



TESA
TECHNOLOGY

Manual de usuario

MEDIDORES VERTICALES

para TESA-HITE (TH)

para TESA-HITE MAGNA (MG)



Este documento es confidencial y su uso está reservado exclusivamente a la empresa que haya adquirido uno de los medidores verticales mencionados arriba. Cualquier reproducción o transmisión a terceros que no tenga relación con el uso de estos instrumentos solo puede realizarse tras una solicitud oficial dirigida a TESA.

Copyright TESA, Versión 6, noviembre de 2019

INDICE



En el caso de que se esté utilizando la versión *.pdf del presente documento, es posible dirigirse directamente al capítulo deseado solo con hacer clic en la línea correspondiente del índice.

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Agradecimientos	5
1.2	Advertencia	5
1.3	Derechos de autor (documento)	5
1.4	Derechos de autor (software)	5
1.5	Patentes	5
1.6	Preámbulo	5
1.7	Símbolos	6
2	PRESENTACIÓN	7
2.1	Descripción general	7
2.2	Base del instrumento	9
2.3	Colchón de aire	9
2.4	Columna vertical	11
2.5	Manivela	11
2.6	Fuente de alimentación	12
2.7	Sistema de medida	12
2.8	Panel de control	16
2.9	Interfaz y valores mostrados	16
2.10	Conector	17
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	18
4	CONTENIDO DEL SUMINISTRO	19
4.1	Componentes del sistema	19
4.2	Embalaje	19
4.3	Certificado de calibración	19
5	INSTALACIÓN, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO	23
5.1	Ubicación	23
5.2	Lugar de uso	23
5.3	Iluminación	23
5.4	Superficie de medida	23
5.5	Higiene	23
5.6	Vibraciones	23
5.7	Fuente de alimentación	23
5.8	Uso final	23
5.9	Almacenamiento	23
5.10	Limpieza	24
5.11	Apertura de los elementos	24
5.12	Reciclaje	24
6	PUESTA EN MARCHA	25
6.1	Embalaje	25
6.2	Desembalado e instalación	25
7	PANEL DE CONTROL	33
7.1	Descripción general	33
7.2	Zona de medición	33
7.3	Área de navegación	34
7.4	Acciones contextuales	34
8	INTERFAZ DE MEDIDA	36
8.1	Barra de estado	36

8.2	Zona principal.....	36
8.3	Fuerza de medida	37
8.4	Barra de acciones contextuales.....	38
8.5	Historial de medidas	38
9	OPCIONES DEL SISTEMA.....	39
9.1	Acceso	39
9.2	Parámetros del sistema	39
9.3	Temas de la interfaz	41
10	INICIO	42
10.1	Principio	42
10.2	Procedimiento	42
11	DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE PALPADO	43
11.1	Patrón de referencia	43
11.2	Principio	43
11.3	Procedimiento	45
11.4	Pasos	45
12	MEDICIONES: PRINCIPIOS BÁSICOS	48
12.1	Información general	48
12.2	Soporte del palpador.....	48
12.3	Modos de medida.....	48
12.4	La idea subyacente a los modos ST1 y ST2	49
12.5	Funciones de medida.....	50
12.6	Palpado simple.....	54
12.7	Medición de un punto de inversión	55
12.8	Medición de un orificio/eje	57
12.9	Alturas definidas manualmente.....	57
13	MODO ST1 (START 1 DIRECTION).....	59
13.1	Información general	59
13.2	Determinación de la referencia	60
13.3	Referencia indirecta (PRESET).....	60
13.4	Gestión de la referencia	60
13.5	Anulación de la medición	61
13.6	Acciones contextuales	61
14	MODO ST2 (START 2 DIRECTIONS)	62
14.1	Información general	62
14.2	Determinación de la constante	62
14.3	Determinación de la referencia	63
14.4	Palpado simple, palpado doble.....	63
14.5	Resultado principal y secundario	65
14.6	Referencia indirecta (PRESET).....	66
14.7	Gestión de la referencia.....	67
14.8	Forzar la calibración de un contacto.....	67
14.9	Distancia entre dos alturas	67
14.10	Anulación de la medición	67
14.11	Acciones contextuales	68
15	MODO STP (START PARALLELISM)	69
15.1	Introducción.....	69
15.2	Determinación de la constante	69
15.3	Determinación de la referencia	70
15.4	Gestión de la referencia.....	70
15.5	Referencia indirecta (PRESET).....	70
15.6	Principio de medida del error de paralelismo	70

15.7	Acciones contextuales	73
16	MODO DE VISUALIZACIÓN CONTINUA	74
16.1	Introducción.....	74
16.2	Bloqueo del doble carro	74
16.3	Altura definida manualmente	75
16.4	Anulación de la medición	76
16.5	Acciones contextuales	76
17	MEDICIÓN DE LA PERPENDICULARIDAD	77
17.1	Información general	77
17.2	Principio de medida	77
18	GESTIÓN DE LOS DATOS.....	78
18.1	Información general	78
18.2	¿Cuál es el valor que se gestiona?.....	78
18.3	Envío automático o manual	79
18.4	Formatos de envío	80
18.5	Envío mediante TLC (cable).....	80
18.6	Envío mediante TLC (conexión inalámbrica).....	80
19	ACCIONES CONTEXTUALES	82
19.1	Menú principal.....	82
19.2	Acciones relativas al modo ST1.....	82
19.3	Acciones relativas al modo ST2.....	82
19.4	Acciones relativas al modo STP	83
19.5	Acciones relativas al modo STP con visualización continua	83
	ACCESORIOS OPCIONALES	84
	DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD	85
	PIEZA DE EJERCICIO TESA	86

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Agradecimientos

Estimada usuaria, estimado usuario:

TESA le agradece que nos haya elegido como socio en metrología. Estamos muy orgullosos de la confianza que ha depositado en nosotros al adquirir una de nuestras columnas verticales TESA-HITE o TESA-HITE MAGNA.

Sus preocupaciones metrológicas son las nuestras. Por eso, estamos convencidos de que este instrumento responderá de manera positiva a sus expectativas, puesto que nos esforzamos por desarrollar soluciones que se adapten a sus necesidades.

¿El resultado? Su satisfacción a lo largo de muchos años. ¿Nuestro deseo? Saber que nuestros productos le ayudan a resolver de manera eficaz, rápida y a lo largo de mucho tiempo los contratiempos o problemas que surgen en los procesos de investigación, desarrollo y producción.

Todo el equipo de TESA le da una calurosa bienvenida a la gran familia de usuarios de productos TESA.

El equipo TESA

1.2 Advertencia

Este manual debe ser leído en su totalidad por un técnico o un operador antes de cualquier intervención de instalación, mantenimiento y utilización del instrumento. El incumplimiento de ciertas normas de uso podría dar lugar al mal funcionamiento del instrumento o a un deterioro del mismo.

1.3 Derechos de autor (documento)

El contenido de este documento puede ser modificado posteriormente sin previo aviso. Todos los derechos están reservados.

La versión en lengua francesa constituye el documento de referencia. Las versiones en otros idiomas son únicamente traducciones.

1.4 Derechos de autor (software)

El software suministrado con las columnas TESA-HITE o TESA-HITE MAGNA está protegido por el Copyright TESA 2019. Contiene elementos sujetos a la ley de derechos de autor, operados bajo la siguiente licencia de código abierto:

MIT: <https://opensource.org/licenses/MIT>

Para obtener más información, póngase en contacto con su distribuidor local.

1.5 Patentes

Este producto, junto con sus accesorios, se encuentra protegido por las patentes siguientes:

EP 1 241 436 B1	US 6 802 133	CN 1 199 029 C	JP 3 629 461 B2
EP 1 319 921 B1	US 6 952 883	CN 1 232 797 C	JP 3 656 068 B2
EP 1 319 922 B1	US 6 763 604	CN 1 267 695 C	JP 5 414 155 B2
EP 1 319 925 B1	US 6 802 135	CN 1 217 249 C	
EP 1 320 000 B1	US 6 745 488	CN 100 374 812 C	
EP 1 319 923 B1	US 7 043 846	CN 100 397 029 C	
EP 1 847 798 B1	US 6 813 845	CN 101 059 328 B	
	US 7 434 331	CN 206 496 736 U	
	US 7 263 786		

1.6 Preámbulo

Su columna TESA-HITE o TESA-HITE MAGNA es el fruto de una larga experiencia de más de 70 años consagrados al desarrollo y fabricación de equipos de medida de gran precisión. Ha sido desarrollada para satisfacer las necesidades del proceso de producción al tiempo que proporciona al usuario una forma económica, rápida y precisa de verificar las dimensiones de sus piezas de pequeño o gran tamaño, principalmente en el taller.

Este documento describe de forma detallada los distintos procedimientos y pasos que conviene seguir para entrar en contacto de manera rápida y sencilla con uno de nuestros medidores verticales de la gama TESA-HITE, que abarca los cuatro modelos siguientes:



- TESA-HITE 400 o 700 (sensor óptico)
- TESA-HITE MAGNA 400 o 700 (sensor magnético)



El programa suministrado con todas las columnas es idéntico, lo que permite al usuario experto en el uso de las columnas TESA-HITE poder utilizar una columna TESA-HITE MAGNA (o viceversa) sin problema.

1.7 Símbolos

En este documento se utilizan diversos tipos de símbolos. Hacen referencia a información importante que se debe tener en cuenta para un buen uso del instrumento de medida.

Posición	Descripción
	El incumplimiento de estas instrucciones puede dar lugar a resultados de medida erróneos.
	Consejos de ayuda para un mejor uso del instrumento.

2 PRESENTACIÓN

2.1 Descripción general

Las columnas de la gama TESA-HITE se diferencian de cualquier otro medidor vertical tanto por sus resultados como por su manejo sencillo e intuitivo.

Estos instrumentos autónomos de medida de alturas resultan apropiados para determinar dimensiones exteriores e interiores, escalonadas, de altura, de profundidad y de distancia.

El soporte del instrumento está formado por una base de hierro fundido (7). Tres puntos de apoyo mecanizados (exclusivamente para TESA-HITE), también denominados "patines", garantizan la estabilidad del medidor. La bomba eléctrica integrada (9) permite que se forme un colchón de aire que facilita el desplazamiento del instrumento sobre la mesa de medida.

Por debajo del revestimiento de protección (13) se encuentra una columna vertical sólida provista de un elemento de guía perfectamente rectilíneo y perpendicular a la base.

Por su parte, una cabeza de medida se desliza por el elemento de guía mientras que un sistema de medición (2), optoelectrónico en el caso de TESA-HITE y magnético en el caso de TESA-HITE MAGNA, capta el desplazamiento de la misma. Ambos sistemas están patentados por TESA.

Todos los medidores verticales se utilizan junto con un panel de control IP67 (11 + 12) que brinda múltiples posibilidades de cálculo, con lo que ofrecen una solución de medición que se adapta a cualquier aplicación prevista.

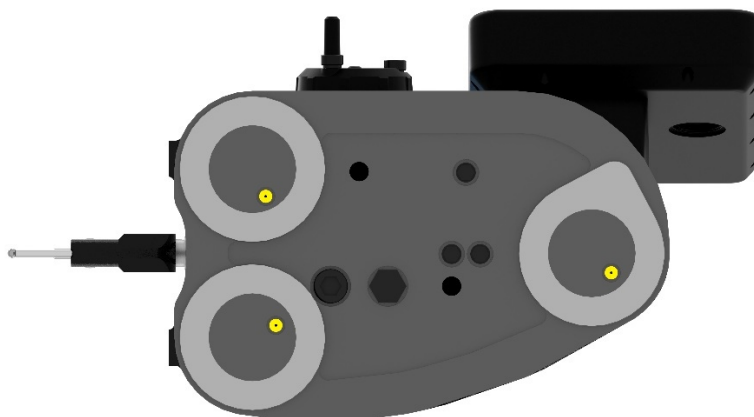
Número	Descripción
1	Cubierta
2	Sistema electrónico de lectura de posición (sensor + regla)
3	Eje de fijación del portacontactos
4	Portacontactos
5	Contacto de palpado
6	Superficies de apoyo y guía
7	Base de hierro fundido
8	Manivela de desplazamiento (con tornillo de bloqueo del carro y tornillo de ajuste preciso)
9	Bomba eléctrica (TESA-HITE) y batería
10	Interruptor de la bomba eléctrica (TESA-HITE)
11	Teclado de control
12	Pantalla
13	Revestimiento de protección



Descripción de los elementos principales que componen los modelos TESA-HITE y TESA-HITE MAGNA

2.2 Base del instrumento

La base del instrumento se ha tratado mediante un procedimiento de niquelado químico para conferirle una alta resistencia ante la corrosión. La cara inferior de la TESA-HITE presenta tres puntos de apoyo (patines) mecanizados con precisión que garantizan la estabilidad de la columna.

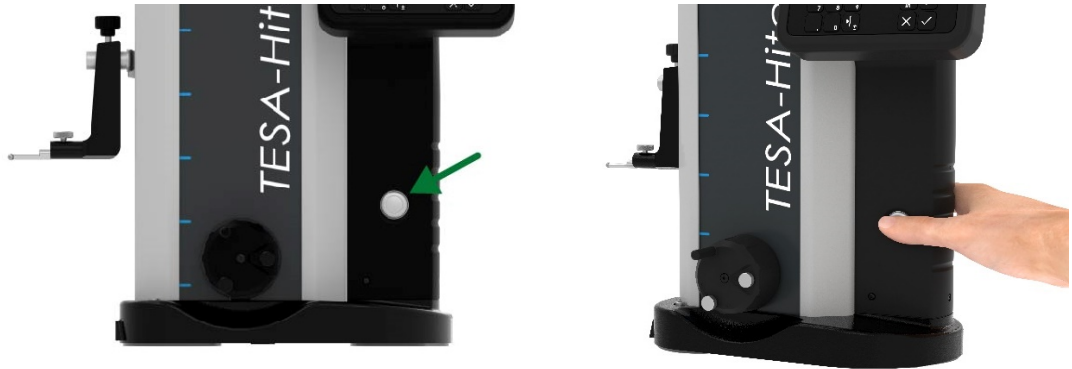


Las superficies marcadas en verde en la ilustración que se muestra acto seguido están especialmente diseñadas para poder apoyar el instrumento contra una regla paralela o para guiarlo a lo largo de la misma.

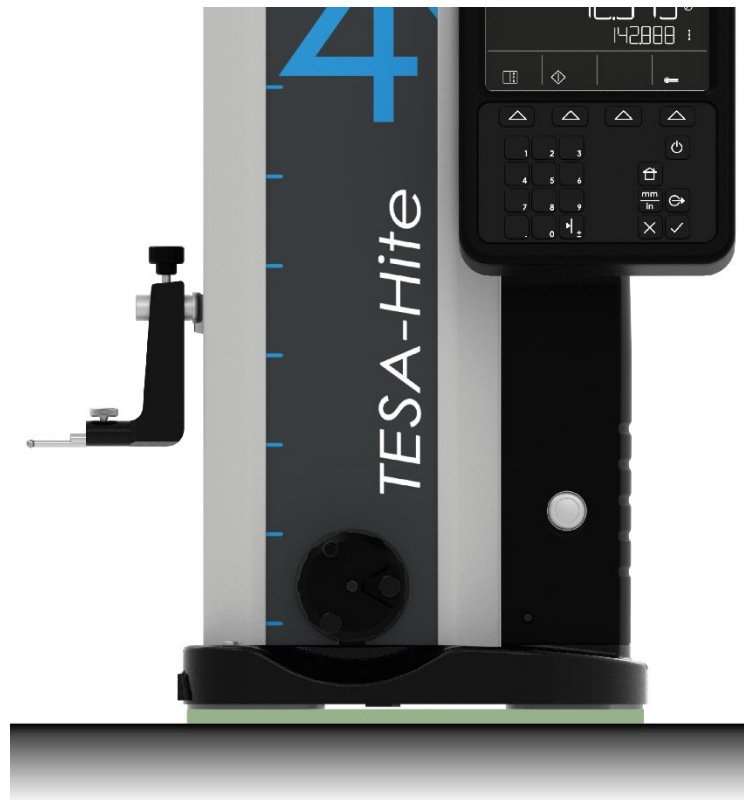


2.3 Colchón de aire

El colchón de aire tiene como objetivo facilitar el desplazamiento del instrumento sobre el mármol de control con la ayuda de una bomba eléctrica integrada. De esta manera, la columna se desplaza sin apenas esfuerzo y se elimina el desgaste provocado por la fricción.



La bomba se activa presionando un botón de mando (señalado con una flecha verde en la ilustración anterior), lo que a su vez provoca que se forme inmediatamente el colchón de aire (resaltado en verde en la ilustración que se muestra a continuación) de tan solo unas pocas micras de espesor, entre el instrumento y el mármol de control. Para mayor claridad, el grosor de la zona verde de la ilustración siguiente se ha exagerado a conciencia.



Dicho espesor se ajusta en función de la calidad de la superficie del mármol. El ajuste puede realizarse mediante el programa de control.

A la hora de medir piezas cuyas dimensiones y peso impidan cualquier tipo de movimiento de las mismas, se deberá desplazar la columna con la ayuda del colchón de aire.



La experiencia ha demostrado que el espesor del colchón de aire no debe ser mayor de lo que resulte estrictamente necesario. Cuando está activado, debe poder soportar el peso del instrumento al tiempo que mantiene ligeramente el contacto con el mármol.



La opción del cojín de aire no está disponible en los modelos TESA-HITE MAGNA; únicamente los modelos TESA-HITE permiten este tipo de desplazamiento.



No es necesario encender la columna para activar el colchón de aire.

2.4 Columna vertical

La columna vertical integrada en el instrumento es rígida y presenta una orientación perfectamente perpendicular con respecto a la base de hierro fundido, a la que está montada de forma fija.

La perpendicularidad de cada TESA-HITE se ajusta de fábrica de forma mecánica con la ayuda de un sistema patentado por TESA. De esta manera, los equipos también pueden utilizarse para comprobar la perpendicularidad de manera fiable y rápida.



El error máximo de perpendicularidad mecánica frontal se da exclusivamente en los modelos TESA-HITE.

La perpendicularidad de una superficie puede verificarse con la ayuda de un dispositivo complementario a la columna TESA-HITE, como puede ser un palpador 1D y un visualizador TWIN-T10 o similares.



No se puede medir un error de perpendicularidad con los modelos TESA-HITE MAGNA.

2.5 Manivela

La manivela situada por encima de la base es el elemento que permite el desplazamiento del contacto cuando se realiza una medición.



Está provista de dos tornillos con las funciones siguientes:

Icono	Descripción
	Bloqueo del carro de desplazamiento a la altura deseada.
	Desplazamiento del carro de una manera más precisa (lo que se conoce como "ajuste preciso").

Dicha manivela, junto con el sistema de accionamiento al que está vinculada, se ha diseñado especialmente para que el usuario perciba de forma óptima las diferentes presiones que se ejercen sobre el contacto y, en último término, cuándo se ha realizado la medición.

