



**SISTEMA DE ALINEACIÓN
DE EJES**

MANUAL

Español



IP66

IP67

ÍNDICE

Sistema	A1
Maletín.....	A1
Unidades de medición	A2
Soportes	A2
Unidad de visualización	A3
Funciones de autoapagado / Menú de programas / Pérdida de la señal	B1
Menú principal.....	B1
Menús de ayuda	B2
Almacenamiento del resultado de la medición	B2
Recuperación y eliminación de mediciones.....	B3
Impresión y envío de mediciones.....	B4
Filtro de valores de medición.....	B4
Montaje de las unidades de medición	B5
Orientación del haz (modo Diana).....	B5
Alineación aproximada.....	B6
Introducción de las distancias (alineación del eje horizontal).....	B6
Programa Desajuste de las patas	C1
Programa Horizontal	C2
Programa Easy-Turn™	C3
Explicación del resultado de la medición.....	C4
Resultado de la medición con comprobación de la tolerancia.....	C5
Resultado de la medición con compensación de la dilatación térmica.	C6
Programa Cardán.....	C7
Programa Vertical	C9
Programa Desviación y ángulo	C10
Programa Valores	C11
Programa Máquinas en serie.....	C12
Programa Rectilineidad.....	C15
Programa Rectilineidad Plus.....	C16
Información sobre el láser y el detector psd.....	D1
Condiciones para la alineación de ejes.....	D2
Gradientes térmicos.....	D3
Términos técnicos.....	D3
Tolerancias para la alineación de ejes	D4
Resolución de problemas / Mantenimiento.....	D5
Software de PC EasyLink™ para Windows®.....	D6

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Equipo: Easy-Laser® *Extreme*™

Damalini AB declara que el producto Easy-Laser® *Extreme*™ ha sido fabricado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales.

El sistema se ha probado y homologado con arreglo a las normas siguientes:

Directiva CEM: 2004/108/EC
Directiva de baja tensión: 2006/95/EC.
Directiva ATEX: 94/9EC
Directiva RoHS: 2011/65/EU
Directiva WEEE: 2012/19/EU

Easy-Laser® *Extreme*™ cumple las normas europeas armonizadas siguientes:

ISO9001:2008
Pr EN 13980: 2002 E
ATEX: CENELEC EN 60079-0:2012,
EN 60079-11:2012, EN 60079-28:2007
IECEx: CENELEC EN 60079-0:2011,
EN 60079-11:2011, EN 60079-28:2006

Clasificación Ex:

Ex ib op is IIC T4 Gb, 0°C ≤ Ta ≤ +40°C

Número de certificación Ex:

Presafe 14ATEX5726X
IECEx PRE 14.0062X

Clasificación láser:

EUROPA EN-60825-1:2007
EE.UU. CFR 1040.10/11

2014-11-17, Damalini AB



Fredrik Eriksson, Quality Manager

CE 0470

El sistema de calidad de Damalini AB ha sido homologado por Nemko (número de notificación 05ATEX44280), con la declaración siguiente: "Nemko AS, organismo notificado número 0470 para el anexo VII con arreglo al artículo 9 de la Directiva del Consejo 94/9/CE de marzo de 1994, notifica al solicitante que el presente fabricante cuenta con un sistema de calidad de los productos que cumple las disposiciones recogidas en el anexo VII de la Directiva."

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

Damalini AB y sus distribuidores autorizados no asumen responsabilidad alguna por los daños que puedan sufrir las máquinas e instalaciones como resultado del uso de los sistemas de alineación y medición Easy-Laser®. A pesar de que ponemos toda nuestra atención para que este manual no presente errores y ofrecer la información más completa al usuario, es posible que falte algún detalle debido a la gran cantidad de información aportada. Por este motivo, nos reservamos el derecho a cambiar o modificar la información en ediciones posteriores sin previo aviso. La precisión de la información también puede verse alterada por posibles cambios en los equipos Easy-Laser®.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD – ADVERTENCIA!

Easy-Laser® es un instrumento láser de clase II con una potencia inferior a 1 mW que sólo requiere las precauciones de seguridad siguientes:



- No mirar nunca directamente al haz láser
- No dirigir nunca el haz láser a los ojos de otra persona

NOTA: Abrir las unidades láser puede liberar radiaciones peligrosas e invalida la garantía del fabricante.



- Desconecte siempre la máquina motriz antes de empezar a trabajar.
- Lea y siga en todo momento las instrucciones de funcionamiento.
- Abrir la caja de la unidad de medición invalida la calificación Ex y la garantía, y puede provocar exposiciones a la luz peligrosas.
- Abrir la unidad de visualización invalida la calificación EX y la garantía.
- El equipo está diseñado para uso a temperaturas ambiente de 0 °C a +40 °C.
- No quite ni cambie las pilas de la unidad de visualización en atmósferas potencialmente explosivas.
- Utilice exclusivamente pilas del tipo especificado.
- No conecte ningún equipo al conector RS232 en atmósferas potencialmente explosivas.
- Todas las tareas de reparación deben ser realizadas en un taller autorizado de Easy-Laser®.

**IMPORTANTE:
LEA
ATENTAMENTE
ESTA
INFORMACIÓN**

SISTEMA

Sistema completo (Nº art. 12-0340). Incluye:

- 1 unidad de visualización (Nº art. 12-0336)
- 1 unidad de medición M (Nº art. 12-0334)
- 1 unidad de medición S (Nº art. 12-0335)
- 2 soportes para eje con cadenas (Nº art. 12-0337)
- 2 cadenas de extensión (Nº art. 12-0363)*
- 8 varillas de 120 mm (Nº art. 01-0873)*
- 1 llave hexagonal para la tapa de las pilas (Nº art. 03-0699)*
- 1 herramienta de apriete para las varillas (Nº art. 01-0048)
- 3 cables con conectores empujar-tirar, 2 m (Nº art. 12-0074)
- 1 cable con conectores empujar-tirar, 5 m (Nº art. 12-0108)
- 1 cinta métrica (Nº art. 12-0012)
- 1 manual
- 1 software EasyLink™ para PC
- 1 maletín (Nº art. 12-0339)
- 1 adaptador USB (Nº art. 03-0722)
- 1 cable de módem nulo (Nº art. 03-0333)

**En la bolsa de herramientas*

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Distancia de medición	20 m
Temperatura ambiente	0-40 °C
Peso total en maletín	7,3 kg

Sistema de alineación de ejes reforzado, intrínsecamente seguro, con clase de protección IP66/IP67.



MALETÍN

Maletín de aluminio con relleno de espuma contorneada, homologado para entornos extremos.

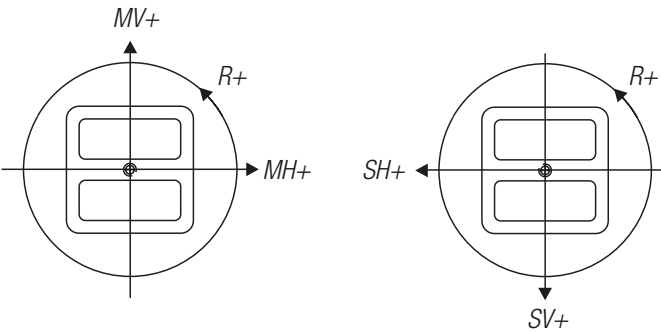
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Peso	3 kg
Dimensiones	490x350x200 mm



UNIDADES DE MEDICIÓN

Las unidades de medición con detector PSD (20x20 mm), clinómetro electrónico de 360° y diodo láser van en una sola carcasa. Se suministra una pareja de unidades, unidad S y unidad M (para máquinas fijas y máquinas móviles).



Valores de medición cuando se desliza con arreglo a las flechas.

Tornillos de ajuste (aprox. ±3 vueltas = ±3° aj. angular)

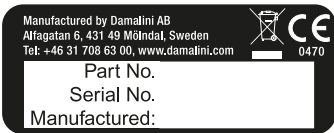
Tornillo de ajuste (junto al PSD para aj. vertical)

Tornillo de ajuste (junto al láser para aj. horizontal)



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo de detector	PSD de 2 ejes
Tamaño del detector	20x20 mm
Linealidad	mejor del 1%
Diodo láser	< 1 mW, clase 2
Longitud de onda del láser	635-670 nm
Resolución del clinómetro	0,1°
Resolución del sensor térmico	0,1°
Dimensiones	75x65x52 mm
Materiales de la carcasa	Aluminio anodizado duro
Peso	220 g
Protección contra el polvo y el agua	IP66 / IP67



Etiqueta de las unidades de medición (parte posterior) 2.



Etiqueta de las unidades de medición (parte posterior) 1.

(Las etiquetas son de poliéster)



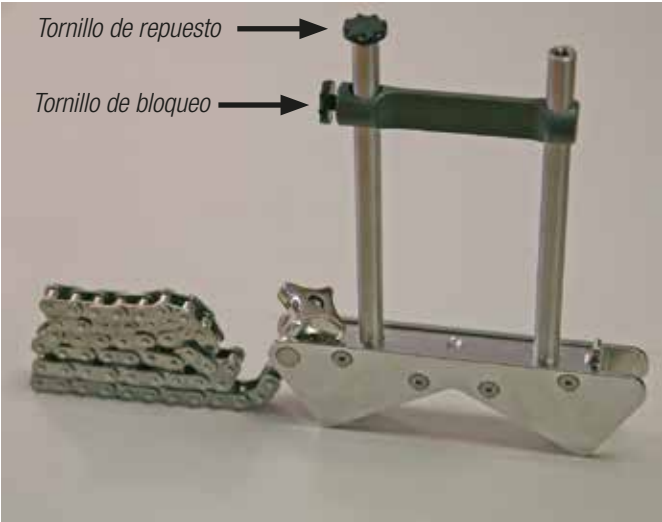
Etiquetas de las unidades de medición S y M respectivamente (parte superior).

SOPORTES

Soporte con cadena premontada, bastidor de sujeción y tornillo de bloqueo de repuesto que además hace las veces de tope del bastidor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Diámetro de eje	20-450 mm; cadena de extensión para diámetros mayores
Materiales	Acero inoxidable, incluida la cadena
Peso	800 g



UNIDAD DE VISUALIZACIÓN

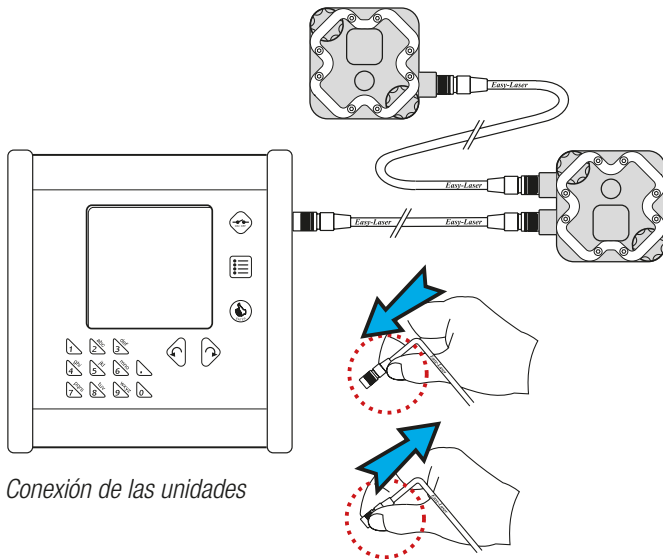
Funciona con pilas.

Teclado de membrana con 16 teclas.

Almacenamiento de los datos de medición.

Puerto serie para impresora y comunicación PC.

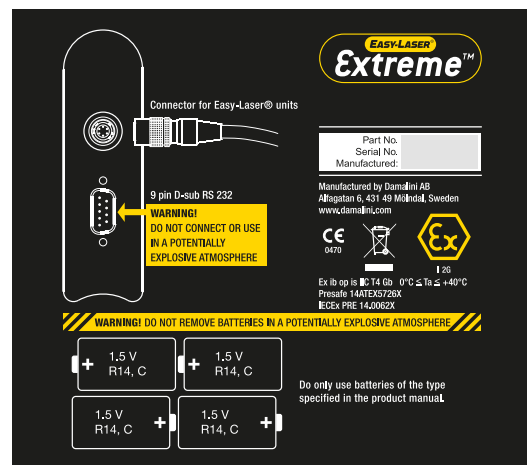
Nota: no conecte el puerto serie en atmósferas potencialmente explosivas.



Conexión de las unidades

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Materiales de la carcasa	Aluminio anodizado / aluminio cromado
Teclado	16 teclas de membrana
Pantalla	LCD de 4,5"
Tipo de pilas	Alcalinas Duracell Procell Mn1400 (PC1400) LR14 1,5 V
Autonomía	20 horas en continuo
Resolución en pantalla	Modificable, hasta 0,001 mm (0,05 mil)
Memoria	Capacidad para hasta 1000 mediciones
Conector externo	RS232, 9P PC o impresora
Dimensiones	183x155x45 mm
Peso	1000 g
Protección contra el polvo y el agua	IP66 / IP67



Etiqueta de la parte posterior de la unidad de visualización. (La etiqueta es de poliéster)

Cambio de pilas Cuando las pilas están casi agotadas (consulte B1, estado de las pilas) es necesario cambiarlas. El procedimiento es el siguiente:


1. No quite las pilas en atmósferas potencialmente explosivas.
2. Utilice exclusivamente pilas alcalinas Duracell Procell Mn1400 (PC1400) LR14 1,5 V
3. Saque los dos tornillos unos 4 mm con la llave hexagonal incluida en la bolsa de herramientas, mientras aprieta y sujeta la tapa contra la unidad. Suelte la tapa.
4. Después de cambiar las pilas, presione la tapa contra la unidad para comprimir totalmente los muelles y luego apriete los dos tornillos.




FUNCIONES DE AUTOAPAGADO / MENÚ DE PROGRAMAS / PÉRDIDA DE LA SEÑAL

Cuando se enciende el sistema, la pantalla muestra la versión de software durante 2 segundos.

A continuación aparece el menú de programas de medición. Para iniciar un programa, introduzca el número adecuado.

Si se pulsa  cuando se está ejecutando un programa, se sale del programa y se vuelve al menú de programas.

Si se pulsa  en el menú de programas, la unidad de visualización se apaga.

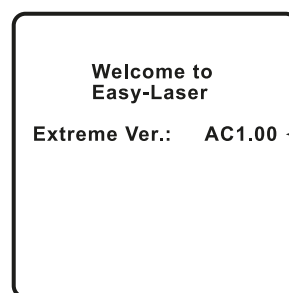
Si no se inicia ningún programa, la unidad de visualización se apaga al cabo de 10 minutos.

Si se está ejecutando un programa pero no se pulsa ninguna tecla, la unidad de visualización vuelve al menú de programas cuando se agota el tiempo de apagado automático (consulte B1).

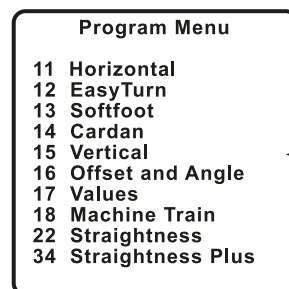
Sin señal

Los valores de medición actuales aparecen como +++++ cuando se pierde la señal, por ejemplo, debido a una interrupción del haz láser.

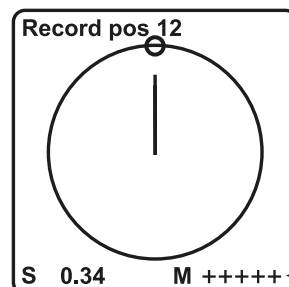
Si se produce un fallo de conexión, por ejemplo, debido a un cable desconectado, los valores aparecen como -----.



