

dynaROCK



Inhaltsverzeichnis

- 1 Introducción6**
 - 1.1 Preferencias de dynaROCK6
 - 1.2 Aplicaciones principales y campo de medición7
 - 1.2.1 Aplicaciones principales7
 - 1.2.2 Campo de medición7
 - 1.3 Volumen de suministro7
 - 1.4 Condiciones de servicio8
- 2 Descripción del aparato y procedimiento de medición9**
 - 2.1 Descripción del aparato9
 - 2.1.1 Vista general9
 - 2.1.2 Componentes del aparato básico10
 - 2.1.3 Máquina de impacto tipo D11
 - 2.1.4 Tipos de máquinas de impacto especiales12
 - 2.2 Procedimiento de medición de la dureza Leeb12
- 3 Descripción técnica13**
- 4 Preparación y medición14**
 - 4.1 Preparación y control antes de la medición14
 - 4.1.1 Preparación de la superficie de la muestra14
 - 4.1.2 Configuraciones del sistema15
 - 4.1.3 Configuración de los parámetros de medición15
 - 4.2 Medición15
 - 4.2.1 Puesta en servicio.....16
 - 4.2.2 Tensar la máquina de impacto16
 - 4.2.3 Colocación de la máquina de impacto.....16
 - 4.2.4 Medición.....16
 - 4.2.5 Comprobar el valor de medición17
 - 4.2.6 Desconectar el aparato17
- 5 Indicaciones de manejo especiales18**
- 6 Manejo del aparato18**
 - 6.1 Encendido18
 - 6.2 Apagar19
 - 6.3 Medición19
 - 6.3.1 Descripción de la pantalla principal19
 - 6.3.2 Proceso de medición20
 - 6.3.3 Asignación de las teclas de la pantalla principal.....20
 - 6.4 Estructura del menú21
 - 6.5 Configuración de los parámetros de medición.....23
 - 6.5.1 Establecer la dirección de impacto24

6.5.2	Número de mediciones individuales	24
6.5.3	Material.....	24
6.5.4	Escala de dureza.....	26
6.5.5	Límites de tolerancia	27
6.5.6	Dureza / Resistencia a la tracción (Dur/ σ).....	27
6.6	Opciones de impresión.....	27
6.6.1	Imprimir valor de medición actual (Imprimir / Actual)	27
6.6.2	Imprimir datos almacenados (Ompresión / Almacenado).....	28
6.6.3	Imprimir todos los valores de medición (Imprimir / Imprimir todo)	28
6.7	Gestionar datos	29
6.7.1	Visualizar los datos almacenados empezando desde los primeros o últimos grupos (Datos desde inicio / Datos hasta el final)	29
6.7.2	Visualizar los datos almacenados a partir de un número determinado (Datos desde n.º)	30
6.7.3	Transmisión de datos (Transfer)	30
6.7.4	Borrado de áreas almacenadas (Delete by No.)	30
6.7.5	Borrado de todos los datos de medición (Delete All).....	31
6.7.6	Confirmar el proceso de borrado.....	31
6.8	Formato de visualización de los datos de medición.....	31
6.9	System Configuración del sistema.....	32
6.9.1	Luminosidad de LCD	34
6.9.2	Hora y fecha	34
6.10	Acerca del software	34
6.11	Calibración	35
6.12	Iluminación de fondo de la pantalla	35
6.13	Función de ahorro de energía	35
6.14	Cambio de las pilas	36
6.14.1	Información sobre desechos.....	36
6.15	Conexión del cable de la interfaz	37
7	Solución de averías	37
8	Cuidado y mantenimiento.....	37
8.1	Máquina de impacto	37
8.2	Mantenimiento	37
9	Calibración	37
10	Conservación y transporte	38
11	Anexo	39

1 Introducción

1.1 Preferencias de dynaROCK

- Campo de medición grande. Medición según el método de dureza Leeb. Puede medirse la dureza Leeb de la mayoría de metales.
- Pantalla LCD grande (128x64 píxeles) con la visualización de todas las funciones y parámetros.
- Es posible la medición de cada ángulo, incluso por encima de la parte superior.
- La iluminación de fondo de la pantalla facilita el uso del aparato en situaciones de poca iluminación.
- Visualización directa en las escalas de dureza HRB, HRC, HV, HB, HS y HL.
- Disponibles siete tipos de máquinas de impacto para diferentes aplicaciones. El tipo de máquina de impacto conectado se reconocerá automáticamente.
- Almacenamiento de datos de medición en hasta 500 grupos (según el número de mediciones individuales de 32 a 1). Se almacenan los valores de medición individuales, el valor medio, la fecha de medición, la dirección del impacto, el número de mediciones individuales, el material, la escala de dureza, etc.
- La alarma de valor límite puede ajustarse libremente para una evaluación cómoda de las mediciones en serie.
- La visualización del estado de carga permite el control del estado de carga de las pilas.
- Software con función de calibración
- Conexión al PC mediante la interfaz RS232. Software para PC con múltiples funciones. Disponible la microimpresora.
- Carcasa de metal compacta; adecuada también para condiciones de uso poco favorables.
- 2 pilas (tamaño AA), duración no inferior a las 50 horas. Desconexión automática para alargar la duración de funcionamiento.
- Medidas: 132 X 76,2 mm
- Peso: 345 g

1.2 Aplicaciones principales y campo de medición

1.2.1 Aplicaciones principales

- Superficies de trabajo de herramientas que dan forma (moldes, matrices)
- Soportes y otras piezas
- Análisis de daños en los depósitos a presión, turbogeneradores de vapor y otros equipos
- Piezas de trabajo pesadas
- Máquinas ya montadas y piezas mecánicas inamovibles
- Superficies de pequeños espacios huecos
- Clasificación de materiales en el almacén de elementos de metal
- Pruebas rápidas en un gran campo y mediciones de varios puntos en piezas de trabajo pesadas.

1.2.2 Campo de medición

Los campos de medición de las diferentes máquinas de impacto se muestran en la Tabla 3 y en la Tabla 4 del Anexo.

1.3 Volumen de suministro

	No	Artículo	Cantidad	Observación
Volumen de suministro estándar	1	Aparato básico	1	
	2	Máquina de impacto tipo D	1	Cable incluido
	3	Bloque de comparación de la dureza	1	
	4	Cepillo de limpieza	1	
	5	Pequeño anillo superponible	1	
	6	Pila	2	Tamaño AA
	7	Handbuch	1	
	8	Maletín	1	

	9	Cable de interfaz	1	
	10	Correa de transporte	1	
Accesorios opcionales	11	Varias máquinas de impacto y anillos superponibles especiales		Véase Tabla 5 y Tabla 6 en el Anexo
	12	Microimpresora	1	

1.4 Condiciones de servicio

Temperatura de servicio: 0°C a 40°C
 Temperatura de almacenamiento: -30°C a 60°C
 Humedad relativa del aire: ≤ 90%

El área de trabajo debería estar libre de vibraciones, campos magnéticos potentes, materiales corrosivos y exceso de polvo.

