



Medidor de espesor de materiales por ultrasonidos

TU-US



Versión española

Manual de instrucciones Medidor de espesor de materiales por ultrasonidos

Versión 3.0
2024-05
es
TU_US-BA-es-2430

de

Weitere Sprachversionen finden Sie online unter

www.kern-sohn.com/manuals

fr

Vous trouverez d'autres versions de langue online sous

www.kern-sohn.com/manuals

bg

Други езикови версии ще намерите в сайта

www.kern-sohn.com/manuals

el

Άλλες γλωσσικές αποδόσεις θα βρείτε στην ιστοσελίδα

www.kern-sohn.com/manuals

hr

Druge jezične verzije su dostupne na stranici :

www.kern-sohn.com/manuals

lv

Citas valodu versijas atradīsiet vietnē

www.kern-sohn.com/manuals

pt

Encontram-se online mais versões de línguas em

www.kern-sohn.com/manuals

sl

Druge jezikovne različice na voljo na spletni strani

www.kern-sohn.com/manuals

en

Further language versions you will find online under

www.kern-sohn.com/manuals

it

Trovate altre versioni di lingue online in

www.kern-sohn.com/manuals

cs

Jiné jazykové verze najdete na stránkách

www.kern-sohn.com/manuals

et

Muud keeleversioonid leiate Te leheküljel

www.kern-sohn.com/manuals

hu

A további nyelvi változatok a következő oldalon találhatóak:

www.kern-sohn.com/manuals

nl

Bijkomende taalversies vindt u online op

www.kern-sohn.com/manuals

ro

Alte versiuni lingvistice veți găti pe site-ul

www.kern-sohn.com/manuals

sv

Övriga språkversioner finns här

www.kern-sohn.com/manuals

es

Más versiones de idiomas se encuentran online bajo

www.kern-sohn.com/manuals

pl

Inne wersje językowe znajdują Państwo na stronie

www.kern-sohn.com/manuals

da

Flere sprogudgaver findes på websiden

www.kern-sohn.com/manuals

fi

Muut kieliversiot löytyvät osoitteesta

www.kern-sohn.com/manuals

lt

Kitas kalbines versijas rasite svetainėje

www.kern-sohn.com/manuals

no

Andre språkversjoner finnes det på

www.kern-sohn.com/manuals

sk

Iné jazykové verzie nájdete na stránke

www.kern-sohn.com/manuals



SAUTER GmbH

Ziegelei 1
72336 Balingen-Frommern
Germany



+0049-[0]7433-9933-0



+0049-[0]7433-9933-149



info.sauter@kern-sohn.com



www.sauter.eu



SAUTER

SAUTER TU-US

Medidor de espesor de materiales por ultrasonidos

Manual de instrucciones Medidor de espesor de materiales por ultrasonidos

Versión 3.0 2024-05

Tabla de contenidos:

1	Datos técnicos	3
2	Declaración de conformidad	4
3	Visión general del dispositivo	5
3.1	Volumen de suministro	5
3.2	Accesorios disponibles por separado	5
3.3	Componentes	6
3.4	Funciones generales	7
3.5	Principio de medición	7
4	Información básica (general)	8
4.1	Información general sobre las notificaciones de advertencia	8
4.2	Uso previsto	9
4.3	Uso inadecuado	9
4.4	Garantía	9
5	Advertencias básicas e instrucciones de seguridad	10
5.1	Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones	10
5.2	Formación del personal	10
5.3	Seguridad	10
6	Transporte y almacenamiento	12
6.1	Nota	12
6.2	Transporte	12
6.3	Almacenamiento	12
6.4	Embalaje/transporte de vuelta	12
7	Desembalaje y puesta en marcha	13
7.1	Desembalaje	13
7.2	Puesta en servicio	13
8	Menú	17
8.1	Visualización del menú	17
8.2	Descripción del panel de control	18
8.3	Navegación por el menú	18
9	Funcionamiento básico	20
9.1	Encendido y apagado	20
9.2	Selección de la sonda de medición	20
9.3	Puesta a cero	20
9.4	Velocidad del sonido	21
9.5	Se toman medidas	23
9.6	Calibración de dos puntos	24
9.7	El modo de exploración	24
9.8	Fijar valor límite	24
9.9	Resolución	25
9.10	Escala de unidades	25

9.11	Gestión del almacenamiento	25
9.12	Configuración del sistema	26
9.13	Información del sistema.....	27
9.14	Pantalla retroiluminada.....	27
9.15	Apagado automático.....	27
9.16	Reinicio del sistema.....	27
9.17	Información sobre la batería.....	27
10	Funcionamiento a pilas / alimentación	29
11	Interfaces.....	30
12	Mantenimiento, revisión y eliminación	31
12.1	Limpieza	31
12.2	Mantenimiento y reparación	31
12.3	Eliminación de residuos.....	31
13	Ley de pilas	32
14	Anexo.....	33
14.1	Velocidades del sonido.....	33
14.2	Comentarios sobre la solicitud	34

1 Datos técnicos

Modelo SAUTER	TU 80-0,01US	TU 230-0.01US	TU 300-0,01US
Mostrar	Pantalla LCD de matriz de puntos de 128x64 con retroiluminación		
Rango de medición	0,75~80 mm	1,2~200/230 mm	3~200/300mm
Resolución	0,01 mm	0,01 / 0,1 mm	0,01 / 0,1 mm
Incertidumbre de medición	±0,5% + 0,04 mm		
Velocidad del sonido	1000-9999 m/s		
Memoria	20 grupos (con 100 valores medidos cada uno)		
Comunicación	RS-232		
Temperatura ambiente	-10°C - +60°C		
Máx. Humedad del aire	≤90%		
Alimentación	2 pilas alcalinas AA de 1,5 V		
Dimensión	132x76x32mm		
Peso	Aprox. 345 g		

2 Declaración de conformidad

La Declaración de Conformidad CE/UE vigente puede consultarse en línea en la siguiente dirección

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>

3 Visión general del dispositivo

3.1 Volumen de suministro

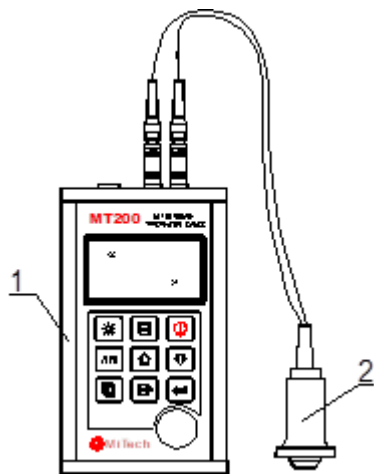
- Instrucciones de uso
- Cuerpo principal
- Sonda de medición (ATU-US10 90°)
- Agente de acoplamiento
- Maleta de transporte
- Instrucciones de uso
- Destornillador
- 2 pilas alcalinas AA

3.2 Accesorios disponibles por separado

- Sonda de medición: ATU-US01
- Sonda de medición: ATU-US02
- Sonda de medición: ATB-US02
- Data Pro para medidor de espesor de materiales
- Cable de comunicación