← Versión de software















← Programas de medición incluidos

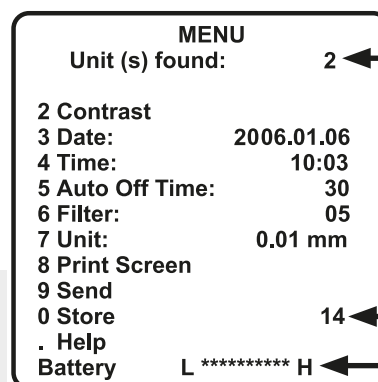


← Pérdida de la señal procedente de la unidad M

MENÚ PRINCIPAL

Cuando se pulsa , la pantalla muestra un menú de ajustes principales, imprimir y guardar. Por supuesto, la tecla se puede pulsar durante la medición. Todos los ajustes se conservan (salvo el valor del filtro de medición y la pantalla de tolerancia comprobada del resultado de la medición) cuando la unidad de visualización se apaga. Pulse la tecla numérica correspondiente para cambiar o ejecutar un parámetro. Sólo se muestran las opciones disponibles.

-  Cada vez que se pulsa, modifica el contraste de la pantalla de uno a 10 pasos.
-  Define la fecha actual en el reloj del sistema.
-  Define la hora actual en el reloj del sistema.
-  Define el tiempo hasta el autoapagado (10 a 99 minutos). 00 desactiva el autoapagado.
-  Define el valor del filtro de medición (0 a 30) (consulte la página B4).
-  Permite alternar entre las distintas unidades disponibles para las mediciones (0,1, 0,01, 0,001 mm; 5, 0,5, 0,05 mil).
-  Imprime la pantalla anterior en una impresora conectada.
-  Envía el resultado de la medición a una impresora conectada o un PC.
-  Almacena y recupera los resultados de la medición.
-  Ayuda: muestra las opciones de programa disponibles en cada paso del procedimiento de medición.
-  Vuelve atrás.





← Indica el número de unidades de medición conectadas.

Número de mediciones almacenadas.

← El estado de las pilas se muestra con una serie de * (H es carga máxima y L carga mínima).

MENÚS DE AYUDA

En casi todos los pasos del procedimiento de medición hay disponibles menús de ayuda. El “Menú ayuda” es una página que muestra las opciones de teclas disponibles (órdenes directas). Resulta muy práctico, por ejemplo, cuando no se tiene a mano el manual impreso.

- 1. Para ver el menú de ayuda actual, primero pulse 
- 2. A continuación, pulse .
- 3. **NOTA:** Las opciones de teclas que se muestran están activas en el procedimiento de medición, pero no en el menú de ayuda. Por tanto, es preciso volver al menú principal y al procedimiento de medición pulsando dos veces la tecla de menú. A continuación ya se puede pulsar la tecla numérica apropiada.

<

>

0

1

4

9

Prev. Page


Next Page

Set ref. points

Clear ref. points

Graph

Remeasure

Ejemplo del programa Rectilineidad cuando el resultado de la medición se muestra en formato numérico. Pulse  si desea ver el resultado en formato gráfico.








ALMACENAMIENTO DEL RESULTADO DE LA MEDICIÓN


El resultado de la medición con su fecha, hora y descripción se puede guardar en la memoria interna, de manera que se conserve aunque se apague la unidad de visualización. De ese modo podrá repasar en pantalla, imprimir o transferir a un PC el resultado guardado.


La fecha y la hora se guardan automáticamente. Cuando se introducen letras y números, el cursor pasa a la siguiente posición después de un segundo. Pulsando repetidamente se pasa a la letra o el número siguiente.

La memoria, muy grande, tiene capacidad para almacenar 100 alineaciones de eje o 7000 puntos de medición. No obstante, si se llena, sobrescribe la medición más antigua con el resultado nuevo.

Caracteres

-  espacio _ - 1
-  A B C 2
-  D E F 3
-  G H I 4
-  J K L 5
-  M N O 6
-  P Q R S 7
-  T U V 8
-  W X Y Z 9
-  / 0
-  & () .

Ejemplo: pulse  tres veces para escribir “Y”.

NOTA: Al introducir valores para las mediciones de la máquina, si pulsa la tecla  antes del número introducirá un signo (-).



1. El resultado de la medición aparece en pantalla...

- 2. Pulse la tecla de menú 

MENU

Unit (s) found: 2

2 Contrast

3 Date: 2006.01.06

4 Time: 10:03

5 Auto Off Time: 30

6 Filter: 05

7 Unit: 0.01 mm

8 Print Screen

9 Send

0 Store 14

. Help

Battery L ***** H

3. Pulse  (Guardar)

TYPE LABEL


.....

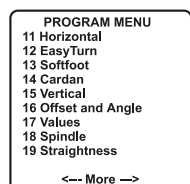
4. Escriba una etiqueta (máx. 20 caracteres).

5. Acepte y guarde pulsando 

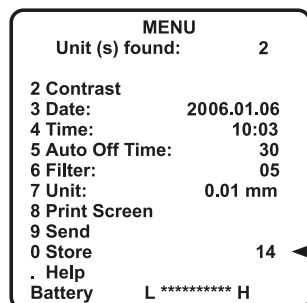
RECUPERACIÓN Y ELIMINACIÓN DE MEDICIONES

Para recuperar una medición, encienda el sistema y pulse el botón de menú *antes* de iniciar un programa. Seleccione *Recuperar* y la pantalla mostrará todas las mediciones guardadas con su fecha, hora y etiqueta. Las mediciones se muestran por orden cronológico, con la más reciente en la primera posición (número 1). Se pueden visualizar hasta 5 mediciones simultáneamente. Introduzca el número de la medición que desea recuperar o eliminar y luego seleccione la función deseada. Cuando los datos se muestran en pantalla, se pueden imprimir o transferir a un PC. El procedimiento para hacerlo es el habitual, esto es, desde el menú principal, pulsando *Imprimir* o *Enviar*.


1. Encienda el sistema 

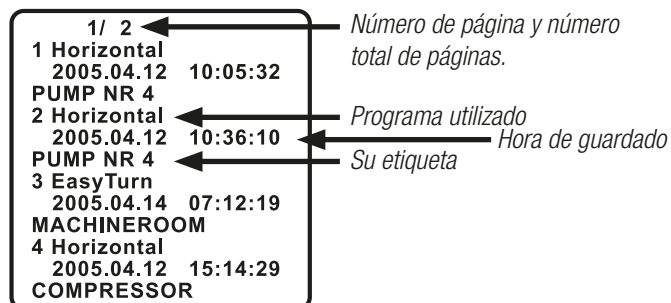


2. Pulse la tecla de menú 



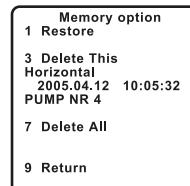
Número de mediciones guardadas.


3. Pulse  (*Recuperar*)



4. Pulse el número correspondiente para visualizar la medición deseada.

[Para pasar de una página a otra, utilice las teclas  ]

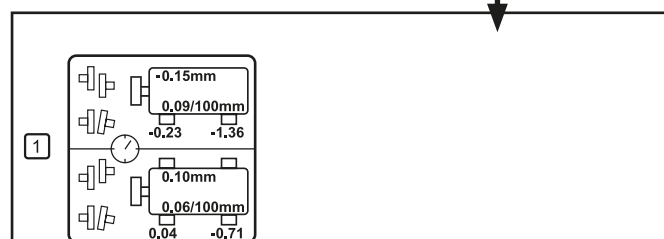



5. Seleccione la función deseada:
Recuperar una medición 

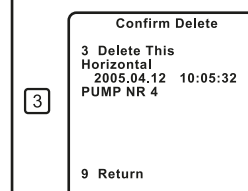
Eliminar esta medición 


Eliminar todas las mediciones guardadas 

Volver 

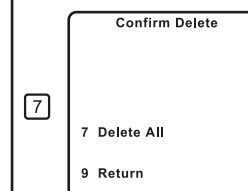



El resultado de la medición se muestra en pantalla.
[Para volver a la lista, pulse ]



Pulse  para confirmar que desea eliminar la medición seleccionada.

[Para volver a la lista, pulse ]



Pulse  para confirmar que desea eliminar todas las mediciones guardadas.

[Para volver a la lista, pulse ]

IMPRESIÓN Y ENVÍO DE MEDICIONES

El sistema ofrece dos opciones para transferir los datos de la medición, ambas desde el menú principal. El comando Imprimir pantalla transfiere una copia de lo que haya en pantalla en ese momento. En definitiva, hace un volcado de pantalla.

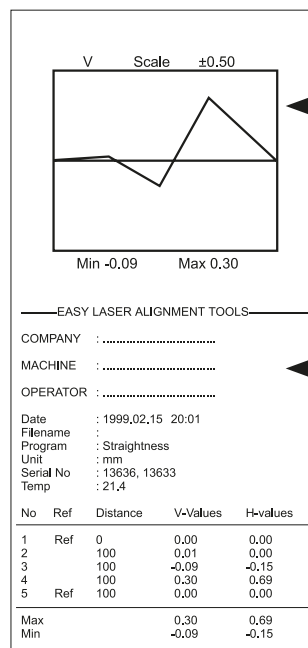
El comando Enviar transfiere un conjunto completo de datos en modo texto. Cuando se transfiere una medición previamente guardada, se incluye también la descripción (si está disponible).

En el caso de los programas Desviación y ángulo y Valores, los valores de la medición se pueden enviar directamente desde el detector por el puerto serie. El software EasyLink™ (u otro software terminal similar) puede recibir los datos enviados. (Para instalar el software EasyLink™ consulte la página D6.)

1. Pulse 

2. Pulse  (imprimir) o  (enviar)

Easy-Laser® está equipado con un conector RS 232 C sub-D de 9 patillas para impresora o PC. Para obtener copias gráficas de calidad, la impresora debe ser compatible con Epson. Configuración de puerto: 9.600 baudios, sin control de paridad, 8 bits de datos, 1 bit de parada. Para conexión USB, utilice el adaptador RS232/USB.



La opción Imprimir pantalla ejecuta un volcado de la pantalla gráfica.

La opción Enviar transfiere un conjunto completo de datos sobre la medición actual en modo texto. También se incluye el número de serie del equipo utilizado y la temperatura durante la medición.

Ejemplo: impresión desde el programa Rectilineidad.

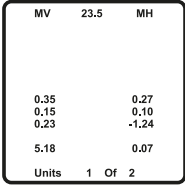
FILTRO DE VALORES DE MEDICIÓN

Si el aire que atraviesa el haz láser está a diferentes temperaturas, es posible que se modifique la dirección del haz. Asimismo, si los valores de la medición fluctúan, es posible que la lectura sea inestable. Intente limitar el desplazamiento del aire entre el láser y el detector, por ejemplo retirando las fuentes de calor, cerrando puertas, etc. Si las lecturas siguen siendo inestables, aumente el tiempo de filtro (de ese modo el filtro estadístico dispondrá de más muestras). En el menú principal, seleccione un valor de filtro entre 1 y 30. Utilice el valor de tiempo más bajo posible que garantice una estabilidad aceptable durante la medición.

Valor de filtro 0=filtro inactivo.

Nota: los ajustes del valor de filtro se pierden cuando se apaga la unidad de visualización.


Procure realizar siempre las mediciones en un entorno adecuado.




MV	23.5	MH
0.35		0.27
0.15		0.10
0.23		-1.24
5.18		0.07
Units 1 Of 2		

1. Valores inestables...

2. Pulse 



MENU	
Unit (s) found:	2
2 Contrast	
3 Date:	2006.01.06
4 Time:	10:03
5 Auto Off Time:	30
6 Filter:	05
7 Unit:	0.01 mm
8 Print Screen	
9 Send	
0 Store	14
. Help	
Battery	L ***** H

3. Pulse  (filtro).

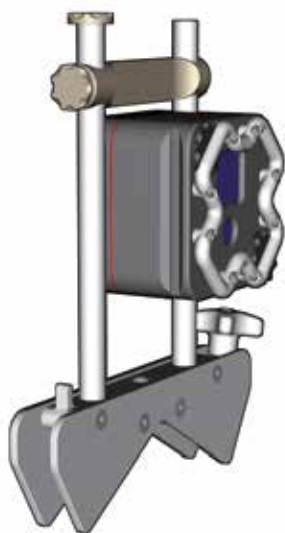
4. Seleccione el valor adecuado.

5. Pulse  para volver a la medición.

Mientras se registran los valores de la medición, la pantalla muestra el mensaje "WAIT 5", donde el número corresponde al valor de filtro seleccionado y va disminuyendo hasta 0. NOTA: No interrumpa el haz láser ni mueva el detector hasta que la cuenta atrás haya finalizado.

MONTAJE DE LAS UNIDADES DE MEDICIÓN

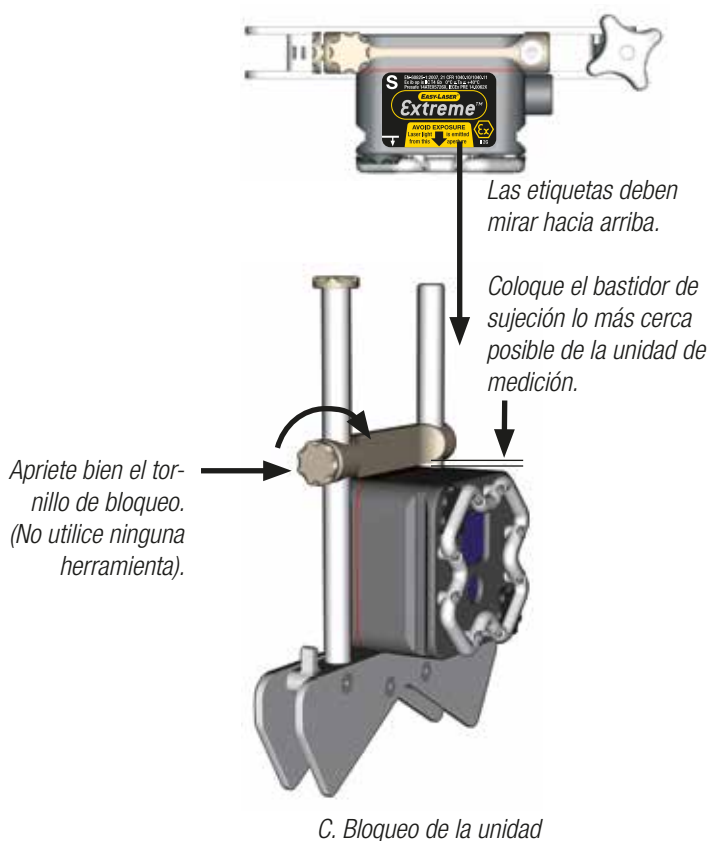
Dos juegos de ranuras permiten montar las unidades de medición de dos maneras distintas (alternativa A o B, consulte las figuras). La elección depende del espacio libre que haya alrededor del acoplamiento.



A. Montaje trasero





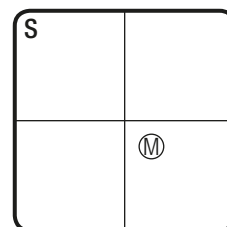
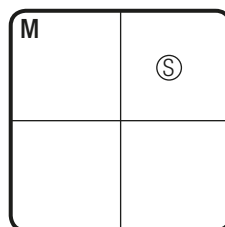
B. Montaje delantero



ORIENTACIÓN DEL HAZ (MODO DIANA)

En las mediciones, todo el punto láser debe incidir en la abertura del PSD. El procedimiento es el siguiente:

1. En primer lugar compruebe que las unidades S y M estén aproximadamente al mismo nivel (distancia desde el centro del eje).
2. Introduzca las distancias a medida que se las pida el programa (consulte la página B6).
3. Pulse **[8]**. La pantalla mostrará entonces una representación de la superficie PSD de la unidad M, con una cruz en el centro. El círculo indica la posición del láser S. Gire los tornillos de ajuste de la unidad S para desplazar el punto láser aproximadamente hasta el centro.
4. Cambie entre visualización M y S con  o , y ajuste el punto láser M en el centro.
5. Pulse **[8]** para salir del modo Diana.



