utilización de las señales de conmutación**

Si se quiere utilizar las señales de conmutación, antes deberá alimentarse en el conector Sub-D EXT del POSITIP (pin 23 a pin 25) con una tensión continua de 24 V (0 V en el pin 10).

En los pines 14 a 21 hay 24 V siempre que **no** se encuentre el valor de visualización en un campo de conmutación.

Estos pines se asignan a los ejes a través de los parámetros P60.x . Tan pronto como un valor de visualización se encuentre dentro del campo de conmutación, se desconecta la tensión del pin asignado.

El campo de conmutación se determina en el parámetro de funcionamiento P61.x y es simétrico respecto a cero.

 Al modificar la pos. del pto. de ref., también se tienen que desplazar a la vez los campos de conmutación.

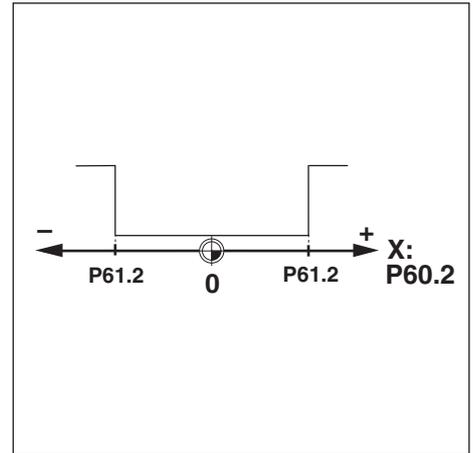


Fig. 50: Los campos de conmutación son simétricos respecto a cero

**Asignación de los ejes de coordenadas: P60.x**

Ningún eje asignado ( <b>off</b> ):	P60.x = 0
Asignar eje <b>1</b> :	P60.x = 1
Asignar eje <b>2</b> :	P60.x = 2
Asignar eje <b>3</b> :	P60.x = 3
Asignar eje <b>4</b> :	P60.x = 4

**Determinar el margen de desconexión: P 61.x**

0 a 99 999,999 [mm] simétrico respecto a cero	P61.x
---	-------

**Carga admisible de las salidas de conexión**

$I_{MAX} = 100 \text{ mA}$   
 Resistencia ohmica

 **¡Peligro para componentes internos!**  
 ¡Las cargas inductivas sólo se conectan con diodos de protección paralelos a la inductividad!

**Precisión de los márgenes de desconexión y del retardo de conexión: P 69**

Se puede elegir el retardo de la conmutación y la precisión con la que se conectan las señales de conmutación.

Se puede elegir entre

- Precisión = Paso de visualización; retardo de conexión = 80 ms  
 -> Modo 1: P 69 = 0 (en inglés mode: forma y modo)

- Precisión =  $\frac{\text{Periodo de división TP del sistema}}{128}$

Retardo de conexión = 5 ms -> Modo 2: P 69 = 1

### Salida "PARADA DE EMERGENCIA"

Para poder trabajar con la señal "PARADA DE EMERGENCIA" hay que alimentar al POSITIP en los pines 23, 24 y 25 con 24 V (0 V en el pin 10).

En **funcionamiento normal** , en el **pin 11** del conector Sub-D EXT se tienen 24 V.