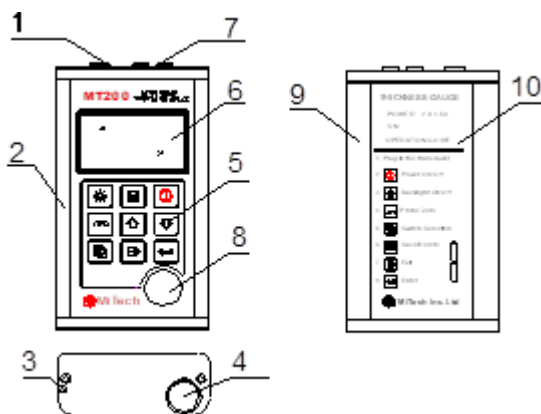
3.3 Componentes

3.3.1 Vista del dispositivo externo



Descripción de la	Función
1	Vivienda
2	Sonda de medición

3.3.2 Partes del cuerpo principal



	Descripción de la
1	Toma de comunicación
2	Carcasa de aluminio
3	Orificio de montaje del arnés
4	Tapa de la batería
5	Teclado
6	Pantalla LCD
7	Toma para sonda de medición US (sin polaridad)
8	Placa cero para sonda de medición US
9	Carcasa de aluminio
10	Explicación de los símbolos de los botones

3.4 Funciones generales

Se puede medir una amplia gama de materiales, incluidos metales, plásticos, cerámicas, materiales compuestos, vidrio y otros materiales conductores de ultrasonidos. Hay cuatro transductores disponibles para aplicaciones especializadas, como materiales de grano grueso y aplicaciones de alta temperatura.

- Función de rearme de la sonda de medición
- Velocidad del sonido
- Función de calibración
- Función de calibración de dos puntos
- Dos funciones de medición: Medición única y modo de exploración
- Indicador de acoplamiento
- Visualización del estado de la batería
- Función "Auto sleep" y "Auto power off" para ahorrar batería.
- Se puede solicitar un software para transferir los datos de la memoria al PC a través de una conexión USB.

3.5 Principio de medición

El medidor digital de espesor de materiales por ultrasonidos mide el espesor de una pieza o estructura midiendo con precisión el tiempo que tarda un breve impulso ultrasónico, controlado por una sonda, en penetrar a través del espesor de un material, reflejarse después en la superficie posterior o interior y enviarse de vuelta a la sonda.

Este tiempo de transmisión bidireccional medido se divide por 2 (que representa el viaje de ida y vuelta) y, a continuación, se multiplica por la velocidad del sonido del material correspondiente. El resultado se expresa con la siguiente fórmula:

H = espesor del material del objeto de ensayo

v = velocidad del sonido del material correspondiente

t = el tiempo de tránsito medido para el sonido





4 Información básica (general)


4.1 Información general sobre las notificaciones de advertencia

Las advertencias se utilizan en estas instrucciones de uso para advertirle de posibles daños personales o materiales en determinadas situaciones.

Palabra clave	Descripción de la
PELIGRO	La inobservancia de las instrucciones puede provocar directamente lesiones graves, incapacidad permanente (por ejemplo, pérdida de un miembro) o la muerte del usuario o de terceros.
ADVERTENCIA	El incumplimiento de las instrucciones puede provocar lesiones graves, invalidez permanente (por ejemplo, la pérdida de un miembro) o la muerte del usuario o de terceros.
PRECAUCIÓN	El incumplimiento de las instrucciones puede provocar lesiones leves o daños temporales al usuario o a terceros (por ejemplo, cortes leves)
NOTA	El incumplimiento de las instrucciones puede provocar daños materiales

Símbolos en los avisos de advertencia :

Símbolo	Significado
Señales de advertencia	Las señales de advertencia le advierten de peligros que pueden provocar lesiones personales. El símbolo indica el tipo de peligro.
	Indica riesgos generales o un punto peligroso
	Advertencia de sustancias inflamables
	Advertencia de sustancias explosivas
	Advertencia sobre conjuntos sensibles a la electrostática

Símbolo	Significado
Signo de mando	Las señales obligatorias prescriben medidas que debe tomar para evitar daños personales o materiales. El símbolo indica las acciones u objetos necesarios para evitar daños.
	Indica una acción prescrita

4.2 Uso previsto

El modelo TU-US es un medidor digital de espesor de materiales por ultrasonidos. Se basa en los mismos principios de funcionamiento que el SONAR. El TU-US puede utilizarse para medir el espesor de una amplia gama de materiales con una precisión de hasta 0,01 mm o 0,001 pulgadas. Puede utilizarse para una amplia gama de materiales metálicos y no metálicos.

Después del uso, coloque el aparato y sus accesorios en la caja del aparato y guárdelo adecuadamente. El aparato debe guardarse en un lugar seco y fresco.

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con SAUTER o visite nuestro sitio web www.sauter.eu.

4.3 Uso inadecuado

El aparato de medición no debe utilizarse con fines médicos.

No utilice el aparato en atmósferas potencialmente explosivas ni para realizar mediciones en líquidos o en piezas bajo tensión. Este aparato no es impermeable y no puede utilizarse en entornos con mucha humedad o niebla de agua. Evite la entrada de líquidos, polvos o cuerpos extraños sólidos como agua y polvo en la abertura de medición y en la carcasa.

Se prohíben las modificaciones estructurales, adiciones o conversiones no autorizadas del aparato. Las modificaciones no autorizadas pueden mermar la precisión del aparato o incluso provocar daños irreversibles en el mismo.

4.4 Garantía

La garantía expira con

- Incumplimiento de nuestras especificaciones en las instrucciones de uso.
- Uso fuera de las aplicaciones descritas
- Modificar o abrir el dispositivo
- Daños mecánicos y daños causados por medios, líquidos, desgaste natural
- Montaje o instalación eléctrica inadecuados
- Montaje o instalación eléctrica inadecuados

5 Advertencias básicas e instrucciones de seguridad

5.1 Tenga en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones



Lea atentamente el manual de instrucciones antes de poner en marcha/utilizar el aparato, incluso si ya tiene experiencia con aparatos SAUTER. Conserve siempre el manual de instrucciones cerca del aparato.

5.2 Formación del personal

El aparato sólo debe ser utilizado por personas que hayan leído y comprendido el manual de instrucciones, en particular el capítulo relativo a la seguridad.