El rango es aproximadamente de ± 8 mm ($\pm 0,3$ ") y el paso visible más pequeño está en torno a 0,15 mm (6 mil).

ALINEACIÓN APROXIMADA

Cuando se hacen girar los ejes con las unidades de medición montadas, los haces láser proyectan unos arcos cuyos centros coinciden con los centros de los ejes. Durante el giro, los haces láser se desplazan sobre las superficies de los detectores. Si la alineación es deficiente, los haces pueden llegar a incidir fuera de los detectores. En tales casos deberá efectuar en primer lugar una alineación aproximada.

Preparación: monte el equipo.

Introduzca las distancias a medida que se las pida el sistema; luego pulse **[8]**.

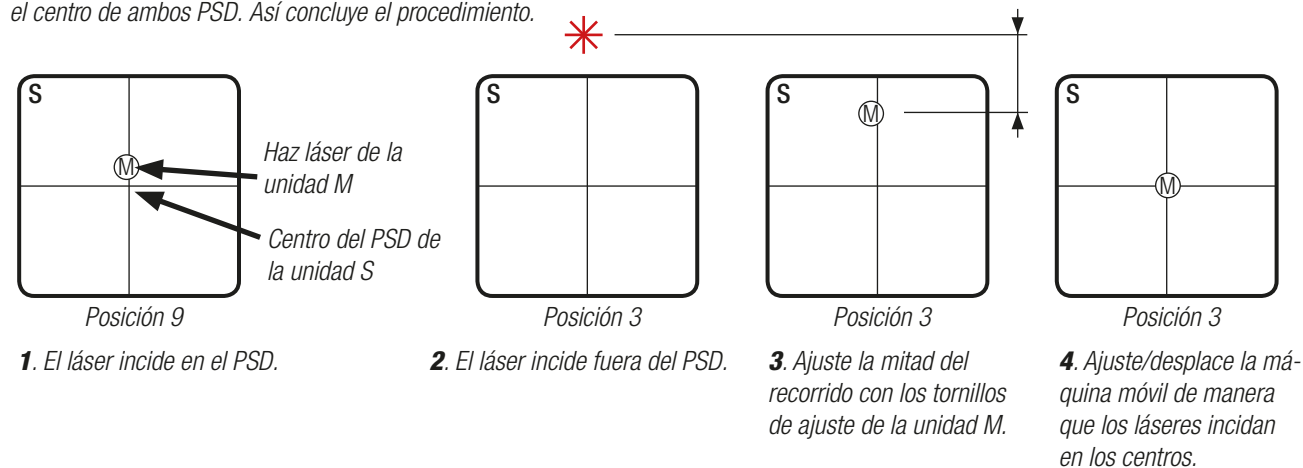
1. Gire los ejes con las unidades de medición a la posición 9. Apunte los haces láser al centro de los PSD.

2. Gire los ejes con las unidades de medición a la posición 3.

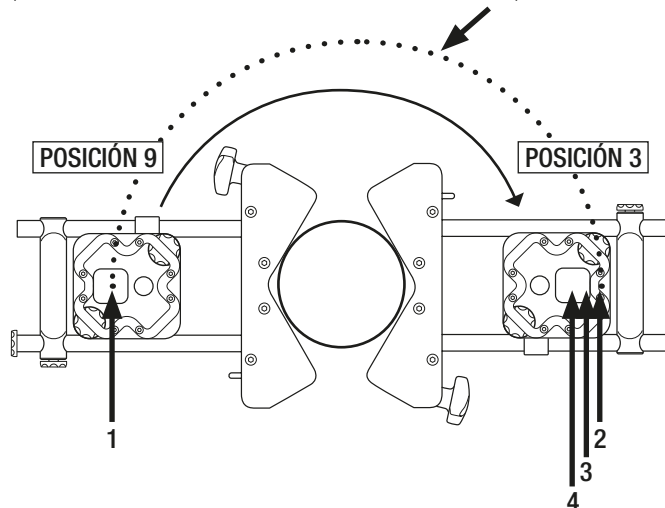
3. Compruebe dónde incide el láser y ajuste los haces a la mitad de la distancia en dirección al centro de los PSD (consulte la figura más abajo).

[Altere entre visualizar la unidad S o la M pulsando  ]

4. Ajuste/desplace la máquina móvil de manera que el haz incida en el centro de ambos PSD. Así concluye el procedimiento.

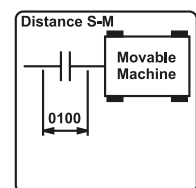


Arco que describe el haz láser desde la unidad M durante el giro.
(Sólo se muestra la unidad S, vista desde la unidad M)




INTRODUCCIÓN DE LAS DISTANCIAS (ALINEACIÓN DE EJES HORIZONTAL)

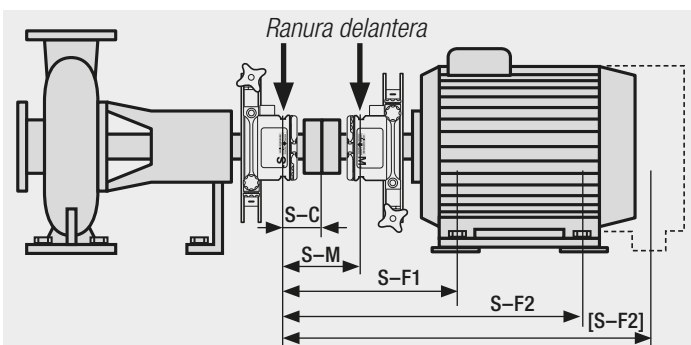
Cuando se selecciona un programa de alineación de ejes, el sistema pide las distancias entre las unidades de medición, el acoplamiento y las patas. Introduzca dichas distancias como se muestra en las siguientes figuras. El sistema admite distancias comprendidas entre 1 mm y 32000 mm (1260 pulgadas).




Introduzca las distancias con las teclas numéricas.

Aceptar (cada distancia): 

[Modificar: ]



S-M=distancia entre unidades de medición.

S-F1=distancia entre el detector fijo (S) y el primer par de patas (F1).
(Para introducir un valor [S-F1] negativo, pulse  para insertar un signo negativo, y a continuación escriba el valor.)

S-C=distancia entre S y el centro del acoplamiento (si el acoplamiento está en medio, entre las dos unidades de medición, pulse únicamente "Enter". De lo contrario introduzca el valor adecuado).

S-F2=distancia entre S y F2 (debe ser superior a la distancia S-F1).

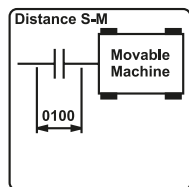
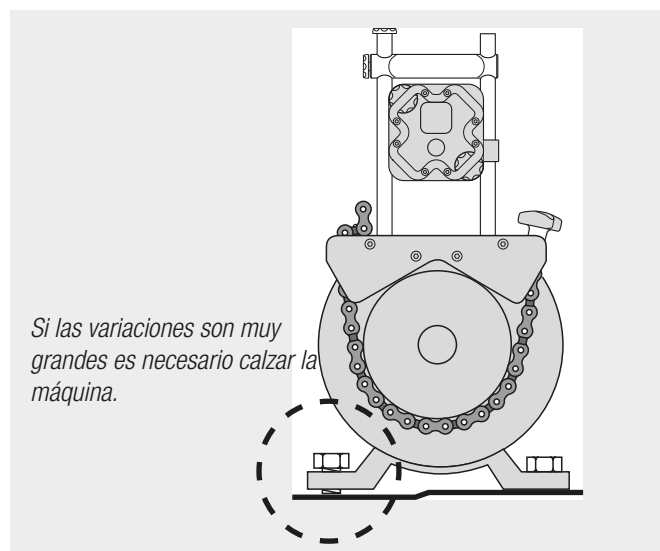
[S-F2]=si la máquina tiene tres pares de patas, puede añadir esta distancia una vez finalice la medición; el sistema calculará un nuevo valor de ajuste para este par de patas (consulte la página C2).

PROGRAMA DESAJUSTE DE LAS PATAS

Antes de iniciar una alineación de ejes hay que comprobar que la máquina no tenga ninguna pata "coja". Si previamente se había calzado la máquina o si su base está torcida, puede que no apoye uniformemente sobre las patas (desajuste de las patas). Los resultados de este programa de medición muestran las diferencias entre un tornillo bien apretado y otro flojo. Después de la comprobación del desajuste de las patas puede ir directamente al programa Horizontal o al de alineación de ejes EasyTurn™, conservando las distancias introducidas.

Procedimiento: Apriete todos los tornillos, monte el equipo de medición, ejecute el programa Desajuste de patas, introduzca las distancias e inicie la medición.

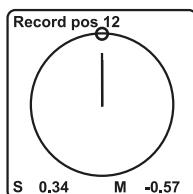
Nota: la función "Store" (guardar) no se puede utilizar con este programa.



1. Introduzca las distancias a medida que se las pida el sistema.

Aceptar:

[Modificar:]

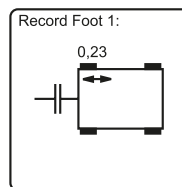


2. Gire a la posición 12.

Ajuste los haces.

Aceptar:

[Atrás]



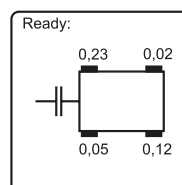
3. Afloje y apriete el primer tornillo.

Aceptar:

Repita el paso 3 para las restantes patas (patas 2-4).

[Si lo desea, ajuste a cero pulsando]

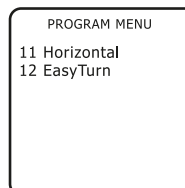
[Atrás]



4. Se muestra el resultado de todas las patas. Calce la pata o las patas con el valor más alto.

[Repita la medición]

[Para ir directamente a la alineación y conservar las distancias introducidas, pulse]



[Seleccione el programa deseado.]

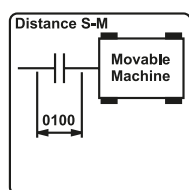
PROGRAMA HORIZONTAL

El programa Horizontal permite leer los valores en las posiciones 9, 12 y 3. Es decir, los ejes giran un total de 180°. Procedimiento de medición: monte el equipo, ejecute el programa Horizontal, introduzca las distancias, realice una alineación aproximada (si es necesario) e inicie la medición.

Para colocar las unidades, el clinómetro electrónico integrado detecta la posición angular y la muestra como las manecillas de un reloj.

Importante: El programa Horizontal requiere que las unidades estén en la posición adecuada (9, 12 ó 3).

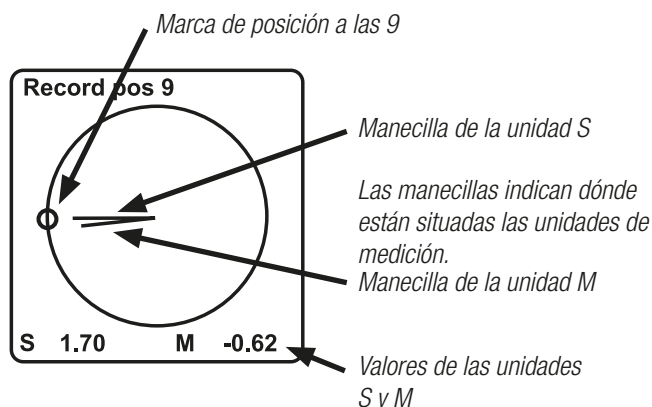
NOTA: Compruebe que los haces láser incidan en los detectores en todas las posiciones (9, 12 y 3) pulsando [8].



1. Introduzca las distancias a medida que se las pida el sistema.

Aceptar (cada distancia):

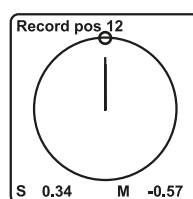
[Modificar:]



2. Gire las unidades de medición/ejes con arreglo a las manecillas hasta las 9. Apunte el haz. Registre el primer valor de medición.

Aceptar:

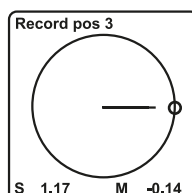
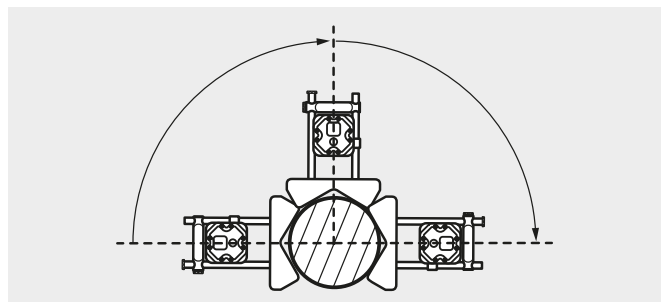
[Modificar:]



3. Gire los ejes a las 12. Registre el segundo valor.

Aceptar:

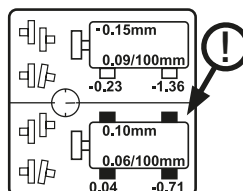
[Modificar:]



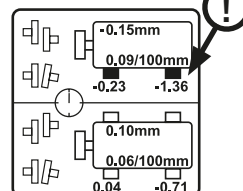
4. Gire los ejes a las 3. Registre el último valor.

Aceptar:

Los valores horizontales se actualizan continuamente.



Los valores verticales se actualizan continuamente.



5. El resultado se muestra en pantalla. Las posiciones horizontal y vertical de la máquina móvil se muestran tanto en formato numérico como gráfico.

Consulte la página C4, "Resultados de la medición en máquinas horizontales" si desea más información sobre la pantalla de resultados.

[Pulsando cuando los valores están en pantalla se puede introducir una nueva distancia S-F2 para un tercer par de patas. De ese modo se calculan nuevos valores F2 (ajuste y nivelado) para el tercer par de patas, y se muestran en pantalla.]

[Pulse [9] para efectuar otra medición desde la posición "9"]

[Pulse [4] para seleccionar que se muestren las tolerancias comprobadas del resultado de la medición. Consulte la página C5.]

[Pulse [6] para configurar los valores de compensación de la dilatación térmica. Consulte la página C6.]

! Un indicador de la dirección de medición () en el centro de la pantalla muestra que las unidades de medición deben estar ahora en la posición 3. Los valores horizontales se actualizan continuamente (en tiempo real) (los símbolos de las patas aparecen en negro).

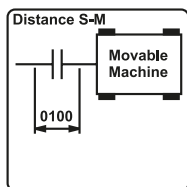
La tecla [5] alterna entre mostrar en tiempo real los valores horizontales o los verticales. El indicador de la dirección de medición muestra en qué posición deben estar las unidades de medición (3 ó 12) y los símbolos de las patas marcados en negro indican de qué dirección se muestran valores en tiempo real.

PROGRAMA EASY-TURN™

El programa EasyTurn™ permite alinear los ejes aunque la máquina lleve piezas o tuberías que impidan girar los ejes 180°. Puede iniciar la medición en cualquier punto del giro, pero tenga en cuenta que entre los puntos de medición debe haber un ángulo de 20° como mínimo.

Procedimiento: monte el equipo de medición, ejecute el programa EasyTurn™, introduzca las distancias, realice una alineación aproximada (si es necesario) e inicie la medición.

Los clinómetros electrónicos integrados detectan la posición angular de las unidades. Los ángulos se muestran como las manecillas de un reloj (marcas angulares). Si las máquinas están muy fuera de alineación, es posible que el haz de la unidad M no incida en la superficie del detector de la unidad S. Por tanto, las posiciones segunda y tercera de la unidad M dependen del haz láser de la unidad S.

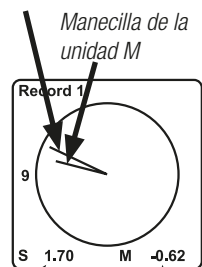


1. Introduzca las distancias a medida que se las pida el sistema.

Aceptar (cada distancia):

[Modificar:]

Manecilla de la unidad S



Valores de la unidad S

Valores de la unidad M

2. Coloque las unidades de medición de manera que las marcas queden superpuestas (o casi).

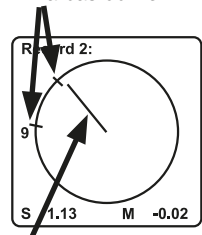
Apunte los haces.