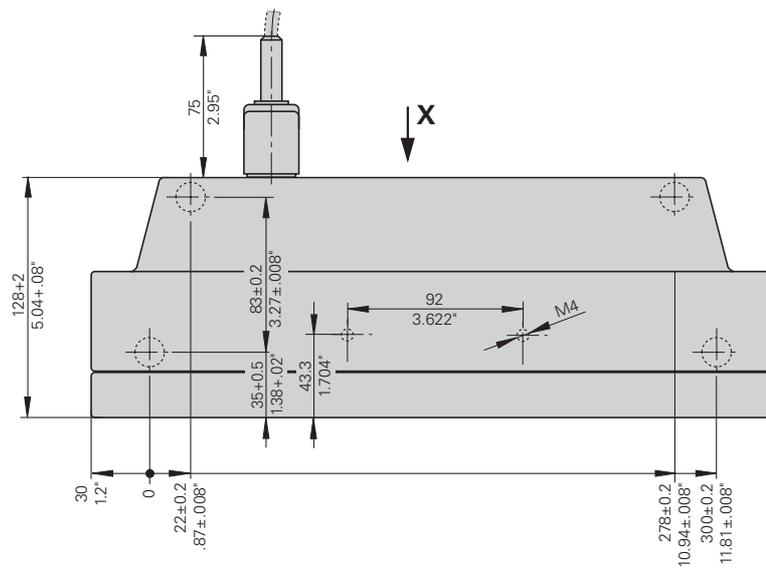
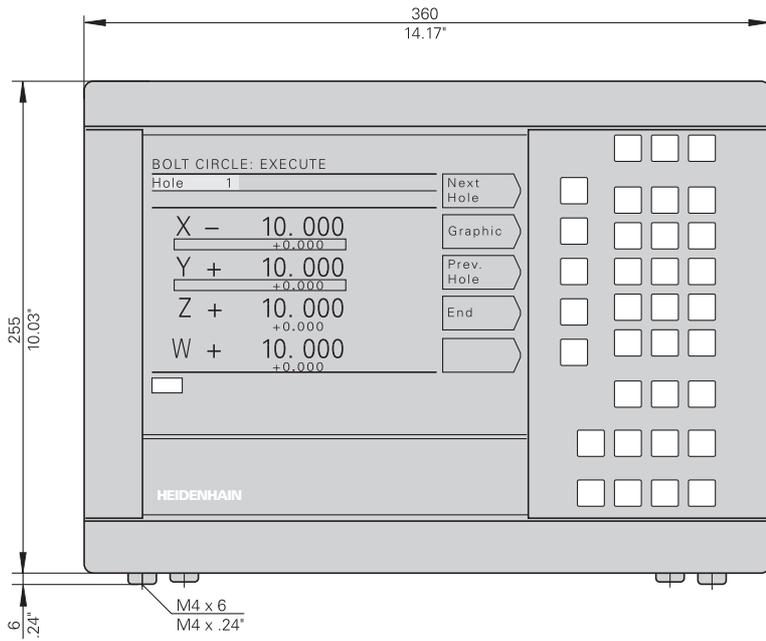
En caso de **error**, que afecte al funcionamiento del POSITIP p.ej. en un error de hardware o de suma de comprobación, el POSITIP conecta la salida **del pin 11 a 0 V**.

