



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen

Correo electrónico: info@kern-sohn.com

Tel. : +49-[0]7433- 9933-0

Fax: +49-[0]7433-9933-149

Internet: www.sauter.eu

Instrucciones de uso Durómetro móvil Leeb

SAUTER HMM

Versión 2.0

04/2020

ES



MEDICIÓN PROFESIONAL

HMM-BA-es-2020



SAUTER HMM

V. 2.0 04/2020

Instrucciones de uso Durómetro móvil Leeb

Gracias por adquirir el comprobador de impacto digital móvil Leeb de SAUTER. Esperamos que esté muy satisfecho con la alta calidad de este dispositivo y su amplia funcionalidad. Estamos a su disposición para cualquier pregunta, deseo o sugerencia.

Índice de contenidos:

1	Antes de la puesta en marcha	3
2	Introducción	3
2.1	Principio de medición	3
2.2	Estructura.....	4
2.3	Claves	4
2.4	Resumen de la pantalla.....	5
2.5	Datos técnicos	5
3	Preparación de la prueba	6
3.1	Preparación del objeto de ensayo	6
3.2	Espesor de la muestra	7
3.3	Procedimiento de prueba	7
3.3	Ejecución de la prueba	8
3.4	Navegando por	8
3.5	Imprimir el informe de la prueba.....	8
4	Ajustes.....	9
4.1	Código del material	9
4.2	Dirección del impacto	9
4.3	Escala	9
5	Mantenimiento y revisión	10
5.1	Mantenimiento periódico	10
6	Calibración	10
7	Archivos adjuntos.....	12
7.1	A-1 Gama de conversión	12
7.2	A-2 Código de material	12
7.3	A-3 Alcance de la entrega.....	13

1 Antes de la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del aparato, compruebe si el embalaje, la caja de plástico y el propio aparato han sufrido daños durante el transporte. Si este es el caso, hay que ponerse en contacto con SAUTER inmediatamente.

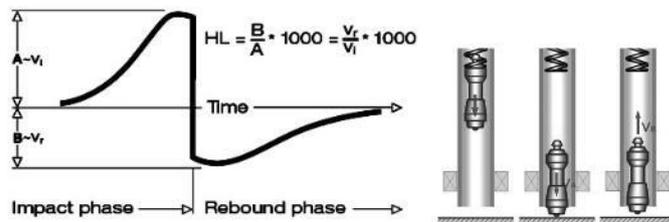
2 Introducción

2.1 Principio de medición

El durómetro HMM es físicamente un durómetro dinámico bastante sencillo: un captor de rebote con una punta de metal duro es impulsado contra la superficie del objeto de ensayo con la fuerza de un muelle. La superficie puede resultar dañada cuando el cuerpo de rebote golpea la superficie, lo que en última instancia se debe a una pérdida de energía cinética.

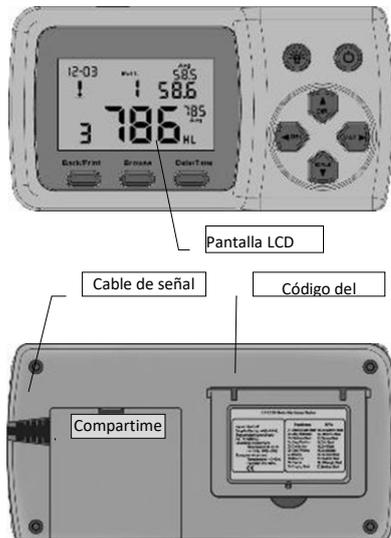
Esta pérdida de energía se calcula a partir de las mediciones de la velocidad, cuando el captor de rebote está a una determinada distancia de la superficie, tanto para la fase de rebote como para la fase de disparo de la prueba. El imán fijo en el cuerpo de rebote genera una tensión de inducción en la bobina de hilo simple del cuerpo de rebote.

La tensión de la señal es proporcional a la velocidad del captor de rebote. El procesamiento de la señal por parte de la electrónica garantiza que el valor de la dureza pueda leerse en la pantalla y almacenarse.