2.6 Fuente de alimentación

El suministro eléctrico del instrumento puede garantizarse por dos vías diferentes.

- Mediante un cable y una conexión a la red eléctrica.
- Mediante un acumulador recargable.

De utilizarse un acumulador, se facilita enormemente el trabajo sobre el mármol de control, en la medida en que ningún cable de alimentación u otro elemento dificultan los movimientos del operador con la columna de medida.



De la misma manera, el acumulador garantiza el suministro eléctrico del panel conectado al instrumento de base.



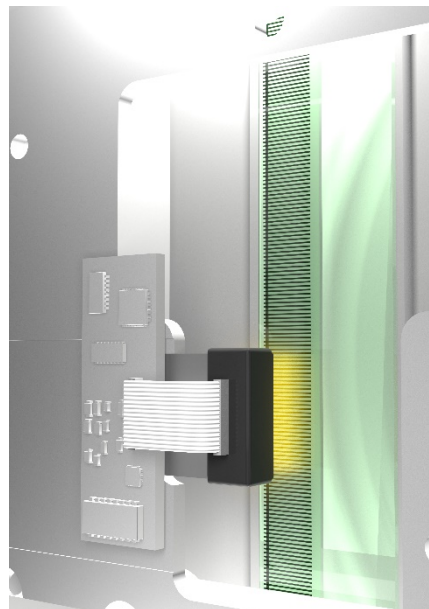
Es fundamental utilizar siempre el cable y la fuente de alimentación que se suministran con la columna de medida. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar un fallo del aparato o incluso un daño irreversible en el mismo.

Si tiene preguntas al respecto, no dude en ponerse en contacto con su distribuidor local.

2.7 Sistema de medida

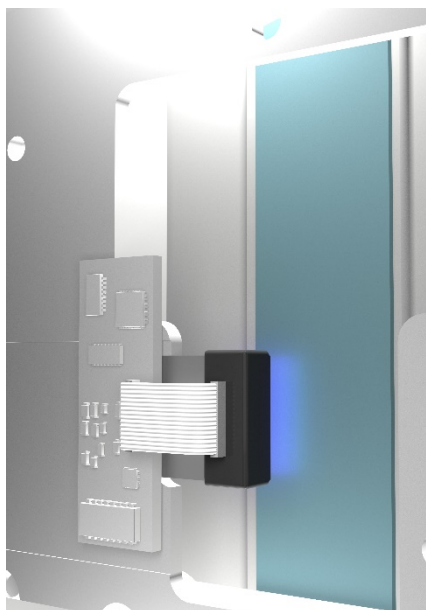
Los modelos TESA-HITE están dotados de un sistema de medición optoelectrónico patentado por TESA que registra de forma digital la magnitud que se va a medir, denominada también "mesurando". La regla de vidrio, provista de divisiones incrementales y de una marca de referencia, sirve como medida materializada. Un sensor es el encargado de escanear la regla sin necesidad de contacto siguiendo un procedimiento de reflexión. A continuación, la señal de medición se transmite al panel de control.

opto μ system



Por su parte, los modelos TESA-HITE MAGNA están provistos de un sistema de medición magnético igualmente patentado y denominado "magna μ system". En este caso, se utiliza una regla con divisiones incrementales magnéticas.

magna μ system



Desde el punto de inicio A, el sistema de recogida de valores puede desplazarse de arriba abajo hasta alcanzar los respectivos puntos de activación. Una vez que se ha llegado a uno de estos puntos, se inicia la captura de los datos, es decir que el sensor determina la posición de la cabeza de medida con respecto a la regla. A continuación, se envía la información correspondiente al panel de control.



Para el garantizar el buen funcionamiento de la columna vertical (modelos TESA-HITE), es importante que tanto la regla como el sensor estén libres de partículas sólidas o líquidas que pudiesen dificultar una lectura correcta de la regla.

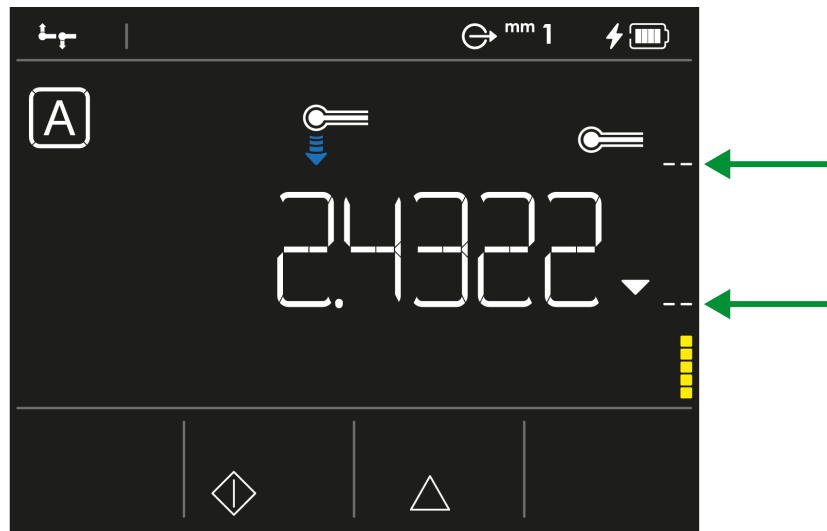
El campo C, simétrico con respecto a la posición de cada uno de los puntos de activación, está reservado a la búsqueda del punto de inversión cuando se lleva a cabo un palpado de superficies cilíndricas circulares.

El sistema de obtención de valores de medición puede desplazarse desde la posición inicial A hasta los topes provistos de resortes a lo largo de la trayectoria D. Ahora bien, si se ejerce demasiada presión, se invalidará la determinación del punto.

La fuerza de palpado (y, por lo tanto, la posición del contacto de medida sobre el carro) se muestra mediante una barra de color que aparece a la derecha de la pantalla. Dicha barra recibe también el nombre de "extensímetro". Siempre que el contacto toque la pieza que se va a medir, se activará esta barra y cambiará de color en función de la presión que se ejerza.



Cuando el contacto toque la pieza, la barra de presión que figura a la derecha mostrará dos marcas horizontales.



Cuando se realiza una medición hacia abajo con el contacto de medida, la marca inferior corresponde a la presión mínima necesaria para que se registre un palpado simple. Si la presión resulta insuficiente, la barra será amarilla. Una vez pasada la marca horizontal, se mostrará de color verde o incluso rojo si se está ejerciendo demasiada presión (por encima de la marca superior).

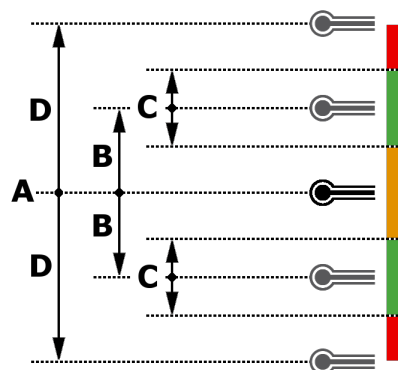


Por el contrario, en una medición hacia arriba, la marca superior es la que corresponde a la presión mínima necesaria.



Las dos líneas horizontales indican los límites de la zona de medida representada con la letra C en la tabla que se muestra a continuación.

Posición	Descripción
A	Posición de partida
B	Trayectoria hasta al punto de activación superior o inferior para la determinación del valor
C	Rango parcial para la búsqueda del punto de inversión
D	Trayectoria en una dirección desde la posición de partida hasta el tope con resorte.



2.8 Panel de control

El diseño del panel de control responde a la voluntad de que resulte lo más ergonómico e intuitivo posible. El teclado está dividido en tres 3 zonas diferenciadas. El panel tiene un grado de protección IP65.



Para más información al respecto, véase el capítulo en el que se ofrece una descripción del panel de control.

2.9 Interfaz y valores mostrados

El diseño ergonómico del programa ha sido concebido para evitar cualquier equívoco en la interpretación de los datos. Los valores que se muestran siempre corresponden únicamente a una medida o a un cálculo y nunca a la posición que presente en el momento el contacto de palpado.



Para evitar errores de lectura de los valores de medición que aparezcan en la pantalla, solo se mostrarán los resultados medidos o calculados. Por lo tanto, salvo en el modo de medida STP, la columna no mostrará el valor actual correspondiente a la posición del contacto de palpado.

2.10 Conector

El panel de control está provisto de un conector TLC (TESA Link Connector) con grado de protección IP67 que permite gestionar los datos y enviarlos a un dispositivo periférico externo por cable o de forma inalámbrica.



3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Serie	TESA-HITE MAGNA		TESA-HITE	
	00730082	00730083	00730084	00730085
Referencia	00730082	00730083	00730084	00730085
Desplazamiento	Manual	Manual	Manual	Manual
Modelo	400	700	400	700
Error máximo admisible [μm] L en mm	≤8	≤8	2,5+4L/1000	2,5+4L/1000
Repetibilidad [μm] • Plano (2δ) • Arco (2δ)	3 5	3 5	2 3	2 3
Perpendicularidad* [μm] Frontal mecánica	-	-	9	13
Autonomía [h]	60	60	60	60
Colchón de aire	No	No	Sí	Sí
Fuerza de palpado [N]	1,5 ± 0,5	1,5 ± 0,5	1,5 ± 0,5	1,5 ± 0,5
Grado de protección • Panel • Sistema de lectura • Sistema TLC	IP65 IP55 IP67	IP65 IP55 IP67	IP65 - IP67	IP65 - IP67
Pantalla [mm]	Color 92 x 121	Color 92 x 121	Color 92 x 121	Color 92 x 121
Panel [mm]	155 x 210 x 43	155 x 210 x 43	155 x 210 x 43	155 x 210 x 43
Tamaño del dígito principal [mm]	21 x 10	21 x 10	21 x 10	21 x 10
Resolución [mm]	0,001 / 0,005 0,01	0,001 0,005 0,01	0,0001 0,001 0,01	0,0001 0,001 0,01
Dimensiones del instrumento Al. x An. x Pr. [mm]	810 x 220 x 265	1110 x 220 x 265	810 x 220 x 265	1110 x 220 x 265
Dimensiones del embalaje Al. x An. x Pr. [mm]	481 x 450 x 930	481 x 450 x 1230	481 x 450 x 930	481 x 450 x 1230
Peso [kg] • Neto • Incluyendo el embalaje	15 25	18 28,5	24 35,5	30 41
Condiciones de las especificaciones • Temperatura [°C] • Humedad relativa • Accesorios	20 °C ± 5 °C <80 % estándar	20 °C ± 5 °C <80 % estándar	20 °C ± 1 °C <80 %, sin condensación estándar	20 °C ± 1 °C <80 %, sin condensación estándar
Condiciones límite de funcionamiento • Temperatura [°C] • Humedad relativa	de 10 °C a 40 °C 100 %, sin condensación	de 10 °C a 40 °C 100 %, sin condensación	de 10 °C a 40 °C <80 %, sin condensación	de 10 °C a 40 °C <80 %, sin condensación
Condiciones límite de almacenamiento • Temperatura [°C] • Humedad relativa	de -10 °C a 60 °C <80 %	de -10 °C a 60 °C <80 %	de -10 °C a 60 °C <80 %	de -10 °C a 60 °C <80 %

4 CONTENIDO DEL SUMINISTRO

4.1 Componentes del sistema

Todas las posibles configuraciones contienen los elementos siguientes:

Cantidad	Descripción
1	Columna vertical
1	Panel de control
1	Portacontactos estándar
1	Contacto de metal duro, Ø 5 mm
1	Patrón de referencia
1	Fuente y cables de alimentación
1	Certificado de calibración SCS
1	Declaración de conformidad
1	Manual de inicio rápido impreso
1	Manual de instrucciones en la memoria USB
1	Caja de transporte (palé, caja de cartón, complementos de soporte)

4.2 Embalaje

Los elementos que conforman el embalaje de la columna de medida son muy importantes y deben conservarse, puesto que el embalaje de origen debe utilizarse imperativamente siempre que se transporte el instrumento con el fin de evitar cualquier daño desafortunado que pudiera causar fallos en el aparato o imposibilitar totalmente su uso.



4.3 Certificado de calibración

Con cada instrumento de los modelos TESA-HITE MAGNA y TESA-HITE se entrega un certificado de calibración individual. El número del certificado coincide con el número de fabricación concreto del instrumento, tal y como figura en su placa descriptiva. En caso de que los dos números no coincidan, póngase en contacto con su distribuidor local.

Los resultados de medición documentados en el certificado de calibración se refieren al estado del instrumento en el momento de pasar el control final en los talleres de TESA. Los resultados obtenidos y las especificaciones técnicas descritas dependen de factores

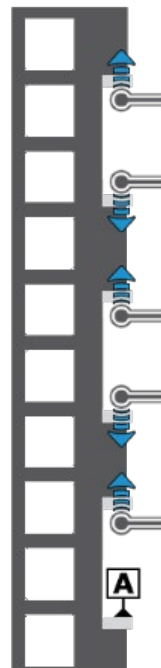
ambientales. Si el instrumento no se utiliza en condiciones óptimas, es muy probable que su rendimiento se resienta.

Condiciones de referencia durante la calibración

Condiciones ambientales del laboratorio de medición	Temperatura: $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ Humedad: $\leq 65 \%$
Planitud de referencia	Mármol de control de roca dura, clase de precisión 00 de conformidad con la norma DIN 876 parte 1 Planitud total garantizada de $1 \mu\text{m}$.
Equipo de inspección para determinar la incertidumbre de medición de longitudes	Bloque patrón graduado cuyas caras de medida presentan una distancia nominal de 20 mm. La línea de medida del bloque graduado presenta una orientación perpendicular con respecto al plano de referencia del mármol.
Instrumento	Equipado con un contacto estándar con bola de medida de metal duro, $\varnothing 5 \text{ mm}$, y con un portacontactos estándar.
Patrón de referencia	Forma parte del instrumento en sí y, por lo tanto, está provisto del mismo número de fabricación que el que figura en la placa descriptiva.

Realización de las mediciones

- La cara de medida del bloque patrón graduado que se encuentra aproximadamente a la misma altura que el plano de referencia del mármol de control sirve como punto de referencia para las mediciones.
- El punto de referencia se determina una vez (mediante un palpado hacia abajo) y sigue siendo válido para las tres series de mediciones posteriores.
- En cada una de las series, las mediciones de los bloques patrón graduados se realizan a distancias nominales regulares de 20 mm (a este respecto, véase el certificado de calibración).
- Las mediciones se realizan con inversión del sentido de palpado, es decir que las caras de medida del bloque patrón graduado se palpan hacia arriba y hacia abajo alternativamente hasta que se alcanza el límite del campo de medida del instrumento.

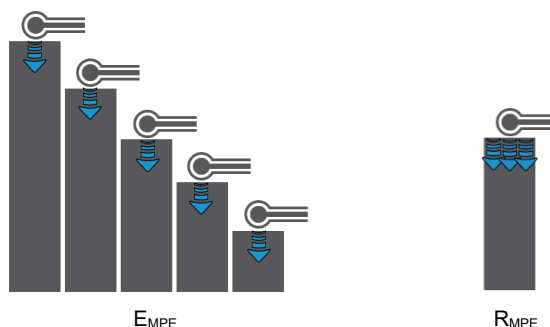


Ejemplo de bloques patrón graduados en los que se realizan mediciones de B_{MPE}

Interpretación de los resultados

La interpretación de los resultados conforme a la norma ISO 13225 a la que se atiene la columna exige que previamente se definan los parámetros siguientes.

- B** Error de indicación del medidor vertical para superficies medidas en direcciones opuestas.
- B_{MPE}** Tolerancia superior del parámetro B.
- E** Error de indicación del medidor vertical para superficies medidas hacia abajo.
- E_{MPE}** Tolerancia superior del parámetro E.
- R** Error de repetibilidad (2σ).
- R_{MPE}** Tolerancia superior del parámetro R.

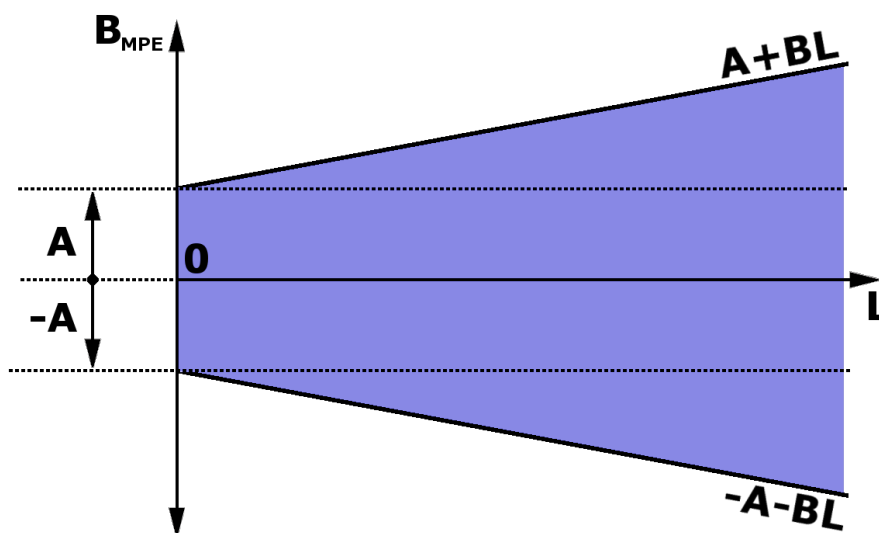


El error máximo de medición admisible se indica de la siguiente manera (A, B, C y D son constantes; L corresponde a la longitud medida en metros).

$$B_{MPE} = A + B \times L$$

$$E_{MPE} = C + D \times L$$

A partir del punto de referencia cero, cuya posición de altura corresponde aproximadamente al plano de referencia del mármol de control, ninguna de las desviaciones aisladas transmitidas supera los límites admisibles. Por lo tanto, todos los resultados de medición se encuentran en la zona lila.



La representación del esquema E_{MPE} es idéntica a la que se muestra más arriba. La única diferencia radica en que los parámetros A y B se sustituyen por C y D. De la misma manera, cabe la posibilidad de que las especificaciones técnicas de determinados productos indiquen que $A = C$ y $B = D$.



Las columnas TESA-HITE MAGNA y TESA-HITE son instrumentos llamados "de cero fijo". Esto significa que para que los resultados de medición se correspondan con las especificaciones indicadas por el error máximo admisible, la referencia utilizada en una secuencia de medida debe determinarse al nivel de la superficie de granito que se emplea por lo general en la mayoría de situaciones de aplicación del instrumento.