## II - 7

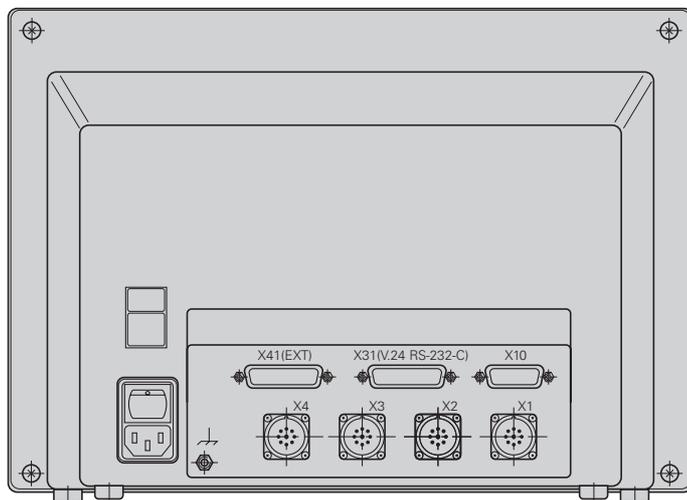
### Datos técnicos

Datos del TNC	
Ejes	Hasta 4 ejes de X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
Visualización	Pantalla plana electroluminiscente: Valores de posición con corrección de radio de la hta. R0, R+, R-, Diálogos, introducciones, gráficos
Visualización de estados	Modo de funcionamiento, REF, pulgadas, factor de escala, Ayuda gráfica de posicionamiento en la visualización del recorrido restante Número de herramienta y nº de eje, avance, número del punto de referencia
Sist. medida de recorridos	Sistemas lineales de medida incrementales HEIDENHAIN, Sistemas de medida angulares y captadores rotativos con señales de salida sinusoidales
Paso de visualización	Ejes lineales: 5 µm, 1 µm o más fino hasta 0,02 µm Ejes giratorios: 0,05° (5'), 0,01° (30'') o más fino hasta 0,000 1° (1'')
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de las marcas de referencia REF</li> <li>• Funcionamiento del recorrido restante, posiciones nominal en coordenadas absolutas o incrementales</li> <li>• Factor de escala</li> <li>• Suma de ejes</li> <li>• Corrección del radio de la hta.</li> <li>• Puesta a cero rápida de la visualización</li> <li>• Corrección lineal del error del eje</li> <li>• Corrección no lineal del error del eje</li> <li>• <b>HELP:</b> Modo de empleo integrado</li> <li>• <b>INFO:</b> Calculadora, cronómetro, cálculo de los datos de corte de la hta.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas hasta para 99 puntos de referencia y hasta 99 htas.</li> <li>• Funciones de palpación para calcular el punto de ref., preferentemente con un palpador de aristas KT</li> <li>• Corrección del radio de la herramienta</li> <li>• Cálculo de la figurad de taladros: Círculos y filas de taladros</li> <li>• Cajeras rectangulares</li> </ul>
Programación	Memoria del programa para un máximo de 20 programas con un total de hasta 2 000 frases de programa, hasta 1 000 frases en el programa; Técnica de subprogramas; Teach-In (programación de aprendizaje) Ciclos de figuras de taladros círculos y filas de taladros Cajeras rectangulares
Conexión de datos	V.24/RS-232-C; para la emisión de programas, valores de medida y parámetros; Velocidad en baudios: 110/150/300/600/1 200/2 400/4 800/9 600/19 200/38 400
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palpador de aristas KT</li> <li>• Unidad de disquetes para la memorización externa de programas</li> <li>• Soporte bisagra</li> </ul>
Salidas de conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Entradas de conexión (24 V), asignadas mediante parámetros a los ejes</li> <li>• 1 salida de conexión "POSITIP preparado"</li> </ul>
Entradas de conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 entrada de puesta a cero para cada eje</li> <li>• 2 entradas: Emisión del valor de medida (impulso o contacto)</li> </ul>
Conexión de red	Tensión en primario 100 V a 240 V (-15% a +10%), 48 Hz a 62 Hz
Potencia	24 W
Temperatura funcion.	0° C a 45° C
Temp. de almacenamiento	- 30° C a 70° C
Peso	4,8 kg