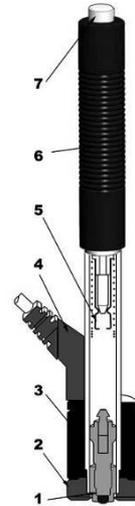
2.2 Estructura

Pantalla



Captor de rebote tipo D

1. cuerpo de rebote
2. anillo estabilizador
3. bobina
4. cable
5. dispositivo de sujeción del trinquete
6. tubo de carga



2.3 Claves

El botón Atrás/Imprimir:

1 Esta tecla se pulsa en el modo de medición para borrar los datos medidos. Si la mini-impresora está conectada al mismo tiempo al dispositivo, estos datos se imprimen de antemano.

2 En cualquier otro modo, se pulsa el botón "Atrás/Imprimir" para completar la configuración y guardar los parámetros preestablecidos, y luego volver al modo de medición.

El botón "Examinar": Pulsar este botón permite ver los datos almacenados.

Botón de pantalla retroiluminada: Pulse este botón para activar o desactivar la pantalla retroiluminada.

Botón de encendido/apagado: El botón se mantiene pulsado durante un corto periodo de tiempo para encender o apagar el dispositivo.



1 Este botón se pulsa para fijar la orientación del sensor de rebote.

2 En el modo "Datos/Hora", la tecla se pulsa para aumentar cada dígito iluminado en un valor numérico.

3 En el modo de navegación, pulse este botón para mostrar los datos anteriores.

1 Esta tecla se pulsa para seleccionar el material a examinar.

2 En el modo Datos/Tiempo y en el modo Calibración, esta tecla selecciona el siguiente carácter binario a cambiar.

La tecla se mantiene pulsada para cancelar los datos actuales en el modo de medición o en el modo de

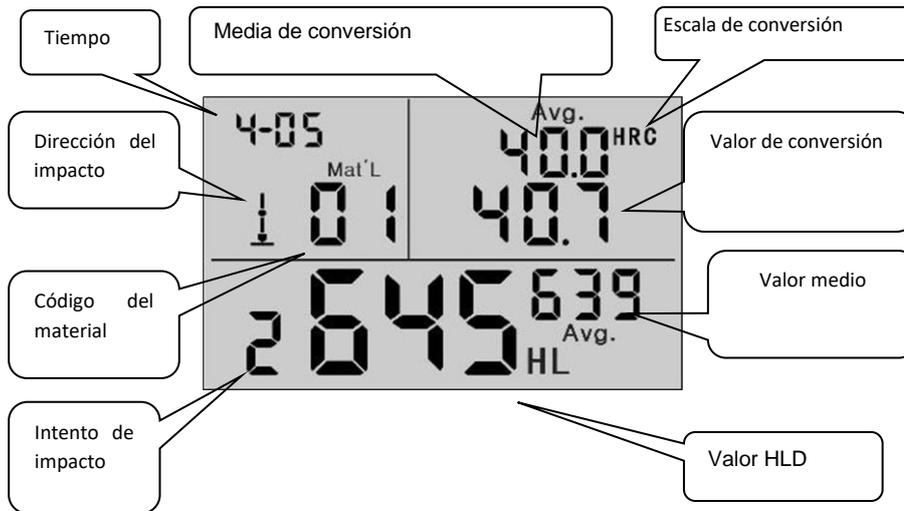
La tecla "Datos/Hora": Esta tecla sirve para ajustar la hora y el calendario.