5 INSTALACIÓN, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO

5.1 Ubicación	El instrumento debe instalarse en un lugar que satisfaga las condiciones generales necesarias, además de algunas condiciones específicas muy concretas relativas al ambiente, el suministro eléctrico y otros aspectos. Es muy importante poder identificar los factores importantes y preparar adecuadamente la zona de instalación y uso.
5.2 Lugar de uso	Para poder utilizar el instrumento correctamente, tome las siguientes precauciones: <ul style="list-style-type: none"> • Evite ubicar el instrumento cerca de una ventana, una puerta, un aparato de climatización o una fuente de calor. • Evite provocar cambios de temperatura recurrentes por exposición directa del instrumento al sol. • Evite instalar el instrumento cerca de máquinas o aparatos susceptibles de generar campos electromagnéticos importantes.
5.3 Iluminación	Utilice preferentemente una iluminación indirecta o fluorescente. Evite la exposición directa al sol o a cualquier otra fuente de luz intensa.
5.4 Superficie de medida	Elija una superficie de medida lo más libre de vibraciones posible, pues estas pueden dar lugar a errores de medición o de lectura a pesar de la estabilidad de los componentes mecánicos o electrónicos. Asegúrese de que la superficie elegida puede sostener el peso de la máquina y de la pieza que se tiene que medir. Idealmente, la superficie no debería presentar fisuras ni juntas. Se recomienda contar con una superficie de medida lo suficientemente grande como para poder desplazar de forma fluida y cómoda el instrumento alrededor de la pieza que se debe medir, si es que esta no se puede desplazar de forma manual.
5.5 Higiene	Asegúrese de que la superficie de medida está limpia, es decir, de que no tiene partículas de polvo, condensación o virutas metálicas. Los puntos de apoyo y las reglas deben estar en perfecto estado de limpieza y sin partículas aceitosas.
5.6 Vibraciones	El suelo de las empresas está sujeto de manera constante a vibraciones debidas a diferentes causas: máquinas CNC, prensas, vehículos de transporte o cualquier otra fuente de vibraciones. Estas vibraciones pueden afectar directamente al rendimiento y los resultados del instrumento.
5.7 Fuente de alimentación	<p>Estabilidad Cuando el instrumento esté conectado a la corriente eléctrica por medio del cable, asegúrese de que el suministro eléctrico sea lo más estable posible para que el sistema no sufra ningún daño. Si la red eléctrica a la que el instrumento está conectado no presenta una garantía clara de estabilidad suficiente, se aconseja encarecidamente utilizar un aparato suplementario que permita evitar cualquier tipo de daño. Podrá encontrar este tipo de aparatos en su establecimiento especializado más cercano.</p> <p>Cable de alimentación No utilice un cable de alimentación distinto al que se entrega con el instrumento.</p> <p>Transformador No utilice un transformador distinto al que se entrega con el instrumento.</p> <p>Voltaje No utilice el instrumento con otras tensiones eléctricas distintas a las indicadas en las especificaciones del instrumento.</p>
5.8 Uso final	Este instrumento debe utilizarse exclusivamente para tomar medidas.
5.9 Almacenamiento	Es importante respetar los límites de temperatura de almacenamiento indicados en las especificaciones del instrumento.

5.10 Limpieza

Para limpiar el instrumento, utilice exclusivamente un paño seco que no deje pelusas. No aplique ningún disolvente agresivo.

5.11 Apertura de los elementos

No intente nunca abrir el panel de control ni la columna de medida. El acceso a los mismos está estrictamente reservado al personal cualificado y autorizado.



La apertura de uno de estos elementos por parte de una persona no autorizada implica automáticamente el fin del periodo de garantía.

5.12 Reciclaje

No deseche este producto junto los residuos urbanos.



Se ha concebido de tal manera que sus piezas puedan reciclarse y reutilizarse de forma adecuada. El símbolo que representa un contenedor tachado indica que el producto (por tratarse de un aparato eléctrico, electrónico y/o que contiene baterías de mercurio) no puede desecharse junto con los residuos urbanos ordinarios. Le rogamos que consulte la normativa local relativa a la gestión de residuos de aparatos electrónicos.

6 PUESTA EN MARCHA

6.1 Embalaje

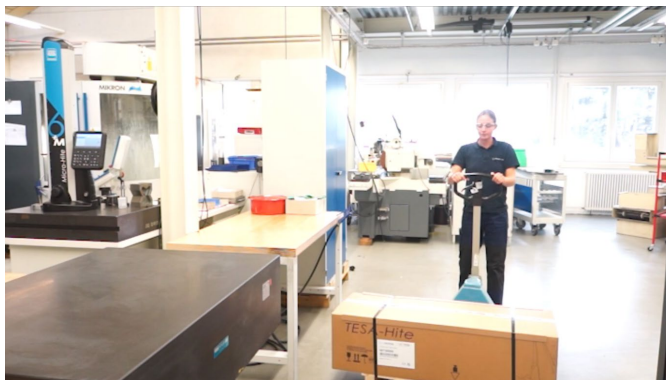
Todos los instrumentos TESA-HITE MAGNA y TESA-HITE se entregan de fábrica en un embalaje concebido para protegerlos de los golpes y de la corrosión.



No transporte la columna sin servirse de dicho embalaje. TESA no recomienda el uso de otros medios de embalaje y no responderá a una demanda en caso de litigio de utilizarse un embalaje diferente.

6.2 Desembalado e instalación

1. Ubique el palé lo más cerca posible del lugar de instalación de la columna.



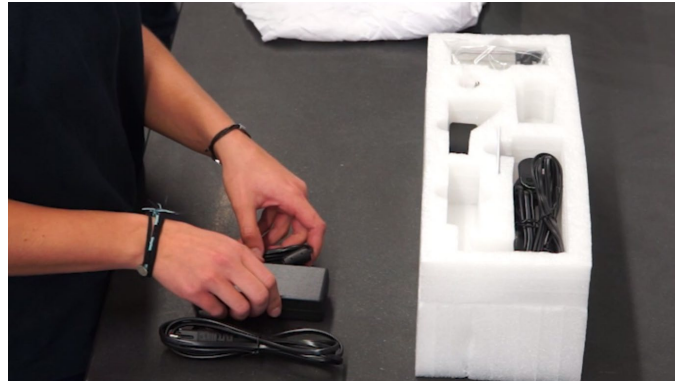
2. Abra la caja de cartón con cuidado con la ayuda de un cúter.



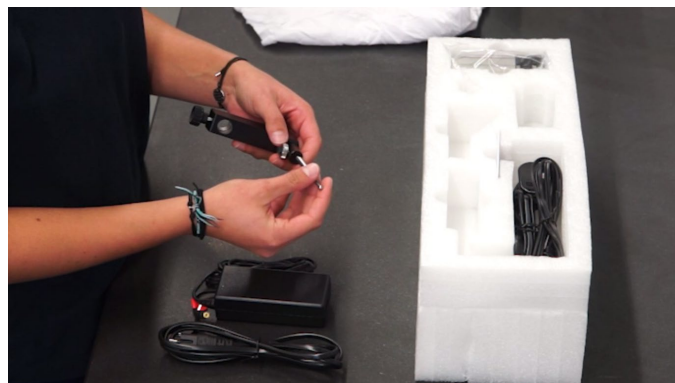
3. Saque del palé el bloque de espuma en el que se guardan los accesorios y colóquelo sobre el mármol de control.



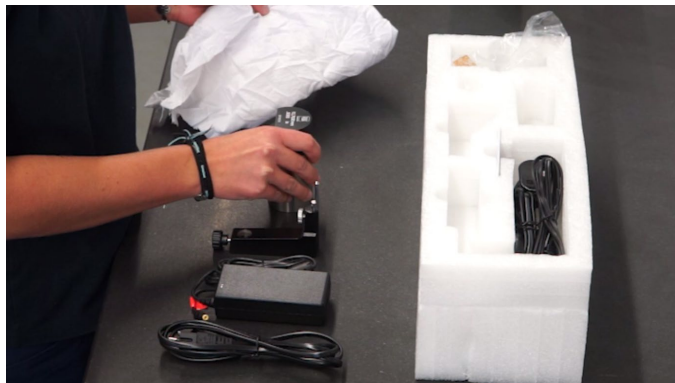
4. Saque la alimentación y los cables de la caja.



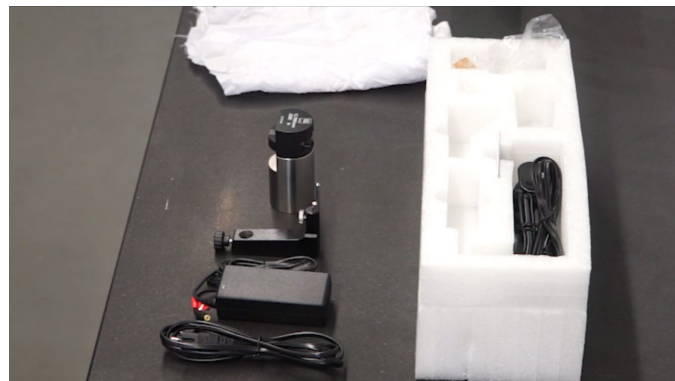
5. Saque el portacontactos y el contacto. Monte el contacto sobre su soporte. No olvide fijar el contacto con ayuda del tornillo.



6. Saque el patrón de referencia de la caja y del plástico que lo recubre. Pase un trapo por la base antes de colocarlo sobre el mármol.



7. Los accesorios ya están listos para utilizarse.



8. Retire de la caja el segundo bloque de espuma protectora (superior).



9. Con la ayuda de otra persona, saque la columna de la caja con precaución.



Está expresamente recomendado no intentar realizar este paso solo. Se requiere al menos dos personas para evitar cualquier perjuicio eventual en el aparato por un posible choque o una manipulación incorrecta. Dado el peso del aparato, intentar levantarlo solo tampoco es aconsejable para la salud de la espalda.



10. Coloque la columna con cuidado sobre la superficie de medida manteniéndola en horizontal.



11. Retire con cuidado el plástico que protege la base de la columna.



12. Asegúrese de que tiene acceso a todos los patines.



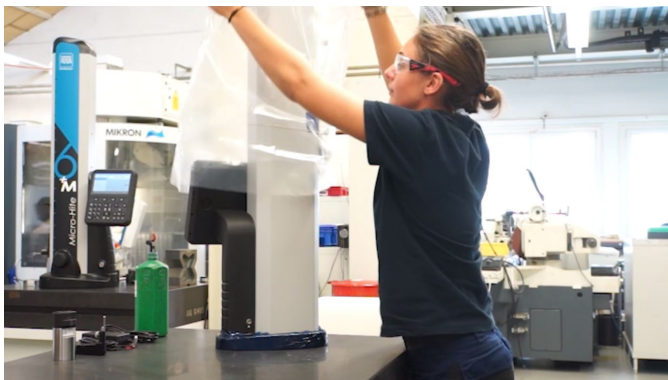
13. Desengrase con cuidado la base del instrumento. Para ello, utilice un disolvente que no contenga ningún agente agresivo.



14. Instale el instrumento en vertical sobre el mármol de control limpio (o cualquier otro soporte).



15. Retire el plástico protector.



16. Retire con cuidado la cinta adhesiva azul que protege la parte superior.



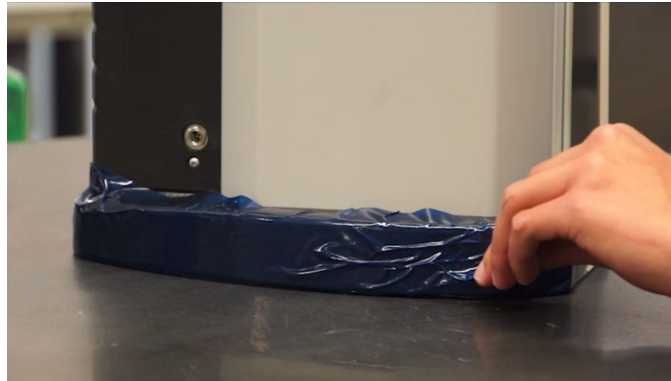
17. Retire la bolsita de gel de sílice.



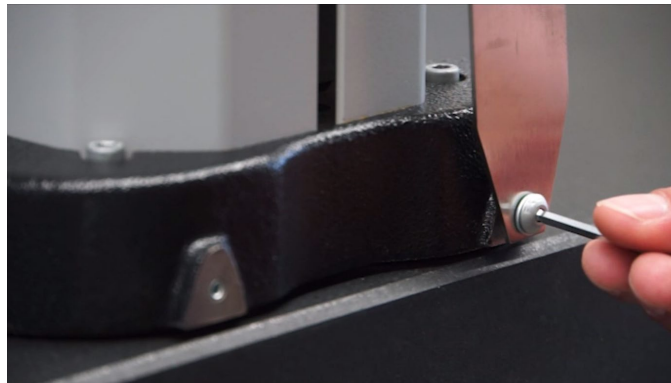
18. Retire con cuidado la cinta adhesiva azul que se encuentra en la parte central de la columna vertical.



19. Retire con cuidado la cinta adhesiva azul que protege la base.



20. Desatornille el tornillo de fijación del soporte de apoyo.



21. Desmonte el soporte de apoyo deslizándolo suavemente por la espuma que envuelve el eje de fijación del portacontactos.



22. Retire la espuma que envuelve el eje de fijación del portacontactos.



23. Introduzca el tornillo prisionero en el orificio en el que se había fijado el soporte de apoyo.



24. Desatornille el tornillo de bloqueo del carro, situado sobre el tornillo de desplazamiento, de manera que pueda mover el carro a lo largo del instrumento.



25. Sitúe el eje de fijación del portacontactos a una altura que le resulte cómoda para proceder a fijar los accesorios. A continuación, vuelva a bloquear el carro.



26. Fije el portacontactos y el contacto sobre el eje apretando el tornillo situado en la parte superior del portacontactos.



27. Conecte la columna a una fuente de alimentación con ayuda del cable de alimentación para su uso directo o posterior (una vez que la batería se haya cargado).



7 PANEL DE CONTROL

7.1 Descripción general

El panel de control de su columna vertical ha sido diseñado para facilitarle una navegación óptima por el programa y un uso intuitivo.

El teclado está dividido en tres zonas con teclas claramente diferenciadas por sus funciones.






Número	Descripción
1	Zona de medición + teclado numérico <ul style="list-style-type: none"> • Para guardar la posición activa de un contacto de medida (por ejemplo, en una medida con un palpador cónico) • Para introducir un valor numérico
2	Área de navegación <ul style="list-style-type: none"> • Para encender y apagar el instrumento • Para validar o anular acciones • Para volver al menú principal • Para modificar la unidad activa
3	Validación de las opciones o acciones contextuales












7.2 Zona de medición

Las acciones que definen las teclas de esta zona se dividen en dos categorías diferenciadas:







- Teclado numérico
- Función de medida

El teclado numérico puede utilizarse en cualquier momento siempre que el usuario deba introducir un valor de forma manual.

Definición de las teclas	
	Introducir el valor 1
	Introducir el valor 2
	Introducir el valor 3


	Introducir el valor 4
	Introducir el valor 5
	Introducir el valor 6
	Introducir el valor 7
	Introducir el valor 8
	Introducir el valor 9
	Introducir un punto
	Introducir el valor 0
	 Guardar la posición del contacto de medida  Cambiar el signo del valor activo

7.3 Área de navegación

Definición de las teclas	
	Encendido y apagado del instrumento
	Volver al menú principal
	Cambio de la unidad activa
	Envío del valor principal mostrado a un dispositivo periférico conectado mediante el puerto TLC
	Salir o cancelar
	Validar

7.4 Acciones contextuales

En determinados momentos, durante el uso del programa, se activarán acciones adicionales en la barra que se encuentra en la parte inferior de la pantalla del panel.

Estas opciones pueden seleccionarse pulsando la tecla  que corresponda a la acción deseada.



Ubicación de las acciones adicionales opcionales que se mostrarán en función de la pantalla activa



Al final de este documento encontrará un capítulo que resume todas las acciones contextuales.

8 INTERFAZ DE MEDIDA

8.1 Barra de estado

La barra situada en la parte superior de la pantalla permite consultar en cualquier momento el estado del sistema.



En esta barra aparece la información siguiente:

Definición de los iconos	
	Nivel de carga de la batería
	La batería se está cargando (o bien se encuentra prácticamente vacía, cuando el icono rojo parpadea)
	Tema de la interfaz
	Unidad
	Gestión del envío de datos
 	Título del modo o menú

De igual modo, esta barra se utiliza para mostrar las opciones del sistema. Para obtener más información al respecto, consulte el capítulo correspondiente.

8.2 Zona principal

La zona principal es el lugar en el que se calcularán y se mostrarán todos los valores y los resultados de las mediciones.

Asimismo, es la zona en la que se mostrará la información de ayuda sobre las diversas etapas que conforman un determinado proceso, con el fin de asistir al usuario en la medición.



Número	Descripción
1	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del valor principal de medición. • Característica del valor que se muestra en la línea principal.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del valor de medición secundario. • Característica del valor que se muestra en la línea secundaria.
3	Visualización de los iconos de ayuda para la medición.

8.3 Fuerza de medida

La zona correspondiente a la fuerza de medida se encuentra en la parte derecha de la pantalla.



En el momento de determinar un punto, aparece una barra que asciende y desciende. En función de su evolución, los cuadrados que se muestran cambiarán de color para representar la fuerza que se está ejerciendo sobre el contacto y, por lo tanto, sobre el carro de medida:

Color	Descripción
	La presión ejercida sobre el contacto es óptima, por lo que la medición es correcta.
	La presión ejercida sobre el contacto no es suficiente para activar la medición.
	La presión ejercida sobre el contacto es demasiado alta. La medición daría un resultado erróneo y, por lo tanto, no es posible realizarla.





8.4 Barra de acciones contextuales



En esta barra se muestran una serie de acciones en función del contexto de la interfaz.


8.5 Historial de medidas

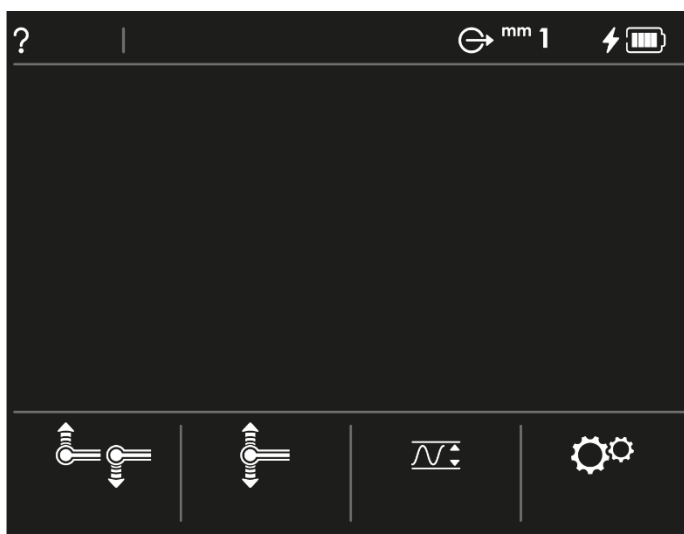
Se puede guardar en la memoria un máximo de tres mediciones, sin contar la que se muestra en el momento.

 En el modo ST2, puede suceder que una medición presente dos características:  /  y 

9 OPCIONES DEL SISTEMA

9.1 Acceso


Se puede acceder en cualquier momento a las opciones del sistema desde el menú principal pulsando la tecla .