5.3 Seguridad

⚠ ADVERTENCIA	
	<p>Lea toda la información e instrucciones de seguridad.</p> <p>La inobservancia de las indicaciones e instrucciones de seguridad puede provocar descargas eléctricas, incendios y/o lesiones graves.</p> <p>Conserve toda la información y las instrucciones de seguridad para futuras consultas.</p> <ul style="list-style-type: none">● ¡Asegúrese de que nunca haya personas u objetos debajo de la carga, ya que podrían resultar heridos o dañados!● No debe modificarse el diseño del dispositivo de medición. Esto puede provocar resultados de medición incorrectos, defectos relacionados con la seguridad y la destrucción del dispositivo de medición.● No haga funcionar el aparato en locales o zonas potencialmente explosivos y no lo instale en ellos.● No utilice el aparato en una atmósfera agresiva. <p>No sumerja el aparato en agua. No permita que ningún líquido penetre en el interior del aparato.</p> <ul style="list-style-type: none">● El aparato sólo debe utilizarse en un entorno seco y en ningún caso bajo la lluvia o con una humedad relativa superior a las condiciones de funcionamiento.● Proteja el aparato de la luz solar directa permanente.● No exponga el aparato a fuertes vibraciones.● No retire ninguna señal, pegatina o etiqueta de seguridad del aparato. Mantenga todas las señales de seguridad, pegatinas y etiquetas en condiciones legibles.● No abra el dispositivo

⚠ ADVERTENCIA



¡Peligro de asfixia!

No deje el material de embalaje tirado por descuido. Podría convertirse en un juguete peligroso para los niños.

- El aparato no es un juguete y no debe estar en manos de niños.
- ¡Este aparato puede ser peligroso si se utiliza de forma inadecuada o no conforme a lo previsto por personas no formadas! ¡Tenga en cuenta la cualificación del personal!

⚠ ADVERTENCIA



El uso inadecuado de las pilas recargables o no recargables puede hacer que se incendien, exploten, emitan vapores tóxicos o liberen líquidos corrosivos. Por lo tanto, lo siguiente se aplica a las pilas recargables y no recargables:

- Proteger del fuego y del calor.
- No exponer nunca a alta presión ni a microondas.
- No poner en contacto con líquidos o productos químicos.
- No ponga nunca los contactos eléctricos de las pilas recargables y baterías en contacto con objetos metálicos ni los cortocircuite.
- No modifique nunca las pilas recargables, baterías y cargadores.
- Las baterías no deben cargarse nunca.
- No utilice ni cargue nunca una batería defectuosa, dañada o deformada.

PRECAUCIÓN

- Mantenga una distancia suficiente de las fuentes de calor.
- No utilice el aparato en entornos con mucha humedad o neblina de agua.

! NOTA

- Para evitar daños en el dispositivo, no lo exponga a temperaturas extremas, humedad extrema o humedad.
- No utilice productos de limpieza agresivos, limpiadores abrasivos o disolventes para limpiar el aparato.

6 Transporte y almacenamiento

6.1 Nota

Si almacena o transporta el aparato de forma inadecuada, éste puede resultar dañado. Tenga en cuenta la información relativa al transporte y almacenamiento del aparato.

6.2 Transporte

Al transportar el aparato, utilice el maletín de transporte incluido en el volumen de suministro para protegerlo de influencias externas.

6.3 Almacenamiento

Respete las siguientes condiciones de almacenamiento cuando el aparato no esté en uso:

- seco y protegido de las heladas y el calor
- protegido de la entrada de polvo en el maletín de transporte
- la temperatura de almacenamiento corresponde a los datos técnicos
- No exponer a vibraciones ni a campos magnéticos intensos

6.4 Embalaje/transporte de vuelta

Las devoluciones sólo son posibles dentro de los límites de las condiciones generales. Conserve todas las piezas del embalaje original para cualquier transporte de devolución necesario.

- Para el transporte de vuelta sólo debe utilizarse el embalaje original
- Desconecte todos los cables conectados y las piezas sueltas/movibles antes del envío.
- Vuelva a colocar los bloqueos de transporte previstos
- Asegure todas las piezas contra deslizamientos y daños

7 Desembalaje y puesta en marcha

7.1 Desembalaje



En caso de devolución, tenga en cuenta las instrucciones del capítulo "Embalaje/transporte de devolución".

Cuando reciba el aparato, compruebe en primer lugar que no se hayan producido daños durante el transporte, o que el embalaje exterior, la carcasa, otras piezas o incluso el propio aparato hayan resultado dañados. Si se aprecia algún daño, notifíquelo inmediatamente a SAUTER GmbH.

7.2 Puesta en servicio

7.2.1 Selección de la sonda de medición

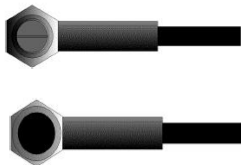
Este dispositivo puede utilizarse para medir una amplia gama de materiales, desde diversos metales hasta vidrio y plástico. Por lo tanto, se necesitan diferentes sondas de medición, es decir, cabezales de medición estadounidenses, para los distintos tipos de material. La sonda de medición correcta es crucial para una medición fiable. En los siguientes apartados se explican las propiedades importantes de la sonda de medición y lo que debe tenerse en cuenta al seleccionar una sonda de medición para un objeto de trabajo específico.

En términos generales, esto significa que la mejor sonda para un objeto de trabajo debe transmitir suficiente energía ultrasónica al material que se va a medir para que llegue al instrumento un eco fuerte y estable. Algunos factores influyen en la intensidad de los ultrasonidos transmitidos.

Puede consultarlas a continuación:

- La intensidad de la señal inicial: cuanto más intensa sea la señal desde el principio, más intenso será el eco de retorno. La intensidad inicial de la señal depende principalmente del tamaño del emisor ultrasónico de la sonda. Una superficie emisora fuerte emitirá más energía en el material que una débil. Por consiguiente, una sonda US de "1/2 pulgada" emitirá una señal más fuerte que una sonda US de "1/4 pulgada".
- Capacidad de absorción y dispersión: Cuando los ultrasonidos atraviesan un material, se absorben parcialmente. En los materiales con estructura granular, las ondas sonoras se dispersan. Ambas influencias reducen la fuerza de las ondas sonoras y, por tanto, la capacidad del aparato para reconocer o captar el eco de retorno. Las ondas sonoras con frecuencias más altas se "tragan" más que las de frecuencias más bajas. Sin embargo, una sonda con una frecuencia baja es menos alineable (enfocable) que una con frecuencias altas. Por consiguiente, una sonda de alta frecuencia sería la mejor opción para detectar pequeñas picaduras o impurezas en el material.

- Geometría de la sonda de medición: los límites físicos del entorno de medición determinan a veces la idoneidad de la sonda de medición para un objeto de ensayo concreto. Algunas sondas son demasiado grandes para utilizarse en un entorno fijo. Si la superficie disponible para el contacto con la sonda es limitada, se requiere una sonda con una superficie de contacto pequeña. Si se mide una superficie curva, por ejemplo la pared de un cilindro de accionamiento, la superficie de contacto de la sonda de medición también debe adaptarse a ello.
- Temperatura del material: si las mediciones se realizan en superficies excepcionalmente calientes, se utilizan sondas de alta temperatura. Éstas están diseñadas para que puedan utilizarse en materiales y técnicas especiales a altas temperaturas sin sufrir daños. Además, hay que tener cuidado durante la "calibración a cero" o la "calibración a espesor de material conocido" con una sonda de alta temperatura.
- La selección de una sonda de medición adecuada suele ser un compromiso entre distintas influencias y propiedades. A veces es necesario probar varias sondas hasta encontrar finalmente la más adecuada para el objeto de ensayo en cuestión.
- La sonda de medición es la "pieza final" del dispositivo de medición. La sonda transmite y recibe ondas ultrasónicas que el aparato utiliza para medir el espesor del material analizado. La sonda de medición se conecta al dispositivo de medición mediante un cable adaptador y dos conexiones coaxiales.
- La sonda de medición debe utilizarse correctamente para obtener resultados de medición precisos y fiables.