1 Esta tecla es necesaria para activar la escala de conversión a otros valores de dureza.

2 En el modo "Datos/Hora", la tecla se pulsa para reducir cada dígito iluminado en un valor numérico.

3 En el modo de navegación, pulse este botón para mostrar los siguientes datos, la medición o el modo de navegación.

2.4 Resumen de la pantalla



2.5 Datos técnicos

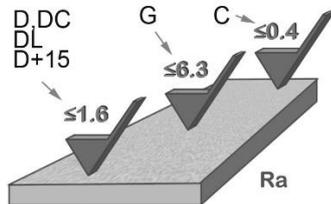
Indicación de la pantalla HL:	0~999HLD
Precisión:	±6 HL (a 800HLD)
Resolución:	1 (HL, HV, HB, HSD, MPa); 0,1(HRC, HRB).
Energía de rebote:	11Nmm
Masa corporal de rebote:	5.5g
Diámetro de la punta de prueba: 3 mm; Material: carburo de tungsteno; Dureza de la Pico de prueba: ≥1600HV	
Fuente de energía:	3 x1.5V AAA
Temperatura de funcionamiento:	32 ~ 122°F, 5% ~ 95% de humedad relativa;
Temperatura de almacenamiento:	14 ~ 144°F, 5% ~ 95% de humedad relativa
Dimensiones:	150mmx 80mmx 24mm (pantalla)
Longitud del captor de rebote:	147mm (Tipo D)
Peso:	aprox. 200 g (pantalla); captor de rebote 75 g (tipo D)
Cumplimiento de las siguientes normas: ASTM A956 y DIN50156	

3 Preparación de la prueba

- Preparar el dispositivo
- Insertar las pilas
- Conectar el captor de rebote
- Encender el dispositivo
- Compruebe la precisión de la medición: Inserte el bloque de prueba de la muestra para comprobar el correcto funcionamiento del captor.

3.1 Preparación del objeto de ensayo

Las muestras de material inadecuadas pueden provocar errores de medición. Por lo tanto, la preparación y la ejecución de la prueba deben realizarse en función de las propiedades de la muestra. La preparación del objeto de ensayo y su superficie deben cumplir estos requisitos básicos:



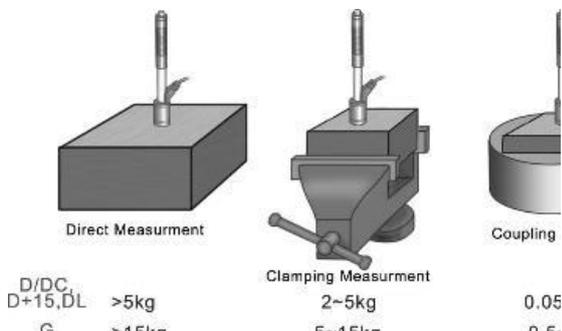
Durante la preparación de la superficie del objeto de ensayo, su superficie no debe ser expuesta al enfriamiento o calentamiento térmico.

La superficie de prueba debe ser plana y tener un brillo metálico. No debe haber capas de óxido ni otras contaminaciones.

Rugosidad de la superficie de prueba

La muestra debe tener suficiente masa y rigidez. Si no es así, el impacto puede provocar un desplazamiento o movimiento, lo que puede dar lugar a un importante error de medición.

Como regla básica, si el peso de la muestra es de 5 kg o más, se puede probar directamente.

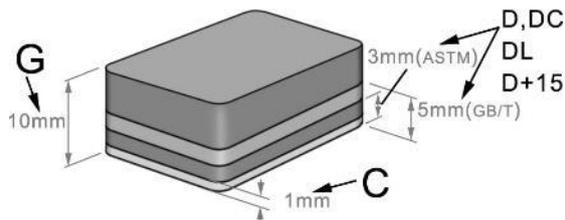


3.2 Espesor de la muestra

El grosor de la probeta, así como el de la capa homogénea (o la capa de endurecimiento de la superficie) deben tener un grosor de material suficiente.

Si la superficie de la muestra no es plana, el radio de la zona de ensayo no debe superar los 30 mm (50 mm para el tipo G). Si no se especifica, utilice un anillo de soporte adecuado.

La muestra no debe tener propiedades magnéticas.

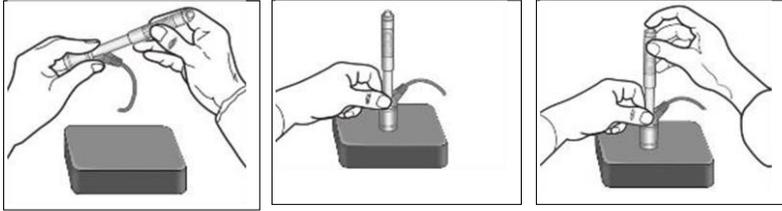


3.3 Procedimiento de prueba

Las muestras de material inadecuadas pueden provocar errores de medición. Por lo tanto, la preparación y la realización de las pruebas deben ser acordes con las propiedades de la muestra. La preparación de la muestra y su superficie deben cumplir estos requisitos básicos:

- Durante la preparación de la superficie de la muestra, ésta no debe exponerse al enfriamiento o calentamiento térmico.
- La superficie de prueba debe ser plana y tener un brillo metálico. No debe haber capas de óxido ni otras contaminaciones.
- La rugosidad de la superficie de ensayo será $Ra \leq 1,6$.
- El espécimen debe tener suficiente masa y rigidez para evitar el desplazamiento o el movimiento en caso de impacto.
- Como regla básica, si el peso de la muestra es igual 5 kg o más, puede probarse directamente.
- Para un peso de 2 a 5 kg, la muestra debe sujetarse con medios adecuados para que permanezca inmóvil. Si el peso está entre 0,05 y 2 kg, la muestra debe acoplarse a otro objeto. Si el peso es inferior a 0,05 kg, la probeta no es apta para el ensayo con un durómetro Leeb.
- El grosor mínimo de la muestra debe ser de 5 mm, y el grosor mínimo de la capa homogénea (o la capa de endurecimiento de la superficie) debe ser de 0,8 mm.
- Si la superficie de la muestra no es plana, el radio de la zona de prueba no debe superar los 30 mm. También es necesario utilizar un anillo de soporte adecuado.
- La muestra no debe tener propiedades magnéticas.

3.3 Ejecución de la prueba



Carga Posicionamiento Rebote

3.3.1 Cargar

Cargue el captor de rebote empujando el tubo de carga hacia adelante.

3.3.2 Posicionamiento

A continuación, coloque el captor de rebote y manténgalo sobre la superficie de la muestra en el punto de medición deseado. La dirección del impacto debe ser perpendicular.

3.3.3 Impacto (Medida)

Realice la medición pulsando el botón de disparo. El valor de dureza medido se muestra inmediatamente.

3.3.4 Resultados de las pruebas de lectura

Lea el resultado de la prueba en la pantalla.

Anotación:

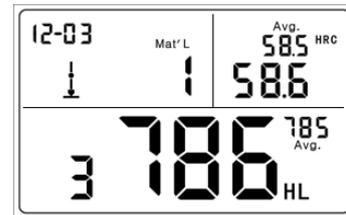
Normalmente, se realizan 5 mediciones individuales en cada punto de medición de la muestra. El rango de valores (diferencia de valor máximo y mínimo) debe ser inferior a 15 HL. La distancia entre dos puntos de medición debe ser ≥ 3 mm; la distancia entre el punto de impacto y el borde de la muestra debe ser ≥ 3 mm.

3.4 Navegando por

El comprobador permite almacenar y buscar 9 valores de dureza una vez finalizada la medición.

Pulse el botón "  " para navegar por los datos almacenados y mostrar el primer registro de los últimos 9 registros de pruebas, incluyendo el valor de dureza HLD, el material, los valores de conversión, la dirección de impacto, la fecha y la hora, etc.

Pulse el botón "  " o "  " para buscar un conjunto de datos anterior o siguiente. Para volver al modo de medición, pulse de nuevo el botón "  " .



Valor de dureza: 786HLD;
Tercer punto de medición;
Valor medio: 785HLD
Conversión a HRC: 58,6HRC
HRC medio: 58,5HRC

3.5 Imprimir el informe de la prueba

El comprobador puede conectarse a una impresora inalámbrica para imprimir un informe de la prueba.

```
-----
Test Report
-----
Impact Unit Type: D
Material : Steel&Caststeel
1 808 HLD 61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
2 808 HLD 61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
3 805 HLD 60.8 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
4 808 HLD 61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
5 805 HLD 60.8 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
-----
s = 3 HLD 00.4 HRC
x̄ = 806 HLD 61.0 HRC
Printed: 06/07/31 18:21:27
-----
```

Coloque la impresora cerca del comprobador (a una distancia de hasta 2 m) y enciéndala.

Mantenga pulsado el botón "  " durante unos 2 segundos: el informe se imprime.

AVISO:

Los datos originales se borran automáticamente de la memoria una vez finalizada la impresión.