2 Descripción del aparato y procedimiento de medición

2.1 Descripción del aparato

2.1.1 Vista general

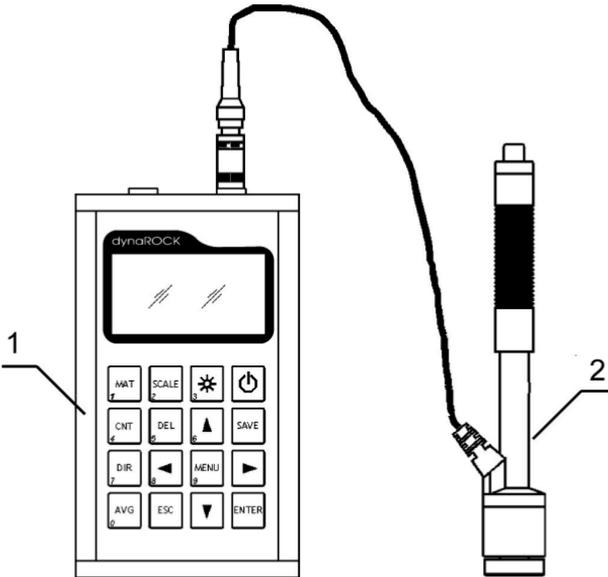


Figura 1

- 1 - Aparato básico
- 2 - Máquina de impacto

2.1.2 Componentes del aparato básico

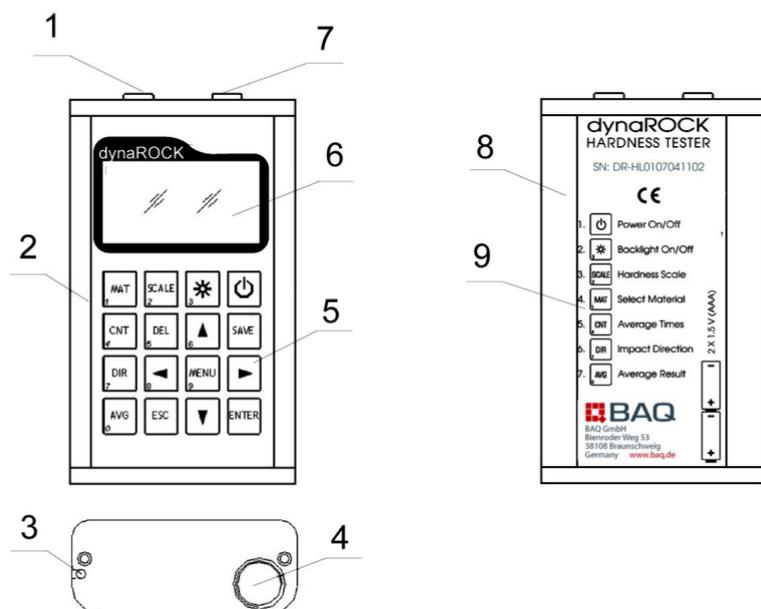
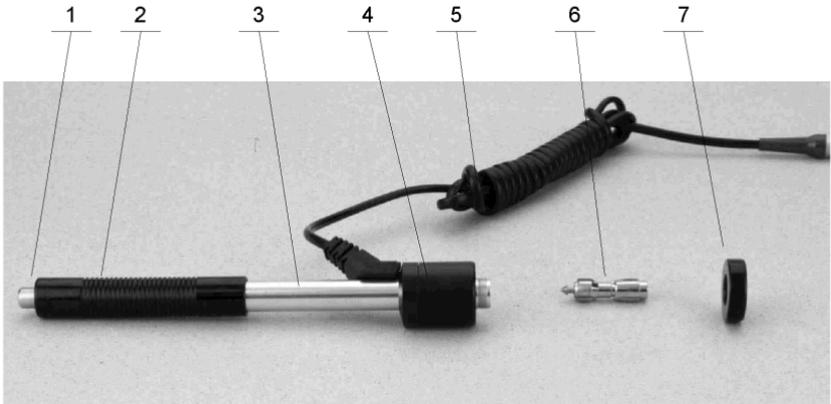


Figura 2

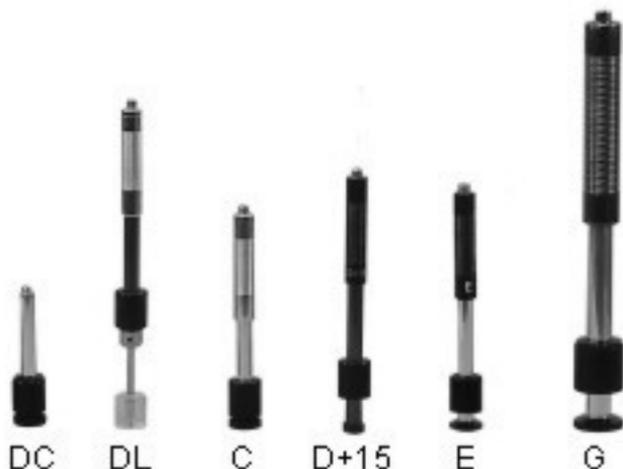
- 1 - RS232 Interfaz
- 2 - Carcasa de aluminio
- 3 - Ojal para la correa de transporte
- 4 - Tapa del compartimento de las pilas
- 5 - Teclado
- 6 - Pantalla
- 7 - Casquillo de conexión para la máquina de impacto
- 8 - Carcasa de aluminio
- 9 - Placa de características con indicaciones de manejo

2.1.3 Máquina de impacto tipo D



- 1** - Botón disparador
- 2** - Manguito de sujeción
- 3** - Tubo guía
- 4** - Bobina
- 5** - Cable de conexión
- 6** - Perno de impacto
- 7** - Anillo superponible

2.1.4 Tipos de máquinas de impacto especiales



2.2 Procedimiento de medición de la dureza Leeb

El procedimiento de medición que aquí se emplea utiliza la diferencia entre la velocidad de impacto y de rebote de un pequeño perno de impacto. Este se proyectará mediante la máquina de impacto con una determinada fuerza de ensayo en la superficie de la muestra. Se medirán la velocidad de impacto y la de rebote cuando el perno de topo se encuentre a 1 mm por encima de la superficie.

Se calcula el valor de dureza con la siguiente fórmula:

$$HL = \frac{1000 * VB}{VA}$$

en la que:

- HL - Dureza Leeb
- VB - Velocidad de rebote
- VA - Velocidad de impacto

3 Descripción técnica

La exactitud y reproducibilidad de los valores de medición se muestran en la Tabla 1

N.º	Tipo de máquina de impacto	Dureza del bloque de comparación de la dureza	Error del valor de medición	Reproducibilidad
1	D	760 \pm 30 HLD 530 \pm 40 HLD	\pm 6 HLD \pm 10 HLD	6 HLD 10 HLD
2	DC	760 \pm 30 HLDC 530 \pm 40 HLDC	\pm 6 HLDC \pm 6 HLDC	6 HLD 10HLD
3	DL	878 \pm 30 HLDL 736 \pm 40 HLDL	\pm 12 HLDL	12 HLDL
4	D+15	766 \pm 30 HLD+15 544 \pm 40 HLD+15	\pm 12 HLD+15	12 HLD+15
5	G	590 \pm 40 HLG 500 \pm 40 HLG	\pm 12 HLG	12 HLG
6	E	725 \pm 30 HLE 508 \pm 40 HLE	\pm 12 HLE	12 HLE
7	C	822 \pm 30 HLC 590 \pm 40 HLC	\pm 12 HLC	12 HLC

Tabla 1

- Campo de medición: 170 HLD a 960 HLD
- Dirección del impacto: 360°
- Escala de la dureza: HL, HB, HRB, HRC, HRA, HV, HS
- Anzeige: LCD 128x64 píxeles
- Memoria de datos: máximo 500 grupos según el número de mediciones individuales de 32 a 1
- Tensión de servicio: 3V (2 pilas de tamaño AA)
- Duración de servicio: unas 100 horas. (sin iluminación de fondo)
- Interfaz estándar: RS232

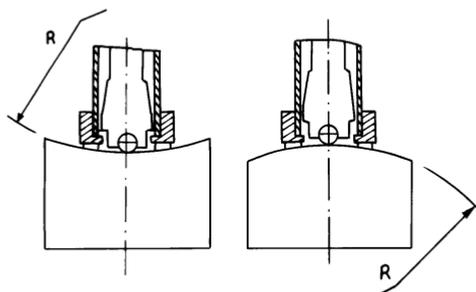
4 Preparación y medición

4.1 Preparación y control antes de la medición

4.1.1 Preparación de la superficie de la muestra

La preparación de la superficie de la muestra debe corresponderse con las especificaciones relevantes para ello de la Tabla 5 (en la página 42 del Anexo).