La ilustración superior muestra la vista inferior de una sonda de medición típica. Los dos semicírculos están visiblemente divididos en el centro. Uno de los semicírculos guía el ultrasonido hacia el material que se va a medir y el otro guía el eco de vuelta a la sonda de medición. Si la sonda de medición se coloca sobre el material que se va a medir, se sitúa directamente bajo el centro de la zona cuyo espesor se va a medir. La siguiente imagen muestra la vista superior de una sonda de medición. La sonda de medición se presiona desde arriba con el pulgar o el índice para colocarla con precisión.

Modelo	Frecuencia MHZ	Diam. mm	Rango de medición	Límite inferior	Descripción de la
ATU-US01	2	22	3,0mm~300,0mm (acero) 40 mm (hierro fundido)	20	Para materiales gruesos, muy amortiguadores o muy dispersivos
ATU-US09	5	10	1,2mm~230,0mm (acero)	Φ20mm×3.0mm	Medición normal
ATU-US10 /90°	5	10	1,2mm~230,0mm (acero)	Φ20mm×3.0mm	Medición normal
ATU-US02	7	6	0,75mm~80,0mm (acero)	Φ15mm×2,0mm	Para tubos finos o ligeramente curvados
ATB-US02	5	14	3~200mm (acero)	30	Mediciones a alta temperatura (<300°C)

7.2.2 Condiciones y preparación de las superficies

En cualquier tipo de medición por ultrasonidos, la calidad y la rugosidad de la superficie que se va a medir son de suma importancia. Las superficies rugosas e irregulares pueden

restringen la penetración de las ondas ultrasónicas a través del material, dando lugar a resultados de medición inestables e incorrectos.

La superficie a medir debe estar limpia y libre de cualquier sustancia, óxido o verdín. En caso contrario, la sonda de medición no podrá estar limpia.

sobre la superficie. Un cepillo de alambre o un rascador suelen ser útiles para limpiar la superficie. En casos extremos, pueden utilizarse lijadoras de banda o similares. Sin embargo, hay que evitar que la superficie se ranure, lo que impide la colocación limpia de la sonda de medición.

Las superficies extremadamente rugosas, como el hierro fundido, son muy difíciles de medir. Este tipo de superficies se comportan como cuando la luz brilla sobre un cristal esmerilado, el haz se dispersa y se envía en todas direcciones.

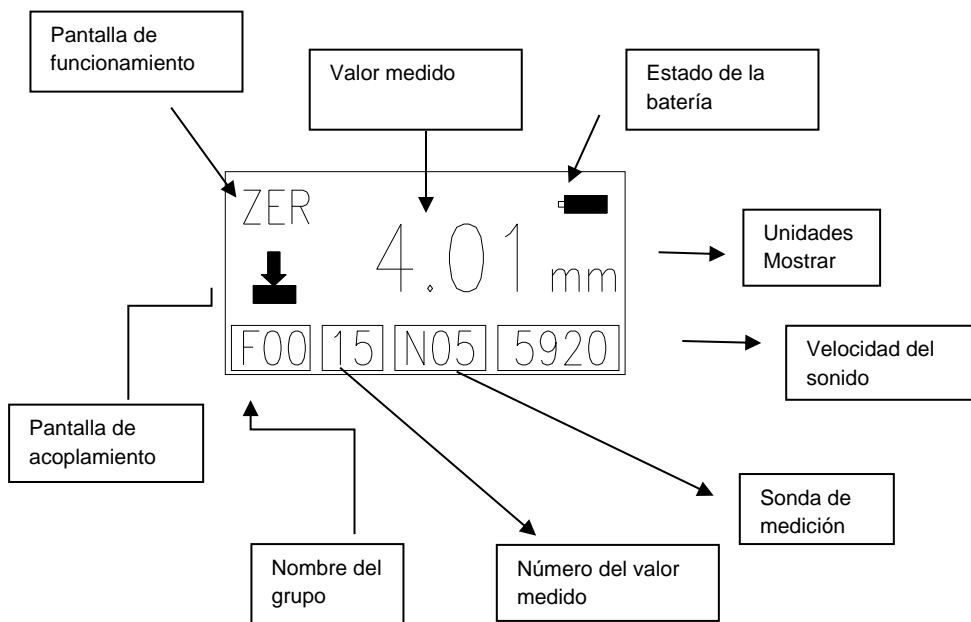
Además, las superficies rugosas contribuyen a desgastar considerablemente la sonda de medición.

Por lo tanto, deben comprobarse a cierta distancia, especialmente a los primeros signos de irregularidad en la superficie de contacto. Si ésta está más desgastada en un lado que en el otro, las ondas sonoras ya no pueden penetrar verticalmente a través de la superficie del material del objeto de ensayo. En este caso, las pequeñas

irregularidades del material son difíciles de medir, ya que el haz de sonido ya no se encuentra exactamente debajo de la sonda.

8 Menú










8.1 Visualización del menú




Función	Descripción de la
Indicador de batería	Indicación del estado de la batería
Pantalla de acoplamiento	Muestra el estado del emparejamiento; este símbolo debe aparecer durante la medición. Si no es así, no es posible medir.
Pantalla de funcionamiento	Indica si el dispositivo está encendido
FIL	Número de grupo
PRB	Sonda de medición activa
VEL	Cambio de la velocidad del sonido
CAL	Calibración de la velocidad del sonido
CPD	Estado de calibración de dos puntos
ZER	Calibración a cero de la sonda de medición
SCA	Muestra el modo de escaneo de estado (activado/desactivado)
Nombre del grupo	Número del grupo actual
Valor medido	Número: muestra el número consecutivo
Sondas de medición	Aparece la sonda de medición seleccionada. <ul style="list-style-type: none"> • ATU-US01: N02

	<ul style="list-style-type: none"> • ATB-US06: N05 • ATU-US02: N07 • ATB-US02: HT5
Velocidad del sonido	Muestra la velocidad actual del sonido
Valor medido	El valor medido aparece en la pantalla. ↑ Se ha alcanzado el límite superior de medición. ↓ Se ha alcanzado el límite inferior de medición
Visualización de la unidad	Si se enciende el símbolo mm , el grosor del material se mide en mm y la velocidad del sonido en m/s . Si aparece el símbolo de pulgadas, el grosor del material se mide en pulgadas y la velocidad del sonido en pulgadas/s .

8.2 Descripción del panel de control

	Encender y apagar el aparato		Abandono la selección actual
	Encender y apagar la retroiluminación		Botón Intro
	Sonda de medición US Puesta a cero		avanzar
	Cambiar entre las entradas		Retroceder
	Guardar datos o Borrar datos		

8.3 Navegación por el menú

El preajuste de los parámetros y la función adicional se realizan mediante el funcionamiento del menú.  Se puede acceder al menú principal mediante el botón .