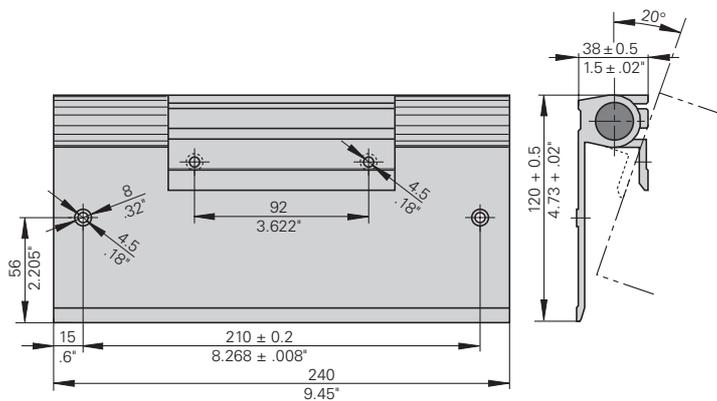
## II - 8 Dimensiones



**X**



### Soporte bisagra



**Índice alfabético**

<b>A</b>			
Aceptar el valor			
calculado	77		
Aceptar modificaciones	69		
Acoplamiento de red	83		
Acotaciones	10		
Angulo			
visualización	17		
eje de referencia	11		
formato	89		
sistemas de medida			
angulares	96		
modo	89		
paso angular	57		
subdivisión angular	90, 96		
inicial	35, 39		
Arista como línea de ref.	22		
Avance			
visualización	91		
cálculo	75		
Avisos de error	17		
intermitentes	17		
Ayuda de posicionamiento	29, 35, 39, 73, 74, 91, 2		
<b>B</b>			
Borrado de parte de un pgm	70		
<b>C</b>			
CALL LBL	64		
Cajera rectangular	60		
fresado	43		
en el programa	60		
Calculadora	77		
Campo de conmutación	91		
Centro del círculo como			
pto. de referencia	22		
Ciclo	56		
Círculo			
segmento de un	57		
Círculo de taladros	35, 56		
sentido de giro	91		
tipo	56		
introducir datos	36		
gráfico	38		
segmento de círculo	35		
punto central	56		
círculo completo	35, 56		
ciclo	56		
taladrado	38, 42		
en el programa	56		
Codificadas	90		
Código	86		
Compensación del error			
del eje	98		
Conexión	13		
Conexión a la red	83		
Conexión de datos	87, 100		
posibilidad de			
conexiones	100		
nivel de la señal	100		
cableado	101		
emisión de signos	105		
ajuste	100		
Conexión eléctrica	83		
Conmutación			
16 µA / 40 µA	91		
Contador			
aplicación	91		
Coordenadas			
absolutas	9		
geográficas	7		
incrementales	9, 29, 32		
lista	10		
Corrección			
factor	98		
Corrección de errores al			
pulsar teclas	69		
Corrección lineal	90		
Cota incremental	9, 32		
Cronómetro	75, 77		
CYCL	56		
<b>D</b>			
Datos de corte	76		
Datos de la herramienta	18		
llamada	19		
introducción	29		
Definición de los ejes	90		
Denominación de los ejes	90		
Diámetro			
visualización	97		
símbolo	2		
Dimensiones	111		
Distribución de pines			
conexión de datos	100		
conexión del palpador			
de aristas	85		
conexión del sistema			
de medida	84		
conector sub-D EXT	107		
Dirección de contaje	89, 93		
<b>E</b>			
Ejecución continua	73, 74		
Ejecución de programas			
frase a frase	73		
Eje de coordenadas	7		
denominación	97, 108		
definición	93		
Eje giratorio	96		
Emisión de signos	105		
Entrada de conmutación	103, 107		
puesta a cero	108		
<b>F</b>			
Factor de escala	79, 89		
símbolo	2		
activar	79		
desconectar	79		
Figura de taladros	35		
reflejar gráfico	91		
círculo de taladros	35		
filas de taladros	39		
en el programa	58		
Fijar el punto de ref.	8, 20		
con palpador	22		
Filas de taladros	35, 39, 58		
introducción de datos	40		
gráfico	42		
ciclo	58		
taladrar	42		
en el programa	58		
Formato de datos	101		
Frase			
actual	48		
introducción del nº	48		
borrar	70		
Frase de un programa	48		
actual	48		
modificar	69		
introducir	48		
borrar	70		
Fresado	30		
Funciones			
programables	45, 47		
llamada	14		
Funciones de cálculo	75, 77		
Función de palpación	22, 26		
interrumpir	22		
arista	22, 23		
centro del círculo	22, 25		
con palpador de aristas	22		
con herramienta	26		
línea central	22, 24, 26		
<b>H</b>			
HELP	16		
Herramienta			
eje	18, 29, 50		
diámetro	18, 29		
longitud	18, 29		

número ..... 18, 50  
 radio ..... 29  
 en el programa ..... 50  
 cero ..... 18

**I**

Idioma del diálogo ..... 91  
 Indicación de posiciones  
   principios básicos ..... 7  
   relativas ..... 9  
 INFO ..... 75  
   seleccionar función ..... 75  
 Impulsos  
   número ..... 90, 96

**L**

Label LBL ..... 64  
   llamada ..... 64  
   número ..... 64, 67  
   número 0 ..... 64  
 Línea de referencia ..... 22  
 Línea media como punto  
   de referencia ..... 22  
 Líneas vacías ..... 104  
 Lógica de introducción  
   al calcular ..... 77

**M**

Marcas de referencia ..... 11, 90  
   codificadas ..... 11  
   no sobrepasar ..... 13  
   sobrepasar ..... 13  
 Mesa giratoria ..... 17  
 Milímetros ..... 17  
 MOD ..... 79  
 Modo de empleo  
   integrado ..... 16  
 Modo de funcionamiento  
   símbolo ..... 2  
   tecla ..... 14  
   cambiar ..... 22  
 Montaje ..... 83