- Cuando se prepare la muestra, los procesos que puedan tener influencia sobre la dureza de la superficie de la muestras, como por ejemplo: el sobrecalentamiento, el enfriamiento, etc.... deben evitarse en lo posible.
- Si la superficie de la prueba es demasiado tosca, pueden producirse errores en la medición. La superficie de la muestra debe estar brillante, ser lisa, regular y no tener suciedad ni aceite.
- Base para las muestras:
 - Las muestras pesadas no precisan ninguna base (v. Tabla 5 (en la página 42 del Anexo) *Peso mínimo de la muestra*).
 - Las muestras de peso mediano precisan una base nivelada y maciza (v. Tabla 5 (en la página 42 del Anexo) *Peso mínimo de la muestra*). La muestra debe colocarse sobre la base y quedar bien fija sobre ella.
- Lo óptimo sería que la superficie de la prueba fuera regular. En las superficies con un radio de curvatura $R < 30$ mm (cuando se emplean máquinas de impacto del tipo D, DC, D+15, C, E y DL) o $R < 50$ mm (cuando se emplean máquinas de impacto del tipo G), debe colocarse un anillo superponible con la forma correspondiente adecuado al radio de curvatura de la superficie que haya que medir para que la máquina de impacto pueda colocarse correctamente.



- El grosor mínimo de la muestra debe corresponderse con las especificaciones de la Tabla 5 (en la página 42 del Anexo).
- En las muestras con una superficie endurecida, la profundidad de la capa endurecida debe corresponderse con las especificaciones de la (en la página 42 del Anexo).
- Acoplamiento de una muestra sobre una base
Las muestras con poco peso deben acoplarse de forma firme y segura sobre una base. La superficie de contacto entre la muestra y la base debe ser regular y lisa. Debe haber una cantidad suficiente, aunque no sobrante, de material de acoplamiento sobre la superficie de contacto. La dirección de impacto debe ser vertical en relación a la superficie acoplada.
En las mediciones realizadas en chapas grandes, palos largos o piezas de trabajo torcidas, el efecto de impacto de la máquina de impacto puede provocar pequeñas deformaciones o vibraciones, y estas causen errores en la medición, incluso aunque el peso y el grosor de la muestra se correspondan con las especificaciones de la Tabla 5 (en la página 42 del Anexo). En dichos casos, la muestra debe quedar reforzada o apoyada en el lateral opuesto al lugar de medición.
- Debe evitarse el magnetismo propio de la muestra.

4.1.2 Configuraciones del sistema

La configuración de los parámetros del sistema se describe en el Capítulo 6.9.

4.1.3 Configuración de los parámetros de medición

La configuración de los parámetros de medición se describe en el Capítulo 6.5.

4.2 Medición

Antes de realizar mediciones, debería supervisarse el aparato de comprobación mediante una placa de comparación de dureza. La exactitud y reproducibilidad de las mediciones debe encontrarse dentro de los límites indicados en la Tabla 4 (en la página 40 del Anexo).

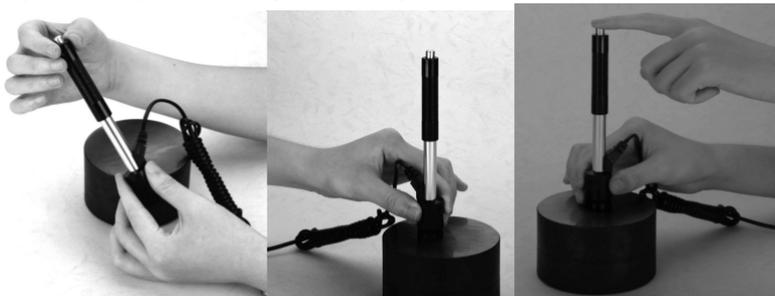
Nota: la dureza de la placa de comparación puede medirse con la ayuda de un aparato de comprobación de la dureza calibrado. Deben realizarse 5 mediciones verticalmente con respecto a la superficie y tomarse el valor medio de estos 5 valores como la dureza de la placa de comparación. Si los valores de medición de dynaROCK difieren de la dureza de la placa de comparación, el aparato debe calibrarse.

4.2.1 Puesta en servicio

- Conecte el enchufe de la máquina de impacto en el casquillo de conexión para la misma.
- Para encender el aparato, pulse []. Ahora el aparato está listo para medir.

4.2.2 Tensar la máquina de impacto

Desplace hacia abajo el manguito de sujeción lenta y homogéneamente hasta que quede encajado. A continuación, vuelva a colocar lentamente el manguito de sujeción en la posición original.



4.2.3 Colocación de la máquina de impacto

Presione el anillo superponible de la máquina de impacto firmemente y sin dar sacudidas sobre la muestra. La dirección de impacto debe ser vertical en relación a la superficie.

4.2.4 Medición

- Presione el botón disparador de la parte superior de la máquina de impacto. En este momento, la muestra y la máquina de impacto deben sujetarse tranquila y firmemente.

- Deben realizarse 5 mediciones para cada punto de medición, cuya divergencia no debe superar ± 15 HL.
- La distancia mínima entre dos puntos de medición y la distancia mínima entre un punto de medición y el borde de la muestra deben corresponderse con las especificaciones indicadas en la Tabla 2.
- Si la dureza Leeb debe convertirse a otra escala de dureza, debe realizarse una prueba de comparación para poder obtener un factor de conversión para el material correspondiente. Con un aparato de comprobación de la dureza bien calibrado u otro aparato de comprobación que se corresponda con la escala de dureza deseada, se realizarán mediciones de prueba en la misma muestra. Deben efectuarse 5 mediciones para cada valor de dureza con el aparato de comprobación Leeb, lo que proporcionará una impresión del funcionamiento del otro aparato de comprobación de la dureza. Deben medirse como mínimo tres impresiones de comprobación de la dureza. El valor medio de la dureza Leeb y el valor medio del valor de medición de la otra escala de dureza se acercarán para elaborar una curva de dureza de comparación. Se debe calcular la curva de dureza de comparación de tres grupos de valores correspondientes como mínimo.

Tipo de máquina de impacto	Distancia entre los puntos medios de dos impresiones	Distancia entre el punto medio de una impresión y el borde de la prueba.
	No es menor que	No es menor que
D / DC	3	5
DL	3	5
D+15	3	5
G	4	8
E	3	5
C	2	4

Tabla 2

4.2.5 Comprobar el valor de medición

4.2.6 Desconectar el aparato

Para apagar el aparato, pulse [].

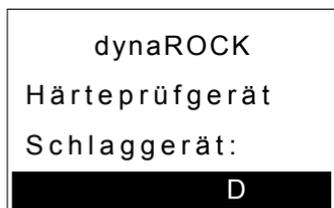
5 Indicaciones de manejo especiales

- El aparato debe apagarse antes de cambiar la máquina de impacto, de lo contrario, el tipo de máquina de impacto no se reconocerá automáticamente. Además, el sistema electrónico del aparato de comprobación podría resultar dañado.
- El valor de medición actual normalmente no se puede guardar antes de que se alcance el número de mediciones individuales indicado **[Count]**. Pero con la tecla **[AVG]**, la medición puede finalizarse previamente y así se puede guardar el valor de medición.
- Si la medición se ha finalizado previamente con **[AVG]**, no se ejecutará ni el almacenamiento automático **[Alm. auto.]** ni la transmisión automática (**[Trans. auto.]**) para estas mediciones.
- La resistencia a la tracción solo puede medirse con las máquinas de impacto tipo D y DC. Por lo tanto, no se puede modificar el parámetro correspondiente **[Drz/ σ_b]** si la máquina de impacto conectada es de otro tipo. Si se ha medido con una máquina de impacto del tipo D o DC σ_b (resistencia a la tracción), el parámetro **[Drz/ σ_b]** cambiará automáticamente a la medición de la dureza si se conecta una máquina de impacto de otro tipo.
- La escala Leeb no puede convertirse en otra escala de dureza para cualquier material. Si se selecciona un material, para el que no es posible convertir la medición a la escala de dureza configurada, se establecerá automáticamente la escala de dureza HL. Por tanto, al configurar los parámetros de medición debe introducirse el material y después la escala de dureza.