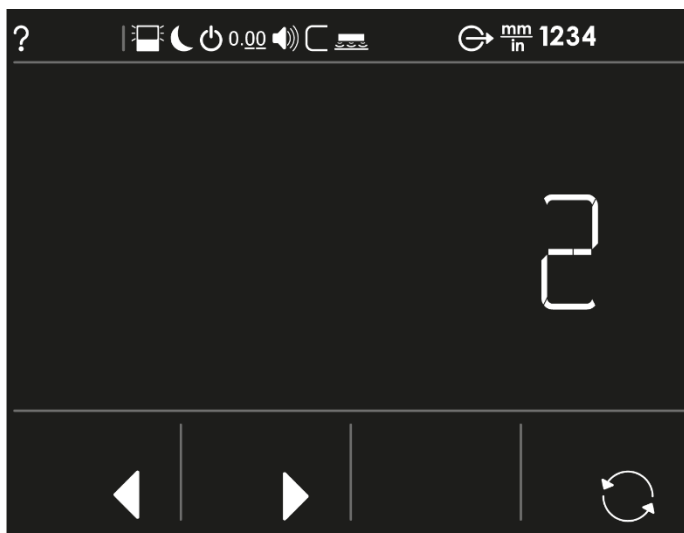
Menú principal del programa


















Es posible volver al menú principal desde cualquier página del programa.


Para ello, solo hay que pulsar la tecla .

9.2 Parámetros del sistema





Definición de las opciones	
	Definición de la retroiluminación de la pantalla (1 a 10).
	<p>Período de tiempo definido tras el cual el sistema se apagará completamente si no ha estado en uso durante dicho periodo. Este período se da en minutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la columna está enchufada a la red eléctrica, esta opción se descartará y la columna no se apagará nunca. • En cambio, si la columna no se encuentra enchufada a la red eléctrica, esta opción debe configurarse a 0 para evitar que la columna se apague automáticamente.

	<p>Periodo de tiempo definido tras el cual el sistema pasará el modo standby si no ha estado en uso durante dicho periodo. Este período se da en minutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la columna está enchufada a la red eléctrica, esta opción se descartará y la columna no se pondrá nunca en modo standby. • En cambio, si la columna no se encuentra enchufada a la red eléctrica, esta opción debe configurarse a 0 para evitar que la columna se ponga en modo standby automáticamente.
	<p>Definición de la resolución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema métrico TESA-HITE MAGNA: 0,001, 0,005, 0,01 mm TESA-HITE: 0,0001, 0,001, 0,01 mm • Sistema imperial TESA-HITE MAGNA: 0,0001, 0,0002, 0,001 in TESA-HITE: 0,00001, 0,0001, 0,001 in
	<p>Ajustes del altavoz (de 0 a 10)</p>
	<p>Ajustes del tamaño del patrón de medición (este valor debe introducirse manualmente) en mm o in, en función de la unidad activa del instrumento.</p>
	<p>Ajustes del colchón de aire (de 0 a 10)</p>
	<p>Gestión de los datos enviados a través del puerto TLC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual El valor principal que se muestra solo se enviará cuando se haya pulsado la tecla  del teclado de control. • Automática El valor medido o calculado se enviará automáticamente al mismo tiempo que se muestra en la línea principal de la interfaz. <div style="background-color: #d4edda; padding: 5px; border: 1px solid #c3e6cb;">  Los valores que se muestran en la línea secundaria no se envían nunca a través del puerto TLC. </div>
	<p>Ajuste de la unidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • mm • pulgadas
	<p>Ajuste de los temas de la interfaz. Para obtener más información al respecto, consulte el capítulo correspondiente.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazar la selección de la opción hacia la izquierda • Validación de la modificación que se haya podido realizar en la opción anterior
	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazar la selección de la opción hacia la derecha • Validación de la modificación que se haya podido realizar en la opción anterior
	<p>Modificar el parámetro seleccionado para pasar por las opciones propuestas para este parámetro.</p>

Una vez que se han modificado los parámetros, basta con pulsar la tecla  del teclado de control para validar los cambios en la opción activa y volver a la página principal del programa.

9.3 Temas de la interfaz

Tal y como se ha descrito anteriormente, se puede configurar la columna vertical a través del menú de opciones del sistema , al que se accede desde la página principal del programa. Una de dichas opciones, llamada "Temas",  permite determinar cómo se visualizarán (o no) en la pantalla determinados símbolos de la interfaz antes o después de la medición, o bien durante la misma.



Iconos de ayuda a la medición

Tema 1

- Es el tema activo por defecto.
- Los iconos que se muestran más arriba parpadean cuando el programa está esperando una acción por parte del usuario.
- En el menú ST2, durante la medición por doble palpado, se utiliza la segunda línea de resultados para mostrarlos en caso necesario.
- El extensímetro en el lado derecho de la pantalla está activo y se muestra durante cualquier medición.

Tema 2

- Los iconos se muestran **pero no parpadean**.
- En el menú ST2, durante la medición por doble palpado, se utiliza la segunda línea de resultados para mostrarlos en caso necesario.
- El extensímetro en el lado derecho de la pantalla está activo y se muestra durante cualquier medición.

Tema 3

- Los iconos que se muestran más arriba parpadean cuando el programa está esperando una acción por parte del usuario.
- En el menú ST2, durante la medición por doble palpado, **no se visualiza la segunda línea de resultados**.
- El extensímetro en el lado derecho de la pantalla está activo y se muestra durante cualquier medición.

Tema 4

Con este tema, pretende ser una réplica muy cercana a la interfaz de la generación anterior de modelos TESA-HITE:

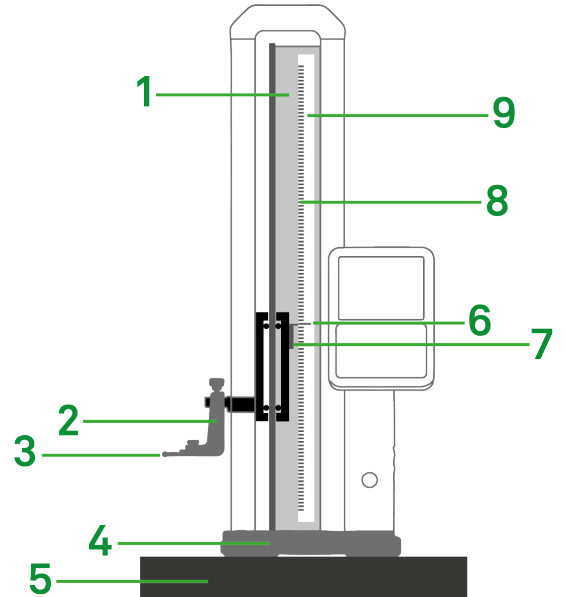
- El mismo icono cuando se enciende la columna.
- La misma visualización del extensímetro horizontal a la hora de medir un punto de inversión.
- El mismo ajuste de los iconos de ayuda y de estado del instrumento.
- ...

10 INICIO

10.1 Principio

El proceso de inicialización del instrumento supone el primer paso después del encendido del aparato.

Número	Descripción
1	Chasis de la columna
2	Portacontactos
3	Contacto
4	Base
5	Mármol de control
6	Referencia
7	Sensor
8	Incrementos
9	Regla

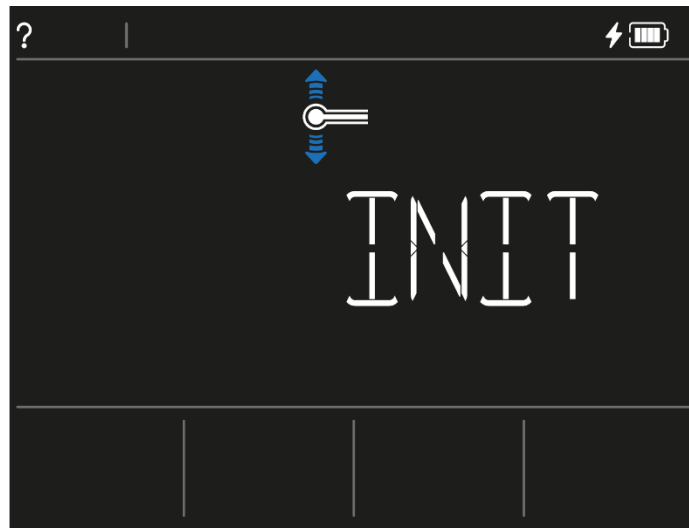


El portacontactos (2) está directamente conectado (mediante un eje de montaje) a un sistema de carro sobre el que se encuentra montado un sensor (7). Una vez encendido el aparato, este sensor lee en todo momento sin necesidad de contacto las divisiones incrementales (8) de la regla (9). Uno de estos incrementos se toma como referencia a partir de la cual la columna calculará siempre su posición. Esta marca se denomina referencia (6).

Así pues, el procedimiento de inicio consiste en pasar el sensor en frente de la referencia, que se sitúa a unos 15 cm de la base del instrumento.

10.2 Procedimiento

Una vez que se ha puesto en marcha la columna y se ha cargado el programa, se llega a la pantalla de inicio.





Con ayuda de la manivela, se debe desplazar el carro para buscar la referencia que se encuentra unos 15 cm por encima de la base del instrumento. El proceso finalizará cuando el sensor haya detectado la referencia en la regla.

11 DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE PALPADO

11.1 Patrón de referencia

Todas las columnas de medida de suministran junto con un patrón denominado "de referencia".

Patrón del modelo TESA-HITE MAGNA 6,35 mm / 0,25 in	Patrón del modelo TESA-HITE 12,5 mm / 0,5 in
	

Para que el usuario puede llevar a cabo todas sus mediciones sin necesidad de recurrir a operaciones de cálculo engorrosas, la constante del sistema de palpado se determina a partir del patrón de referencia cuyas dimensiones ya son conocidas.



Calibración mediante la ranura del patrón



Calibración mediante la espiga del patrón

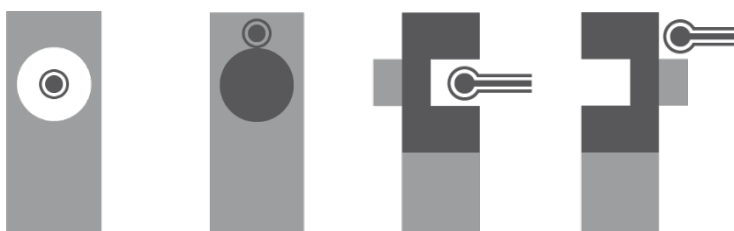
! A la hora de utilizar el patrón de referencia, se debe garantizar que esté lo más limpio posible, puesto que la medición de esta herramienta es la que definirá en gran medida la pertinencia de los resultados que se vayan a obtener más adelante.

! Es fundamental utilizar únicamente el patrón de referencia suministrado junto con la columna de medida. TESA no puede garantizar el correcto funcionamiento del instrumento si se utiliza con otro patrón de referencia que no sea el suministrado de fábrica.

! Tanto el control final como el certificado del instrumento se refieren a dicho patrón de referencia.

11.2 Principio

A la hora de medir elementos que necesiten palpados en dos direcciones, se debe tener en cuenta la constante de palpado.



Elementos que necesitan un doble palpado y mediciones en dos direcciones: orificio, eje, ranura, espiga

La constante de palpado es un factor de corrección permanente. La calcula el programa del panel al finalizar las mediciones realizadas sobre el patrón, y a continuación se registra y se tiene en cuenta de forma automática en las mediciones siguientes.


La constante de palpado tiene en cuenta y compensa los principales factores de influencia que se enumeran a continuación:

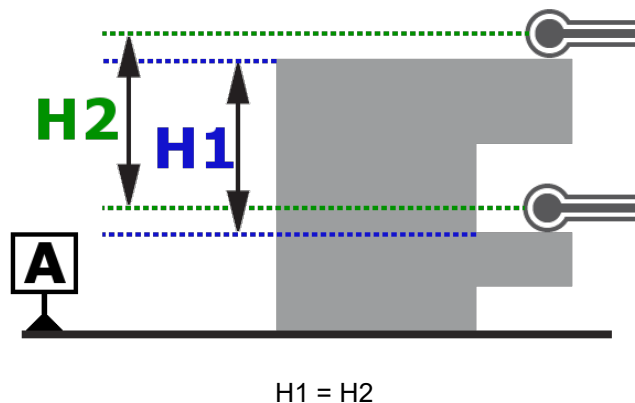
- Diámetro de la bola de medida o del disco del contacto utilizado
- Deformación elástica del contacto y su soporte por la acción de la fuerza del palpado
- Histéresis del sistema de medida




Cada vez que las condiciones de la medición cambian, la constante de palpado debe determinarse nuevamente. Las principales causas de modificación son las siguientes:

- Encendido del instrumento
- Cambio del contacto de palpado
- Modificación de la posición del contacto
- Cambio del modo de medida

En el caso de que la secuencia de medida no requiera el uso de la constante de palpado, todos los valores se compensarán a partir de un valor constante: el radio del contacto de medida. Se trata del modo ST1 .



Si, dentro de la misma secuencia de medida, se acepta el palpado en las dos direcciones, se debe principalmente a la compensación del radio de la bola de medida en la dirección de palpado. Se trata del modo ST2 .

Sin la compensación de la bola de medida, en el caso que se muestra a continuación el valor que se mostraría sería H2, mientras que el valor buscado es H1.

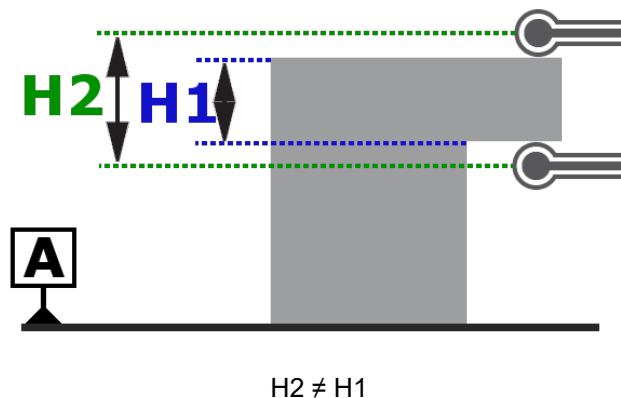
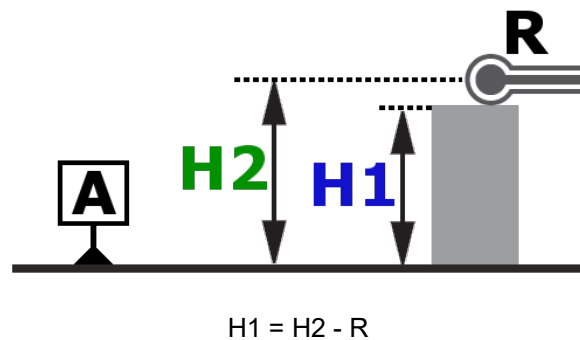


Imagen en la que se muestra la compensación de la bola de medida:

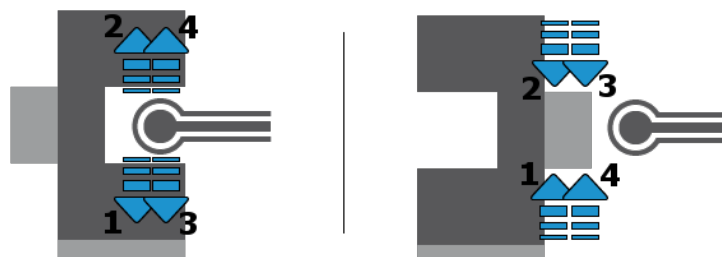


Para determinar el punto correcto, cada altura H1 se recalcula en función de H2 (que corresponde al centro de la bola de medida) y el radio R del contacto (definido en el momento de buscar la constante de palpado).

11.3 Procedimiento

Existen diversos tipos de procedimientos destinados a determinar la constante de palpado. La forma del patrón de referencia de TESA se ha concebido especialmente para reducir el tiempo necesario para esta operación y descartar los errores que podría suponer un desplazamiento del patrón en plena secuencia.

La calibración del contacto de medida (o la determinación de la constante de palpado) requiere un mínimo de dos palpados de cada uno de los puntos de medida.



La desviación entre los dos valores obtenidos en cada uno de los puntos no puede superar un determinado valor límite, que dependerá de la resolución escogida. De superarlo, se mostrará la diferencia y el usuario podrá elegir entre

aceptarla y salir del proceso pulsando o bien reiniciarlo para obtener una nueva medición con .


Si el usuario acepta el resultado, la resolución de visualización disminuirá automáticamente para que sea acorde con el resultado de la constante de palpado que se haya obtenido.

Desviación	Resolución de visualización
de 5 a 10 μm	0,01 mm
>10 μm	0,1 mm
de 0,0002 a 0,0005 in	0,0005 in
>0,0005 in	0,005 in

11.4 Pasos

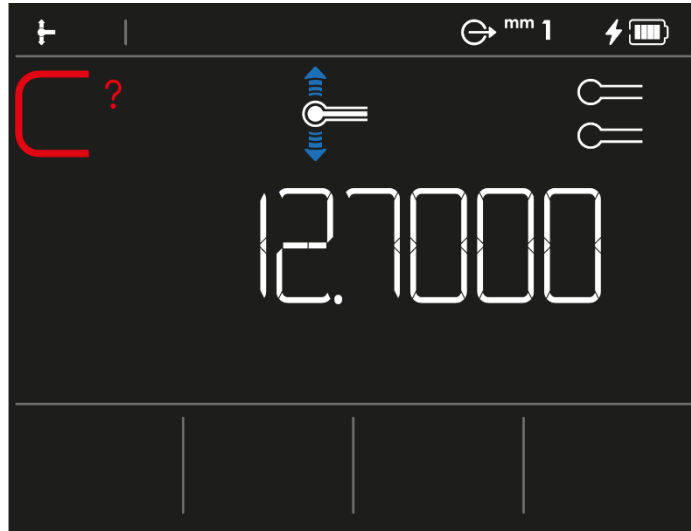
Existen diferentes métodos destinados a iniciar el proceso de calibración del contacto de palpado:

- Entrar por primera vez en el modo de medida ST2.

- Desde el modo ST2 o bien STP, forzar la recalibración del contacto de medida pulsando la tecla de acción contextual .



Una vez calibrado el contacto, es posible acceder a todos los modos de medida sin que el programa solicite de nuevo una calibración del mismo.





Pantalla inicial del proceso de calibración del contacto de medida.

Siempre que se inicie el procedimiento de determinación de la constante de palpado, aparecerá de forma automática la pantalla anterior. En ella, se observan claramente las dimensiones del patrón que se va a medir.



Si las dimensiones que se muestran no se corresponden con las medidas del patrón que está a punto de medir, el resultado de calibración del contacto será con toda seguridad erróneo.



Para obtener unos resultados correctos, se debe modificar el valor relativo al patrón desde las opciones del sistema  antes de proceder a calibrar de nuevo el contacto de medida .

Para calibrar el contacto, se deberán determinar los puntos de medida por medio de la manivela y desplazando el contacto de palpado de arriba abajo. Las mediciones pueden realizarse en una ranura o en una espiga sin necesidad de volver a introducir la información en el programa.

Si el proceso de calibración no se completa con éxito, aparecerá la pantalla de alerta que se muestra a continuación. Tal y como se ha explicado anteriormente, el valor que se consigna en la pantalla corresponde a la desviación máxima entre dos mediciones del patrón.