4 Ajustes

4.1 Código del material

En el modo de medición, pulse el botón "  " para seleccionar el código del material a probar. El código del material se indica en la etiqueta de la parte posterior de la carcasa (o véase el **Apéndice A-3**).

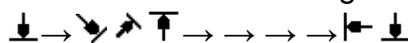
AVISO:

Es necesario realizar la clasificación del material. Si no se conoce de antemano el tipo de material, es necesario consultar el manual de materiales destinado a tal fin.

El ajuste estándar por defecto: 01 (acero y acero fundido).

4.2 Dirección del impacto

En el modo de medición, pulse el botón "  " para seleccionar la dirección de impacto. La secuencia de alineación cambia como sigue:



El propio comprobador puede realizar una corrección automática de la dirección del impacto.

4.3 Escala

El comprobador puede convertir automáticamente los valores HLD en otras escalas de dureza como HRC → HRB → HB → HV → HSD o resistencia a la tracción (MPa) según el grupo de materiales correspondiente (por ejemplo, acero, aluminio).

Para ello, pulse la tecla "  " en el modo de medición para convertir a una escala de dureza conocida o a la resistencia a la tracción (MPa).

Si se pulsa esta tecla de forma continua, la secuencia de las escalas cambia de la siguiente manera:

HRC → HRB → HB → HV → HSD → MPa → HRC

AVISO:

Si aparece el símbolo "---" en la pantalla, la conversión está fuera de rango.

Si se lleva a cabo la conversión del valor medido de una escala de dureza a resistencia a la tracción o viceversa, la selección del material debe ajustarse de nuevo.

El valor de conversión sólo proporciona un valor de referencia general, que puede dar lugar a un cierto desplazamiento. Una conversión exacta requiere pruebas de comparación asignadas para ello.

El ajuste por defecto para la conversión es la escala de dureza "HRC".

5 Mantenimiento y revisión

5.1 Mantenimiento periódico

Información general

Evita los choques. Después de su uso, vuelva a colocar el aparato en el estuche de transporte. El captor de rebote debe ser almacenado en su estado de activación. Evite utilizar el aparato en un campo magnético intenso. Proteja todos los componentes de cualquier contacto con grasa o aceite.

Limpieza del captor de rebote

Básicamente, el tubo y la carcasa del captor de rebote deben limpiarse cada 1 o 2 mil mediciones.

Procedimiento: Gire el anillo de soporte, afloje y retire el cuerpo de rebote. Utilice el cepillo de limpieza de nylon para limpiar el tubo y el cuerpo del comprobador.

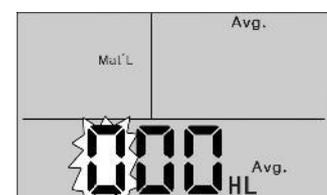
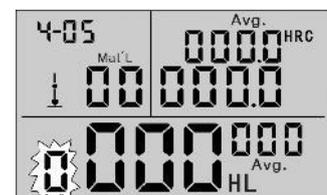
Intercambio de la bola de impacto

El uso continuado puede dañar la bola de impacto. Debe sustituirse en cuanto la precisión de la medición parezca estar deteriorada.

6 Calibración

El procedimiento de calibración se utiliza para calibrar los valores medidos (HLD, HRC, HRB, HB, HV y HSD) del captor de rebote con el fin de excluir en lo posible un error de medición desde el principio. Antes de la calibración, se debe seleccionar la escala requerida. Para calibrar la gama HB,  seleccione la escala HB con la tecla .

Mantenga pulsado el botón "" durante aproximadamente 2s hasta que el valor intermitente del tiempo de impacto sea "0".



Realice 5 mediciones en bloques de prueba para obtener un valor medio (esto eliminará las mediciones erróneas durante el procedimiento).

Mantenga pulsado el botón "  " durante unos 2 segundos hasta que aparezca el modo de calibración.

Introduzca el valor por defecto para el bloque de prueba.

Pulse los botones "  "  " para cambiar los valores y luego pulse el botón "  " o "  " para pasar al siguiente número.