6 Manejo del aparato

6.1 Encendido

Para encender el aparato, pulse **[]**. Cuando se encienda, aparecerá la siguiente pantalla durante unos pocos segundos:



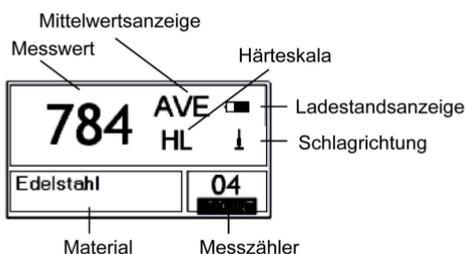
Se reconocerá y mostrará automáticamente el tipo de máquina de impacto. Primero debe comprobarse si el tipo de máquina de impacto reconocido es el correcto. Tras unos segundos se mostrará la pantalla principal.

6.2 Apagar

El aparato puede apagarse en todo momento con [].

6.3 Medición

Cuando se encienda, aparecerá la pantalla principal.



6.3.1 Descripción de la pantalla principal

Indicador del estado de carga: muestra la carga restante de las pilas.

Dirección del impacto: dirección del impacto configurada actualmente

Indicador del valor medio: cuando se ha alcanzado el número de mediciones, se mostrará AVE.

Escala de dureza: indicador de la escala de dureza configurada actualmente.

Valor de medición: valor individual actual si el número que hay que medir de los valores no se ha alcanzado (indicador del valor medio desc.) o valor medio actual si se han medido los valores individuales suficientes (indicador del valor medio con.). Si el valor medido se encuentra por encima del campo de medición o de la tabla de conversión, se mostrará ↑, si el valor medido se encuentra por debajo del campo de medición o de la tabla de conversión, se mostrará ↓.

Material: material configurado actualmente.

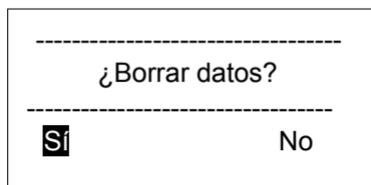
Contador de mediciones: si se realizan mediciones individuales, aquí se mostrará el número de las mediciones individuales realizadas. Si se muestra el valor medio, el contador de mediciones indica el número de mediciones individuales a partir de las cuales se ha calculado el valor medio. Se mostrará el número nominal de las mediciones individuales si el número de dichas mediciones se ha configurado de nuevo mediante una tecla de función.

6.3.2 Proceso de medición

Cuando se muestra la pantalla principal, se puede efectuar una medición. El resultado de la medición se indicará de inmediato una vez realizada la medición. El contador de pruebas aumentará en 1 con cada medición. Si el valor de medición se encuentra fuera de los límites de tolerancia, se oirá un pitido. Dos tonos cortos indican que se ha alcanzado el número preconfigurado de mediciones. Transcurridos 2 segundos, se mostrará automáticamente el valor medio y se oirá un tono corto.

6.3.3 Asignación de las teclas de la pantalla principal

- **[Save]**-Tecla para guardar los valores de medición. Esta tecla solamente se activa cuando se muestra el valor medio.
- Con la tecla **[Delete]** se puede borrar el último valor de medición. Aparece la siguiente pantalla:



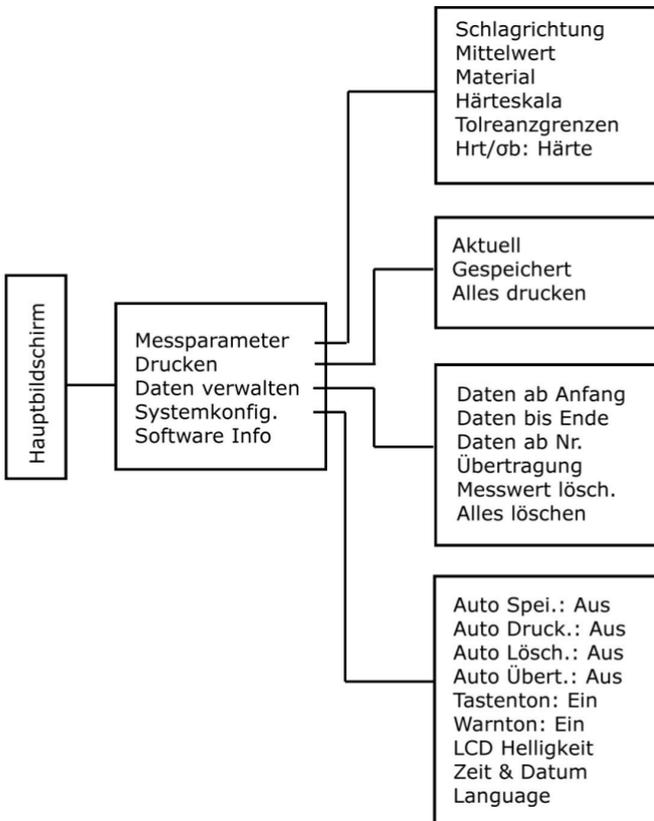
Aquí se mueve el cursor con las teclas ◀▶ a **[SÍ]** oder **[No]** y se confirmará el borrado con la tecla **[ENTER]**.

Con la tecla **[ESC]** se puede interrumpir el proceso de borrado en todo momento.

- Con ayuda de las teclas ▲ y ▼ se pueden visualizar las mediciones individuales.
- El cálculo del valor medio puede finalizarse pulsando la tecla **[Avg]**, incluso aunque no se haya alcanzado el número indicado de mediciones individuales. A continuación, se mostrará el valor medio de las mediciones individuales realizadas hasta ahora.
- Con la tecla **[*]** se enciende y apaga la iluminación de fondo
- Con la tecla **[MENU]** se visualiza el menú principal.
- La tecla **[DIR]** modifica la dirección de impacto
- Con la tecla **[CNT]** se modifica el número de las mediciones individuales de un grupo. El contador de mediciones de la pantalla principal se pulse por primera vez **[CNT]**. Con cada nueva pulsación de **[CNT]** el contador de mediciones aumentará en 1.
- La escala de dureza puede cambiarse con la tecla **[SCALE]**.
- El material se puede elegir con la tecla **[MAT]**. La escala de dureza volverá automáticamente a HL.

6.4 Estructura del menú

Se puede acceder a la configuración de los parámetros de medición y las demás funciones mediante el menú. Para visualizar el menú, debe pulsar la tecla [MENU] de la pantalla principal.



		Dirección del impacto
		Promedio
		Material
		Escala de dureza
		Límites de tolerancia
		Drz/ σ : dureza
		Actual
		Guardado
		Imprimir todo
Pantalla principal	Parámetros de medición	
	Imprimir	
	Gestionar datos	
	Configuración del sistema	
	Info. Software	
		Datos desde inicio
		Datos hasta el final
		Datos desde n°.
		Transmisión
		Borrar valor de medición
		Borrar todo
		Alm. auto.: No
		Impr. auto.: No
		Borr. auto.: No
		Trans. auto.: No
		Tono de tecla: Sí
		Todo adv.: Sí
		Luminosidad LCD
		Hora y fecha
		Idioma

6.5 Configuración de los parámetros de medición

Una vez ha pulsado la tecla [MENÚ], aparece el Menú principal.

Parámetros de medición

Imprimir
Gestionar datos
↓ Config. sistema

Con las teclas ▲▼ seleccione [Parámetros de medición] del punto de menú y pulse [INTRO] para visualizar el submenú para configurar los parámetros de medición. El símbolo ↓ en la parte izquierda del menú indica que hay más puntos de menú, pero no se pueden visualizar en pantalla por falta de espacio. Con la tecla ▼ puede navegar por todos los puntos del menú cuando el cursor se encuentra en el último punto del menú mostrado. El símbolo ↑ en la parte izquierda del menú indica que hay más puntos de menú, pero no se pueden visualizar en la pantalla por falta de espacio. Con la tecla ▲ se puede navegar por todos los puntos de menú cuando el cursor se encuentra en el primer punto de menú mostrado.