Registre el primer valor de medición.

Aceptar:

[Atrás:]

Marcas de 20°

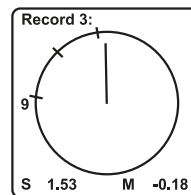
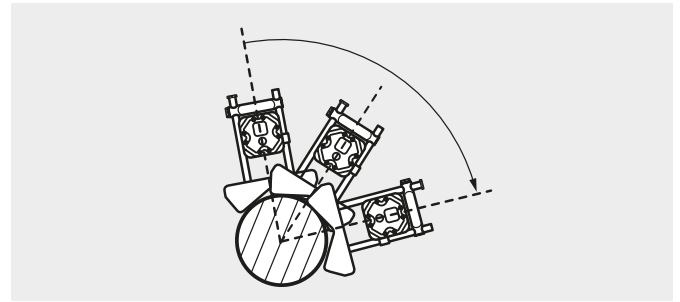


Marca de la unidad S

3. Segunda lectura. Gire los ejes al menos 20° en cualquier dirección (se muestra como pequeñas marcas en el círculo). Si los ejes no están acoplados, gire el eje que lleva la unidad S, pulse **[8]**, gire el eje que lleva la unidad M de forma que el haz láser de la unidad S incida en el PSD. Vuelva a pulsar **[8]**, y luego:

Aceptar:

[Modificar el primer valor:]

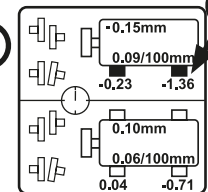
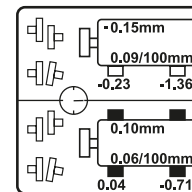
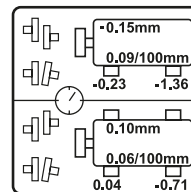


4. Tercera lectura. Similar a la segunda. Gire los ejes hasta pasar la marca de 20°.

Aceptar:

Los valores horizontales se actualizan continuamente.

Los valores verticales se actualizan continuamente.



5. El resultado de la medición se muestra en pantalla. Las posiciones horizontal y vertical de la máquina móvil se muestran tanto en formato numérico como gráfico.

Consulte la página C4, "Resultados de la medición en máquinas horizontales" si desea más información sobre la pantalla de resultados.

[Pulsando puede introducir una nueva distancia S-F2. A continuación el sistema calcula y muestra un nuevo valor F2.]

[Pulse **[9]** para efectuar otra medición desde la primera posición "9"]

[Pulse **[4]** para seleccionar que se muestren las tolerancias comprobadas del resultado de la medición. Consulte la página C5.]

[Pulse **[6]** para configurar los valores de compensación de la dilatación térmica. Consulte la página C6.]



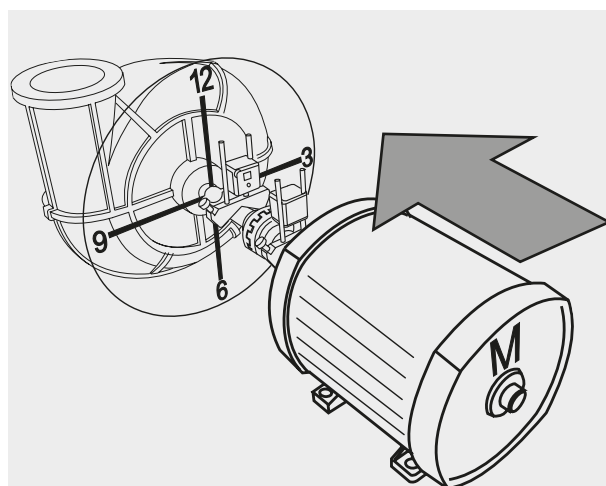
Los símbolos de pata se muestran en negro para los valores horizontales o verticales cuando las unidades de medición están posicionadas a las 3, 6, 9 ó 12 (±2°). A continuación los valores se actualizan continuamente en cada dirección. El indicador de la dirección de medición () situado en el centro de la pantalla muestra la posición actual de las unidades.

EXPLICACIÓN DEL RESULTADO DE LA MEDICIÓN

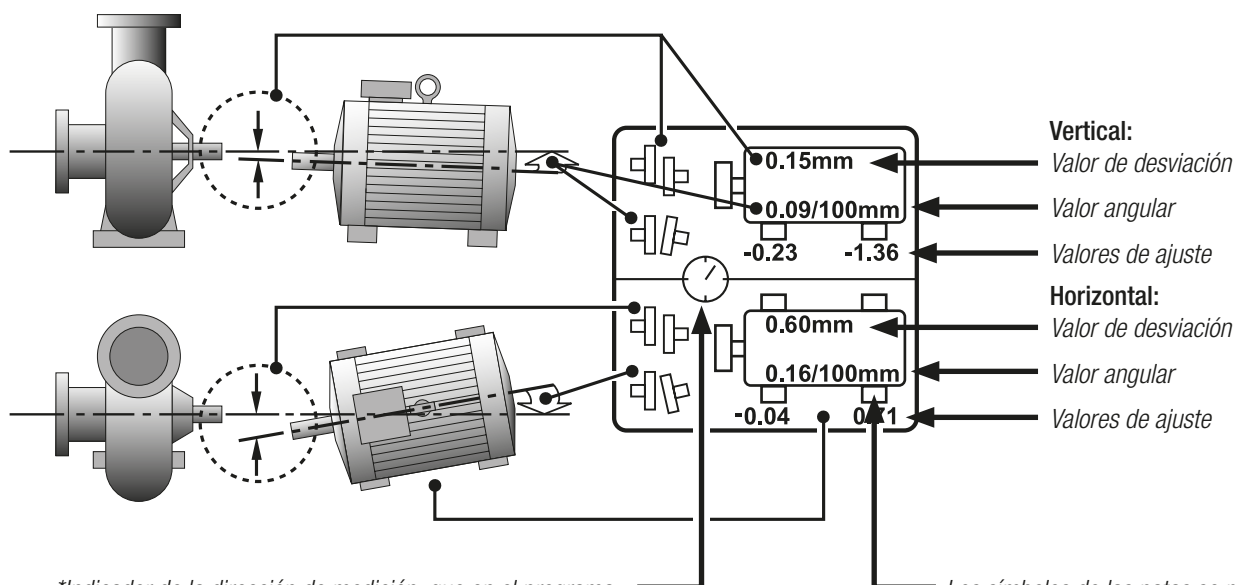
El resultado de una medición en una máquina horizontal muestra la posición de la máquina móvil y cómo se debe calzar y ajustar para alinearla.

(Nota: El indicador de la dirección de medición funciona de manera diferente en el programa Horizontal y en el programa EasyTurn™. Consulte la figura más abajo*.)

1. Lea los valores para determinar si es necesario alinear la máquina. En caso afirmativo:
2. Cálcela con arreglo a los valores de ajuste vertical.
3. Ajústela lateralmente con arreglo a los valores horizontales.



Colóquese mirando a la máquina fija (S) desde la máquina móvil (M). La posición 9 quede a la izquierda, como se muestra en la figura.

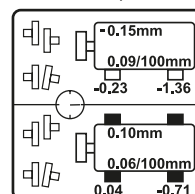


*Indicador de la dirección de medición, que en el programa EasyTurn™ muestra la posición real de las unidades.

Nota: En el programa Horizontal, el indicador muestra cómo deben estar colocadas las unidades para obtener valores fieles en tiempo real.

Los símbolos de las patas se muestran en color negro para la dirección (horizontal o vertical) en la que los valores de medición se actualizan continuamente.

Nota: Asegúrese de que las unidades estén colocadas en la dirección adecuada (3 ó 9, o bien 12 o 6).



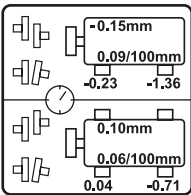
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON COMPROBACIÓN DE LA TOLERANCIA

El resultado de la medición se puede comparar con la tabla de valores de tolerancia, que se basan en la velocidad de la máquina. Cuando la alineación está dentro de la tolerancia, la parte izquierda del símbolo de acoplamiento aparece marcada en negro. Esta función también trabaja en tiempo real. Los símbolos de acoplamiento relativos a la desviación horizontal y vertical y al ángulo aparecen marcados en negro con independencia unos de otros. De ese modo resulta fácil ver qué valores están dentro de la tolerancia, lo que simplifica el ajuste de los otros.

Nota: Hay un rango de velocidad “User” (usuario) en el que puede definir su propia configuración. Esta configuración se conserva únicamente durante la medición actual, eliminándose si se inicia una nueva medición o se apaga la unidad de visualización.

Velocidad	0–1000	1000–2000	2000–3000	3000–4000	4000–	rpm
Desviación	3,5	2,8	2,0	1,2	0,4	mil
	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	mm
Error angular	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	mil/pulgada
	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	mm/100 mm

Tabla de tolerancias con valores máximos de desviación y error angular como referencia para comprobar los valores reales.



1. El resultado se muestra en pantalla.
Pulse **[4]** para seleccionar que se muestren las tolerancias comprobadas.

TOLERANCES

Speed ____ - ____ rpm

Offset ____ mm

Angle ____ mm/100mm

< more >

TOLERANCES

Speed 0-1000 rpm

Offset 0.09 mm

Angle 0.09 mm/100mm

< more >

2. Seleccione el rango de velocidad.
No se muestran valores de tolerancia automáticamente (la función está desactivada cuando se enciende el sistema de medición).

Pulse o para seleccionar el rango de velocidad. Las tolerancias se muestran simultáneamente.

Aceptar el rango de velocidad:



3. El resultado se muestra con el acoplamiento en negro en el caso de los valores que están dentro de la tolerancia.
(En el ejemplo de arriba los valores angulares están dentro de la tolerancia, pero la desviación es excesiva).



RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON COMPENSACIÓN DE LA DILATACIÓN TÉRMICA

El usuario introduce los valores especificados (por el fabricante de las máquinas) de desviación y error angular derivados de la dilatación térmica. El sistema compensa estos valores y vuelve a calcular los valores de las patas para obtener valores de ajuste verdaderos. Esta función trabaja con los programas Horizontal, EasyTurn™ y Máquinas en serie. En la página D2 encontrará más información sobre la dilatación térmica.

Procedimiento para definir valores de dilatación térmica:

1. Visualice en pantalla el resultado del acoplamiento cuyo valor de compensación desea definir.
2. Introduzca en primer lugar la dirección de desviación horizontal y después el valor.
3. Ángulo horizontal; dirección y valor.
4. Desviación vertical; dirección y valor.
5. Ángulo vertical; dirección y valor.
6. Vuelva a visualizar el resultado en pantalla; debe aparecer con la dilatación térmica compensada.

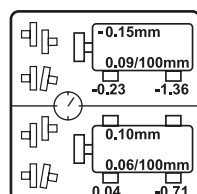
Comentarios especiales relativos al programa Máquinas en serie:

Nota 1: Cuando esté utilizando el programa Máquinas en serie, tenga en cuenta que los valores que introduce son para la máquina situada "a la derecha" de cada acoplamiento. Seleccione el acoplamiento pulsando  y .

Vaya al siguiente acoplamiento para el que desea definir valores de compensación y repita los pasos 2 a 6 anteriores.

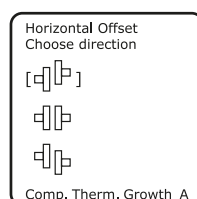
Nota 2: Admite visualización en formato numérico y gráfico.

Nota 3: También permite introducir los valores directamente después de la medición de cada acoplamiento.



1. El resultado se muestra en pantalla.

Pulse **[6]** para ir a Compensación de la dilatación térmica.



2. Introduzca la dirección de la desviación horizontal:

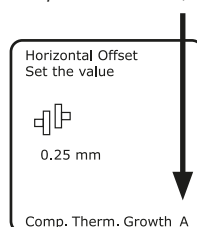
Modifique la dirección de la desviación pulsando .

Aceptar: .

[Atrás: ]

Ejemplo:


Introducción de valores de compensación para el acoplamiento A. (Si está trabajando con el programa Máquinas en serie, éste le indicará B, C, etc. aquí.)

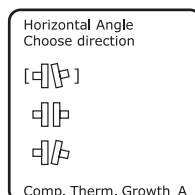


3. Introduzca el valor de desviación horizontal:


Escriba el valor con el teclado numérico.

Aceptar: .


[Volver al paso 2: ]

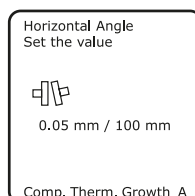


4. Introduzca la dirección del ángulo horizontal:

Seleccione la dirección del ángulo pulsando .

Aceptar: .


[Volver al paso 2: ]

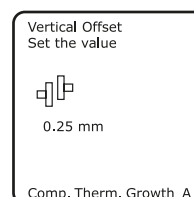
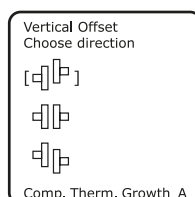


5. Introduzca el valor del ángulo horizontal:

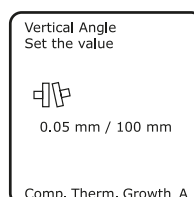
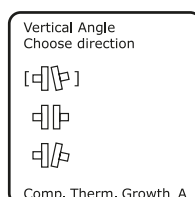
Escriba el valor con el teclado numérico.

Aceptar: .

[Volver al paso 2: ]



6. Introduzca la dirección y el valor correspondientes a la desviación vertical como se indica en los pasos 2 y 3.



7. Introduzca la dirección y el valor correspondientes al ángulo vertical como se indica en los pasos 4 y 5.

8. El programa vuelve a mostrar la pantalla de resultados, que ahora incluye la compensación de la dilatación térmica.

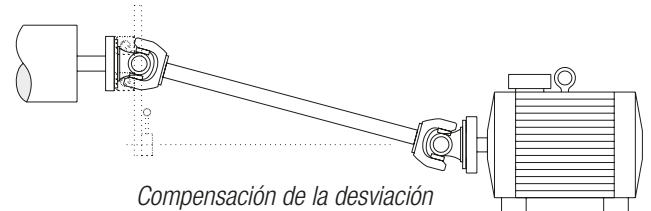
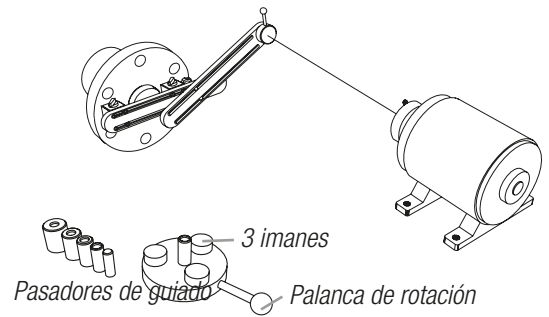
Si lo desea, vaya al siguiente acoplamiento (visualizando la pantalla de resultados correspondiente) e introduzca los valores de compensación aplicando los pasos 2 a 7.

(Los valores de compensación aparecen en la impresión.)

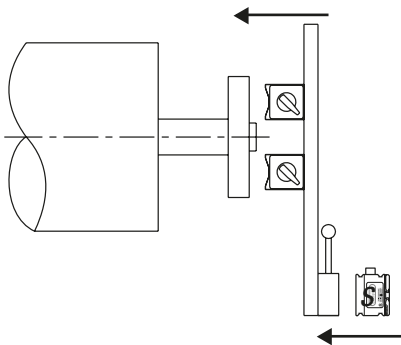
[En un acoplamiento compensado, pulse **[6]** para modificar los valores. Si no acepta ningún valor, la compensación se pondrá a cero.]