Definición de las teclas

	Reiniciar el proceso de calibración del contacto de medida.
	Ignorar la página de alerta y acceder al modo ST2. Se ajustará la resolución en función de la desviación mostrada en la pantalla.

12 MEDICIONES: PRINCIPIOS BÁSICOS

12.1 Información general

Antes de utilizar la columna de medida TESA-HITE MAGNA o TESA-HITE, conviene recordar que el modo en el que se miden los valores viene marcado principalmente por la situación concreta en la que se necesita una medición. De esta manera, según la aplicación concreta, se debe poder definir la naturaleza del procedimiento de manera que se obtengan unos resultados fiables de forma rápida.

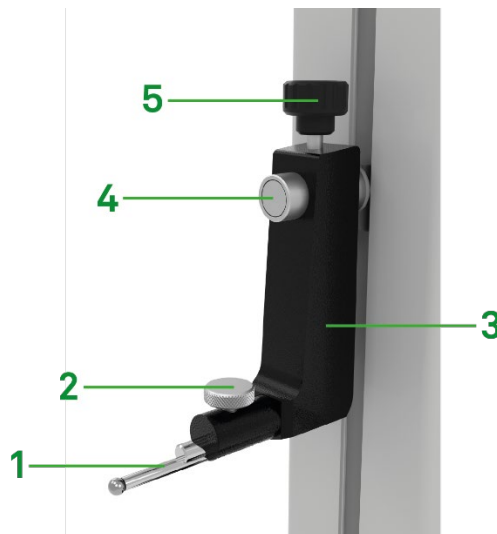
En términos generales, cabe plantearse las siguientes preguntas básicas:


- ¿El valor medido debe obtenerse mediante uno o dos palpados?
- ¿La medida requiere una inversión del sentido de palpado?
- ¿Se debe realizar la medición con una búsqueda del punto de inversión o sin ella?
- ¿Cuál es el accesorio más adecuado para obtener la medida deseada de los elementos geométricos?

Todas estas preguntas son el punto de partida para conseguir una medición sencilla con la que se eviten resultados metroológicos falsos.

12.2 Soporte del palpador

Es muy probable que, durante el uso de la columna vertical, el tipo de aplicación para la que se esté utilizando requiera que el usuario cambie alguno de los accesorios con el fin de garantizar una medición fiable y precisa. Siempre que desmonten o se vuelvan a montar el contacto o el soporte, se deberá tener sumo cuidado y seguir un procedimiento correcto. Un montaje incorrecto puede provocar errores graves en las mediciones.



 **Para asegurar la fiabilidad de los valores medidos, es necesario que se cumpla lo siguiente: el contacto de palpado (1) debe estar bien fijado al portacontactos (3) con la ayuda del tornillo de fijación (2). A su vez, el portacontactos (3) debe montarse también sobre un eje de fijación (4). Para ello, se deberá comprobar que el tornillo del portacontactos (5) esté correctamente apretado. Huelga señalar que esta norma se aplica a cualquier tipo de contacto y de soporte.**

12.3 Modos de medida

Una vez que se tiene constancia de qué pieza debe medirse y que se han definido correctamente los valores buscados, el usuario puede elegir entre diversos modos para medir las dimensiones deseadas:



ST1
Medida sin inversión del sentido de palpado



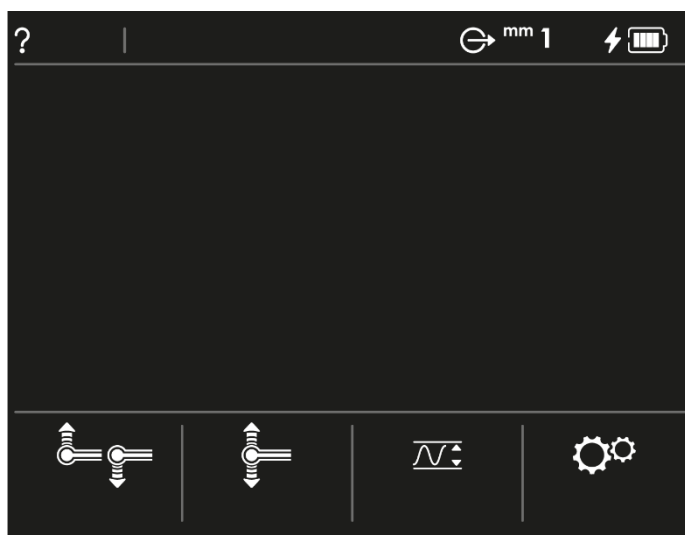
ST2
Medida con inversión del sentido de palpado



STP
 Determinación de los errores de paralelismo
 Visualización continua

12.4 La idea subyacente a los modos ST1 y ST2

Los dos modos principales integrados en las columnas de la gama se conocen como ST1 y ST2 . Son los que se utilizan con mayor frecuencia. Se pueden seleccionar directamente desde el menú principal del programa, al que se accede en cualquier momento y desde cualquier pantalla solo con pulsar la tecla .



Menú principal del programa

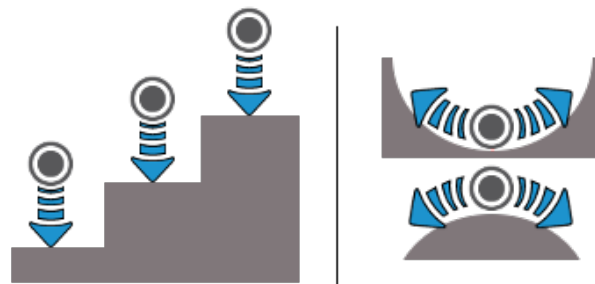
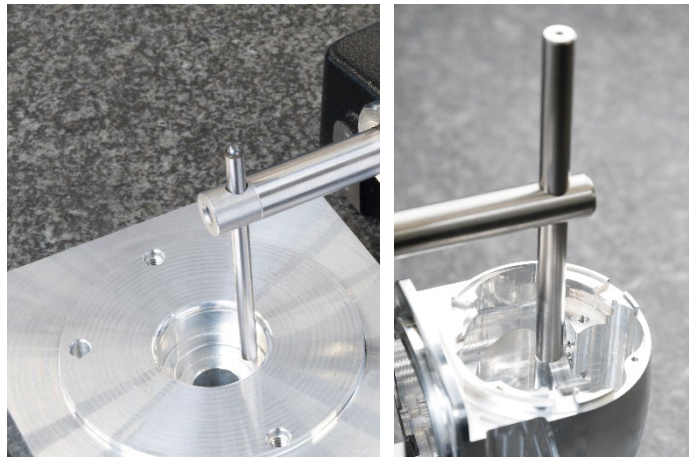
La principal diferencia entre estos dos modos de medida está estrechamente ligada a las características (altura, diámetro, etc.) que se quieren determinar en una misma secuencia de medida. La determinación de ciertas características no necesita inversión del sentido de palpado, mientras que otras dependen totalmente de ella.



Mod o	Descripción
ST1	<ul style="list-style-type: none"> • Mide longitudes en una sola dirección de palpado. • No se requiere un calibrado del contacto de medida.
ST2	<ul style="list-style-type: none"> • Mide longitudes en dos direcciones de palpado. • El calibrado del contacto de medida es obligatorio.

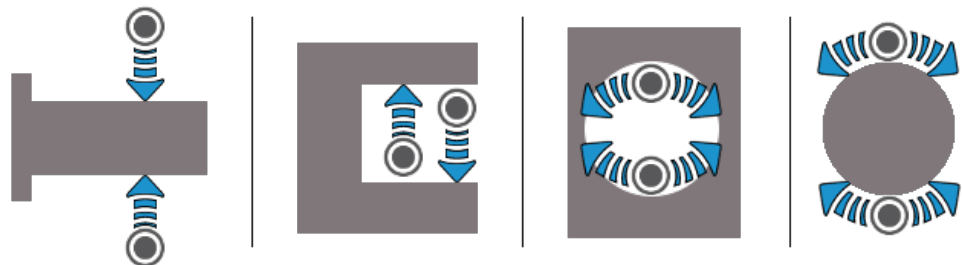
Estos dos modos se han diseñado con el fin de adaptarse de la mejor manera posible a los diferentes casos y circunstancias de uso del instrumento. Mientras que la flexibilidad que ofrece el modo ST2 permite medir cualquier tipo de elemento, el modo ST1 evita el procedimiento de calibración del contacto de medida y, por lo tanto, reduce al máximo el tiempo para llegar a la medida y permite el uso de accesorios que no se pueden calibrar simplemente con el patrón de referencia.

Por ejemplo, la varilla que resultaría necesaria para medir un agujero ciego no puede calibrarse. Por este motivo, para realizar esta medición es necesario ejecutar el modo ST1.



Medidas sin inversión del sentido de palpado


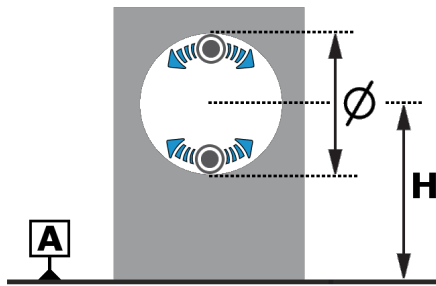
En los ejemplos anteriores, todas las alturas se han determinado desplazando el contacto de medida hacia abajo. Así pues, todas las medidas presentan una dirección de palpado similar.




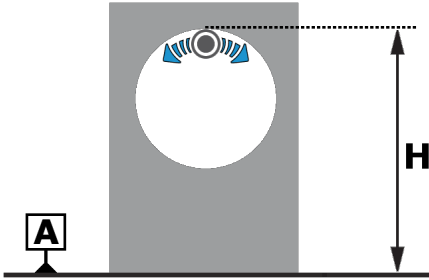


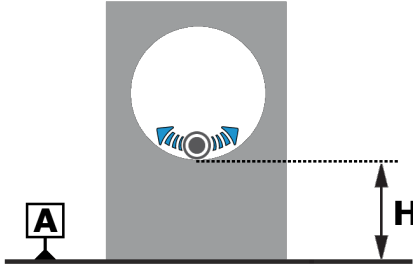


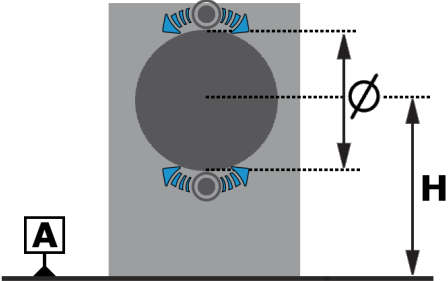



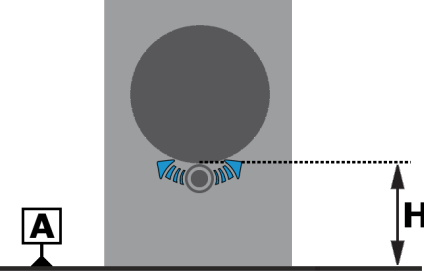




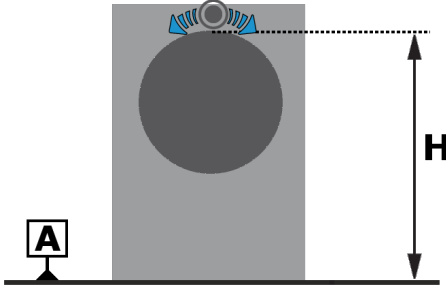


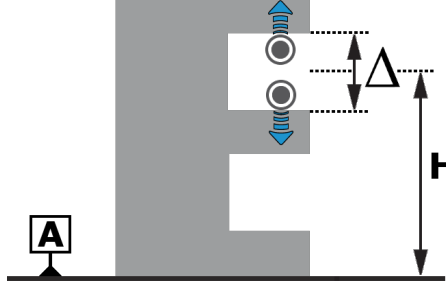



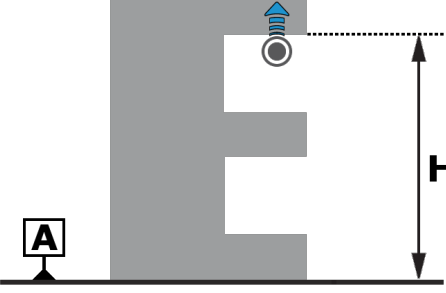


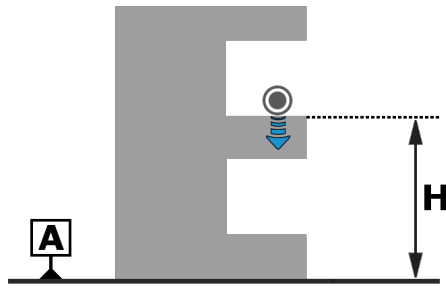

Medidas con inversión del sentido de palpado


En los ejemplos anteriores se observa que los elementos medidos requieren la determinación de dos alturas, una desplazando el contacto hacia arriba y la otra, hacia abajo. Se trata, por tanto, de una medida que requiere una inversión del sentido de palpado, puesto que el sentido de las dos mediciones es opuesto.

12.5 Funciones de medida

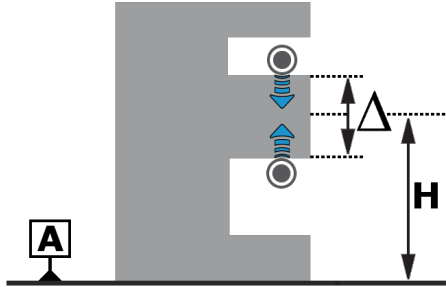
Medida	Resultado
 Orificio	



	<p>El programa mostrará el diámetro del orificio  y la altura de su centro  con respecto a la referencia activa.</p>
<p> Punto de inversión alto interno</p>	 <p>El programa mostrará la altura  del punto de inversión con respecto a la referencia activa.</p>
<p> Punto de inversión bajo interno</p>	 <p>El programa mostrará la altura  del punto de inversión con respecto a la referencia activa.</p>
<p> Eje</p>	 <p>El programa mostrará el diámetro del eje  y la altura de su centro  con respecto a la referencia activa.</p>
<p> Punto de inversión bajo externo</p>	 <p>El programa mostrará la altura  del punto de inversión con respecto a la referencia activa.</p>


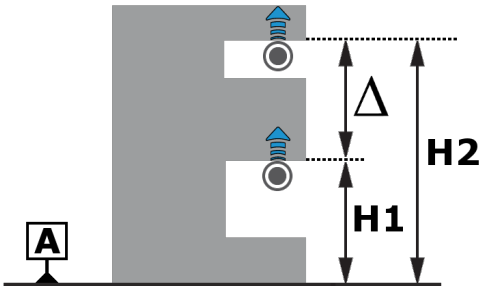

























































 <p>Punto de inversión alto externo</p>	 <p>El programa mostrará la altura  del punto de inversión con respecto a la referencia activa.</p>
 <p>Ranura</p>	 <p>El programa mostrará la anchura de la ranura  y la altura de su centro  con respecto a la referencia activa.</p>
 <p>Punto alto</p>	 <p>El programa mostrará la altura del punto  con respecto a la referencia activa.</p>
 <p>Punto bajo</p>	 <p>El programa mostrará la altura del punto  con respecto a la referencia activa.</p>



Espiga



El programa mostrará la anchura de la espiga  y la altura de su centro  con respecto a la referencia activa.

Cálculo	Resultado																																		
 <p>Diferencia entre dos valores</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>El programa mostrará la diferencia entre el valor que se muestra en la pantalla y el último valor guardado en la memoria: $H2 - H1$.</p> <div style="background-color: #f0d9d9; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p> Esta función calcula únicamente diferencias de alturas. De esta manera, en el modo ST2, el tipo ( o bien ) de característica del valor principal que se haya definido no resulta determinante para el cálculo.</p> </div> <p>En la tabla siguiente se describen todos los escenarios posibles:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th>Situación</th> <th>Línea</th> <th>Medida 1</th> <th>Medida 2</th> <th>Cálculo realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>Principal</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Secundaria</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>Principal</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Secundaria</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>Principal</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Secundaria</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Principal</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Situación	Línea	Medida 1	Medida 2	Cálculo realizado	1	Principal				Secundaria			2	Principal				Secundaria			3	Principal				Secundaria			4	Principal			
Situación	Línea	Medida 1	Medida 2	Cálculo realizado																															
1	Principal																																		
	Secundaria																																		
2	Principal																																		
	Secundaria																																		
3	Principal																																		
	Secundaria																																		
4	Principal																																		

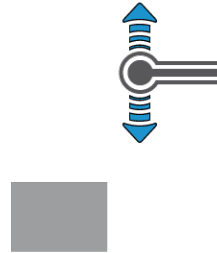
		Secundaria	 1	 2	
--	--	------------	--	---	--

12.6 Palpado simple

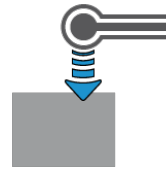
El palpado corresponde a la medición de una altura estableciendo contacto con una superficie plana mediante el contacto de medida. El procedimiento depende en gran medida del usuario, puesto que es quien tendrá que desplazar el contacto en todo momento con la ayuda de la manivela dispuesta a tal efecto.

Procedimiento

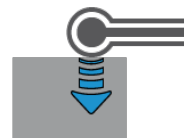
1. Desplace el contacto de medida por medio de la manivela al tiempo que evita cualquier choque (con el contacto, el soporte, etc.) durante el desplazamiento.



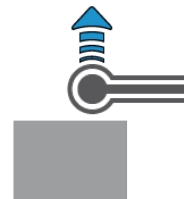
2. Sitúe el contacto cerca del lugar en el que se vaya a realizar la medición.



3. Una vez definida claramente la localización de la medición, toque la superficie con el contacto de medida. Continúe aplicando presión sobre el contacto (procurando que el extensímetro permanezca en todo momento en la zona verde) hasta que se haya registrado el punto. Llegados a este punto, debería oírse un pitido de información. Si se escucha el pitido tres veces, es muy probable que se esté ejerciendo una presión demasiado alta sobre el contacto.



4. Suelte el sistema para que el contacto de medida deje de estar en contacto con la pieza.



5. Visualice el resultado en la pantalla.



Resultado de la medición obtenido a partir de un palpado hacia abajo en el modo ST1

12.7 Medición de un punto de inversión

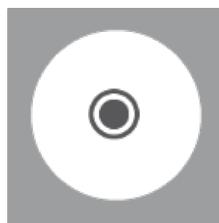
El punto de inversión se mide en modo dinámico, es decir, desplazando la pieza de delante hacia atrás de modo que el contacto de medida pase como mínimo una vez por el punto de inversión máximo o mínimo que se busque. Durante este proceso se determinará la altura del punto de inversión y se guardará en la memoria.



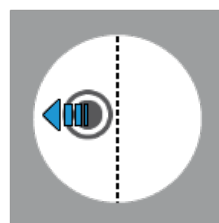
Con cada pasada, se calcula un nuevo punto de inversión y se compara con los anteriores. Si la diferencia entre todos los puntos guardados supera un valor determinado, la medida se considerará no válida.