Dirección de impacto

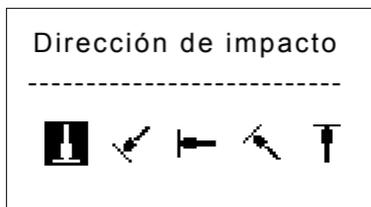
Valor medio
Material
Escala de dureza
Límites de tolerancia
Drz/ σb: dureza

Una vez se visualiza el submenú para configurar los parámetros de medición, se puede seleccionar el parámetro que se desea modificar con las teclas ▲▼; con la tecla [INTRO] se visualizará la pantalla correspondiente.

Nota: 1. Cuando el parámetro [Drz/σ_b] (selección entre la medición de la dureza y la medición de la resistencia a la tracción) se establece en σ_b (resistencia a la tracción), no se puede modificar la escala de dureza. Por este motivo, el cursor saltará el punto de menú [Escala de dureza] en este caso.
2. La resistencia a la tracción solo puede medirse con máquinas de impacto del tipo D. Por consiguiente, se saltará el punto de menú [Drz/σ_b] si está conectada otro tipo de máquina de impacto.

6.5.1 Establecer la dirección de impacto

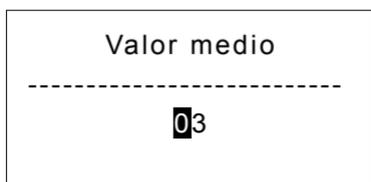
Para configurar los parámetros de medición del submenú (v. 6.5) debe seleccionarse **[Impact Direc.]** para establecer la dirección de impacto.



Con las teclas ◀▶ puede seleccionarse la dirección de impacto. Con **[INTRO]** se confirma la selección, con **[ESC]** se cancela la selección.

6.5.2 Número de mediciones individuales

Para introducir el número de mediciones individuales, debe seleccionarse **[Valor medio]** para configurar los parámetros de medición en el submenú.



El número de mediciones individuales puede fijarse en los valores del 1 a 32. Con las teclas numéricas se puede introducir el número, tras lo cual el cursor se moverá automáticamente un espacio a la derecha. Con **[INTRO]** se confirma la entrada, con **[ESC]** se cancela.

6.5.3 Material

Tras seleccionar el punto del submenú Materiales (v. 6.5) se visualizarán los materiales disponibles que se pueden seleccionar.

La disponibilidad de los materiales depende de si se quiere medir la dureza o la resistencia a la tracción (Parámetro **[Drz/σ_b]**).

Si se selecciona la dureza en **[Hrt/σ_b]**, se visualizarán los siguientes materiales:

Nombre en el submenú	Nombre en la pantalla principal	Material
Acero fundido	Acero y acero fundido	Acero y acero fundido
Deformación en frío de acero	Deformación en frío de acero	Deformación en frío de acero
Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Pieza de fundición gris	Pieza de fundición gris	Pieza de fundición gris

Nombre en el submenú	Nombre en la pantalla principal	Material
Fundición esferoidal	Fundición esferoidal	Fundición esferoidal
Fundición de aluminio	Aleación de fundición de alum.	Aleaciones de fundición de aluminio
Aleaciones de CuZn	Aleación de CuZn	Aleaciones a base de cobre y zinc
Aleaciones de CuAl	Aleación de CuAl	Aleaciones en base de cobre y aluminio
Al. maleable de cobre.	Aleación maleable de cobre	Aleaciones maleables de cobre

Fundición de acero

Acero para trabajar en frío

Acero inoxidable

↓ Pieza de fundición gris

Mediante las teclas ▲▼ se moverá el cursor al material deseado. Con [INTRO] se confirma la selección, con [ESC] se cancela.

Nota: 1 Después de haberse seleccionado otro material, la escala de dureza se establecerá automáticamente en HL.

2 Debe elegirse primero el material y después la escala de dureza.

Si se quiere medir la resistencia a la tracción [σ_b], hay disponibles los siguientes materiales:

Nombre en el submenú	Nombre en la pantalla principal	Material
Ac. no aleado	Acero no aleado	Acero no aleado
Acero al C. (fuerte aleación)	Acero al C. (fuerte aleación)	Acero al carbono (fuerte aleación)
Acero al Cr	Acero al Cr	Acero al Cr
Acero al Cr-V	Acero al CrV	Acero a CrV
Acero al Cr-Ni	Acero al CrNi	Acero al CrNi
Acero al Cr-Mo	Acero al CrMo	Acero al CrMo

Nombre en el submenú	Nombre en la pantalla principal	Material
Acero al Cr-Ni-Mo	Acero al CrNiMo	Acero al CrNiM
Acero al Cr-Mn-Si	Acero al CrMnSi	Acero al CrMnSi
Acero muy resistente	Acero muy resistente	Acero de muy resistencia
Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable

Ac. no aleado

Acero al C (fuerte aleación)

Acero al Cr

↓ **Acero a Cr-V**

Mediante las teclas ▲▼ se moverá el cursor al material deseado. Con [INTRO] se confirma la selección, con [ESC] se cancela.

6.5.4 Escala de dureza

En el submenú para configurar los parámetros de medición (v. 6.5) debe seleccionarse [Escala de dureza] para establecer la escala de dureza.

Escala de dureza

HL HV HB HRC
 HS HRB

Con las teclas ▲▼ se selecciona la escala de dureza. Con [INTRO] se confirma la selección, con [ESC] cancela la selección.

Nota: 1 La conversión a otra escala de dureza depende del material selecciona y de la máquina de impacto empleada. Solo se mostrarán las escalas de dureza a las que puede convertirse el valor de medición. Las demás escalas de dureza quedarán ocultas.
2 Primero debe seleccionarse el material y después la escala de dureza.
3 Tras modificar el tipo de material, la escala de dureza se establecerá automáticamente en HL.

6.5.5 Límites de tolerancia

El punto del submenú [Límites de tolerancia] (v. 6.5) permite introducir los valores límites para valorar un valor de medición

Límites de tolerancia	

Mín	Max
0200	0890

Se pueden introducir los valores con las teclas numéricas, tras lo cual el cursor se moverá automáticamente un espacio a la derecha. Con [INTRO] se confirma la entrada, con [ESC] se cancela.

Nota: 1 Si la entrada se encuentra fuera del campo de medición, se pregunta si el valor debe restaurarse el valor inicial.

2 Si en MÍN se introduce un valor mayor al introducido en MÁX, ambos valores se intercambiarán automáticamente.

6.5.6 Dureza / Resistencia a la tracción (Dur/σ_b)

Material
Escala de dureza
Límites de tolerancia
↓Drz/ ob: Dureza

Para establecer si debe medirse la resistencia a la tracción [σ_b] o la dureza, el cursor debe colocarse en el punto de menú [Drz./ σ_b] del submenú para configurar los parámetros de medición (v. 6.5) t después debe pulsarse [INTRO]. Cada vez que pulse [INTRO] se cambiará entre [Dureza] y [σ_b].

Nota: 1 La resistencia a la tracción solo puede medirse con una máquina de impacto del tipo D o DC. Por tanto, no se puede seleccionar σ_b si hay otro tipo de máquina de impacto conectada.

6.6 Opciones de impresión

Cuando pulsa la tecla [MENÚ] se visualiza el menú principal (v. 6.5) Seleccione con las teclas \blacktriangle el punto de menú [Imprimir] y pulse [INTRO] para visualizar el submenú y configurar las opciones de impresión. Selecciona la función deseada del submenú y confirme con [INTRO].

6.6.1 Imprimir valor de medición actual (Imprimir / Actual)

Con [Actual] se imprimirá el último resultado de medición.