8.3.1 Acceso al menú principal

 Utilice el botón para acceder al menú principal y para volver a salir de él.






8.3.2 Acceso al submenú

 Utilice el botón para acceder al submenú.

8.3.3 Los parámetros cambian

 Pulse el botón para cambiar el valor del parámetro en la pantalla ajustada en Parámetro.


8.3.4 Entrada digital numérica

   Pulse varias veces el botón para acceder al número que desea modificar; utilice los botones  y  para aumentar o disminuir el valor numérico en la pantalla hasta el valor numérico deseado.

8.3.5 Guardar y salir del menú

 Pulse para confirmar los cambios y volver a la página de la pantalla anterior.

8.3.6 Borrar y salir del menú

 Pulse para borrar los cambios y volver a la página de la pantalla anterior.




9 Funcionamiento básico

9.1 Encendido y apagado


Cuando se enciende el aparato por primera vez, antes de que aparezca la pantalla para las mediciones, se muestra el tipo de modelo, la información del fabricante y el número de serie. El aparato dispone de una memoria especial en la que se almacenan todas las mediciones, incluso después de apagarlo.

9.2 Selección de la sonda de medición

La sonda de medición debe "preajustarse" antes de la medición. Esto sirve como ayuda adicional y permite al usuario seleccionar la sonda de medición correcta para los requisitos de medición (en función de la frecuencia y el diámetro) entre los distintos modelos.

1.  Pulse varias veces el botón (abajo a la izquierda) del panel de control para seleccionar la sonda de medición.
2.  Utilice el botón o el botón para visualizar los diferentes modelos.
3.  Para salir, pulse el botón . El ajuste de la sonda también puede modificarse en el menú.

9.3 Puesta a cero


Ajuste la sonda correcta mediante el menú "Seleccionar sonda". Ajuste la velocidad del sonido a 5920 m/s².  El botón sirve para poner a cero el aparato de medición. Si no se hace correctamente, todas las mediciones realizadas pueden ser incorrectas. Cuando el aparato detecta la puesta a cero, se mide el valor de error especificado y se corrige automáticamente para todas las mediciones posteriores.

El procedimiento es el siguiente:

1. El aparato debe estar encendido y el calibrado de dos puntos inactivo. La dirección
No es posible la puesta a cero.
2. Se enchufa la sonda de medición y se comprueban las conexiones de enchufe. La superficie de contacto de la sonda de medición debe estar limpia.
3. En el aparato se muestra la sonda de medición que se está utilizando en ese momento.
4. Ahora se añade una gota de agente de acoplamiento a la placa cero metálica.
5. La sonda de medición se presiona con cuidado sobre la placa cero.
6. Una barra de progreso comienza a correr de izquierda a derecha. Cuando llega a la derecha, suena una señal acústica y se completa la puesta a cero.
7. Levante la sonda de medición, el aparato de medición cambia automáticamente al modo de medición

El aparato ha reconocido ahora el factor de error inicial y comparará con él todas las mediciones posteriores. Al poner a cero, el aparato utilizará siempre la velocidad del

sonido de la placa de puesta a cero incorporada, aunque previamente se hayan introducido otros valores para realizar las mediciones actuales.

Aunque se guarda el último ajuste a cero, se recomienda realizarlo de nuevo cada vez que se encienda el aparato, así como cuando se utilice una sonda de medición diferente. De este modo se garantiza que el aparato esté siempre correctamente ajustado.  Pulsando el botón se cancela la puesta a cero actual.

9.4 Velocidad del sonido

Para poder realizar mediciones exactas, debe ajustarse a la velocidad del sonido del material correspondiente. Los distintos materiales tienen distintas velocidades del sonido.



De lo contrario, todas las mediciones serán incorrectas en un determinado porcentaje.

La calibración de un punto es el método más común para optimizar la linealidad en un rango largo. La calibración **de dos puntos** permite una mayor precisión en rangos más cortos mediante el cálculo de la puesta a cero y la velocidad del sonido.

Nota: Para las **calibraciones de un punto y de dos puntos**, es necesario eliminar previamente el color o el revestimiento. Si no se hace así, el resultado de la calibración consistirá en una especie de "velocidades acústicas multimaterial" y, desde luego, no será el del material real que se vaya a medir.






9.4.1 Calibración con espesor de material conocido

Nota: Este procedimiento requiere una muestra del material a medir, cuyo espesor exacto puede medirse, por ejemplo, en cualquier tipo se midió previamente.







1. Se realiza la puesta a cero.
2. El material de la muestra está provisto de gel de acoplamiento.
3. La sonda de medición se presiona sobre la pieza de material. En la pantalla aparece un valor de espesor de material y el símbolo de acoplamiento.
4. En cuanto se alcance una lectura estable, se vuelve a levantar la sonda de medición. Si el espesor del material que se acaba de determinar varía con respecto al valor existente durante el acoplamiento, deberá repetirse el paso 3.
5.  El grosor de material requerido (el del patrón de material) puede ajustarse ahora con los botones , y .
6.  Pulse el botón y aparecerá el valor calculado de la velocidad del sonido en función del espesor del material que se haya guardado previamente.
7. El aparato pasa automáticamente al modo de medición

9.4.2 Calibración con velocidad del sonido conocida

Nota: Para este procedimiento debe conocerse la velocidad del sonido del material a medir. En el apéndice de este manual de instrucciones encontrará una tabla con los materiales más comunes.

1.  Pulse varias veces el botón para acceder al elemento "Velocidad del sonido".
2.  Utilice el botón para cambiar entre las velocidades de sonido preestablecidas.
3.   En caso necesario, la velocidad sónica preajustada puede sobrescribirse hacia arriba y hacia abajo mediante los botones y hasta que se alcance el valor deseado del material a medir. Esto es necesario, por ejemplo, si, como ya se ha mencionado, hay desviaciones en la composición del material de (fabricante a fabricante) para un mismo material.
4.  Para salir del modo de calibración, pulse el botón . Ahora se pueden realizar mediciones.

Otro método para calibrar el dispositivo con una velocidad del sonido conocida es el siguiente:

1.  Vaya al submenú {Configuración de prueba} → {Configuración de velocidad} y pulse el botón para acceder al menú de velocidad del sonido.
2.  Se pulsa el botón varias veces hasta llegar a la cifra numérica modificable.   Utilice los botones / para cambiar el valor numérico hacia arriba o hacia abajo hasta que se corresponda con la velocidad del sonido del material a ensayar.
3. El aparato incorpora una función de repetición automática; si se mantiene pulsado el botón, los valores numéricos se suman o disminuyen por pasos en el mismo intervalo.
4.   Pulse la tecla para confirmar o la tecla para cancelar la calibración.
5. Para obtener un resultado de medición lo más exacto posible, se recomienda generalmente calibrar el aparato de medición con una muestra de material de espesor conocido.