PROGRAMA CARDÁN

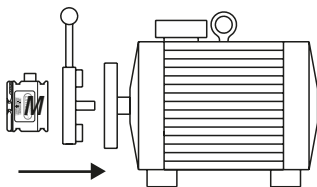
El programa Cardán se utiliza para alinear máquinas que están montadas desplazadas. El procedimiento se describe paso a paso. Si el extremo del eje “móvil” es de tipo roscado, monte pasadores de guiado en el soporte giratorio magnético. Los pasadores de guiado centran el soporte y permiten efectuar el giro durante el indexado. Sujete las unidades de medición a los soportes con las roscas M6 centrales.



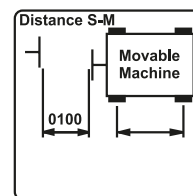
1. Monte el brazo de sujeción con imanes en el extremo del eje de la máquina fija (si es necesario, utilice el brazo de extensión para compensar toda la desviación).



2. Monte la unidad de medición S en el brazo de sujeción.



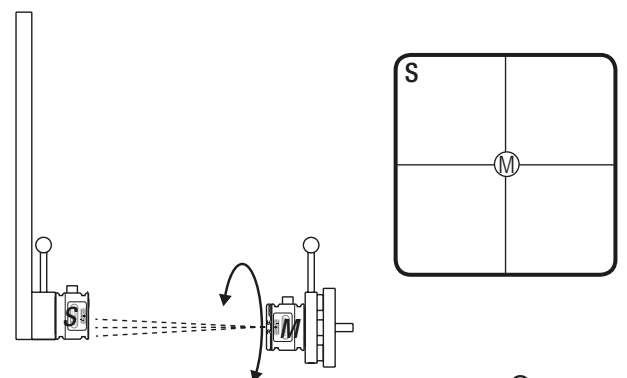
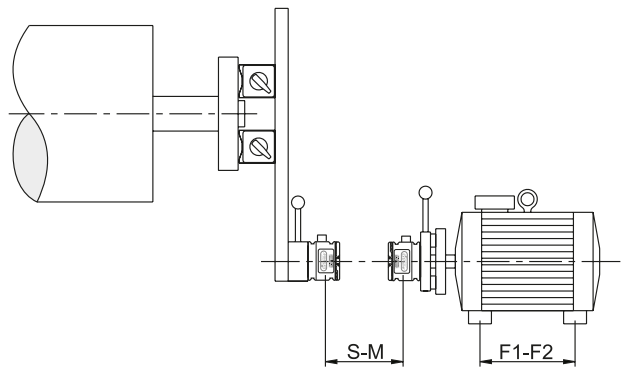
3. Monte el soporte giratorio magnético en el extremo del eje de la máquina móvil. Monte la unidad de medición M en el soporte.



5. Mida e introduzca las distancias.

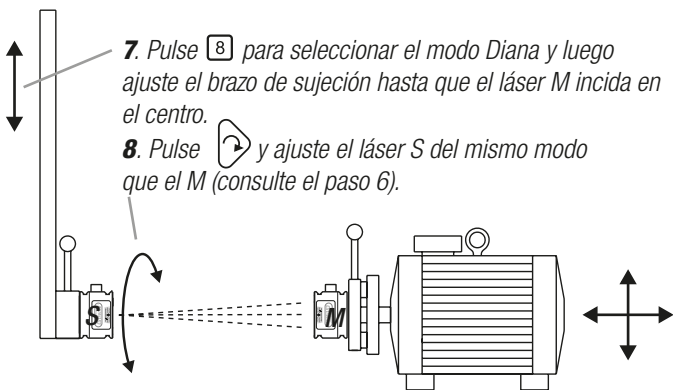
Aceptar (cada distancia):

[Modificar:]

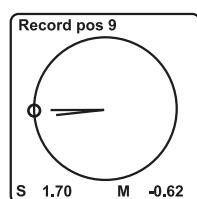


6. Pulse para seleccionar el modo Diana y luego . A continuación ajuste el láser M al centro. Pulse y utilice la manecilla que se muestra en pantalla para girar la unidad media vuelta; el punto se aleja del centro. Vuelva a pulsar y ajuste el haz la mitad de la distancia hacia atrás.

PROGRAMA CARDÁN

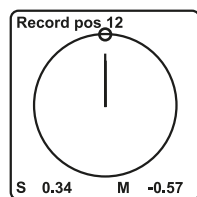


9. Efectúe una alineación aproximada de la máquina móvil con el centro de ambas unidades (S y M). *NOTA: Es posible que tenga que realizar un ajuste final del brazo de sujeción.* Pulse [8] para salir del modo Diana.



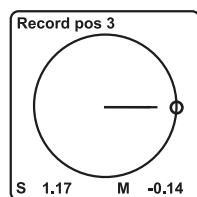
10. Colóquese mirando a la máquina fija desde la máquina móvil. Gire ambas unidades de medición hasta la posición 9. Apunte el haz. Registre el primer valor.

Aceptar: [👍] [Modificar: [↺]]



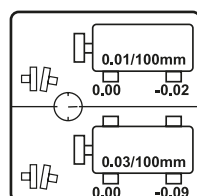
11. Registre el segundo valor en la posición 12. (Etiquetas en la parte superior.)

Aceptar: [👍]
[Modificar: [↺]]



12. Registre el tercer valor en la posición 3. (Etiquetas a la derecha.)

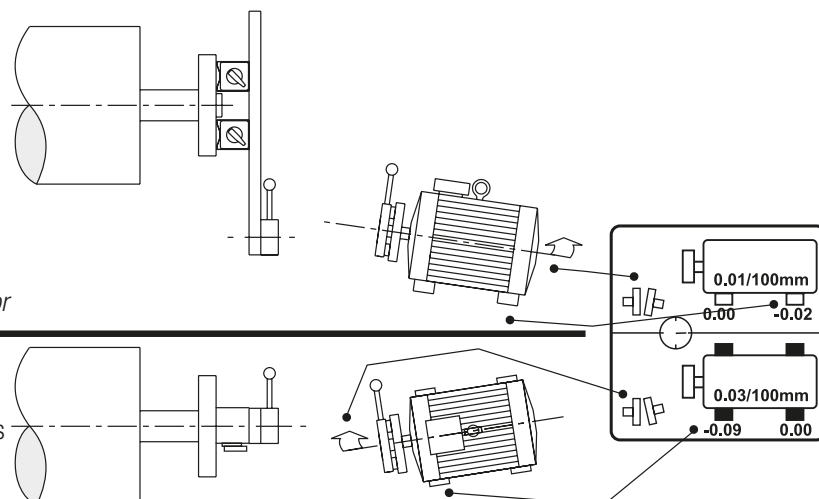
Aceptar: [👍]



13. El resultado se muestra en pantalla. Cuando no se requiere un ajuste en paralelo sólo hay que ajustar uno de los extremos de la máquina, por lo que el valor de los restantes pares de patas se pone a cero.

[Pulse [5] para cambiar la visualización en tiempo real (LIVE) entre las direcciones horizontal y vertical (las unidades de medición deben estar en la posición 3 ó 12).]

[Pulse [9] para reiniciar una medición desde la posición 9.]

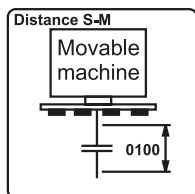


PROGRAMA VERTICAL

El programa Vertical se utiliza para la medición de máquinas montadas en vertical y sobre bridas. Coloque las unidades de medición y registre los valores en las posiciones 9, 12 y 3.

La posición 9 se selecciona en cualquier tornillo. Gire las unidades un total de 180°.

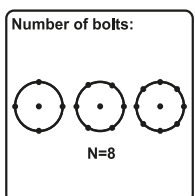
Procedimiento: monte el equipo de medición, ejecute el programa Vertical, introduzca las distancias, el número de tornillos y el diámetro e inicie la medición.



1. Introduzca las distancias a medida que se las pida el sistema.

Aceptar (cada distancia):

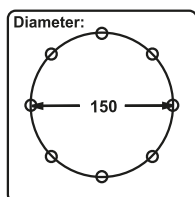
[Modificar:]



2. Introduzca el número de tornillos (4, 6 u 8).

Aceptar:

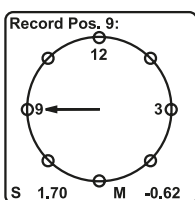
[Atrás:]



3. Introduzca el diámetro entre los tornillos.

Aceptar:

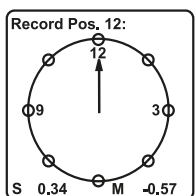
[Atrás:]



4. Coloque las unidades en la posición 9 (tornillo 1), apunte el haz y registre el valor.

Aceptar:

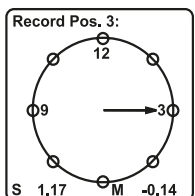
[Atrás:]



5. Coloque las unidades en la posición 12. Registre el valor.

Aceptar:

[Atrás:]



6. Coloque las unidades en la posición 3. Registre el valor.

Aceptar:

9-3 (3) LIVE
± 0.07
$\pm 0.26 / 100 \text{ mm}$
6-12 (12)
± 0.03
$\pm 0.24 / 100 \text{ mm}$

7. El resultado se muestra en pantalla.

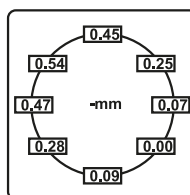
La desviación y el error angular de la máquina móvil se muestran en dos direcciones (9-3 o 6-12) tanto en formato numérico como gráfico. Si se ajusta la máquina, es preciso realizar una medición para actualizar todos los valores.

Ajuste lateralmente en función del valor de desviación (actualizado continuamente). La dirección depende de la posición de las unidades de medición: 3 ó 12.

[Cambiar LIVE (tiempo real):]

[Introducir nuevas distancias:]

[Pulse para iniciar la medición desde la posición 9]

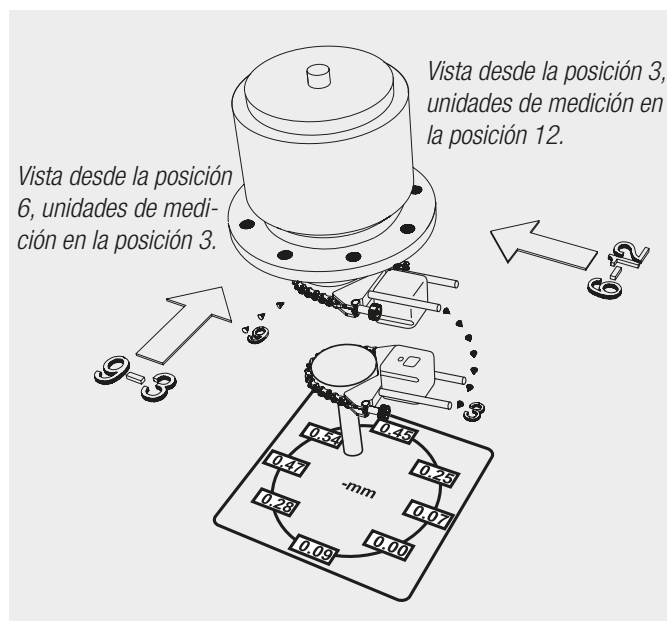


8. Los valores de ajuste de las patas se muestran pulsando . El tornillo "más alto" tiene asignado el valor 0.00.

Ajuste las patas con arreglo a los valores mostrados.

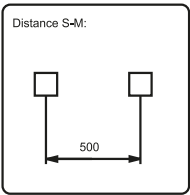
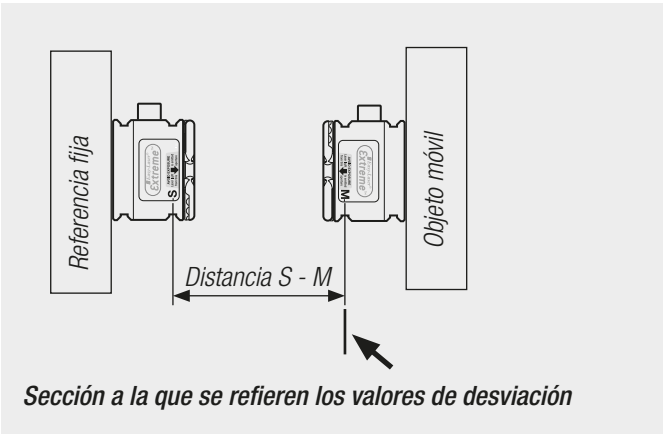
[Pulse para iniciar la medición desde la posición 9]

[Volver a desviación y error angular (paso 7):]



PROGRAMA DESVIACIÓN Y ÁNGULO

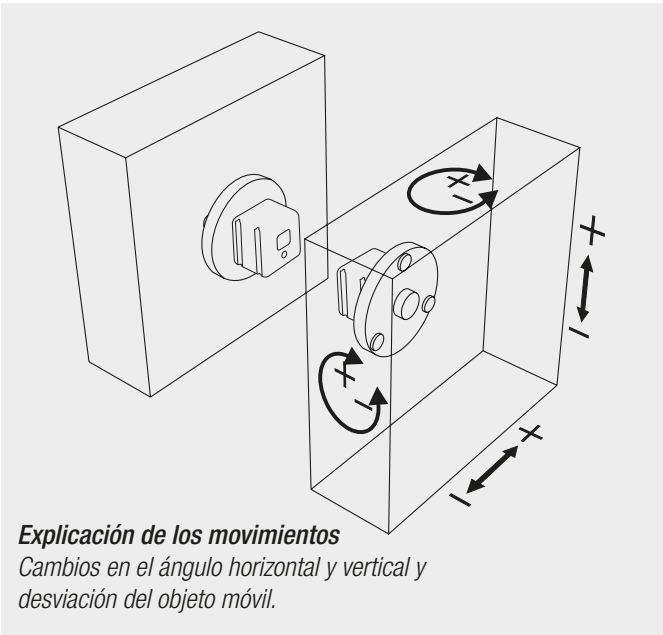
El programa Desviación y ángulo muestra continuamente los valores de medición de las unidades S y M. Los valores de medición se pueden poner a cero y cualquier variación de la desviación o el ángulo que pueda ocurrir entre las unidades se muestra en pantalla. Se obtienen ambos valores, horizontal y vertical, al mismo tiempo. El programa está diseñado para mediciones dinámicas.
Procedimiento: monte las unidades y ejecute el programa.



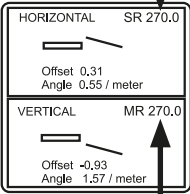
1. Introduzca la distancia S – M.

Aceptar:

Apunte los haces.



Valor del clinómetro de la unidad S



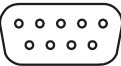
2. Los valores de medición se muestran en pantalla.

Poner a cero los valores reales:

Valores absolutos:

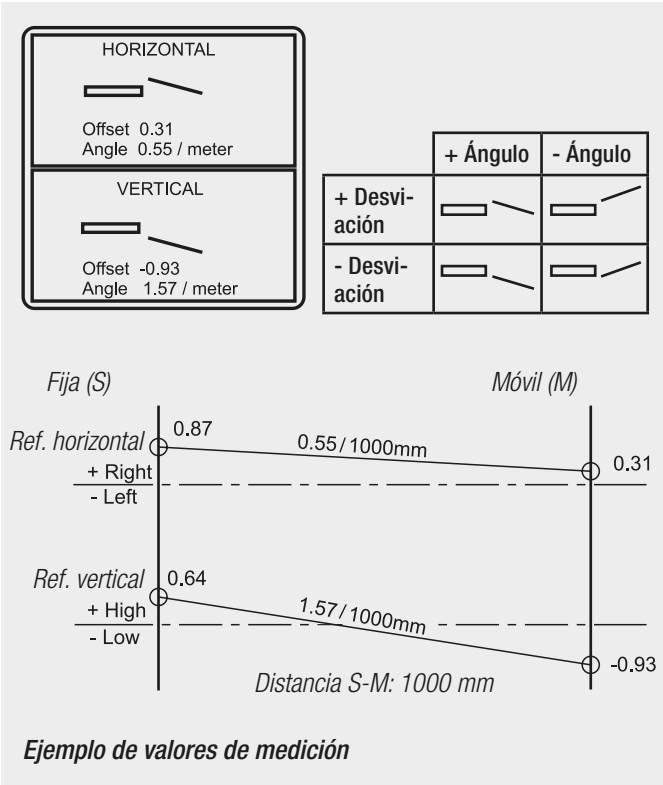
Dividir por dos los valores:

Enviar al puerto serie (continuamente):



Modo Diana:

Valor del clinómetro de la unidad M



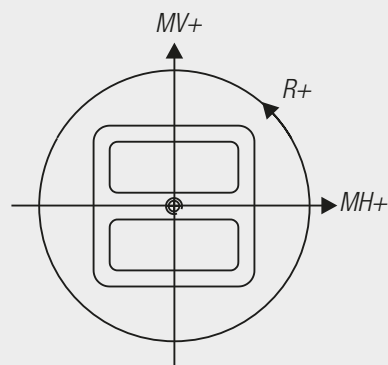
PROGRAMA VALORES

El programa Valores muestra de forma continua los valores de medición desde el detector.