Anotación:

Si la calibración se realiza en una escala diferente HRC, HRB, HB, HV o HSD, debe ajustarse primero la escala necesaria para la medición.

Después del tercer paso, mantenga pulsado el botón "  " pulse el botón "  ".

Ahora se muestra la escala en la que se realiza la calibración.

En otra escala (HRC, HRB, HB, HV i HSD) en el modo de calibración, la entrada de los valores estándar se realiza de manera diferente que en la calibración con el durómetro LEEB (HL).

25,0HRC debe introducirse como "250" (el HRB no se ve afectado).

85HB se debe introducir como "085" (HV, HSD no se ven afectados).

Si los datos introducidos están fuera de rango, no se realizará la calibración.

Ajuste del reloj

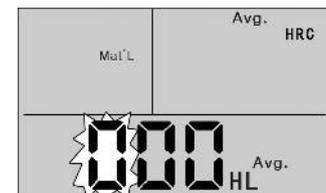
El durómetro está equipado con un reloj integrado en tiempo real.

Después de cambiar la batería o siempre que sea necesario, el reloj debe ser ajustado de nuevo.

Para ello, pulse el botón "  " para seleccionar el modo de ajuste.

Pulse los botones "  "  " para cambiar los valores y luego pulse el botón "  " o "  " para pasar al siguiente número.

Pulse el botón "  " para confirmar el ajuste y volver al modo de medición.



Reiniciar

Si la pantalla no funciona correctamente o se cuelga, realice un reinicio del sistema. Para ello, retire y vuelva a colocar las pilas y encienda de nuevo el aparato.

7 Archivos adjuntos

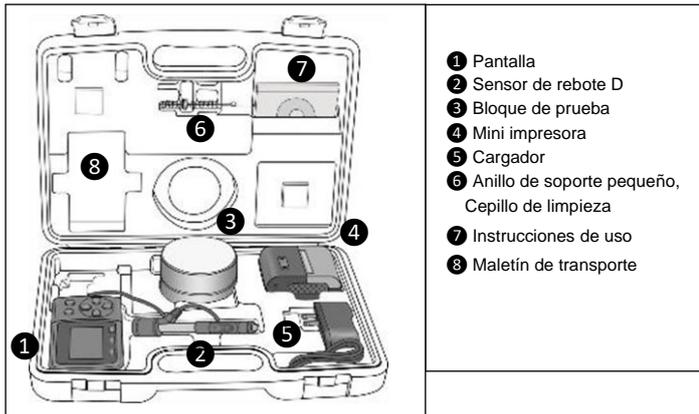
7.1 A-1 Gama de conversión

Material	HV	HB	HRC	HRB	HSD	Resistencia a la tracción (MPa)
Acero y acero fundido	81-955	81-654	20.0-68.4	38.4-99.5	32.5-99.5	375-2639
Acero aleado para herramientas	80-898		20.4-67.1			375-2639
Acero inoxidable	85-802	85-655	19.6-62.4	46.5-101.7		740-1725
Hierro fundido gris		63-336				
Fundición dúctil		140-387				
Aleación de aluminio fundido		19-164		23.8-84.6		
Latón		40-173		13.5-95.3		
Bronce		60-290				
Cobre		45-315				
Acero forjado	83-976	142-651	19.8-68.5	59.6-99.6	26.4-99.5	

7.2 A-2 Código de material

Dureza		Resistencia a la tracción	
Código	Material	Código	Material
01	Acero y acero fundido	11	Acero de bajo carbono
02	Acero aleado para herramientas	12	Acero con alto contenido de carbono
03	Acero inoxidable	13	Acero cromado
04	Hierro fundido gris	14	Acero Cr-V
05	Fundición dúctil	15	Acero al Cr-Ni
06	Aleación de aluminio fundido	16	Acero Cr-Mo
07	Aleación de Cu-Zn	17	Acero Cr-Ni-Mo I
08	Aleación de Cu-Sn	18	Acero al Cr-Mn-Mo
09	Cobre	19	Acero Cr-Mn-Si
10	Acero forjado	20	Acero de alta resistencia

7.3 A-3 Alcance de la entrega



Anotación:

Para ver la declaración CE, haga clic en el siguiente enlace:

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