La impresión contiene la siguiente información: hora, fecha, tipo de máquina de impacto, dirección del impacto, número de las mediciones individuales para calcular el valor medio, material, valores de medición individuales y valor medio.

Si el aparato de comprobación sigue encendido y no se modifican los parámetros de medición, en la próxima impresión del valor de medición actual se imprimirán solamente los valores de medición individuales y el valor medio.

6.6.2 Imprimir datos almacenados (Omprsión / Almacenado)

Con **[Almacenado]** se imprimirán las áreas almacenadas según su numeración.

Seleccionar grupo
(001 to 010)

De 001 a 001

Primero debe introducirse el área de los números de los grupos que se quiere imprimir con las teclas numéricas. En la parte superior de la ventana se visualiza el área de almacenamiento en la que están almacenados los datos. Con **[INTRO]** se imprimen los valores de los grupos correspondientes, con **[ESC]** se puede cancelar la impresión.

La impresión contiene la siguiente información: fecha, tipo de máquina de impacto, dirección de impacto, número de mediciones individuales, material, número del grupo, valores de medición individuales y valor medio.

Si varios grupos consecutivos tiene los mismos parámetros de medición (fecha, tipo de máquina de impacto, dirección del impacto, número de mediciones individuales, material y escala de dureza), solamente se imprimirán una vez los parámetros de medición. Si un grupo tiene otros parámetros de medición a los indicados, se volverán a imprimir todos los parámetros.

6.6.3 Imprimir todos los valores de medición (Imprimir / Imprimir todo)

Con **[Imprimir todo]** se imprimirán los valores de medición de todos los valores de medición en el mismo formato que se ha descrito en 6.6.2.

6.7 Gestionar datos

Una vez ha pulsado la tecla [MENÚ] aparece el Menú principal.

Parámetros de
medición

Imprimir

Gestionar datos

↓Config. sistema

Seleccione con las teclas ▲▼-el punto de menú [Gestionar datos] y pulse [INTRO] para visualizar el submenú para gestionar los datos almacenados. Si no hay datos almacenados, se verá el mensaje <Sin datos> y el submenú se cerrará de inmediato.

Datos desde inicio

Datos hasta el final

Datos desde n.º

Transmisión

Borr. valor medición

Borrar todo

Seleccione con las teclas ▲▼ la función deseada en el submenú y confirme con [INTRO].

6.7.1 Visualizar los datos almacenados empezando desde los primeros o últimos grupos (Datos desde inicio / Datos hasta el final)

Con el punto de menú [Datos desde inicio] se visualizarán los grupos almacenados empezando por los primeros. Con la tecla ▼ puede moverse por los grupos. Con el punto de menú [Datos hasta final] se visualizarán primero los últimos 8 grupos. Con la tecla ▲ puede moverse por los grupos y llegar a los de arriba. (v. 6.8 Formato de visualización de los datos de medición)

6.7.2 Visualizar los datos almacenados a partir de un número determinado (Datos desde n.º)

En el punto de menú [Datos desde n.º] se puede visualizar una área almacenada a partir de un número de inicio determinado.

Seleccionar grupo De 001 a 010 ----- 001

Una vez ha seleccionado este punto de menú, aparecerá una pantalla. Con las teclas numéricas se puede introducir el número de partida. Una vez pulsada la tecla [INTRO], se visualizarán los datos almacenados del grupo que corresponde al número de partida seleccionado y los datos de los grupos hasta el final. Con [ESC] se puede cancelar el proceso. (v. 6.8 Formato de visualización de los datos de medición)

6.7.3 Transmisión de datos (Transfer)

Para transferir todos los datos almacenados a la interfaz RS232, debe seleccionarse el punto de menú [Transfer].

6.7.4 Borrado de áreas almacenadas (Delete by No.)

Con [Delete by No.] se borrarán las áreas almacenadas según su numeración.

Seleccionar grupo (001 a 010) ----- De 001 a 001

En la parte superior de la ventana se visualizará el área almacenada en la que están almacenados los datos.

Con [INTRO] se borrarán los grupos respectivos tras la confirmación (v. 6.7.6), con [ESC] se puede cancelar el proceso.

Nota: 1 Si el área almacenada seleccionada supera el área en la que se encuentran almacenados los datos, se borrarán todos los grupo desde el primer número seleccionado hasta el final.

2 En ningún caso debe apagarse el aparato durante el proceso de borrado. Puede haber consecuencias imprevisibles si el aparato se apaga durante el proceso de borrado.

6.7.5 Borrado de todos los datos de medición (Delete All)

[Delete All] borra todos los datos almacenados cuando se confirma (v. 6.7.6).

6.7.6 Confirmar el proceso de borrado

Por seguridad cada proceso de borrado debe ser confirmado por el usuario.

¿Borrar datos ?	

Sí	No

Para confirmar el proceso de borrado, se deben utilizar las teclas ◀▶ para llegar a [Sí] y a continuación pulsar [INTRO]. Si se debe cancelar el proceso de borrado, debe seleccionarse [No] y luego pulsarse [INTRO]. Además, el proceso de borrado puede cancelarse con [ESC] independientemente de donde se encuentre el cursor.

6.8 Formato de visualización de los datos de medición

N.º 001	12/03	652HL
N.º 002	12/03	587HL
N.º 003	12/03	820HL
N.º 004	12/03	693HL
N.º 005	12/03	783HL
N.º 006	12/03	782HL
N.º 007	12/03	579HL
N.º 008	12/03	687HL

Con las teclas ▲▼ puede moverse hacia arriba y hacia abajo. Para abandonar la pantalla, pulse [ESC].

N.º 001	12/03	652HL
N.º 002	12/03	587HL
N.º 003	12/03	820HL
N.º 004	12/03	693HL
N.º 005	12/03	783HL
N.º 006	12/03	782HL
N.º 007	12/03	579HL
N.º 008	12/03	687HL

Si se pulsa [INTRO] en la vista general de grupos, se mostrará un cursor con el que se podrá seleccionar un grupo y visualizarlo en detalle. Con las teclas ▲▼-moverá el cursor. Tras pulsar [INTRO] se mostrará la información detallada del grupo seleccionado. Con la tecla [ESC] regresará a la vista general de grupos.

N.º 003 01/01/07
 V.medio= 339HL
 D ↓ 05 Valores
 Fundición de acero ↓

En la vista detallada, puede cambiarse con las teclas ▲▼entre la visualización del valor medio y los parámetros de medición y la visualización de los valores de medición individuales. Con la tecla [ESC] regresará a la vista general de grupos.

334 343 343 ↑
 331 346

6.9 System Configuración del sistema

Tras pulsar la tecla [MENÚ], se visualiza el menú principal

Parámetros de
 medición
 Imprimir
 Gestionar datos
 ↓ **Config. Sistema**

Seleccione con las teclas ▲▼el punto de menú [Config. sistema] y, a continuación, pulse [INTRO] para visualizar el submenú de configuración de los parámetros del sistema.

Auto Spei: Aus
 Auto Druck: Aus
 Auto Lösch.: Aus
 Auto Übert.: Aus
 Tastenton: Ein
 Warnton: Ein
 LCD Helligkeit
 Zeit & Datum
 Language

Con las teclas ▲▼ se puede seleccionar el parámetro que se quiere modificar. En los puntos de menú [Borr. auto.], [Impr. auto.], [Borr. auto.], [Trans auto.], [Tono de tecla] y [Tono adv.], se cambiará entre [Con.] y [Des.] con la tecla [INTRO], en los puntos de menú [Luminosidad LCD], [Hora y fecha] e [Idioma] se visualizará una pantalla.

Cuando [Alm. auto.] está encendido, se almacenará automáticamente el valor medio actual una vez se ha calculado este último porque se ha alcanzado el número de mediciones individuales o se ha pulsado la tecla [AVG].