Procedimiento

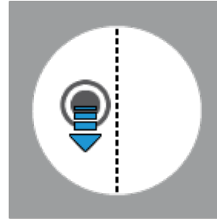
1. Sitúe el contacto en el interior del orificio.




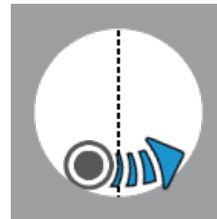
2. Aunque resulte prácticamente imposible centrar el contacto sobre el punto que se busca, desplácelo de manera que visualmente se ubique a un lado del punto de inversión.




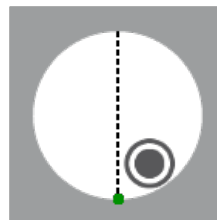
3. Desplace el contacto de medida hacia arriba o hacia abajo de manera que entre en contacto con la pieza que desea medir.



4. Una vez establecido el contacto, continúe ejerciendo presión sobre el mismo para que el extensímetro se sitúe en la zona verde. Llegados a este punto, el programa debería detectar que está intentando medir un punto de inversión. Si se ha seleccionado previamente el tema 1, 2 o 3, en este momento se visualizará un icono de ayuda  , que indica que el contacto debe introducirse en el orificio.

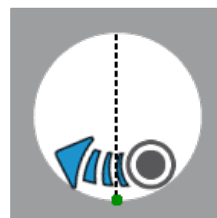


5. Una vez que se haya pasado por el punto mínimo, el programa debería emitir un pitido; asimismo, el icono de ayuda  se actualizará en función de si se trata de una medida interna o externa. Ahora el contacto está ascendiendo por el lado opuesto.

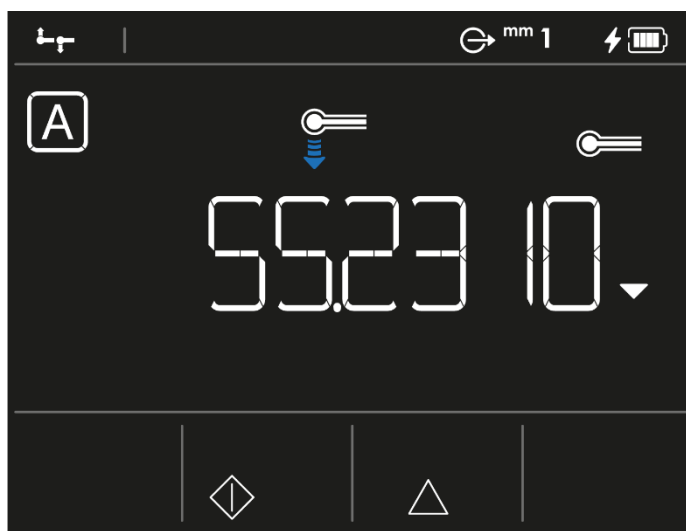


6. Acto seguido ya se podrá dejar de ejercer presión sobre el contacto de medida y desacoplarlo del instrumento. De esta manera se pondrá fin al procedimiento.

También es posible volver a hacer una pasada y, a continuación, realizar un desplazamiento en el sentido opuesto para definir un nuevo punto de inflexión que se comparará con el primero. Puede repetirse este paso tantas veces como se desee hasta que se deje de ejercer presión sobre el contacto de medida.





7. El resultado se mostrará automáticamente en la pantalla.

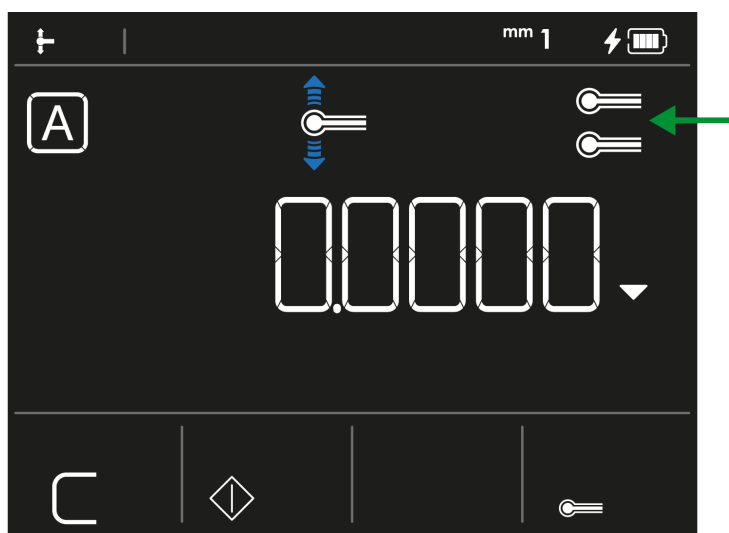



En el proceso anterior se describe la medición de un punto de inversión interno bajo. La medición de los demás tipos de puntos de inversión (interno y externo, alto y bajo) sigue exactamente el mismo procedimiento.

12.8 Medición de un orificio/eje


No se puede medir un orificio o un eje cuando el modo ST1  está activo, puesto que para ello se requieren palpados en dos direcciones. Por ello, es obligatorio recurrir al modo ST2 .

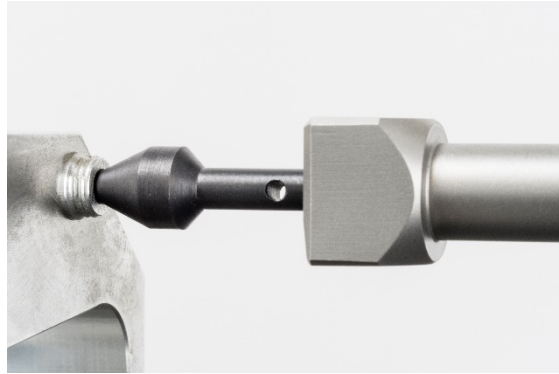
Una vez que se ha accedido al modo ST2 , es importante comprobar que se haya seleccionado correctamente la opción de palpado doble .



A continuación, para cada uno de los dos puntos del elemento que se va a medir , basta con seguir el procedimiento que se ha descrito en el capítulo anterior para los puntos de inversión.


12.9 Alturas definidas manualmente

En los tres modos de medida (ST1, ST2 y STP con visualización continua), es posible definir la altura activa del contacto de medida como punto de medida. Para guardar una altura en la memoria, hay que pulsar la tecla  del teclado.



Esta función suele utilizarse con palpadores cónicos para medir la distancia entre pequeños orificios cuando medirlos directamente (a partir de sus puntos de inversión) resulta complicado por sus dimensiones reducidas.




Para recurrir a esta opción, en los modos ST1 y ST2 se debe definir la referencia activa  siguiendo el mismo método. Si la referencia activa se ha medido previamente de forma estándar, es decir, con la ayuda del doble carro, esta función no se podrá utilizar y quedará bloqueada.

En el menú STP de visualización continua, no se solicita ninguna referencia.

En todos los modos de medida, esta función solo estará activa si se ha bloqueado el doble carro.



Mientras se utiliza la función , es imperativo bloquear el doble carro. Para obtener más información sobre cómo bloquear el doble carro, consulte el procedimiento descrito en el capítulo dedicado al modo STP.

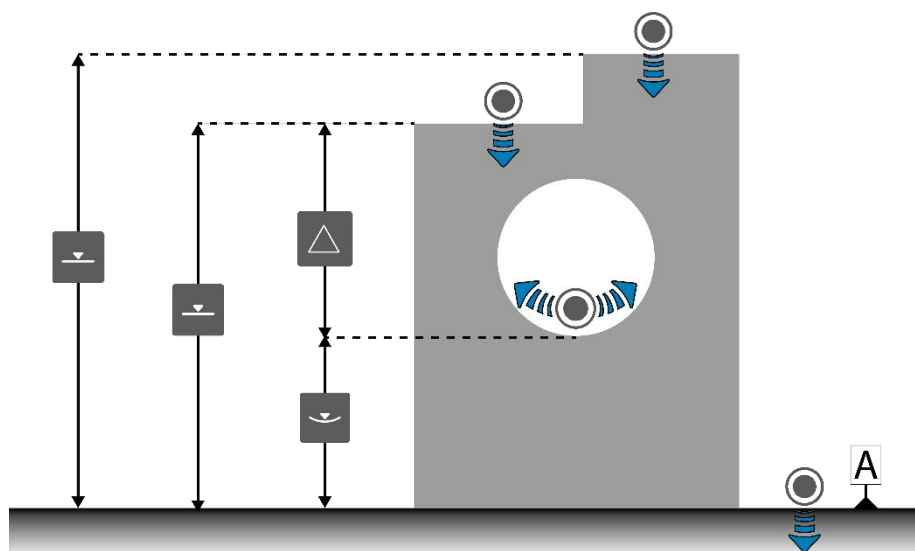
13 MODO ST1 (START 1 DIRECTION)

13.1 Información general

El acceso al modo ST1 no requiere que se determine la constante de palpado. Esto afecta directamente a cómo se ejecutan las secuencias de medida: **todas las medidas que se toman en relación con la misma referencia deben tomarse palpando en una dirección similar a la elegida para la determinación de la referencia activa.**

		Dirección de palpado (durante la misma secuencia de medida)					
Palpado (determinación de la referencia)		•	•	•	-	-	-
		•	•	•	-	-	-
		•	•	•	-	-	-
		-	-	-	•	•	•
		-	-	-	•	•	•
		-	-	-	•	•	•

Ejemplo de una secuencia de medida cuando la referencia activa se ha determinado mediante un palpado hacia abajo. Todas las medidas se determinan también mediante un palpado hacia abajo.




Ejemplo de medidas en las que la referencia activa se ha determinado mediante un palpado hacia abajo.

Se puede acceder a este modo desde el menú principal pulsando en cualquier momento la tecla del teclado.









Menú principal del programa

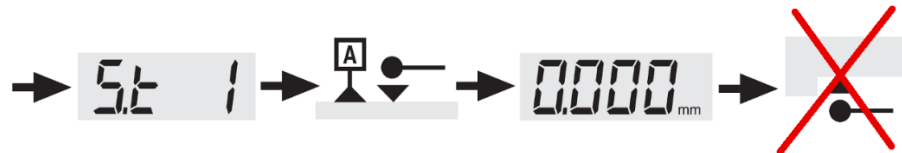
13.2 Determinación de la referencia

En el modo ST1 , la referencia se toma siempre con un solo palpado.





Esta referencia se puede definir mediante un palpado simple ( ) o midiendo un punto de inversión (   ).

Tal y como se ha explicado anteriormente, la dirección de palpado utilizada a la hora de tomar esta referencia determina la dirección de palpado de las mediciones siguientes. Por ello, el procedimiento que se muestra a continuación no es posible, dado que la referencia se ha tomado mediante un palpado hacia abajo y la medición, mediante un palpado hacia arriba:





Cuando una medición se realice con un palpado en sentido contrario al que se ha definido al tomar la referencia, se oirá un pitido de alerta. En estos casos, los puntos no se guardarán en la memoria.

13.3 Referencia indirecta (PRESET)

Consulte el capítulo en el que se describen los principios básicos de la referencia indirecta  en el modo ST2 . El uso de la referencia indirecta es idéntico en el modo ST1.


13.4 Gestión de la referencia

Los modelos TESA-HITE MAGNA y TESA-HITE permiten gestionar una sola referencia en todo momento. En caso de que se deba definir una nueva referencia, se deberá reiniciar el modo de medida activo mediante la acción contextual . Llegados a este punto, todos los valores medidos y guardados previamente en la memoria se borrarán junto con la referencia activa. El programa mostrará la página principal del modo ST1 y pedirá que se vuelva a tomar una referencia .





Pantalla principal del modo de medida ST1

13.5 Anulación de la medición

La medición que se muestra en la pantalla puede anularse en cualquier momento pulsando la tecla  del teclado de control. A continuación, el programa mostrará los valores correspondientes a la última medición que se haya guardado en la memoria.





Es posible ir hacia atrás en el historial de medidas hasta que se muestre la referencia activa. Esta no puede eliminarse con la tecla  del teclado, sino únicamente mediante la acción contextual .

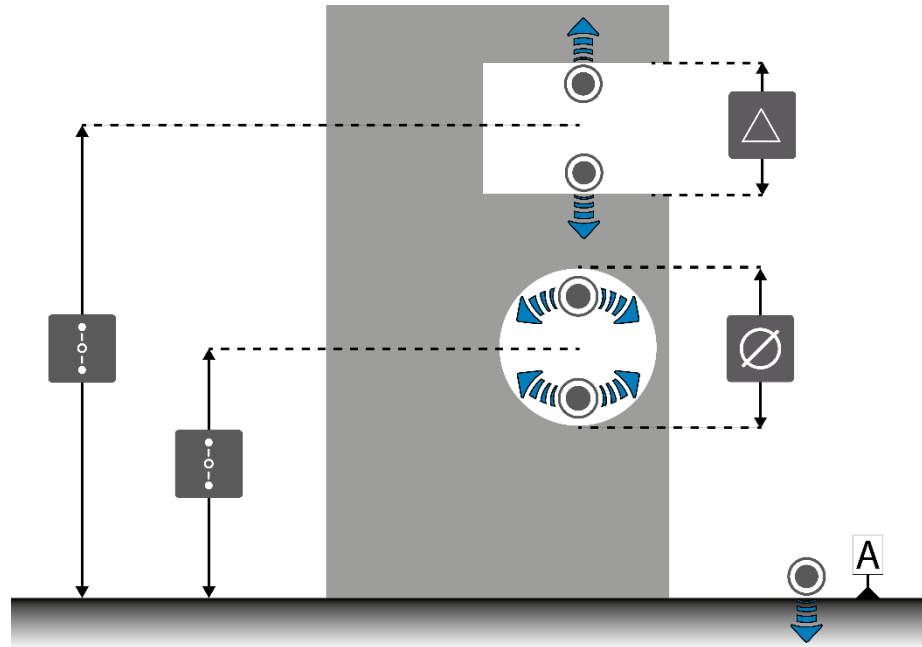
13.6 Acciones contextuales

Al final de este documento encontrará una lista en la que se definen todas las acciones contextuales del modo ST1.


14 MODO ST2 (START 2 DIRECTIONS)

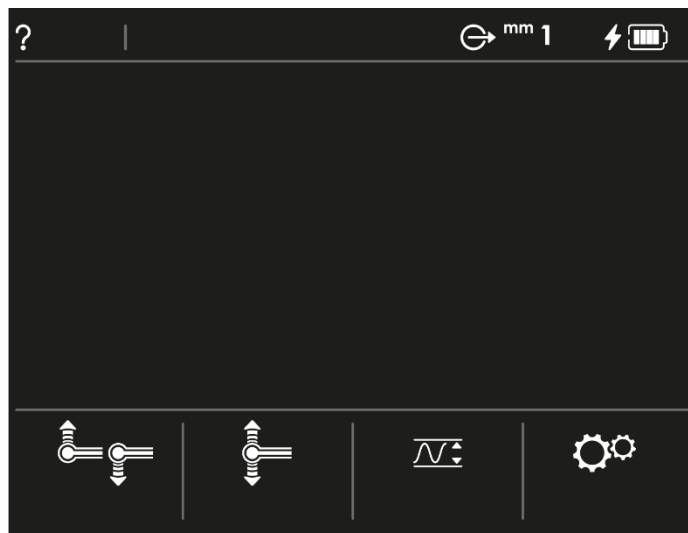
14.1 Información general

Cada vez que se accede al modo ST2 , se debe ejecutar el proceso para determinar la constante de palpado . Una vez ejecutado, los palpados de cualesquiera de las secuencias de medida pueden realizarse tanto hacia arriba como hacia abajo.




Ejemplos de secuencias de medida en el modo ST2

Se puede acceder a este modo desde el menú principal pulsando en cualquier momento la tecla  del teclado.




Menú principal del programa

14.2 Determinación de la constante

Al acceder al modo ST2  por primera vez, se inicia automáticamente el procedimiento para determinar la constante de palpado.




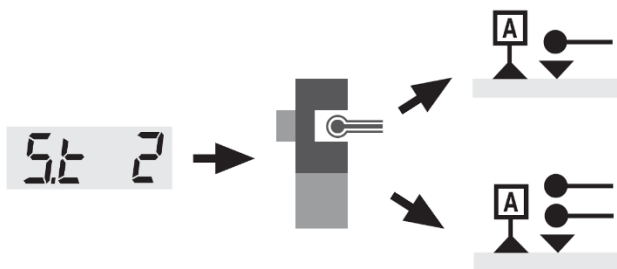
Una vez que se ha ejecutado el procedimiento para calibrar el contacto de medida, ya no se volverá a pedir automáticamente aunque el usuario salga del modo de medida ST2. La constante de palpado se guardará en la memoria para el modo STP (y viceversa).

Cuando el usuario desee calibrar de nuevo el contacto de medida, deberá activar la acción contextual , que se encuentra disponible en los modos de medida ST2 y STP.

Recalibrar un contacto de palpado implica reiniciar los modos de medida ST2 y STP.

14.3 Determinación de la referencia



Al entrar en el modo ST2 , una vez calibrado el contacto, las referencias se pueden determinar mediante palpados simples o dobles.





Tras haber finalizado la determinación de la referencia, las mediciones se pueden realizar mediante palpados simples o dobles.



14.4 Palpado simple, palpado doble

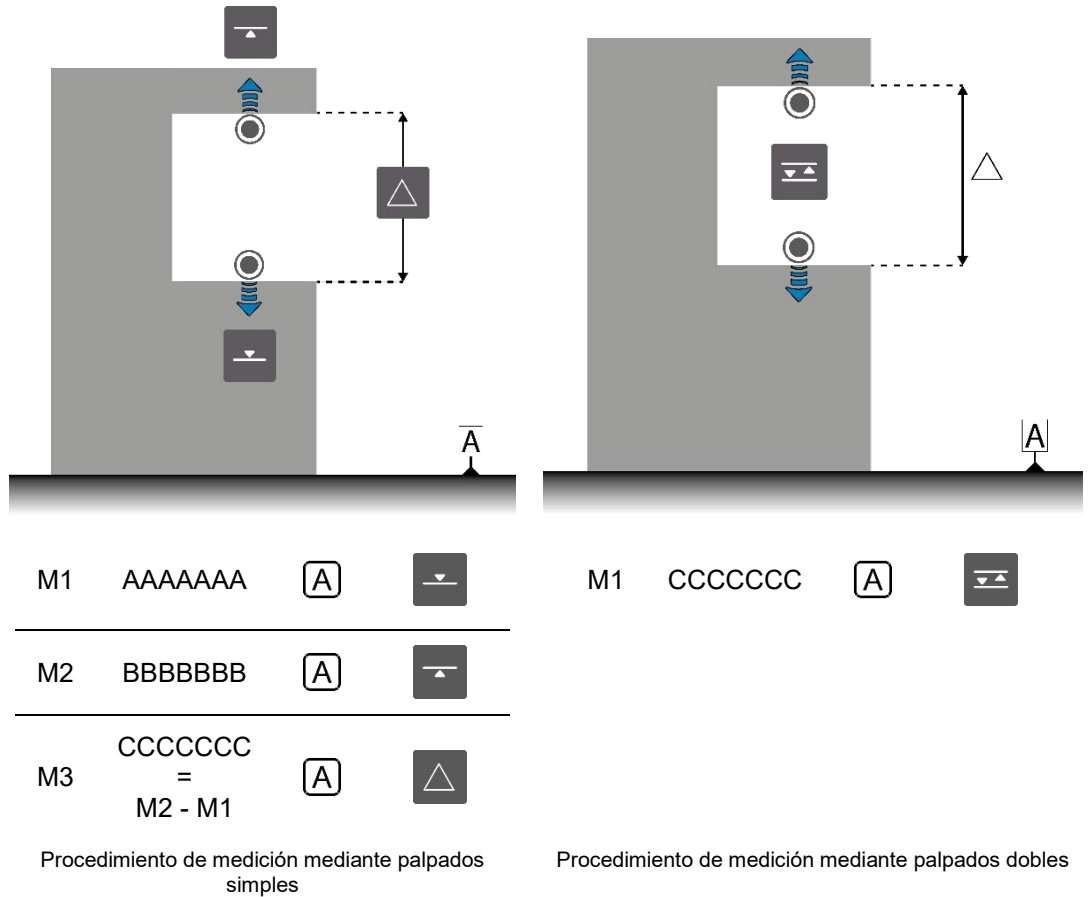
El sistema de palpados simples y dobles se ha desarrollado para permitir la medición directa de determinados elementos y para obtener sus características de forma rápida. Un palpado simple  permite solamente medir alturas para ganar tiempo. En cambio, con el palpado doble  se reduce el número de pasos en la medición y se mejora la duración del ciclo. Por lo tanto, todo depende de la aplicación prevista.