**P**

Palpador de aristas ..... 22, 85  
   conexión ..... 85  
 Pantalla ..... 2  
 Parámetros de  
   funcionamiento ..... 86  
   denominación ..... 86  
   ajuste de fábrica ..... 86  
   código ..... 86  
   introducción ..... 86  
   lista ..... 89

emisión ..... 87  
 memorizar ..... 87  
 selección ..... 86  
 Parámetros de usuario ..... 79  
   menú ..... 79, 88  
   resumen ..... 79, 88  
 Paso de visualización  
   sistemas de medida  
   longitudinales .... 94, 95, 96  
   sistemas de medida  
   angulares ..... 96  
 Periodo de la señal ..... 89, 94  
   calcular ..... 94  
 Pieza  
   ampliar ..... 79  
   reducir ..... 79  
 Plano principal ..... 22  
 Posición  
   aproximación ..... 29  
   visualizar ..... 29  
   aceptar ..... 45, 51  
 Posición de la pieza ..... 9  
   absoluta ..... 9  
   incremental ..... 9  
 Posición nominal ..... 9  
   en el pgm ..... 45  
   modificar posteriormente 55  
 Posición real ..... 9, 11  
 Profundidad de imbricación .. 64  
 Programa ..... 45  
   nuevo ..... 46  
   ejecutar ..... 14  
   introducción ..... 47  
   memorizar ..... 14, 45  
   marca ..... 64  
   número ..... 46, 73  
   modificar número ..... 69  
   resumen ..... 46  
   interrupción ..... 63  
   ejecutar ..... 73  
   archivar ..... 71  
   emitir ..... 72  
   caracterizar ..... 46  
   borrar ..... 46  
   transmitir ..... 71, 72  
   seleccionar ..... 46  
 Programación ..... 45  
 Puesta a cero mediante  
   señal de conexión ..... 108  
 Pulgadas ..... 17  
 Punto de referencia ..... 11, 20  
   relativo ..... 8  
   tabla ..... 20  
   seleccionar ..... 20

**R**

Radio  
   visualización ..... 97  
 Radio de la herramienta ..... 29  
   corrección ..... 29  
 Recorrido restante ..... 9, 14  
   signo ..... 9  
 Repetición parcial de un pgm 64  
   introducción ..... 68  
 Retardo de conexión ..... 108  
 Revoluciones  
   cálculo ..... 75

**S**

Salida de conmutación . 91, 107  
   campo de desconexión 108  
   desconectar ..... 108  
   "POSITIP preparado" .... 109  
 Sentido de giro ..... 11  
 Señal de conexión ..... 91  
 Señal de desconexión ..... 108  
 Señal de salida del sistema  
   de medida ..... 92  
 Sistema de coordenadas .... 7, 8  
 Sistema de medida ..... 84, 92  
   conexión ..... 84  
   señal de salida ..... 92  
   tiempo de funciona-  
   miento de la señal ..... 102  
   dirección de contaje  
   de la señal ..... 93  
   supervisión ..... 90, 93  
   conexión ..... 84  
 Sistema de medida de  
   recorridos ..... 11  
 Sistema de medida  
   longitudinal ..... 94,95,96  
 Sistema de referencia ..... 7  
 Sistema métrico ..... 89  
   selección ..... 17, 46  
 Barrido ..... 91  
 Softkey ..... 15, 2  
   lista ..... 15, 2  
 Soporte bisagra ..... 83, 112  
 STOP ..... 63  
   marca ..... 63  
 Subprograma ..... 64, 65, 67  
   llamada ..... 66  
 Subdivisión  
   angular ..... 90  
 Subdivisión lineal ..... 89, 94  
 Sujeción ..... 83

**T**

Tabla de herramientas .... 18, 50  
 Taladrado en profundidad ..... 43

Taladrar .....	32
Taladro	
como punto de ref. ....	25
palpar .....	25
Teach-In .....	45, 51
posición real .....	53
palpador de aristas .....	54
programa .....	55
recorrido restante .....	52
preparación .....	51
Teclado .....	2
Teclas .....	14, 2
Toma a tierra .....	84
TOOL CALL .....	50
Transmisión de datos	
interrupción .....	101

## U

Suma de ejes .....	89, 97
--------------------	--------

## V

Valor de medida	
visualización .....	92, 97
emisión .....	102
Valor real .....	14
interrupción .....	20
Vástago	
diámetro .....	89
longitud .....	89
Velocidad en baudios ....	90, 101
Versión de software .....	3
Visualización del radio .....	97

# HEIDENHAIN

---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

 +49/86 69/31-0

 +49/86 69/50 61

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

---

 **Service** +49/86 69/31-1272

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

 +49/86 69/9899

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

---

<http://www.heidenhain.de>