Si [Impr. auto.] está encendido, se imprimirá automáticamente el valor medio actual una vez se ha calculado el valor medio porque se ha alcanzado el número de mediciones individuales o se ha pulsado la tecla [AVG].

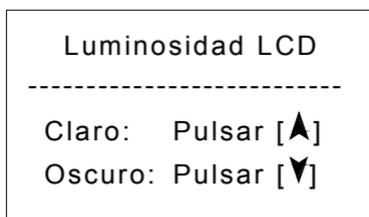
Cuando [Borr. auto.] está encendido, las mediciones erróneas se borrarán automáticamente después de calcularse el valor medio porque se ha alcanzado el número de mediciones individuales indicado o se ha pulsado la tecla [AVG]. El reconocimiento automático de las mediciones erróneas se efectúa según la regla 3σ . Cuando se han borrado las mediciones erróneas, deben realizarse mediciones adicionales para llegar al número de mediciones individuales indicado.

Cuando [Trans. auto.] está encendido, se transmitirá automáticamente el valor medio actual a la interfaz RS232 después de haberse calculado el valor medio porque se ha alcanzado el número de mediciones individuales o se ha pulsado la tecla [AVG].

Cuando [Tono de tecla] está encendido, se oirán los tonos de función de las teclas.

Cuando [Tono adv.] está encendido, se oirá un tono largo cuando un valor de medición supera o no llega a los límites de tolerancia.

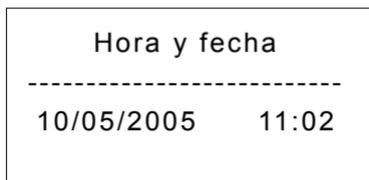
6.9.1 Luminosidad de LCD



Tras seleccionar el punto del submenú **[Luminosidad LCD]**, se visualizará la pantalla para introducir la luminosidad de la iluminación de fondo. Con las teclas **▲▼** se puede ajustar la luminosidad. Con **[INTRO]** se confirma el ajuste, con **[ESC]** se cancela el proceso.

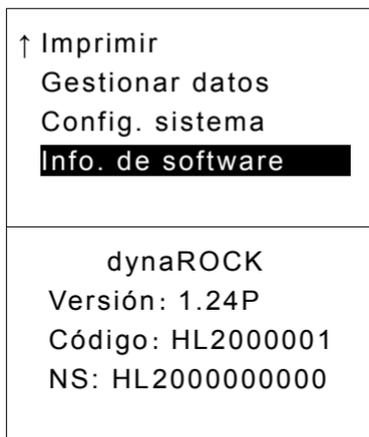
6.9.2 Hora y fecha

Para configurar la hora y la fecha, debe seleccionarse el punto del submenú **[Hora y fecha]**.



Se pueden introducir los valores con las teclas numéricas; el cursor se moverá hacia la derecha automáticamente durante el proceso. Con **[INTRO]** se confirman las configuraciones, con **[ESC]** se cancela el proceso.

6.10 Acerca del software



Tras confirmar con la tecla **[MENÚ]**, se visualiza el menú principal.

Para obtener información sobre el software, debe seleccionarse el punto de menú **[Info. software]**.

Se visualizarán el nombre del aparato, el número de versión de software, el código de identificación del software y el número de serie.

Al actualizar la versión de software, se modificarán el número de versión y el código de identificación sin advertencia o consulta previa.

6.11 Calibración

Antes del primer uso y tras no haberlo utilizado durante tiempo, debe comprobarse el aparato con el bloque de comparación de dureza suministrado y, si es necesario, calibrarse.

Para llevar a cabo una calibración, deben pulsarse la tecla de encendido [] y la tecla [INTRO] simultáneamente.

<p>Calibración</p> <p>-----</p> <p>0 / 5 veces</p>
--

Deben realizarse 5 mediciones con una dirección de impacto vertical hacia abajo () sobre el bloque de comparación de dureza.

<p>Calibración</p> <p>-----</p> <p>Valor medio= 780</p> <p>Valor nominal=</p> <p>780</p>

Una vez realizadas las 5 mediciones, se visualizará el valor medio. Con las teclas   se corregirá el valor nominal en el campo [Nominal]. [INTRO] finaliza la calibración, [ESC] cancela la calibración. La diferencia entre el valor real y el nominal no debe ser superior a ± 15 HL.

6.12 Iluminación de fondo de la pantalla

El aparato dispone de una iluminación de fondo de la pantalla que facilita el uso del aparato en condiciones de iluminación poco favorables. Con la tecla [] se puede encender y apagar la iluminación en todo momento.

6.13 Función de ahorro de energía

- El aparato se apaga automáticamente si en 5 minutos no se lleva a cabo ninguna medición ni se toca ninguna tecla. 20 segundos antes del apagado automático, la LCD empieza a parpadear. Es en este momento cuando se puede evitar el apagado presionando cualquier tecla (excepto la tecla de encendido y apagado []).
- Cuando las pilas están a punto de agotarse, se mostrará el mensaje "Battery empty" (pilas agotadas) y el aparato se apagará automáticamente.

6.14 Cambio de las pilas

Se precisan dos pilas de 1,5 V del tamaño AA para hacer funcionar el dynaROCK. El indicador de estado de carga  en la pantalla principal indica la duración de funcionamiento restante. Cuando más oscura sea la pila, más llenas están las pilas.

Si las baterías están totalmente llenas, el indicador del estado de carga será .

KPoco antes de que las pilas se agoten, el indicador del estado de carga parpadea . Ahora deben cambiarse las pilas.

En la Figura 3 se muestra la posición de las pilas en el aparato. Preste atención a la polaridad de las pilas.

Cuando las pilas se han agotado, debe sustituirse del siguiente modo:

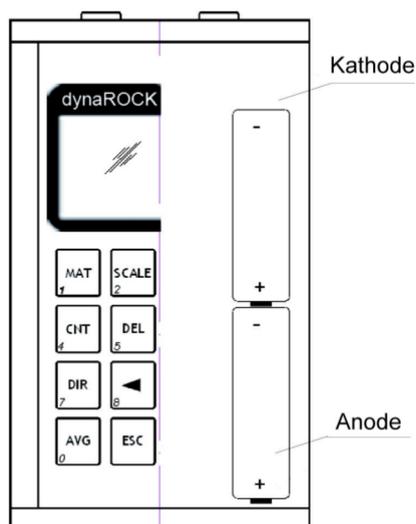


Figura 3

- Apague el aparato.
- Desatornille la tapa del compartimento de las pilas y retírelas
- Ponga nuevas pilas
- Vuelva a atornillar la tapa del compartimento de las pilas.
- Encienda el aparato a modo de comprobación.

6.14.1 Información sobre desechos



Los usuarios están obligados por ley a depositar las pilas viejas en un punto de recogida adecuado /punto de venta/centro de envío. El contenedor de basura tachado significa: la pilas no deben desecharse en la basura doméstica. Pb, Cd y Hg designan sustancias que se encuentran por encima de los valores establecidos por ley.

6.15 Conexión del cable de la interfaz

Para transmitir los datos a un PC, se debe conectar el enchufe modular de 4 polos del cable de datos suministrado con el casquillo de RS232 en la parte superior izquierda del aparato básico (1 en la Figura 2) y el enchufe D-Sub de 9 polos con la interfaz de serie del PC.

7 Solución de averías

Problema	Causa	Medida
El aparato no se enciende	Pilas agotadas	Sustituir las pilas
	Las pilas están mal colocadas (polaridad)	Colocar las pilas con la polaridad correcta

8 Cuidado y mantenimiento

8.1 Máquina de impacto

La máquina de impacto debe limpiarse con el cepillo de limpieza suministrado tras haber realizado con ella de 1.000 a 2.000 mediciones. Para ello, debe desenroscarse el anillo superponible, retirarse el perno de impacto e introducirse el cepillo unas 5 veces girándolo en sentido antihorario hasta el final en el tubo guía y retirarse. A continuación, debe volverse a incorporar el perno de impacto y el anillo superponible debe enroscarse de nuevo.