La propia composición del material (y, por tanto, la velocidad del sonido) suele variar de un fabricante a otro. La calibración con una muestra de material de espesor conocido garantiza que el dispositivo de medición se ha ajustado con la mayor precisión posible al material que se va a medir.

9.5 Se toman medidas

El aparato de medición guarda siempre el último valor medido hasta que se añade un nuevo valor.

Para que la sonda funcione correctamente, no debe haber puentes de aire entre su superficie de contacto y la superficie del material que se va a medir. Esto se consigue con el gel ultrasónico, el "agente de acoplamiento". Este líquido "acopla" o transmite las ondas ultrasónicas de la sonda al material y viceversa. Por lo tanto, debe aplicarse un poco de agente de acoplamiento a la superficie del material que se va a medir antes de la medición. A continuación, la sonda de medición se presiona con cuidado sobre la superficie del material. En la pantalla aparecen el símbolo de acoplamiento y un número. Una vez ajustado el aparato y determinada la velocidad del sonido correcta, el número que aparece en la pantalla muestra el espesor actual del material medido directamente debajo de la sonda de medición.















Si el indicador de acoplamiento no aparece o el número que aparece en la pantalla es dudoso, compruebe en primer lugar si hay suficiente agente de acoplamiento en la zona situada bajo la sonda de medición y si ésta se ha colocado plana sobre el material. A veces es necesario probar con otra sonda para el material en cuestión (diámetro o frecuencia).

Mientras la sonda de medición está en contacto con el material a medir, se realizan cuatro mediciones por segundo. Si se levanta de la superficie, la última medición permanece en la pantalla.

Nota: A veces, al levantar la sonda de medición, se forma una fina película de agente de acoplamiento entre la sonda de medición y la superficie del material. Esta película puede hacer que la medición sea mayor o menor. En el caso de materiales con un color o recubrimiento espeso, éste puede medirse por error en lugar del material previsto. El usuario es responsable del uso correcto del dispositivo de medición en relación con el reconocimiento de estos fenómenos.


9.6 Calibración de dos puntos

Este procedimiento presupone que el usuario dispone de dos puntos de espesor conocidos del material de ensayo y que éstos son representativos del intervalo de medición.

1. El agente de acoplamiento se aplica a la muestra de material.
2. Se coloca sobre ella la sonda de medición US y se comprueba la posición correcta de la sonda de medición sobre la muestra de material. En la pantalla debe aparecer ahora un valor medido y el símbolo de acoplamiento.
3. En cuanto se alcanza un valor de medición estable, se retira la sonda de medición. Si la lectura difiere de la lectura cuando la sonda de medición aún estaba acoplada, debe repetirse el paso 2.
4.  La medida del grosor del material se modifica hacia arriba y hacia abajo mediante los botones  y , y hasta que se fije el valor del patrón del material.
5.  Para ajustar el 2º valor, pulse el botón . El aparato pasa al modo de medición. Ahora se mide la 2ª muestra (el grosor debe ser diferente al de la 2ª muestra, de lo contrario aparecerá un mensaje de error).
6. En cuanto se alcanza un valor de medición estable, se retira la sonda de medición. Si la lectura difiere de la lectura cuando la sonda de medición aún estaba acoplada, debe repetirse el paso 2.
7.  Pulse el botón , aparece la pantalla de entrada, ajuste aquí el espesor nominal.
8.  La medida del grosor del material se modifica hacia arriba y hacia abajo mediante los botones  y , y hasta que se fije el valor del patrón del material.
9.   Finalice la calibración de 2 puntos con el botón  o cancele con el botón .
10. El aparato ya está listo para realizar mediciones en su campo de medida.

9.7 El modo de exploración

Este aparato dispone de un modo de exploración. En el modo normal, se realizan cuatro mediciones por segundo, lo que resulta muy útil para mediciones individuales. En el modo de exploración, se realizan diez mediciones por segundo y los resultados de la lectura se muestran en la pantalla. Mientras la sonda de medición está en contacto con el material a medir, el aparato muestra automáticamente el valor medido. La sonda de medición puede moverse sobre la superficie, ya que las interrupciones breves de la señal se ignoran. En caso de interrupciones superiores a dos segundos, se muestra el último valor de medición encontrado. Si se levanta la sonda de medición, también se muestra el último valor medido encontrado.






En el menú {Configuración de la prueba} → {Modo de trabajo} , pulse el botón para cambiar entre el modo de medición de punto único y el modo de exploración.

9.8 Fijar valor límite

Esto permite al usuario fijar un parámetro audible y visible durante la medición. Si una medición supera el valor límite fijado por el usuario, suena una señal acústica. Esto


mejora la rapidez y eficacia de las mediciones, ya que no es necesario mirar constantemente la pantalla.

La siguiente sección describe cómo crear esta opción:


1.  En el menú {Conjunto de pruebas} → {Límite de tolerancia}, pulse el botón para activar el comando.
2.   Utilice los botones y para ajustar los valores límite superior e inferior del valor medido deseado.
3.   Pulse de nuevo el botón para confirmar y pasar al menú actual o pulse el botón para cancelar el ajuste del límite.
4. Si el límite ajustado supera el rango de medición, el aparato de medición le recordará que debe restablecerlo. Si el límite inferior es mayor que el superior, los valores se intercambian automáticamente.

9.9 Resolución

El dispositivo tiene dos resoluciones de pantalla seleccionables: 0,1 mm y 0,01 mm. Se encuentran en el menú en {Conjunto de pruebas} → {Resolución}.

 El botón permite seleccionar entre "alta" (alta resolución) y "baja" (baja resolución).

9.10 Escala de unidades





 En el menú {Configuración de la prueba} → {Unidad}, utilice el botón para seleccionar entre mm (sistema métrico) y pulgadas (sistema inglés).

9.11 Gestión del almacenamiento

9.11.1 Guardar un valor medido

Los valores medidos se pueden almacenar en 100 grupos (F00-F99) en el aparato y se pueden almacenar 100 valores medidos en cada grupo.

El procedimiento es el siguiente:

1.  Pulse la ecla para abrir el menú **{Nombre de archivo}** en la pantalla.
2.   El grupo correspondiente puede seleccionarse con los botones y .
3.  Cuando aparezca una nueva lectura, pulse el botón Guardar para guardar la medición en el archivo actual. Con la función **{Guardar automáticamente}** el valor medido se guarda automáticamente en el archivo en cuanto se añade una nueva medición.

9.11.2 Editar valores medidos

- Pulse el botón varias veces hasta que aparezca {Nombre de archivo} en la pantalla.
- El número de grupo puede cambiarse con los botones y .

- Elimina el grupo seleccionado
- Borra todos los grupos
- o marca el grupo seleccionado para guardar en él
- Dejar el diálogo

#F00	4/100
F01	0/100
F02	0/100
F03	0/100
F04	0/100
F05	0/100

- Pulse el botón varias veces hasta que aparezca {Record count} en la pantalla. El número de grupo puede cambiarse con los botones y .