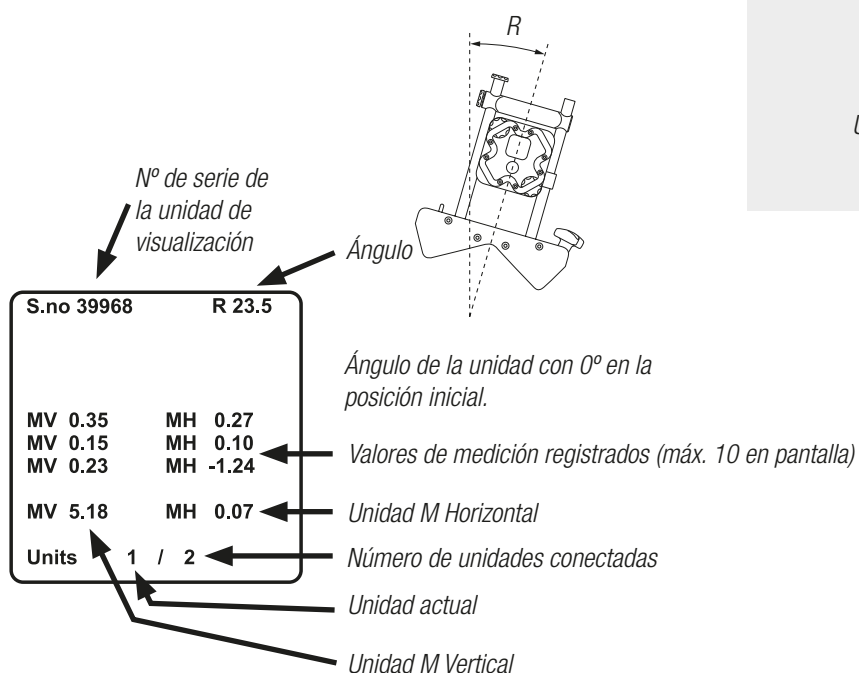
Procedimiento: monte el equipo de medición, ejecute el programa Valores y apunte el haz.

NOTA: La función "Store" (guardar) no se puede utilizar en este programa.

Explicación de los valores de medición (+ , -)



Unidad de medición M (vista desde atrás)



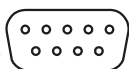
1. Los valores de medición se muestran de forma inmediata al iniciar el programa.

Poner a cero el valor real:

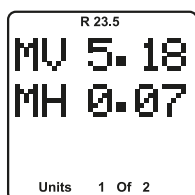
Valores absolutos:

Dividir por dos:

Enviar al puerto serie (continuamente):



Números altos / números bajos:



Última unidad:

Siguiente unidad:

Registrar:

Borrar pantalla:

Valor H on/off:

Mostrar todas las unidades:

Modo Diana:

PROGRAMA MÁQUINAS EN SERIE

El programa **Máquinas** en serie permite efectuar mediciones en hasta 10 máquinas en serie, acopladas o no (nueve acoplamientos). Este programa incluye la función EasyTurn™, que permite realizar una medición completa con sólo un giro de 40° de los ejes. La pantalla muestra valores en tiempo real tanto en formato numérico como gráfico, lo que facilita la alineación.

Bloqueo de patas

El programa incluye la función de bloqueo de patas, que hace posible utilizar dos pares de patas cualesquiera de la serie de máquinas como referencia fija, por ejemplo, los pares 1 y 10 ó 3 y 4 (consulte la figura). Además se puede utilizar para efectuar mediciones en dos máquinas, como un motor y una bomba. Por último, se puede elegir la máquina que se desea utilizar como referencia fija con sólo cambiar las referencias en el programa.

Compensación de la dilatación térmica

El usuario introduce los valores especificados (por el fabricante de las máquinas) de desviación y error angular derivados de la dilatación térmica. El sistema compensa estos valores y vuelve a calcular los valores de las patas para obtener valores de ajuste verdaderos.

Nota

Durante la medición, la unidad S debe estar montada siempre en la máquina de la izquierda (consulte la figura).

Explicación de los símbolos

La pantalla muestra los siguientes símbolos:

A, B, C,= orden y nombre de los acoplamientos.

H= horizontalmente

V= verticalmente

S= fija

M= móvil

L= en tiempo real

Ref.= referencia

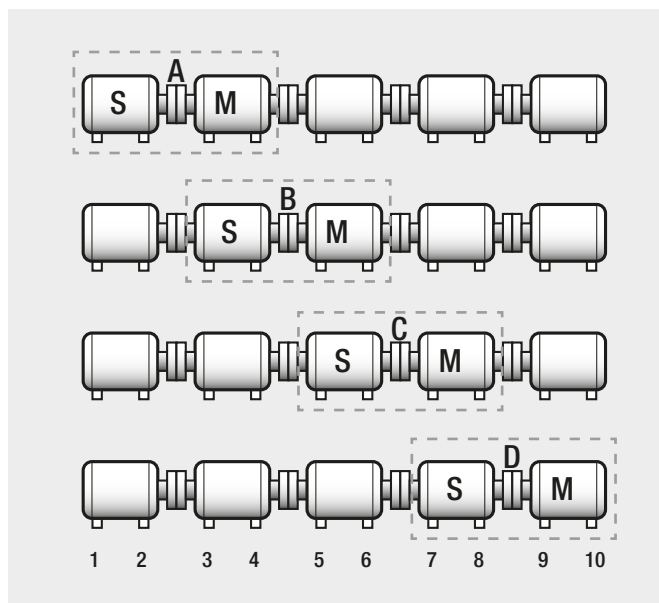
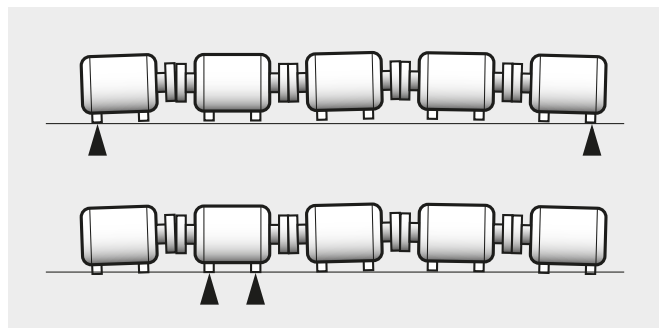
Ang.= ángulo

Off.= desviación

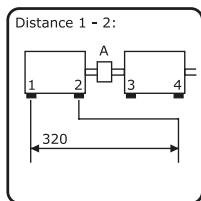
1, 2, 3,= orden de los pares de patas

Procedimiento de medición (resumido)

1. Monte las unidades de medición en el primer acoplamiento (A).
2. Introduzca las distancias a medida que se las pida el sistema.
3. Registre los valores en el primer acoplamiento.
4. Traslade las unidades de medición a los siguientes acoplamientos (B, C y D, si va a alinear cuatro acoplamientos), introduzca las distancias y registre los valores.
5. Si lo desea, introduzca los valores de compensación de la dilatación térmica.
6. Introduzca los pares de patas que se van a utilizar como referencias (por defecto, el sistema utiliza como referencia los pares de patas 1 y 2 de la primera máquina).
7. Documente el resultado de la medición.



PROGRAMA MÁQUINAS EN SERIE

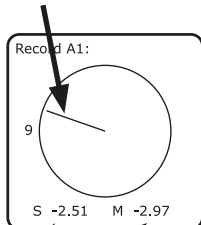


1. Introduzca las distancias a medida que se las pida el programa.

Aceptar (cada distancia):

[Atrás:]

Marcador de las unidades S y M

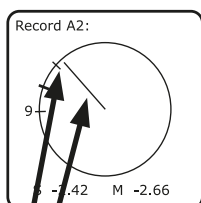


2. Coloque las unidades de medición de manera que los marcadores queden superpuestos (o casi). Apunte los haces. Registre el primer valor.

Confirmar (el valor):

[Atrás:]

Valores de las unidades S y M

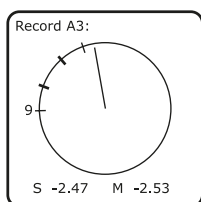


3. Segundo valor. Gire los ejes un mínimo de 20° en cualquier dirección (indicado en el círculo con pequeñas marcas de ángulo). Si los ejes no están acoplados, gire en primer lugar el eje que lleva la unidad S y pulse **[8]. Luego gire el eje que lleva la unidad M de forma que el haz láser de la unidad S incida en el PSD. Vuelva a pulsar **[8]**.**

Aceptar:

[Mostrar/ocultar la marca de ángulo M **[6]**]

[Modificar el primer valor:]



4. Tercer valor. El procedimiento es el mismo que para el segundo. Gire las unidades hasta pasar las marcas de 20°.

Aceptar:

Ready A:		
	Hori.	Vert.
F 1 :	0.00	0.00
F 2 :	0.00	0.00
Ang.:	-0.41	0.02
Off.:	0.02	-0.03
F 3 :	-0.39	-0.02
F 4 :	-0.38	0.07
Ref. :	1	2

5. El resultado del acoplamiento A aparece en pantalla. Los valores de posición horizontal y vertical, así como los de ángulo y desviación de las máquinas, se muestran en formato numérico. De manera predeterminada, el programa utiliza como referencias fijas los pares de patas 1 y 2.

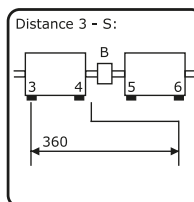
Pulse para proseguir la medición en el acoplamiento B.

(Visualización gráfica: consulte el paso 11.)

(Definición de referencias: consulte el paso 12.)

(Compensación de la dilatación térmica: consulte la página C6.)

(Ajuste de la máquina: consulte la página de "Resultado de la medición".)

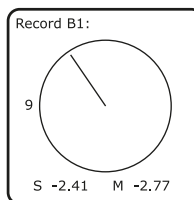


6. Introduzca las distancias del acoplamiento B a medida que se las pida el programa.

Aceptar (cada distancia):

[Atrás:]

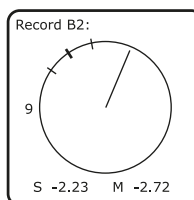
(Nota: El programa ya conoce la distancia 3-4.)



7. Coloque las unidades de manera que las marcas queden superpuestas (o casi). Apunte los haces. Registre el primer valor.

Aceptar:

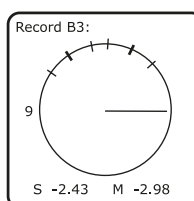
[Atrás:]



8. Segundo valor.

Aceptar:

[Modificar el primer valor:]



9. Tercer valor. El procedimiento es el mismo que para el segundo. Gire las unidades hasta pasar las marcas de 20°.


Aceptar:

Ready B:



	Live	
	Hori.	Vert.
F 3 :	0.49	0.13
F 4 :	0.86	0.69
Ang.:	-0.31	0.04
Off.:	-0.04	-0.03
F 5 :	-0.41	-0.06
F 6 :	-0.36	-0.17
Ref. :	1	2

El resultado se muestra en pantalla. Los valores horizontales se muestran en tiempo real (LIVE). Por tanto, las unidades de medición están en la posición 9 ó 3.

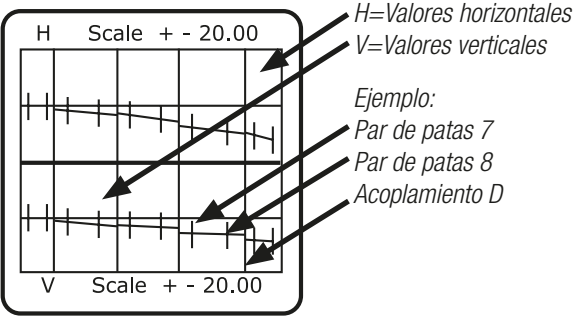
10. El resultado del acoplamiento B aparece en pantalla. Los valores de posición horizontal y vertical, así como los de ángulo y desviación de las máquinas, se muestran en formato numérico.

Pulse  para proseguir la medición en el acoplamiento C (y una vez aparezcan los resultados, para seguir en el acoplamiento D). Luego siga el procedimiento como se indica en los pasos 6 a 9.

[Indica “LIVE” (en tiempo real) en los valores horizontales o verticales cuando se giran los ejes con las unidades de medición montadas a las posiciones 3, 6, 9 ó 12 (+2°).
A continuación el valor se actualiza continuamente en cada dirección.]

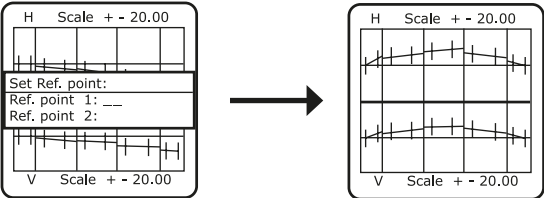
[Alternar entre la visualización de los resultados de uno u otro acoplamiento:  o ]

[Pulse **6** para configurar los valores de compensación de la dilatación térmica. Consulte la página C6.]



11. Visualización gráfica del resultado: **4**


Alternar entre visualización gráfica/numérica de los valores:



Ventana de definición de referencias

Pares de patas 1 y 10 como referencias.

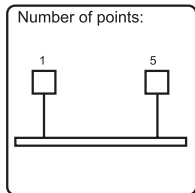
12. Cambio de referencias:

Pulse **0** para definir otras referencias. Introduzca el número de las patas que desea utilizar como referencias. Aceptar (cada una): 

(NOTA: Admite visualización en formato numérico y gráfico.)

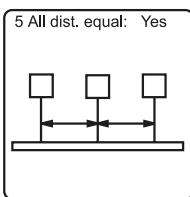
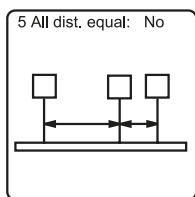
PROGRAMA RECTILINEIDAD

Programa Rectilineidad. Use la unidad S como láser y la M como detector. Fije las unidades sobre bases magnéticas. Prepare la medición marcando los puntos de medición deseados. El programa admite hasta 150 puntos de medición, con dos puntos de referencia cero. Utilice el modo Diana para apuntar el láser S.



1. Introduzca el número de puntos de medición (2-150).

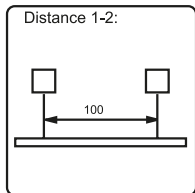
Aceptar:



2. ¿Están los puntos situados de forma equidistante en el objeto? ¿Sí o No?

Alternar entre Sí / No: **[5]**

Aceptar:



3. Introduzca las distancias.
Si los puntos son equidistantes, simplemente introduzca la primera y acepte pulsando

Si las distancias son diferentes, introduzca y acepte cada una de ellas pulsando

Record point 5:	R 1.2
1 V 0,00	H 0,00
Distance: 100	
2 V -0,05	H -0,02
Distance: 100	
3 V 0,10	H 0,00
Distance: 100	
4 V 0,03	H 0,01
Distance: 100	
V 0,05	H 0,02

4. Coloque el detector en el punto 1. Pulse **[8] y oriente el haz hacia en centro del PSD. Luego salga del modo Diana.**
A continuación pulse y registre el valor.