- Tras haber utilizado la máquina de impacto, el muelle debe destensarse.
- Para limpiar la máquina de impacto, no deben utilizarse lubricantes.

8.2 Mantenimiento

Cuando el error de medición del aparato en el bloque de comparación de dureza es mayor a 2HRC, debe sustituirse el perno de impacto o la punta de comprobación.

Para el resto de averías de funcionamiento, el aparato debe enviarse al servicio técnico. No se garantiza que los recambios funcionen, si las reparaciones las ha realizado usted mismo.

9 Calibración

El aparato debe calibrarse una vez al año.

10 Conservación y transporte

El aparato de comprobación debe conservarse en un lugar con temperatura ambiente, protegido de sacudidas, campos magnéticos potentes, sustancias corrosivas, humedad y polvo.

Debe emplearse el embalaje original del aparato para transportarlo.

11 Anexo

Material	Escala de dureza	Máquina de impacto					
		D/DC	D+15	C	G	E	DL
Acero y fundición de acero	HRC	20,0 - 68,4	19,3 - 67,9	20,0 - 69,5		22,4 - 70,7	20,6 - 68,2
	HRB	38,4 - 99,8			47,7 - 99,9		37,0 - 99,9
	HRA					61,7 - 88,0	
	HB	81 - 654	80 - 638	80 - 683	90 - 646	83 - 663	81 - 646
	HV	81 - 955	80 - 937	80 - 996		84 - 1042	80 - 950
	HS	32,5 - 99,5	33,3 - 99,3	31,8 - 102,1		35,8 - 102,6	30,6 - 96,8
Acero para trabajar en frío	HRC	20,4 - 67,1	19,8 - 68,2	20,7 - 68,2		22,6 - 70,2	
	HV	80 - 898	80 - 935	100 - 941		82 - 1009	
Acero inoxidable	HRB	46,5 - 101,7					
	HB	85 - 655					
	HV	85 - 802					
Pieza de fundición gris	HB	93 - 334			92 - 326		
Fundición esferoidea	HB	131 - 387			127 - 364		
Aleaciones de fundición de aluminio	HB	19 - 164		23 - 210	32 - 168		
	HRB	23,8 - 84,6		22,7 - 85,0	23,8 - 85,5		
Latón (aleaciones de cobre y zinc)	HB	40 - 173					
	HRB	13,5 - 95,3					
Bronce (aleaciones de cobre y aluminio o cobre y estaño)	HB	60 - 290					
Aleaciones maleables de cobre	HB	45 - 315					

Tabla 3

N.º	Material	HLD	Resistencia a la tracción σ_b (MPa)
1	Acero no aleado	350 - 522	374 - 780
2	Acero al carbono (fuerte aleación)	500 - 710	737 - 1670
3	Acero al Cr	500 - 730	707 - 1829
4	Acero a CrV	500 - 750	704 - 1980
5	Acero al CrNi	500 - 750	763 - 2007
6	Acero al CrMo	500 - 738	721 - 1875
7	Acero al CrNiMo	540 - 738	844 - 1933
8	Acero al CrMnSi	500 - 750	755 - 1993
9	Acero de mucha resistencia	630 - 800	1180 - 2652
10	Acero inoxidable	500 - 710	703 - 1676

Tabla 4

Tipo de máquina de impacto	DC/D/ DL	D+15	C	G	E
Energía de impacto	11 mJ	11 mJ	2,7 mJ	90 mJ	11 mJ
Tamaño del perno de impacto	5,5 g /7,2 g	7,8 g	3,0 g	20,0 g	5,5 g
Dureza de la punta de comprobación	1600 HV	1600 HV	1600 HV	1600 HV	5000 HV
Diámetro de la punta de comprobación	3 mm	3 mm	3 mm	5 mm	3 mm
Material de la punta de comprobación	Carburo de wolframio	Carburo de wolframio	Carburo de wolframio	Carburo de wolframio	Diamante sintético
Diámetro del perno de impacto	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm	20 mm
Longitud del perno de impacto	86(147)/75 mm	162 mm	141 mm	254 mm	155 mm
Peso del perno de impacto	50 g	80 g	75 g	250 g	80 g

Tipo de máquina de impacto		DC/D/ DL	D+15	C	G	E
Dureza máxima de la muestra		940 HV	940 HV	1000 HV	650 HB	1200 HV
Rugosidad media de la superficie		1,6 μm	1,6 μm	0,4 μm	6,3 μm	1,6 μm
Peso mínimo de la muestra						
Para la medición directa		> 5 kg	> 5 kg	> 1,5 kg	> 15 kg	> 5 kg
Se precisa una base sólida		2 – 5 kg	2 – 5 kg	0,5 – 1,5 kg	5 – 15 kg	2 – 5 kg
Se requiere un firme acoplamiento a la base		0,05 – 2 kg	0,05 – 2 kg	0,02 – 0,5 kg	0,5 – 5 kg	0,05 – 2 kg
Grosor mínimo de la muestra acoplada firmemente		5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
Grosor mínimo del endurecimiento de la superficie		$\geq 0,8$ mm	$\geq 0,8$ mm	$\geq 0,2$ mm	$\geq 1,2$ mm	$\geq 0,8$ mm
Tamaño de la impresión de la prueba de comprobación						
Dureza 300 HV	Diámetro de la impresión	0,54 mm	0,54 mm	0,38 mm	1,03 mm	0,54 mm
	Profundidad de la impresión	24 μm	24 μm	12 μm	53 μm	24 μm
Dureza 600 HV	Diámetro de la impresión	0,54 mm	0,54 mm	0,32 mm	0,90 mm	0,54 mm
	Profundidad de la impresión	17 μm	17 μm	8 μm	41 μm	17 μm
Dureza 800 HV	Diámetro de la impresión	0,35 mm	0,35 mm	0,35 mm		0,35 mm
	Profundidad de la impresión	10 μm	10 μm	7 μm		10 μm
Tipos de máquinas de impacto disponibles		DC: Comprobaciones en agujeros o cilindros huecos DL: Comprobaciones en juntas o agujeros muy estrechos	D+15: Comprobación en tuercas y cavidades	C: Prueba en materiales extremadamente duros	G: Comprobación en piezas macizas y superficies rugosas	E: Comprobación en materiales extremadamente duros

Tabla 5

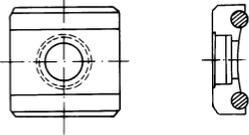
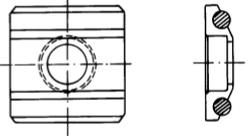
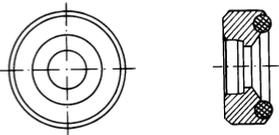
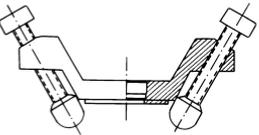
N.º	Tipo	Dibujo del anillo superponible	Observaciones
1	Z10-15		para superficies convexas R10 - R15
2	Z14.5-30		para superficies convexas R14,5 - R30
3	Z25-50		para superficies convexas R25 - R50
4	HZ11-13		para superficies cóncavas R11 - R13
5	HZ12.5-17		para superficies cóncavas R12,5 - R17
6	HZ16.5-30		para superficies cóncavas R16,5 - R30
7	K10-15		para bolas SR10 - SR 15
8	K14.5-30		para bolas SR14,5 - SR 30
9	HK11-13		para piezas huecas SR11 a SR13
10	HK12.5-17		para piezas huecas SR12,5 a SR17
11	HK16.5-30		para piezas huecas SR16,5 a SR30
12	UN		para superficies convexas, Radio ajustable R10 - ∞

Tabla 6

BAQ GmbH

Bienroder Weg 53

38108 Braunschweig

Alemania

www.BAQ.de

Tel.: +49 531 21 547-0

Fax: +49 531 21 547-20

Dirección de correo electrónico: baq@baq.de