- Borra el valor medido seleccionado
- Borra todos los valores medidos
- o dejar el diálogo

No.1	12.00mm
No.2	18.95mm
No.3	23.94mm
No.4	29.95mm


9.12 Configuración del sistema

- En el menú principal, pulse el botón en el submenú {Sistema}.
 - Si {Auto Save} está en <On>, los datos del archivo actual se pueden guardar automáticamente después de la medición.
 - Si {Sonido de Tecla} está en <On>, el zumbador emite una señal acústica corta cada vez que se pulsa una tecla.
 - Si {Sonido de aviso} está ajustado en <Activado>, oírás un pitido largo cada vez que se supere el límite de tolerancia.
 - Ajuste del brillo de la imagen LCD: En el submenú {Sistema} → {Brillo LCD}, pulse el botón . Utilice las flechas y para aumentar o disminuir el brillo de la pantalla. Pulse para confirmar los cambios o para cancelarlos.
 - En el menú {Sistema de unidades}, puede cambiar entre unidades de medida métricas e imperiales.
 - En el Menú {Fecha/Hora} se puede ajustar la hora interna del sistema.
 - Los diferentes idiomas pueden ajustarse en el menú {Idioma}.

9.13 Información del sistema

Esta función proporciona la información más importante sobre la parte principal del dispositivo y el firmware. La versión cambia cuando cambia el firmware.


9.14 Pantalla retroiluminada

Esto también le permite trabajar en entornos oscuros.  La luz de fondo se activa y desactiva con el botón en cuanto se enciende el aparato de medición. Como la luz EL consume mucha energía, sólo debe encenderse cuando sea necesario.



9.15 Apagado automático

Aquí puede ajustarse la función de apagado automático. Puede seleccionarse entre Apagado, 2 minutos, 5 minutos y 10 minutos.

9.16 Reinicio del sistema

 Si se pulsa el botón durante la puesta en marcha del dispositivo o se selecciona {Restablecer sistema} en el menú, se borran todos los ajustes y la memoria y se restablecen los ajustes predeterminados.

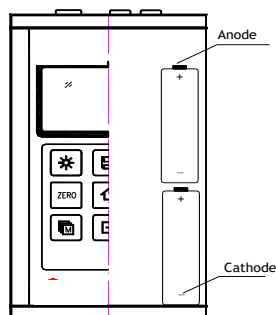
9.17 Información sobre la batería

Se necesitan dos pilas alcalinas AA como fuente de alimentación.  Después de utilizar las pilas durante varias horas, aparece el símbolo en la pantalla. Cuanto mayor sea la parte negra del símbolo, más llena estará la pila.  Cuando se agota la capacidad de las pilas, aparece el siguiente símbolo y comienza a parpadear. En este momento debe sustituir las pilas.

La imagen de la página siguiente muestra la posición de las pilas en el aparato. Es imprescindible respetar la polaridad al cambiar las pilas.

Procedimiento:

1. Apaga el aparato.
2. Retira la tapa de las pilas del aparato y saca las dos pilas.
3. Las pilas están insertadas correctamente.
4. Se sustituye la tapa de la batería.
5. El aparato se enciende de nuevo para su comprobación.



Si no se va a utilizar el aparato durante un periodo prolongado de tiempo, deben retirarse las pilas.

Se recomienda sustituir las pilas cuando su capacidad sea sólo del 10%.

10 Funcionamiento a pilas / alimentación

⚠ ADVERTENCIA



Riesgo de incendio y explosión por carga incorrecta o batería defectuosa



Un incendio o una explosión pueden provocar lesiones graves

- ⇒ Tenga en cuenta las notas sobre pilas recargables y baterías en el capítulo Seguridad.
- ⇒ Respete las normas de transporte nacionales e internacionales para aparatos con batería de iones de litio instalada de forma permanente.
- ⇒ No sustituya usted mismo las pilas defectuosas. Póngase en contacto directamente con SAUTER o con un distribuidor especializado.

Este aparato está equipado con dos pilas alcalinas AA. Por favor, utilice la pila original y no sustituya otras pilas para evitar daños en el aparato u otros fallos.

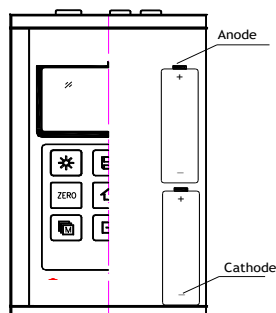
- Tensión nominal 1,5 V
- Capacidad 3.000 mAh

☐ Cuando se agota la capacidad de la batería, aparece el siguiente símbolo y empieza a parpadear.

Es esencial respetar la polaridad al cambiar.

Procedimiento:

1. Apaga el aparato.
2. Retire la tapa de las pilas del aparato y extraiga las dos pilas.
3. Inserte las pilas correctamente.
4. Vuelva a colocar la tapa de las pilas.
5. Vuelva a encender el aparato para comprobarlo.



Si no se va a utilizar el aparato durante un periodo prolongado de tiempo, deben retirarse las pilas.

Se recomienda sustituir las pilas cuando su capacidad sea sólo del 10%.

11 Interfaces

El aparato está equipado de serie con una interfaz USB 2.0. Puede conectarse a un PC mediante el cable opcional. Los datos de medición almacenados en la memoria del aparato pueden transferirse a través de este cable.

Para obtener información detallada sobre el software de comunicación, lea el manual del software.

12 Mantenimiento, revisión y eliminación



Desconecte el aparato de la red eléctrica antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, limpieza o reparación.

12.1 Limpieza

Limpie el aparato con un paño húmedo, suave y sin pelusas. Asegúrese de que no penetre humedad en la carcasa. No utilice aerosoles, disolventes, limpiadores a base de alcohol o limpiadores abrasivos, sino sólo agua clara para humedecer el paño.

12.2 Mantenimiento y reparación

No realice ninguna modificación en el aparato ni instale piezas de repuesto. Póngase en contacto con el fabricante para la reparación o inspección del aparato.

12.3 Eliminación de residuos



Los aparatos y accesorios viejos no deben tirarse con la basura doméstica.

El operador debe eliminar el embalaje y el aparato de acuerdo con la legislación nacional o regional aplicable en el lugar de uso.

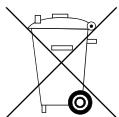
El dispositivo consta de varios componentes y materiales, como

- Componentes electrónicos (placas de circuitos, cables eléctricos)
- Plástico (carcasa)
- Metal

La eliminación inadecuada del aparato puede tener efectos nocivos para las personas y el medio ambiente.

Una eliminación adecuada y respetuosa con el medio ambiente puede evitar efectos nocivos y recuperar materias primas.

Eliminación de pilas y baterías recargables:



Las pilas y baterías recargables no deben arrojarse a la basura doméstica.

La eliminación de pilas y baterías recargables debe ser llevada a cabo por el operador de acuerdo con la legislación nacional o regional aplicable del lugar de uso.