 **El palpado doble permite posicionar una referencia en niveles que en el modo ST1  resultarían imposibles:**

- Centro de ranura o espiga
- Centro de orificio o eje

Dado que cada aplicación es diferente, es responsabilidad del usuario definir los pasos más adecuados para la medición. En muchos casos, se puede llegar a un resultado similar mediante dos secuencias que solo presenten diferencias en lo que se refiere a sus pasos.

A continuación se muestran dos procedimientos de medición diferentes pero con un mismo resultado a modo de ilustración de los palpados simples y dobles.



De los ejemplos anteriores se deduce claramente que, en determinados casos, es más recomendable realizar mediciones mediante palpados dobles.

En la primera solución, la medición comprende 3 pasos. El palpado simple está activado . En primer lugar, se debe medir cada una de las alturas. A continuación, hay que calcular la diferencia de altura mediante la acción contextual .

Para llegar al mismo resultado, con la segunda solución únicamente se necesita tener activado el doble palpado . En dicho caso, el usuario deberá medir los dos puntos necesarios para la medición de la ranura y el programa se encargará de mostrar directamente la anchura del elemento en cuestión. Cabe señalar que, en este caso, la altura del centro de la ranura se muestra también en la pantalla.

Es importante no confundir los conceptos de palpado doble y simple con los de ST1 y ST2. A continuación se ofrece una recapitulación al respecto:

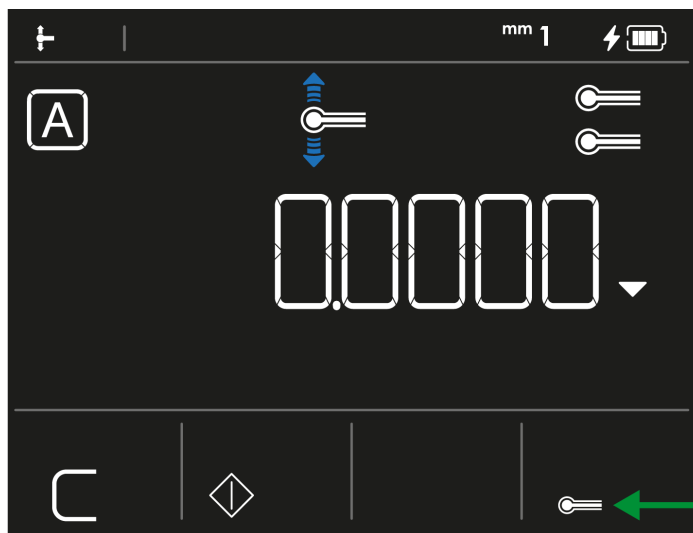
Modo ST1	<ul style="list-style-type: none"> • Palpado simple únicamente • Palpados únicamente en el sentido en el que se haya determinado la referencia
Modo ST2	• Palpado simple o doble, según se desee

El modo ST2 permite escoger si se va a calcular un elemento de medida después de un palpado simple o bien de un palpado doble.

Icono	Descripción
	Palpado doble

	Palpado doble Ya se ha medido un punto
	Palpado doble Se han medido los dos puntos
	Palpado simple
	Palpado simple Se ha medido el punto

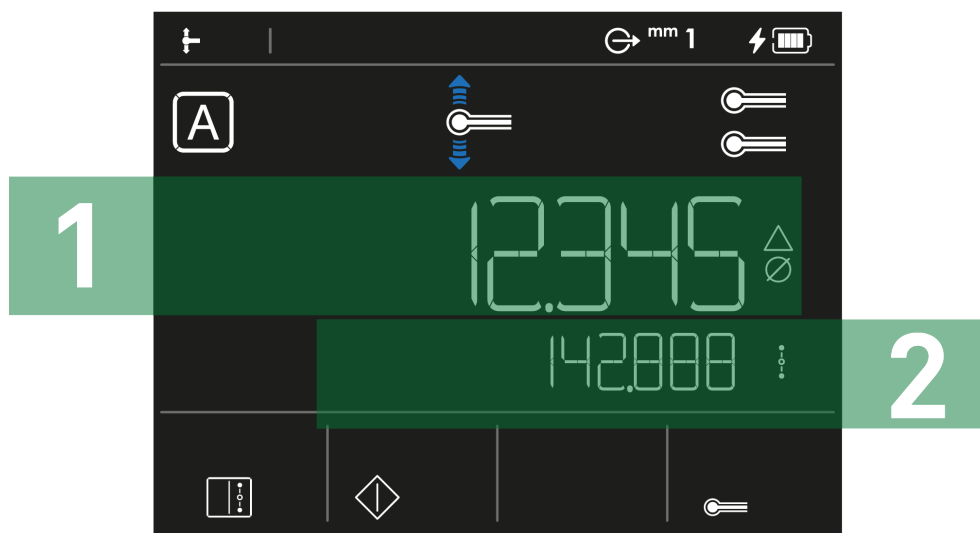
Para pasar del palpado simple al doble (y viceversa) hay que pulsar la tecla de la acción contextual o bien .





14.5 Resultado principal secundario


y


Cuando se mide un elemento mediante un palpado doble, en la pantalla aparecen diversos resultados. Además del valor principal (1), puede mostrarse también un valor secundario (2). Dicho valor secundario se mostrará o no en función del tema seleccionado. Concretamente, solo se muestra en los temas 1 y 2.



El valor principal es el que se enviará a través del puerto TLC, ya sea de forma manual o automática. En cambio, no se enviará el valor secundario, que tiene únicamente carácter informativo.

Es posible invertir el tipo de características que definen el valor principal y el secundario mediante la acción contextual  o bien .

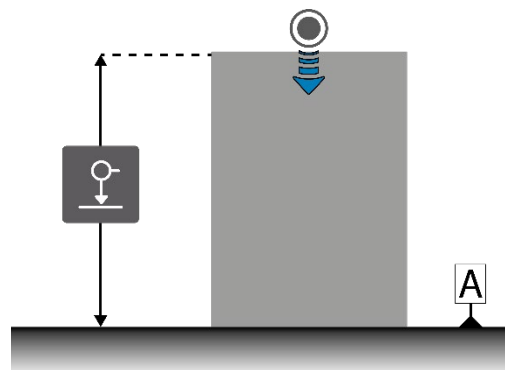
 **A no ser que el usuario modifique este parámetro, cuando se mide un elemento mediante un palpado doble, la característica principal se guardará en la memoria para todas las mediciones que se realicen posteriormente.**

Por ejemplo, si el usuario ha elegido que se muestre el diámetro  como característica principal, cada vez que se mida un orificio, el valor del diámetro será el que aparezca en la línea principal y el que, dado el caso, se envíe a través del puerto TLC.


14.6 Referencia indirecta (PRESET)


Esta función permite introducir valores numéricos, principalmente para determinar dimensiones cuyo punto de referencia no se puede medir directamente. Por ejemplo, tal y como se extrae del esquema que se muestra a continuación, se recomienda no tomar la referencia directamente sobre una mesa de granito sino utilizar un bloque patrón cuyas dimensiones se conozcan.

La distancia entre la superficie palpable escogida y el punto de referencia utilizado se debe conocer al menos en calidad de dimensión teórica con signo negativo o positivo. En el ejemplo que nos ocupa, se conoce el tamaño del bloque patrón.





La referencia indirecta se encuentra al nivel de la superficie de granito.



1. Dentro de los modos de medida, cuando el programa pida que se determine la referencia, el usuario podrá pulsar la acción contextual  para introducir de forma manual un valor de referencia indirecta. Será en este momento, por ejemplo, cuando deba introducirse el tamaño del bloque patrón.
2. El paso siguiente consiste en definir la referencia de medida. Se trata simplemente se medir una altura accesible por la columna. En este caso, el programa no considerará como altura 0 la altura medida, sino que la altura se definirá en función del valor de referencia indirecta introducido en el punto número 1. En el ejemplo que nos ocupa, se mide el bloque patrón colocado sobre el mármol. El valor que se muestra en pantalla indica el valor del bloque patrón, lo cual significa que la referencia indirecta es la altura media de la superficie de granito.

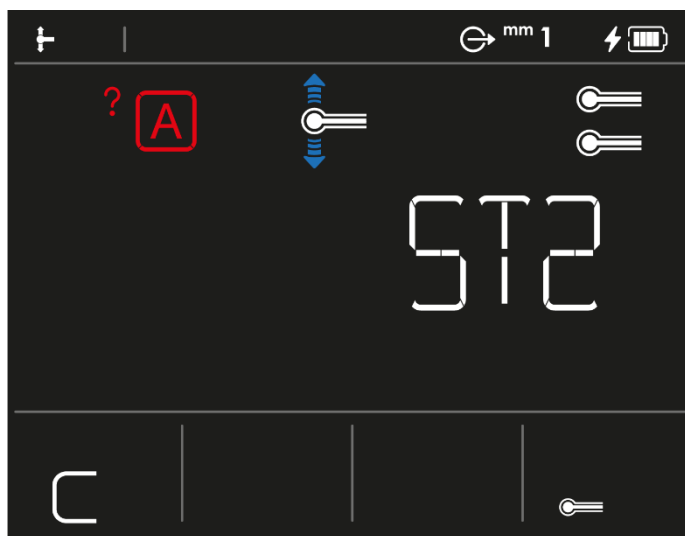
 **Esta opción solo se puede seleccionar cuando el programa exija definir una referencia de medida. Cualquier modificación del valor de la referencia indirecta implicará que se vuelva a determinar la referencia de medida.**

14.7 Gestión de la referencia

Los modelos TESA-HITE MAGNA y TESA-HITE permiten gestionar una sola referencia en todo momento. En caso de que se deba definir una nueva referencia, se deberá reiniciar el modo de medida activo mediante la acción contextual . Llegados a este punto, todos los valores medidos y guardados previamente en la memoria se borrarán junto con la referencia activa. El programa mostrará la página principal del modo ST2 y pedirá que se vuelva a tomar una referencia. El valor de la constante de palpado no se perderá cuando se pulse la tecla de acción contextual .


14.8 Forzar la calibración de un contacto

La acción contextual  permite forzar la recalibración de un contacto de medida. Solo se muestra en la página principal del modo ST2, a la que se puede acceder reiniciando el modo correspondiente mediante la acción contextual .





Página principal del modo de medida ST2


14.9 Distancia entre dos alturas

Se puede calcular la distancia entre dos alturas mediante la acción contextual  del teclado de control.




Esta función calcula únicamente diferencias de alturas. De esta manera,



en el modo ST2, el tipo ( o bien ) de característica del valor principal que se haya definido no resulta determinante para el cálculo. A título de ejemplo, aunque el valor principal se refiera a un diámetro, al

pulsar la tecla  del teclado se tendrá en cuenta la altura de la medición activa y la de la medición anterior, guardada en la memoria. Para obtener más información al respecto, consulte el capítulo en el que se describen las funciones de medición.

14.10 Anulación de la medición

La medición que se muestra en la pantalla puede anularse en cualquier momento pulsando la tecla  del teclado de control. A continuación, el programa mostrará los valores correspondientes a la última medición que se haya guardado en la memoria.



Es posible ir hacia atrás en el historial de medidas hasta que se muestre la referencia activa. Esta no puede eliminarse con la tecla  del teclado, sino únicamente mediante la acción contextual .

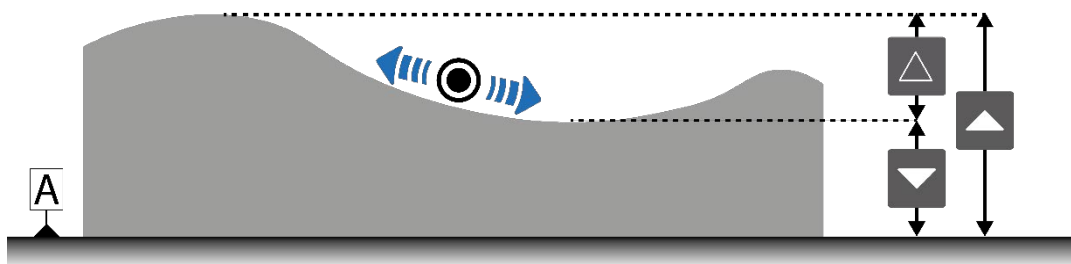
14.11 Acciones contextuales



Al final de este documento encontrará una lista en la que se definen todas las acciones contextuales del modo ST2.

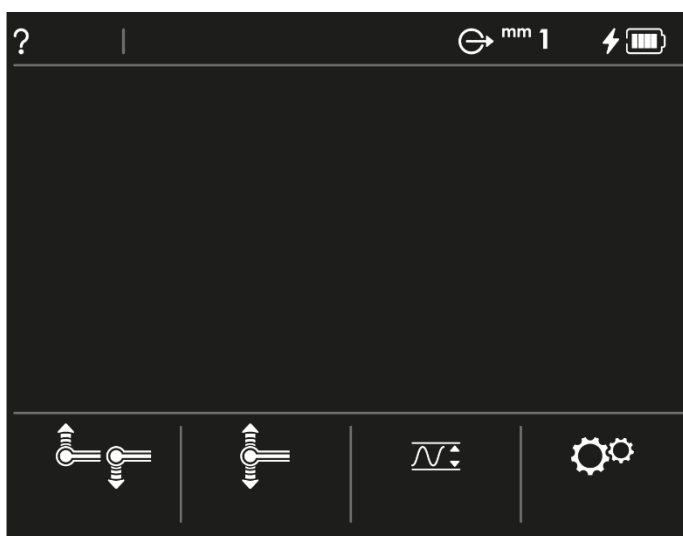
15 MODO STP (START PARALLELISM)

15.1 Introducción

Este modo de medida también se conoce como "Mín, Máx, Delta". Se puede definir como un modo que permite el escaneado de una superficie con el fin de deducir las desviaciones de paralelismo con respecto a un plano de referencia.






Se puede acceder a este modo  desde el menú principal pulsando en cualquier momento la tecla  del teclado.



Menú principal del programa


15.2 Determinación de la constante

Contrariamente a lo que sucede con el modo ST2 , al acceder al modo STP , el procedimiento para determinar la constante de palpado no se inicia automáticamente. De hecho, no es obligatorio haber calibrado el contacto de palpado para llevar a cabo una medición en este modo. Ahora bien, si no se ha calibrado el contacto, como en el modo ST1 , no se podrán llevar a cabo determinadas mediciones.


Contacto calibrado	Posibilidad
No	Solo se puede proceder a realizar una medición ejerciendo presión sobre el contacto de medida en el mismo sentido que se haya elegido para determinar la referencia activa. En otras palabras, si la referencia se ha determinado con un palpado hacia abajo, se podrá llevar a cabo una medición hacia abajo, pero no hacia arriba.
Sí	Es posible llevar a cabo la medición siguiendo las dos direcciones de palpado.






Una vez que se ha ejecutado el procedimiento para calibrar el contacto de medida, se guardará en la memoria la constante de palpado independientemente del modo de medida que se haya empleado (ST2 o STP).


Ahora bien, es posible forzar un nuevo calibrado mediante la tecla de acción contextual . Recalibrar un contacto de palpado implicará reiniciar los modos de medida ST2 y STP. El nuevo valor correspondiente a la constante de palpado será efectivo para los modos ST2 y STP.

15.3 Determinación de la referencia

Al acceder al modo STP , la referencia puede determinarse de diferentes maneras:

- Mediante un palpado simple  si en la memoria no hay ninguna constante de palpado guardada.
- Mediante un palpado simple  o bien doble  si ya hay guardada en la memoria una constante de palpado.



15.4 Gestión de la referencia

Los modelos TESA-HITE MAGNA y TESA-HITE permiten gestionar una sola referencia en todo momento. En caso de que se deba definir una nueva referencia, se deberá reiniciar el modo de medida activo mediante la acción contextual . Llegados a este punto, todos los valores medidos y guardados previamente en la memoria se borrarán junto con la referencia activa. El programa mostrará la página principal del modo STP y pedirá que se vuelva a tomar una referencia.



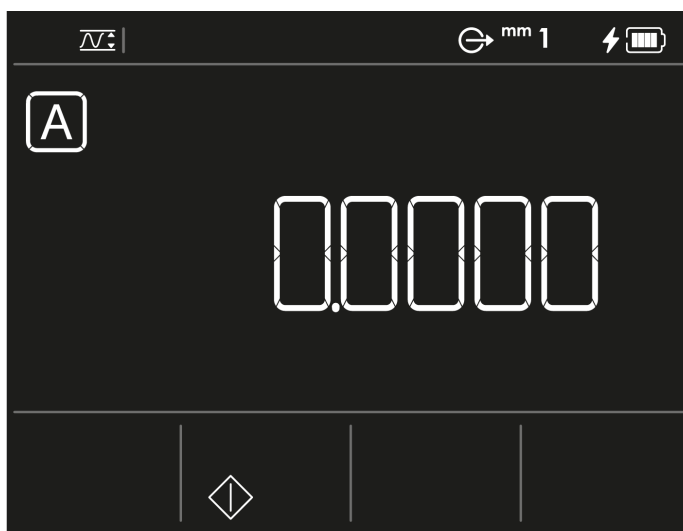
Pantalla principal del modo STP (en la memoria se encuentra guardada una constante de palpado)

15.5 Referencia indirecta (PRESET)

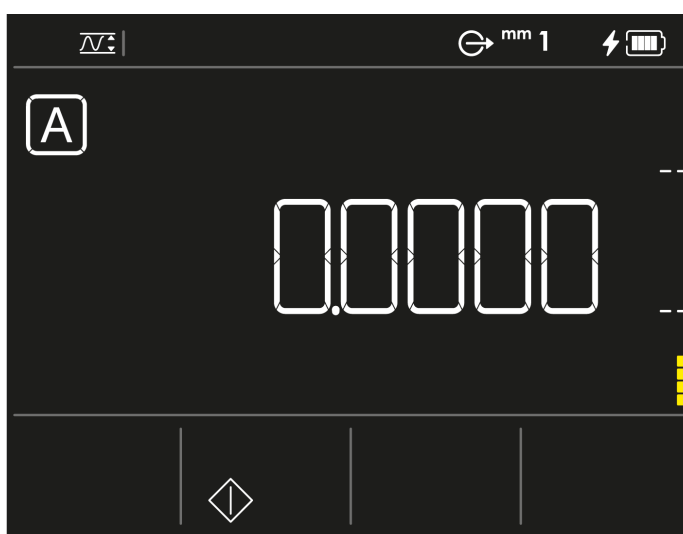
Consulte el capítulo en el que se describen los principios básicos de la referencia indirecta  en el modo ST2 . El uso de la referencia indirecta es idéntico en el modo STP.