[Poner a cero el valor: **[0]**] (sólo en el punto de medición 1)

[Mostrar valor absoluto: **[1]**] (sólo en el punto de medición 1)

[Dividir por dos el valor: **[2]**] (sólo en el punto de medición 1)

[Mostrar/Ocultar el valor H: **[5]**]

NOTA: Si no se muestra el valor H cuando se registra el último valor de medición, ya no es posible volver a mostrarlo.

[Volver a introducir la distancia:]

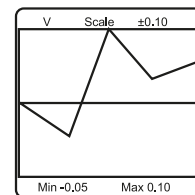
Siguiente: Traslade el detector a los puntos siguientes y registre los valores.

Unidad M como detector

Unidad S como láser



Ready:		
1 V 0,00	H 0,00	
Distance: 100		
2 V -0,05	H -0,02	
Distance: 100		
3 V 0,10	H 0,00	
Distance: 100		
4 V 0,03	H 0,01	
Distance: 100		
5 V 0,05	H 0,02	
Ref. points		



5. ¡Listo! El resultado se puede visualizar de forma gráfica o como una tabla. La gráfica puede mostrar en pantalla valores de medición horizontales (H) o verticales (V). El punto de medición 1 es el que está a la izquierda. La mayor desviación respecto de cero define una escala de entre tres posibles. Los valores de medición más alto y más bajo se muestran como Mín. y Máx.

[Volver al registro del último punto:]
(únicamente posible antes de pulsar cualquier otra tecla).

[Ir a la página anterior:]
(únicamente posible después de pulsar cualquier otra tecla).

[Ir a la página siguiente:]

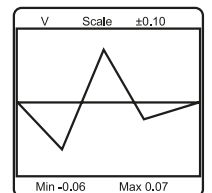
[Alternar entre tabla y gráfica: **[4]**]

[Cambiar entre H y V en la visualización gráfica: **[5]**]

[Nueva medición desde el punto 1: **[9]**]

Set Ref. point 1:		
1 V 0,00	H 0,00	
Distance: 100		
2 V -0,05	H -0,02	
Distance: 100		
3 V 0,10	H 0,00	
Distance: 100		
4 V 0,03	H 0,01	
Distance: 100		
5 V 0,05	H 0,02	
Ref. points		

Ready:		
1 V 0,00	H 0,00	
Distance: 100		
2 V -0,06	H -0,01	
Distance: 100		
3 V 0,07	H 0,00	
Distance: 100		
4 V -0,01	H -0,01	
Distance: 100		
5 V 0,00	H 0,00	
Ref. points		



Selección de los puntos de referencia

Dos de los puntos de medición se pueden seleccionar como puntos de referencia, acción que los pone a cero. A continuación se vuelven a calcular los demás puntos de medición. Si se selecciona el mismo punto de medición como referencia 1 y referencia 2, sólo se configura un punto de referencia cero. El posible definir nuevos puntos de referencia a partir de mediciones guardadas anteriormente.

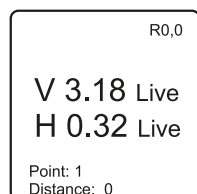
[Seleccionar puntos de referencia: **[0]**]

[Cancelar todos los puntos de referencia: **[1]**]

PROGRAMA RECTILINEIDAD PLUS

El programa Rectilineidad Plus se diferencia del programa Rectilineidad estándar en que le permite añadir y eliminar puntos de medición, así como repetir la medición de puntos registrados anteriormente, en cualquier momento del proceso de medición. También puede configurar un valor de desviación para la línea de referencia, de manera que el programa calcule automáticamente los valores de ajuste de la desviación correctos. Por otro lado, con este programa siempre se introduce la distancia medida desde el punto 1 (la distancia es lo que permite que el programa identifique cada punto individual) y la distancia se indica cuando se añade el punto, no antes.

Dado que no tiene que indicarle al programa el número de puntos que va a medir antes de comenzar el proceso de medición, no es imprescindible preparar la medición marcando los puntos de medición deseados, aunque es aconsejable hacerlo. El programa admite hasta 150 puntos de medición, con dos puntos de referencia cero.



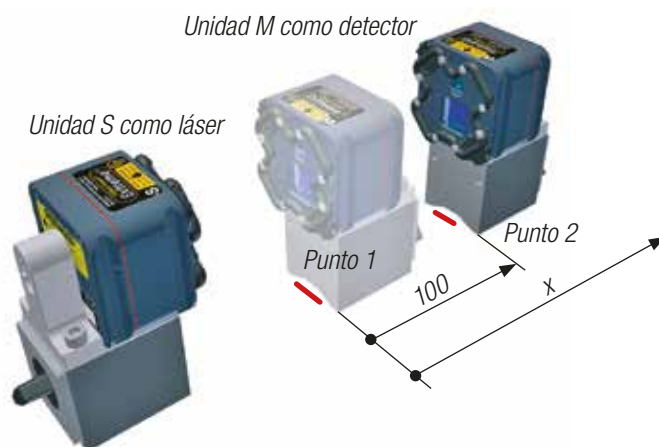
1. Los valores del detector se muestran en pantalla.
Son valores actuales calculados a partir de las distancias y los valores de referencia. El número de punto de medición se calcula a partir de la distancia. Si registra un punto nuevo, todos los que se encuentren por detrás se volverán a numerar. Si registra un valor a una distancia de medición empleada anteriormente, los valores antiguos se eliminarán. En este momento puede seleccionar dos puntos como referencias.

Registrar los valores:

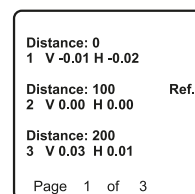
[Definir el punto como punto de referencia: **0**]
(cuando ya se tienen dos referencias, las siguientes se seleccionan desde la lista en pantalla.)

[Mostrar/Ocultar el valor H: **5**]

[Volver a las distancias:]



Utilice el soporte 12-0393 (accesorio) para medir la rectilineidad. Mida la distancia desde la parte delantera de la base magnética, siempre desde el punto 1.



2. Los valores de medición se listan.
No son valores en tiempo real. Son puntos registrados, ordenados por distancia. Cada página puede contener un máximo de cinco puntos.

Añadir un punto nuevo o repetir la medición:

[Definir puntos de referencia: **0**]

[Cancelar todos los puntos de referencia: **1**]

[Configurar la desviación: **3**]

[Seleccionar visualización gráfica de los valores: **4**]

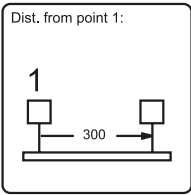
[Volver al menú de memoria (si se ha recuperado): **9**]

[Eliminar un punto de la lista:]

[Ir a la página siguiente:]

[Volver a la página anterior:]

(Si lo desea, puede ejecutar pasos adicionales. De lo contrario, vaya al paso 3 anterior.)



3. Añada/edite un punto de medición.
Introduzca la distancia desde el punto 1 (el punto situado más a la izquierda).
(Para repetir la medición o ajustar los valores de un punto registrado anteriormente, tiene que introducir la distancia hasta ese punto. Si registra la medición, los valores antiguos se eliminarán.)

Confirmar la distancia introducida:

(Después de confirmar un punto/distancia nuevos, el programa vuelve al paso 1, "Los valores del detector se muestran en pantalla".)

[Volver a la lista:]

0

Set Ref. points:

Ref. point 1: 1

Ref. point 2: 3

Referencias

Muestra los puntos de referencia actuales.

Seleccione un punto de referencia nuevo o cancele uno existente.

Seleccionar el punto introducido como referencia:

Introduzca 0 si desea cancelar un punto de referencia seleccionado anteriormente.

3

Set Ref. points:

Ref. point 1: 5

Ref. point 2: 24

Desviación

1. Antes de establecer el valor de desviación, el programa le preguntará siempre si desea modificar/seleccionar puntos de referencia. Si desea hacerlo, pulse

2. El siguiente paso es introducir los valores de desviación vertical y horizontal para los puntos de referencia.

Introduzca la cifra y pulse

[Pulse ☐ antes de escribir la cifra si el valor es negativo (-)]

Set offset point 5:

V offset: -

Set offset point 5:

V offset: 4

H offset: -

Set offset point 24:

V offset: -

Set offset point 24:

V offset: 4

H offset: -

4

V

Scale ±0,05

Min -0,01

Max 0,03

Gráfica

Visualización de los valores en forma gráfica. El punto 1 está a la izquierda. La desviación más grande respecto de cero determina la escala.

[Volver a la lista:

4

]

[Cambiar entre V y H en la visualización:

5

]

.

Delete point:

Point: 3

Eliminar un punto

Introduzca el número del punto que desea eliminar. NOTA: Todos los puntos que haya por detrás del eliminado se volverán a numerar.

Eliminar el punto introducido:

[Volver a la lista: (no se eliminará ningún punto)]

INFORMACIÓN SOBRE EL LÁSER Y EL DETECTOR PSD

La luz es parte del espectro electromagnético, que además incluye radiación ultravioleta, infrarroja, microondas, etc.

Las longitudes de onda comprendidas entre 400 nm y 780 nm conforman el rango de luz visible.

La palabra láser es el acrónimo inglés de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación).

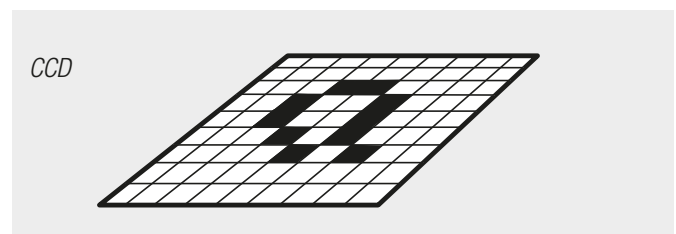
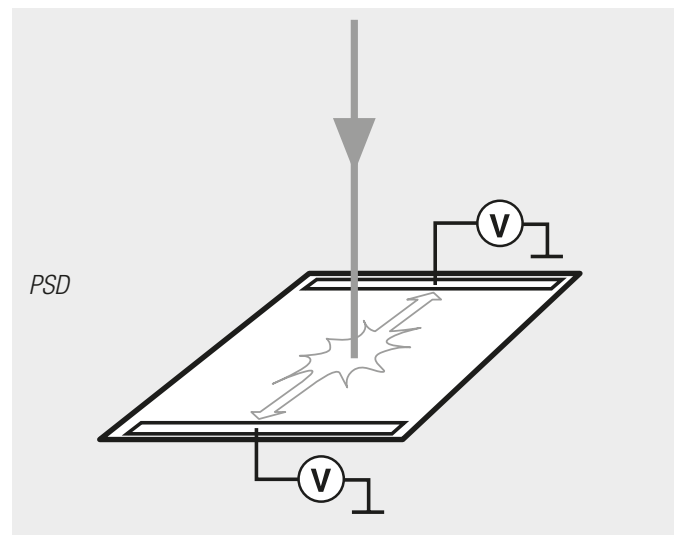
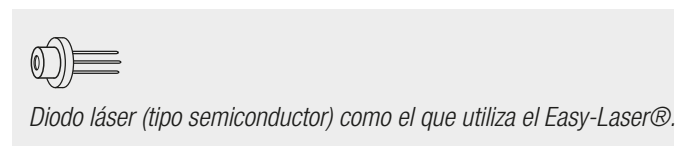
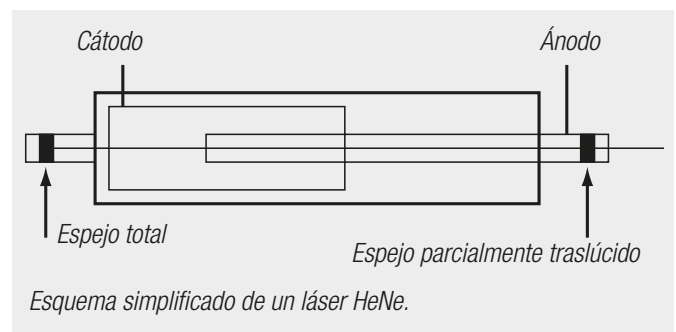
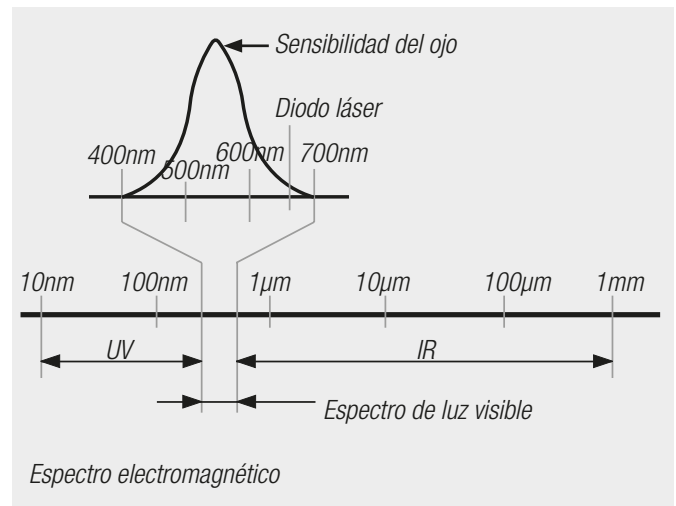
Los láseres tienen numerosas aplicaciones y además pueden ser de muy diverso tipo. Los instrumentos para calibrar la escala de longitud (interferómetros) de las máquinas herramientas suelen llevar láseres de gas de tipo helio-neón. En el caso de los instrumentos de alineación, los más usados son los láseres semiconductores. Las ventajas de este tipo de láser son un diseño extremadamente compacto y una estabilidad direccional del haz muy elevada.

Con todo, para describir el principio del láser vamos a emplear uno de HeNe, debido a su simplicidad. El láser HeNe consiste en un tubo de cristal con un ánodo y un cátodo, lleno con una mezcla de helio y neón en estado gaseoso. A cada extremo hay un espejo, de los cuales el situado en la parte delantera es parcialmente traslúcido. El tubo recibe energía de una fuente de alimentación de alta tensión. De ese modo se genera luz mediante una descarga eléctrica en el gas (emisión espontánea), que empieza a "rebotar" entre los espejos. Únicamente la luz que se desplaza de forma absolutamente paralela al eje longitudinal del tubo puede seguir rebotando hasta adquirir tal fuerza (emisión estimulada) que puede atravesar el espejo traslúcido en forma de haz láser. En principio, la luz láser es similar a la luz normal, pero es monocromática (de una sola longitud de onda).

PSD es la abreviatura de Position Sensitive Device (dispositivo sensible a la posición). El detector PSD consiste en un chip de silicio sensible a la luz. El PSD se puede considerar un componente analógico, con una resolución teóricamente ilimitada, comparado con el detector CCD (utilizado en las cámaras fotográficas), que es digital y de resolución limitada debido a su diseño.

Cuando el haz láser incide en el PSD, se produce una corriente eléctrica que fluye por el punto en el que ha incidido el haz. Las corrientes eléctricas en los dos electrodos son proporcionales a la posición del haz, lo que hace posible determinar la posición del centro del haz. La resolución que se puede obtener es, casi literalmente, de uno entre un millón.

Los sistemas de medición Easy-Laser® utilizan un haz láser de luz roja visible como referencia de medición. El haz se orienta hacia el detector PSD. A continuación, los programas de medición de la unidad de visualización calculan los valores obtenidos en el PSD y presentan los resultados en función del programa seleccionado.



CONDICIONES PARA LA ALINEACIÓN DE EJES

Condiciones para obtener una alineación correcta

Antes de empezar la alineación, es preciso saber cómo reaccionan las máquinas en condiciones normales de trabajo. Alinear máquinas que están en mal estado, o que varían ligeramente de posición nada más encenderlas, es una pérdida de tiempo.

Máquinas nuevas

Efectúe una alineación aproximada, seguida de otra más precisa cuando la máquina esté instalada. Antes de la alineación, compruebe el funcionamiento de la máquina. Repase los tornillos, acoplamientos, tuberías y otras conexiones, y compruebe las vibraciones y la temperatura.