13 Ley de pilas

Nota de conformidad con la Ley de baterías - BattG:

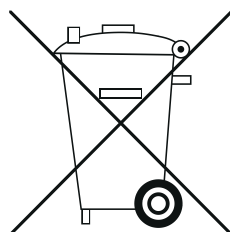
INFORMACIÓN



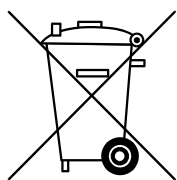
- La siguiente información es válida para Alemania.

En relación con la venta de pilas y baterías recargables, estamos obligados como distribuidores, en virtud de la Ley de pilas, a informar a los usuarios finales de lo siguiente:

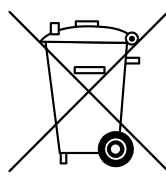
- Los usuarios finales están legalmente obligados a devolver las pilas y baterías recargables usadas.
- Después de su uso, las pilas y baterías recargables pueden devolverse gratuitamente a los centros de recogida municipales o a los comercios minoristas. Las pilas/baterías recargables deben haber llegado al final de su vida útil normal, de lo contrario deben tomarse precauciones contra cortocircuitos.
- La opción de devolución se limita a las pilas y baterías recargables del tipo que llevamos o hemos llevado en nuestra gama y a la cantidad que los consumidores finales suelen desechar.
- Un contenedor de basura tachado significa que no debe tirar pilas o baterías recargables a la basura doméstica. Las pilas usadas o las pilas recargables pueden contener sustancias nocivas que pueden dañar a las personas y al medio ambiente si no se eliminan correctamente.



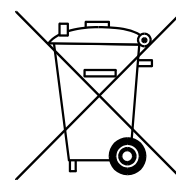
- Las pilas que contienen sustancias nocivas se etiquetan con un símbolo consistente en un cubo de basura tachado y el símbolo químico (Cd = cadmio, Hg = mercurio o Pb = plomo) del metal pesado decisivo para la clasificación como contenedor de sustancias nocivas.



Cd



Hg



Pb

14 Anexo

14.1 Velocidades del sonido

Material	Velocidad del sonido	
	En/nosotros	m/s
Aluminio	0.250	6340-6400
Acero convencional	0.233	5920
Acero inoxidable	0.226	5740
latón	0.173	4399
Cobre	0.186	4720
Hierro	0.233	5930
Hierro fundido	0.173-0.229	4400-5820
Plomo	0.094	2400
Nylon	0.105	2680
plata	0.142	3607
Oro	0.128	3251
Zinc	0.164	4170
Titanio	0.236	5990
Resina epoxi	0.100	2540
Hielo	0.157	3988
Níquel	0.222	5639
Perspex	0.106	2692
Espuma de poliestireno	0.092	2337
Porcelana	0.230	5842
PVC	0.094	2388
Cristal de cuarzo	0.222	5639
Goma	0.091	2311
Teflón	0.056	1422
Agua	0.058	1473

14.2 Comentarios sobre la solicitud

14.2.1 Medición del material de tubos y mangueras

Si se mide un trozo de tubo para determinar el grosor de la pared del mismo, la colocación de la sonda de medición es importante. Si el diámetro de la tubería es superior a

4 pulgadas, la posición de la sonda de medición en el tubo debe ser tal que la incisión en la superficie de contacto sea perpendicular al eje longitudinal del tubo.

Para diámetros de tubo más pequeños, se deben tomar dos mediciones en el mismo punto, una con la incisión en la superficie de contacto perpendicular al eje longitudinal y la otra paralela a éste. El valor medido más pequeño de estas dos mediciones se toma entonces como el valor medido exacto para este punto.



Perpendicular Parallel

14.2.2 Medición de superficies calientes

La velocidad del sonido a través de un determinado material depende de su temperatura. A medida que aumenta la temperatura, la velocidad del sonido disminuye.

Para la mayoría de las aplicaciones con una temperatura de superficie inferior a 100 °C, no es necesario tomar más precauciones. A temperaturas superiores, el cambio en la velocidad del sonido del material a medir empieza a tener un efecto notable en la medición ultrasónica.

A temperaturas tan elevadas, se recomienda realizar primero una calibración con una muestra de material de espesor conocido que corresponda exacta o aproximadamente a la temperatura del material que se va a medir. Esto permite al dispositivo de medición calcular la velocidad exacta del sonido a través del material caliente.

Para realizar mediciones en superficies calientes, también puede ser necesario utilizar una "sonda de alta temperatura". Estas están especialmente diseñadas para su uso a altas temperaturas, sobre todo porque el contacto con la superficie del material debe mantenerse durante poco tiempo para garantizar una medición estable.

Mientras la sonda de medición está en contacto directo con la superficie caliente, se calienta. Debido a la dilatación térmica y otros efectos, esto puede tener un efecto perjudicial en la precisión de la medición.

14.2.3 Medición de materiales recubiertos

Los materiales recubiertos son especiales porque su densidad (y, por tanto, la velocidad del sonido) puede variar considerablemente de una pieza a otra.

Pueden detectarse diferencias notables en la velocidad del sonido incluso a través de una misma superficie. La única forma de obtener un resultado de medición preciso es realizar previamente una calibración en una muestra de material de espesor conocido. Lo ideal es que proceda de la misma pieza que el material que se va a medir o, al

menos, de la misma serie de producción. Con la ayuda de la "precalibración", las desviaciones se reducen al mínimo.

Otro factor importante al medir materiales recubiertos es que cualquier espacio de aire atrapado provoca una reflexión prematura del haz ultrasónico. Esto se nota en una disminución repentina del espesor del material. Aunque esto impide la medición precisa del grosor total del material, el usuario recibe una alerta positiva sobre la existencia de espacios de aire en el revestimiento.

14.2.4 Idoneidad del material

Las mediciones ultrasónicas del espesor de materiales se basan en el envío de sonido a través del material que se desea medir. No todos los materiales son adecuados. La medición por ultrasonidos puede aplicarse en la práctica a diversos materiales, como metales, plásticos y vidrio. Entre los materiales difíciles se incluyen algunos materiales de fundición, hormigón, madera, fibra de vidrio y algunos tipos de caucho.

14.2.5 Agente de acoplamiento

Todas las aplicaciones de ultrasonidos requieren un medio que transmita el sonido de la sonda al material de ensayo. Normalmente, se trata de un medio muy viscoso.

Los ultrasonidos no pueden transmitirse eficazmente a través del aire.

Se utilizan diversos agentes de acoplamiento. El propilenglicol es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. La glicerina es adecuada para aplicaciones difíciles. Sin embargo, la glicerina provoca corrosión en algunos metales debido a la absorción de agua.

Otros agentes de acoplamiento para mediciones a temperaturas normales pueden ser el agua, diversos aceites o grasas, geles y fluidos de silicona. Las mediciones a altas temperaturas requieren agentes de acoplamiento especiales para altas temperaturas. Una característica de la medición por ultrasonidos es que el dispositivo utiliza el segundo eco, en lugar del primero, de la superficie posterior del material que se va a medir cuando está en modo de eco de pulso estándar. Esto da lugar a una lectura que es **el doble de lo que** debería ser.

El usuario es el único responsable del uso adecuado del aparato de medición y de reconocer estos fenómenos.