15.6 Principio de medida del error de paralelismo

1. Una vez que se haya medido la referencia, sitúe el contacto por encima de la superficie que desea medir.




2. Desplace el contacto de medida para que entre en contacto con la superficie de la pieza que desea medir. Llegados a este punto, podrá decidir si desea o no utilizar la tuerca de bloqueo de la manivela, que le permitirá posicionarse a una altura predeterminada con el fin de llevar a cabo la medición (con la ayuda asimismo del sistema de ajuste preciso).
3. Ejerza una presión creciente sobre el contacto de medida. A medida que la presión aumente, deberán producirse cambios en el extensímetro que se encuentra en la parte derecha de la pantalla.





4. Cuando la presión ejercida sobre el contacto sea suficiente (es decir, cuando el extensímetro se encuentre en la zona central de color verde), se mostrará la acción contextual . La acción contextual será visible únicamente mientras que el extensímetro se encuentre en dicha zona verde. Si la presión resulta excesiva o insuficiente, el programa no mostrará la acción contextual en cuestión.




5. Para iniciar la medición, deberá seleccionar la acción contextual . A continuación, el valor mostrado en la pantalla se irá actualizando a tiempo real en función del desplazamiento del contacto de medida.










A partir de este momento, si la fuerza de palpado resulta excesiva o insuficiente (o lo que es igual, si el extensímetro sale de la zona verde), el proceso de medición se reiniciará automáticamente y el programa volverá al paso número 1.

6. El icono de ayuda  parpadea. Mueva la pieza que se debe medir para que el contacto se desplace por toda la zona que desea medir.
7. Valide y finalice la medición con la tecla .



Por defecto, el valor  es el que se mostrará en primer lugar cuando se lleve a cabo una medición. Dicho valor corresponde a la diferencia entre el valor máximo y el mínimo medidos y, por lo tanto, al error de paralelismo que se buscaba.

Definición de las teclas	
	Para alternar entre los resultados Mínimo  , máximo  o bien  en la pantalla.
	Para poner en marcha el modo de medida y retomar la referencia activa.

 **Para reiniciar una medición, basta con colocar el palpador sobre la nueva superficie que se desea medir al tiempo que se ejerce presión sobre el mismo. En cuando la presión sea suficiente, se volverá a mostrar la tecla .**

15.7 Acciones contextuales

Al final de este documento encontrará una lista en la que se definen todas las acciones contextuales del modo STP.

16 MODO DE VISUALIZACIÓN CONTINUA

16.1 Introducción

Este modo también se conoce como "ZZ". Se puede acceder a él a partir del modo STP. Se puede activar desde cualquier página activa del modo STP; para ello, basta con bloquear el doble carro siguiendo el procedimiento que se describe en el punto siguiente.

16.2 Bloqueo del doble carro

1. Desplace el carro hasta el tope más alto.



2. Una vez que haya llegado al tope, continúe girando ligeramente el volante de control siguiendo el mismo sentido de rotación.



3. Un "clic" le indicará que el doble carro se ha bloqueado.



Llegados a este punto, el programa reconocerá automáticamente el bloqueo del doble carro y la información mostrada en la pantalla se irá actualizando a tiempo real en función del desplazamiento del contacto.



Definición de las teclas




Puesta a cero del valor mostrado.




Para volver al menú STP, basta con desbloquear el doble carro. Para ello, solo hay que proceder a determinar un punto sobre una superficie; la presión ejercida sobre el carro será suficiente para desactivar el sistema de bloqueo. Acto seguido, el programa mostrará automáticamente la pantalla principal del modo STP.

16.3 Altura definida manualmente


A título de recordatorio, si bien es cierto que para este modo el doble carro debe estar bloqueado (de manera que no se pueda llevar a cabo la determinación de un punto estándar, es decir, con el doble carro desbloqueado), sí que es posible guardar en la memoria una altura con solo pulsar la tecla  del teclado. Por defecto, el valor que se vaya actualizando a tiempo real se mostrará en la línea principal, tal y como se ha descrito

en el capítulo anterior. Ahora bien, cuando la altura se haya definido de forma manual, la actualización a tiempo real de la posición del contacto se realizará en la línea secundaria. En este caso, la línea principal se utilizará para consignar la altura definida.



En la imagen anterior se observa que el usuario ha pulsado la tecla  del teclado cuando el programa mostraba un valor de 617.4548. Por ello, el valor se mantendrá fijo y aparecerá en la línea principal. Por su parte, el valor de la línea secundaria (607.4510) se actualizará a tiempo real en función del desplazamiento del contacto de palpado hacia arriba o hacia abajo.

16.4 Anulación de la medición

La medición que se muestra en la pantalla puede anularse en cualquier momento pulsando la tecla  del teclado de control. A continuación, el programa mostrará los valores correspondientes a la última medición que se haya guardado en la memoria.

16.5 Acciones contextuales

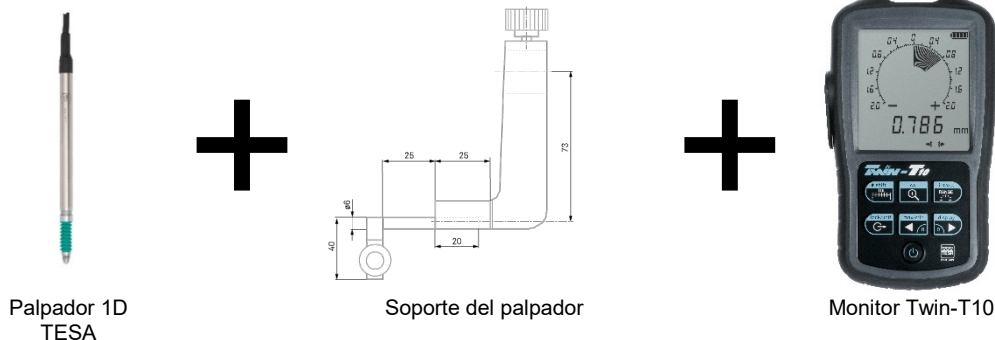
Al final de este documento encontrará una lista en la que se definen todas las acciones contextuales del modo STP.

17 MEDICIÓN DE LA PERPENDICULARIDAD

17.1 Información general

Los modelos TESA-HITE permiten también medir errores de perpendicularidad, posibilidad que no se da en los modelos TESA-HITE MAGNA.

Dado que el panel no permite una conexión directa con un palpador 1D o instrumentos similares, para la medición y la visualización se deberá contar con la ayuda de un sistema externo a la columna. A continuación se ofrecen ejemplos de sistemas que pueden utilizarse para medir desviaciones de perpendicularidad.



Existen otras configuraciones posibles. Para obtener asesoramiento al respecto, póngase en contacto con su distribuidor local.

17.2 Principio de medida

Antes de proceder a medir un error de perpendicularidad, es fundamental bloquear el doble carro. Para ello, consulte el capítulo correspondiente.



Una vez bloqueado el carro de soporte ya se puede montar el sistema del palpador y el soporte tal y como se muestra en el ejemplo de la imagen anterior.


A continuación, basta con desplazar lentamente el palpador 1D (o el instrumento en cuestión) a lo largo de la superficie que se desea medir y visualizar las variaciones que aparecen en el monitor.



18 GESTIÓN DE LOS DATOS

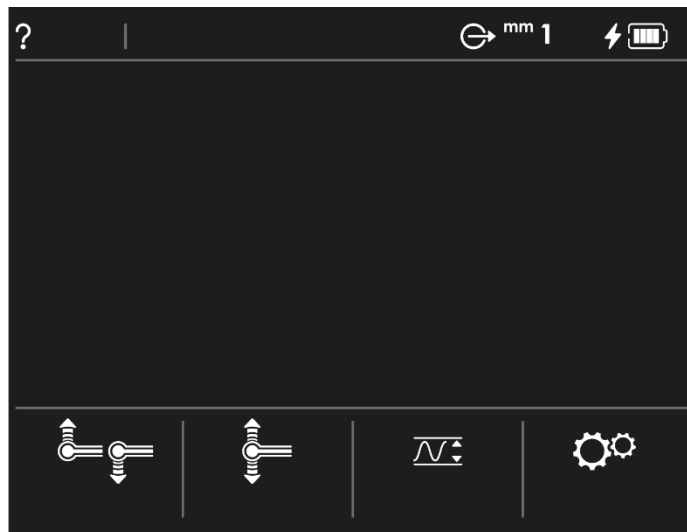
18.1 Información general

Mediante el panel de control se pueden gestionar los datos de las mediciones enviándolos a un dispositivo periférico a través del puerto TLC (TESA Link Connector) situado en la parte trasera del panel de control.




 **El panel no se puede conectar directamente a la red local de una empresa. En este caso, la única solución posible sería enviar los datos a un ordenador que, a su vez, esté conectado a la intranet de la compañía.**

La gestión de los datos puede configurarse desde el menú de opciones del sistema, al que se puede acceder mediante la acción contextual , disponible en la página principal del programa. Para acceder a la página principal, basta con pulsar una vez la tecla  del teclado de control desde cualquier pantalla del programa.







Menú principal del programa

En el menú de opciones del sistema,  es la opción correspondiente a la gestión de los datos.



18.2 ¿Cuál es el valor que se gestiona?


En todos los modos de medida, el valor que se puede enviar a través del puerto TLC es el que se muestra en la línea principal.

Modo	Pantalla de ejemplo	Valor gestionado en el momento de enviar los datos
ST1		55.2310
ST2		12.345
STP		0.0152
STP visualización continua		617.4548

18.3 Envío automático manual

o

El valor mostrado en la línea principal de cada uno de los modos puede enviarse a través del puerto TLC de la columna de dos maneras diferentes. Dicho envío puede configurarse modificando la opción  en el menú  de opciones del sistema.

Opción	Descripción
Manual	No se enviará ningún valor a menos que el usuario pulse la tecla  del teclado del panel.
Automático	Cuando se muestre un valor en la línea principal de la pantalla, este se enviará automáticamente a través del puerto TLC.

18.4 Formatos de envío

Solo se enviará el valor medido.

18.5 Envío mediante TLC (cable)

Existe la posibilidad de enviar datos a un ordenador a través del puerto TLC utilizando un cable de transmisión tipo TLC-USB (referencia TESA: 04760181). Este cable mide 2 metros de largo.



Para utilizar este cable, primero deberá instalar un controlador en su ordenador.

Para más información, consulte el manual de uso suministrado con el cable o póngase en contacto con su distribuidor local.

Una vez que el cable se haya conectado correctamente a la parte trasera del panel y al ordenador, existen varias posibilidades para tratar los datos: mediante programas adicionales como TESA DATA-VIEWER, TESA STAT-EXPRESS o TESA DATA-DIRECT. Es posible utilizar otros programas más allá de los mencionados en esta lista. Para más información al respecto, consulte a su distribuidor local.

Los datos de conexión son los siguientes:

Velocidad de transmisión	4800
Paridad	Par
Bits de datos	7
Bits de parada	2

18.6 Envío mediante TLC (conexión inalámbrica)

También es posible enviar los datos a un ordenador mediante una conexión inalámbrica (Bluetooth) TLC. Para ello, se necesita un kit de conexión TLC-BLE (referencia TESA: 04760183), en el que se incluye un tapón TLC-BLE que debe conectarse a la parte trasera del panel de control, así como una antena, que es la que se conecta al ordenador.



Tapón emisor TLC-
BLE

Antena





Para utilizar este sistema se debe disponer del programa TESA DATA-VIEWER, que puede descargarse de forma gratuita en la página web de TESA.







Para obtener más información acerca de la instalación y la configuración del sistema, consulte el manual de uso suministrado con los accesorios TLC-BLE, así como la información disponible en el programa TESA DATA-VIEWER. Como alternativa, también puede ponerse en contacto con su distribuidor local.

19 ACCIONES CONTEXTUALES











19.1 Menú principal

Definición	
	Modo de medida ST1 (Start 1 direction)
	Modo de medida ST2 (Start 2 directions)
	Modo de medida STP (Start Parallelism, doble carro sin bloquear) Modo de medida ZZ (gramil, doble carro bloqueado)
	Opciones del sistema









19.2 Acciones relativas al modo ST1

Definición	
	Inicio del modo Permite reactivar el proceso de definición de la referencia activa. Se perderán los valores de medición que estén guardados en la memoria.
	Referencia indirecta (PRESET) Permite tener en cuenta una compensación en relación con la referencia activa, lo que permite trabajar con una referencia indirecta.
	Diferencia Permite calcular la diferencia de altura entre la medida activa que se muestra en la pantalla y la última que se haya guardado en la memoria.
	Validación Permite confirmar un valor introducido manualmente.




19.3 Acciones relativas al modo ST2

Definición	
	Inicio del modo Permite reactivar el proceso de definición de la referencia activa. Se perderán los valores de medición que estén guardados en la memoria.
	Referencia indirecta (PRESET) Permite tener en cuenta una compensación en relación con la referencia activa, lo que permite trabajar con una referencia indirecta.
	Diferencia Permite calcular la diferencia de altura entre la medida activa que se muestra en la pantalla y la última que se haya guardado en la memoria.
	Validación Permite confirmar un valor introducido manualmente.
	Calibración Permite reiniciar el proceso de calibración del contacto.
	Cambio de característica 1 Permite modificar el tipo de medida principal. La medida principal será: <ul style="list-style-type: none"> • La anchura de una ranura o una espiga. • El diámetro de un orificio o un eje.
	Cambio de característica 2 Permite modificar el tipo de medida principal. La medida principal será la altura del centro de una ranura, una espiga, un orificio o un eje.
	Ignorar Permite ignorar la calibración errónea de un contacto de medida.
	Palpado doble Permite activar el palpado doble.
	Palpado simple Permite activar el palpado simple.

19.4 Acciones relativas al modo STP

Definición	
	<p>Inicio del modo</p> <ul style="list-style-type: none"> Permite reactivar el proceso de definición de la referencia activa. Se perderán los valores de medición que estén guardados en la memoria.
	<p>Referencia indirecta (PRESET)</p> <p>Permite tener en cuenta una compensación en relación con la referencia activa, lo que permite trabajar con una referencia indirecta.</p>
	<p>Resultados</p> <p>Permite alternar entre los diferentes resultados tras la medición de paralelismo.</p>
	<p>Validación</p> <ul style="list-style-type: none"> Permite confirmar un valor introducido manualmente. Permite finalizar la medición de un error de paralelismo.
	<p>Calibración</p> <p>Permite reiniciar el proceso de calibración del contacto activo.</p>
	<p>Palpado doble</p> <p>Permite activar el palpado doble.</p>
	<p>Palpado simple</p> <p>Permite activar el palpado simple.</p>
	<p>Inicio</p> <p>Permite iniciar la medición de un error de paralelismo.</p>

19.5 Acciones relativas al modo STP con visualización continua

Definición	
	<p>Inicio del modo</p> <p>Permite poner a cero el valor que se actualiza de forma continua y que representa la posición del contacto de palpado.</p>
	<p>Diferencia</p> <p>Permite calcular la diferencia de altura entre la medida que se muestra en la pantalla y la última que se haya guardado en la memoria. Estas medidas se deben haber obtenido pulsando la tecla  del teclado.</p>

ACCESORIOS OPCIONALES



Patrón de referencia (TH)
00760236



Patrón de referencia (TH MAGNA)
00760231



Cable TLC-USB, 2 m
04760181



Programa DATA-DIRECT
04981001



Programa STAT-EXPRESS
04981002



Programa DATA-VIEWER
Disponible para su descarga gratuita en
la página web de TESA.



Emisor TLC-BLE
04760184*



Receptor USB + cable USB 1,5 m
04760185



Kit de arranque
04760183* = 04760184 + 04760185



Pieza de ejercicio
00760124



Líquido de limpieza de las superficies
de granito
00760249

- Existen otros accesorios disponibles:
- Contactos de palpado
 - Soportes para el contacto de palpado
 - Sistemas para medir la desviación de perpendicularidad
 - ...

Para más información al respecto,
consulte el catálogo o el folleto de la
gama en cuestión, o bien póngase en
contacto con su distribuidor local.

*Se debe disponer del programa TESA DATA-VIEWER

DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD

Le agradecemos que haya confiado en nosotros al adquirir este producto, que se ha sometido a un proceso de verificación en nuestros talleres.

Declaración de conformidad y confirmación de la trazabilidad de los valores indicados

Declaramos bajo nuestra responsabilidad exclusiva que la calidad del instrumento se corresponde con los datos técnicos que se especifican en nuestros documentos de venta (manual de instrucciones, folletos, catálogo, etc.). Por otra parte, declaramos que las referencias metrológicas del equipo utilizado para las comprobaciones realizadas sobre el instrumento tienen trazabilidad con los patrones nacionales. La trazabilidad está garantizada por nuestro sistema de calidad.

Nombre del proveedor TESA

Dirección del proveedor Rue du Bugnon 38
CH – 1020 Renens

declara bajo su exclusiva responsabilidad que

El producto Medidor vertical:
TESA-HITE MAGNA
TESA-HITE

Tipo 00730082 TESA-HITE MAGNA 400
00730083 TESA-HITE MAGNA 700
00730084 TESA-HITE 400
00730085 TESA-HITE 700

cumple con las disposiciones

- de las directivas CEM 2014/30/UE
ROHS2 201165/UE
DEEE 2012/19/UE
- del reglamento REACH CE1907/2006
- de las normas EN 55011:2016
CISPR 11:2015 /AMD1:2016
EN 61000-3-2:2014
IEC 61000-3-2:2014 (ed. 2.0)
EN 61000-3-3:2013
IEC 61000-3-3:2013 (ed. 3.0)
EN 61326-1:2013
IEC 61326-1:2012
- y con los datos técnicos que se especifican en nuestros documentos de venta.

Renens, a 17 de enero de 2019

Servicio de Garantía de Calidad

PIEZA DE EJERCICIO TESA