Asientos de máquina (instalación nueva)

Compruebe que el asiento de ambas máquinas sea estable y esté nivelado, y que los cimientos de hormigón se hayan secado totalmente antes de colocar las máquinas. Tenga en cuenta que las patas de las máquinas no deben apoyar directamente en los cimientos, sino que deben ir sobre calzos. Limpie las patas de las máquinas para eliminar cualquier resto de suciedad y óxido. Además, calce la máquina fija de manera que esté un poco más alta que la móvil antes de la alineación.

Para empezar, coloque cuñas de unos 2 mm debajo de cada pata. Hecho todo esto, puede empezar con la alineación.

Movimientos dinámicos

Durante el funcionamiento, la maquinaria se ve afectada por distintos factores y fuerzas. Entre ellos se encuentran la dilatación térmica, las fuerzas de torsión, las fuerzas aerodinámicas y las fuerzas hidráulicas. La suma de todos estos factores produce una desviación respecto de la posición de la máquina cuando está "fría". Es la posición que se conoce habitualmente como máquina "caliente". Dependiendo del tipo de máquina, las variaciones pueden llegar a tener gran importancia.

Dilatación térmica

El resultado de la medición puede verse afectado por distintos factores de dilatación térmica en las máquinas M y S. Así, el factor de dilatación térmica del acero es de aproximadamente 0,01 mm/m por cada grado de aumento de la temperatura.

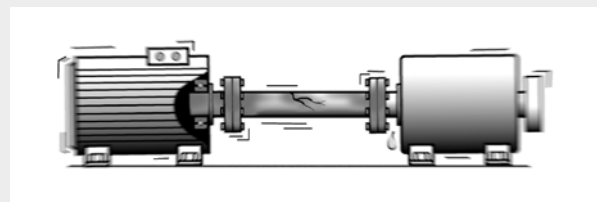
Ejemplo:

Altura del asiento al eje	1 m
Temperatura durante la alineación	+20 °C
Temperatura de trabajo	+50 °C
Dilatación térmica:	$1 \times 0,01 \times (50-20)=0,3 \text{ mm}$

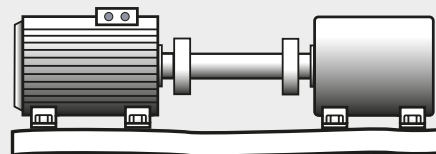
No hay problema cuando la máquina S tiene las mismas características que la máquina M. Pero en otros casos es preciso efectuar la alineación antes de que la máquina se enfríe, o bien compensar la diferencia.

Ejemplo:

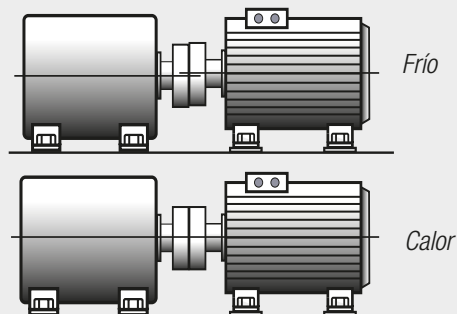
Si la máquina S se eleva 0,25 mm más que la máquina M como resultado de la dilatación térmica, las cuñas de la máquina M deben aumentarse 0,25 mm (en todas las patas).



Los ejes que están fuera de alineación provocan esfuerzos y tensiones en los cojinetes, ejes y acoplamientos, y en la máquina motriz.



No es posible realizar una alineación fiable si el asiento de la máquina no es estable.



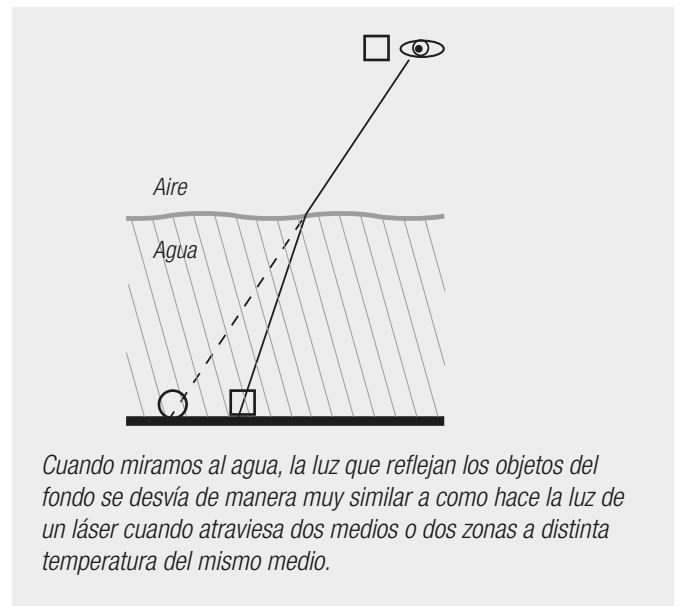
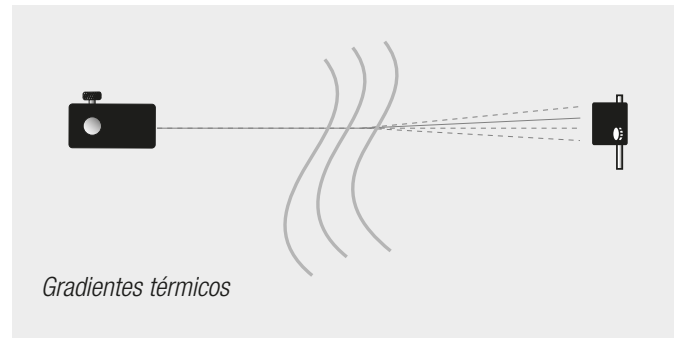
Los fabricantes de la máquina suelen proporcionar información sobre las características térmicas de sus máquinas. Compruebe siempre los factores siguientes cuando evalúe la incidencia de la dilatación térmica:

Temperatura de trabajo de ambas máquinas.
Coeficiente de temperatura de ambas máquinas.
Influencia de la temperatura ambiente. Por ejemplo aislamiento de la maquinaria, fuentes de calor externas, sistemas de refrigeración, etc.

GRADIENTES TÉRMICOS

Resulta muy fácil apreciar los efectos de los gradientes térmicos cuando el aire se desplaza por encima del asfalto en un día caluroso. En esos casos es imposible enfocar lo que hay al otro lado de la zona. Si el haz láser atraviesa una zona en la que la temperatura del aire varía, la dirección del haz puede desviarse del mismo modo. Durante una medición continuada (en tiempo real), este fenómeno puede conducir a lecturas inestables. Intente limitar el desplazamiento del aire entre el láser y el detector, por ejemplo retirando las fuentes de calor, cerrando puertas, etc. Si las lecturas siguen siendo inestables, puede utilizar la función de filtro del valor de medición de los sistemas Easy-Laser®.

Procure realizar siempre las mediciones en un entorno adecuado.



TÉRMINOS TÉCNICOS

Términos técnicos del campo de la medición y la alineación que es importante conocer:

Desviación Las líneas centrales de los dos ejes no son concéntricas, sino paralelas.

Error angular Las líneas centrales de los dos ejes no son paralelas.

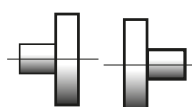
Máquina M Máquina móvil. Es la máquina que se ajusta en función de la máquina fija.

Unidad M Es la unidad de medición que se monta en la máquina móvil.

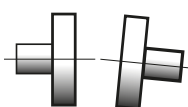
Máquina S Es la máquina fija. No debe moverse.

Unidad S Es la unidad de medición que se monta en la máquina fija.

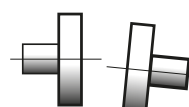
Desajuste de las patas Situación en la que la máquina apoya en tres patas en lugar de cuatro. Por supuesto, ello supone que la máquina está inestable sobre su base. Debe ajustarse antes de la alineación.



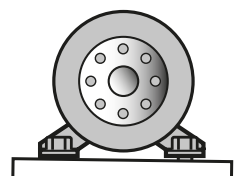
Desviación



Error angular



Desviación y error angular



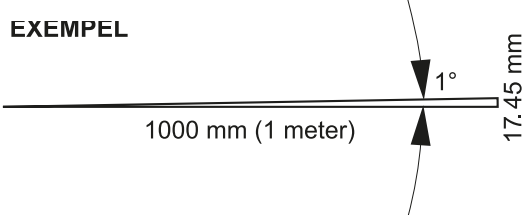
Desajuste de las patas

TOLERANCIAS PARA LA ALINEACIÓN DE EJES

De la velocidad de rotación de los ejes dependen los requisitos de la alineación. La tabla de la derecha se puede utilizar como guía si el fabricante de las máquinas no recomienda otras tolerancias. Las tolerancias se han definido para la desviación máxima admisible a partir de valores precisos, sin tener en cuenta si hay que poner el valor a cero o compensar la dilatación térmica.

Desviación rpm	Excelente		Aceptable	
	mil	mm	mil	mm
0–1000	3,0	0,07	5,0	0,13
1000–2000	2,0	0,05	4,0	0,10
2000–3000	1,5	0,03	3,0	0,07
3000–4000	1,0	0,02	2,0	0,04
4000–5000	0,5	0,01	1,5	0,03
5000–6000	<0,5	<0,01	<1,5	<0,03
Error angular rpm	mil/pulgada	mm/100 mm	mil/pulgada	mm/100 mm
0–1000	0,6	0,06	1,0	0,10
1000–2000	0,5	0,05	0,8	0,08
2000–3000	0,4	0,04	0,7	0,07
3000–4000	0,3	0,03	0,6	0,06
4000–5000	0,2	0,02	0,5	0,05
5000–6000	0,1	0,01	0,4	0,04

TABLAS DE EQUIVALENCIAS

Ángulo					
segundo de arco	mil/pie	mil/pulgada	mm/m	grados	pulgada/pie
1	0,06	0,005	0,005		
16,6	1	0,083	0,083		
	12	1	1	0,057°	0,012
	210	17,45	17,45	1°	0,21
	1000	83,3	83,3	4,75°	1
<div>Ejemplo: EXEMPEL</div> <div></div>					

Temperatura	
°C	°F
-40	-40
-30	-22
-20	-4
-17,8	0
-10	14
0	32
10	50
20	68
30	86
37,8	100
40	104
50	122
60	140
70	158

Peso		
gramos (g)	onzas (oz)	libras (lb)
1	0,035	
28,35	1	
453,59	16	1
1000		2,205

Longitud				
mil	mm	pulgadas	pies	metros
0,0394	0,001			
0,05	0,00127			
0,3937	0,01			
0,5	0,0127			
1	0,0254	0,001		
3,937	0,1	0,0039		
5	0,127	0,005		
39,37	1	0,0394		
100	2,54	0,1		
1000	25,4	1	0,0833	
	304,8	12	1	0,3048
	1000	39,37	3,28	1

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS / MANTENIMIENTO

A. El sistema no arranca:

- 1 No suelte el botón de encendido tan deprisa.
- 2 Compruebe que los polos de las pilas estén hacia el lado correcto con ayuda de las etiquetas. Nota: ¡No lo haga en atmósferas potencialmente explosivas!
- 3 Cambie las pilas. Nota: ¡No lo haga en atmósferas potencialmente explosivas!

B. El láser no se enciende:

- 1 Compruebe los conectores.
- 2 Cambie las pilas. Nota: ¡No lo haga en atmósferas potencialmente explosivas!

C. No se muestran valores de medición:

- 1 Consulte el punto B.
- 2 Apunte los haces.
- 3 Ajuste el láser al detector.

D. Los valores de medición son inestables:

- 1 Apriete los tornillos de los soportes, etc.
- 2 Ajuste el láser alejado del borde del PSD.
- 3 Aumente el valor de filtro.

E. ¿Son incorrectos los valores de medición?

- 1 Estudie las flechas y símbolos de las etiquetas del detector.

Limpieza

Para garantizar los mejores resultados de medición, mantenga el equipo limpio y las lentes del detector y el láser absolutamente libres de polvo y huellas de dedos. Utilice un paño seco para la limpieza.

Pilas

El sistema lleva cuatro pilas Duracell Procell alcalinas Mn 1400 (PC1400) LR14 de 1,5 V. Utilice exclusivamente pilas de este tipo. Si no va a utilizar el sistema durante un periodo de tiempo prolongado, quite las pilas.

Nota: ¡No lo haga en atmósferas potencialmente explosivas!

Evite la luz solar directa

Si la unidad de medición/detector debe colocarse de tal modo que la luz solar incida directamente en el PSD, es posible que los resultados de las mediciones sean inestables. Intente proteger el detector de la luz.

SOFTWARE DE PC EASYLINK™ PARA WINDOWS®

EasyLink™ es un software de base de datos y transferencia de datos para Windows. La función de exportación es compatible con Excel, Works y Lotus. La función de importación es compatible, además de con Easy-Laser®, con sistemas de medición de otros fabricantes. El software permite procesar/guardar hasta 16000 mediciones por base de datos (en el momento de la publicación de este manual).

Para disfrutar de toda la funcionalidad que ofrece EasyLink™, es preciso actualizarlo con bastante frecuencia. La última versión siempre está disponible para descarga en nuestro sitio web: www.damalini.com.

Debido a ello, algunas de las funciones pueden diferir ligeramente de lo que se describe en las siguientes páginas. Cuando sea necesario, consulte los archivos de ayuda interna del software.

Instalación del software

1. Introduzca el CD Easy-Laser® en el lector de CD de su PC. El programa de presentación, que incluye también los archivos de instalación de EasyLink™, debe ejecutarse automáticamente. Seleccione el idioma. Aparecerá entonces la pantalla de la figura 1. Haga clic en la imagen (en la flecha) y seleccione el tipo de instalación ("instalación completa" si es la primera vez que instala el software).

Si el CD no se ejecuta automáticamente:

En el menú [Inicio], seleccione [Ejecutar]. Escriba la ruta "D:\fscommand\Install.exe". Pulse [Aceptar]. (Nota: "D" es sólo un ejemplo. Debe indicar la letra de su unidad de CD.)

2. El programa se instalará con las opciones predefinidas si no indica otra cosa (figuras 2).

Pulse [Siguiente] en los cuadros de diálogo sucesivos hasta que la instalación se inicie.

3. Pulse [Terminar] cuando la instalación haya finalizado.

4. Saque el CD del lector de CD.

Cuando la instalación finaliza, aparece un icono de programa en el escritorio. Además se incluye un acceso directo en el menú [Inicio].



La primera vez que ejecute EasyLink™, el programa le pedirá sus datos de registro (figura 3). Es necesario enviarlos por correo electrónico para recibir información sobre las actualizaciones.



Figura 1

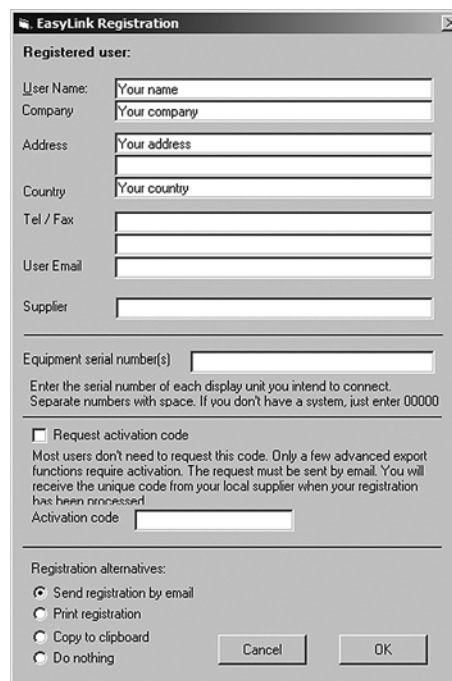


Figura 3

Requisitos de EasyLink™. SO: Windows® XP, Vista, Win7 o Win8.

Cable serie de tipo módem nulo (es decir, un cable LapLink serie).